ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

1'2026

ПИ

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

1`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

Мухаметзянов И.Ш.
Нормативно-правовое регулирование применения иммерсивных образовательных технологий в школьном образовании: медико-психологический аспект ……..…..……4
Голубев О.Б., Ковырзина Т.Ф., Паламодова П.Е.
Цифровые технологии как средство формирования мотивации учащихся к проектно-исследовательской деятельности ……..……...…..…...15
Софронова Н.В.
Кибербуллинг в школе: масштабы, факторы риска и стратегии профилактики в цифровую эпоху ……..…..……..……22
Мацаль И.И.
Принцип декомпозиции блоков управления электронными устройствами в образовательных наборах по робототехнике для составления алгоритмов в рамках уроков информатики ….……...…….…..……..31
Гостева Н.В.
Использование технологий искусственного интеллекта в начальной школе: направления, перспективы и риски ….....……..…….……..39

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Денисенко А.О., Козлов О.А.
Разработка и апробация цифрового методического конструктора для преподавания дисциплин ИТ-направления ..……..……..…….……49
Щучка Т.А., Гнездилова Н.А., Поваляева О.Н.
Предпосылки формирования цифровой компетентности будущего педагога в процессе выполнения научной деятельности ……...…….60
Иванова Т.Н., Денисова О.П., Мкртычев С.В., Царукян И.Г.
Внеучебная деятельность вуза как условие развития позитивной образовательной среды: ценностно-воспитательные траекториии копинг-стратегии …….……70
Ступина М.В., Садовая И.В.
Технологии генеративного искусственного интеллекта как фактор трансформации процесса обучения веб-разработке: возможности, риски и дидактические механизмы их минимизации ….……..……..….77
Набокин А.И.
Моделирование природосообразных технологий профессионального образования цифрового вуза в условиях турбулентности ……..…91
Прохоров Д.И.
Веб-ориентированный ресурс «Дидактический дизайн преподавания математики в учреждениях общего среднего образования» ……...…...…….106

Табачук Н.П., Войтова А.В.
Интеграция информатики и спортивной аналитики в образовательной программе бакалавриата: опыт проектирования ……..…..…..……118
Ежков Д.О.
Формирование и оценка цифровой компетентности будущих специалистов по управлению персоналом: интеграция методов обучения и диагностики …...129
Елисеев А.В., Мартынов Д.В.
Практическое конструирование промптов при использовании генеративных нейросетей в деятельности преподавателя информатики ……..……138
Иванова Е.Д., Димова А.Л.
Состояние и перспективы проведения экспертизы электронных образовательных ресурсов в системе отечественного образования: нормативно-правовые и научно-педагогические аспекты ……...……..…153
Дзамыхов А.Х., Дзамыхова М.Т., Шутикова М.И., Бешенков С.А.
Развитие методологической культуры студентов в условиях цифрового социума ……..…..……162
Мартынов Д.В.
Нейросеть как ассистент педагога ……...…….169
Калягин А.Н., Бараховская Т.В.
Отмена дистанционного медицинского и фармацевтического образования: новые возможности и перспективы …….……...…….175
Мадияров К.Г., Казангапова Н.Б.
Применение Elastic Net и Extra Trees для прогнозирования международной студенческой мобильности на примере Республики Казахстан …….…….184
Ли О.В.
Использование интеллектуальных моделей представления знаний в обучении математике ……..…..……190
Государев И.Б.
Профессиональная подготовка веб-инженеров: зарубежный опыт 198

РЕСУРСЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Мазур З.Ф., Иванова Т.Н., Мазур Н.З.
Концепция интеграции искусственного интеллекта в образовательный процесс высшей школы (на примере обучения математике как социально-педагогического явления) …….……212
Казиахмедов Т.Б., Горлов С.И., Яламов Г.Ю.
Использование интеллектуальных агентов для защиты населения от психологического воздействия, используемого злоумышленниками для кражи информации ……..…..…….220

Щупленков Н.О., Щупленков О.В.
Искусственный интеллект в образовании: качественный анализ передовой исследовательской литературы ……..……...…….231
Покусаев В.И.
Компетентностный и личностно-ориентированный подходы в обучении специалистов в организациях: актуальность и зоны методологического развития …...……..…249
Аубакиров Е.Ж., Мезенцев С.Д.
Анализ цифровых технологий: меняется ли концепция обучения в эпоху цифровых платформ? …...……..……..…263

ПИ **ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА**

1`2026

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

Мухаметзянов Искандар Шамилевич,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт содержания и методов обучения им. 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 Content and Teaching Methods», Leading Researcher at the Laboratory of Informatics and Informatization of Education, Doctor of Medical Sciences, Professor, mukhametzyanov@instrao.ru

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИММЕРСИВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ: МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ[1]

REGULATORY AND LEGAL REGULATION OF THE USE OF IMMERSIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN SCHOOL EDUCATION: MEDICAL AND PSYCHOLOGICAL ASPECT[2]

Аннотация. Иммерсивные технологии в последние годы, с появлением относительно доступных устройств реализации, становятся все более популярны в формате визуализации содержания обучения. Но практика использования пока ограничена. Это обуславливает и недостаточность

[1] *Материал подготовлен в рамках ГЗ ФГБНУ «ИСМО им. В. С. Леднева» на 2026 год «Теоретико-методическое обеспечение разработки и применения иммерсивных образовательных технологий в школе»*
[2] *This material was prepared within the framework of the Federal State Budgetary Scientific Institution «ISMO named after V.S. Lednev» state assignment for 2026 «Theoretical and methodological support for the development and application of immersive educational technologies in schools»*

правовых норм регулирования применения иммерсивных технологий. Поскольку это один из вариантов цифровых технологий, то на них распространяется и все регулирование их применения. Некоторая специфика описана только в ГОСТе 2025 года. Тем не менее, даже в рамках регулирования всего пула цифровых технологий, нормирование условий и технологий применения существует, как и типичны негативные последствия для здоровья участников образовательного взаимодействия.
Ключевые слова: иммерсивные образовательные технологии; информационная безопасность личности; информационные и коммуникационные технологии (ИКТ); технология виртуальной реальности; цифровые технологии.
Annotation. Immersive technologies in recent years, with the advent of relatively affordable implementation devices, have become increasingly popular in the format of visualization of learning content. But the practice of using it is still limited. This also leads to the insufficiency of legal regulations governing the use of immersive technologies. Since this is one of the options for digital technologies, all regulation of their use also applies to them. Some specifics are described only in GOST 2025. Nevertheless, even within the framework of regulating the entire pool of digital technologies, rationing of conditions and technologies of application exists, as well as typical negative consequences for the health of participants in educational interaction.
Keywords: immersive educational technologies; personal information security; information and communication technologies (ICT); virtual reality technology; digital technologies.

Актуальность. Применение иммерсивных технологий (виртуальная реальность – ВР) в общем образовании, как и любых цифровых технологий в рамках цифровой образовательной среды современного ребенка должно быть регулируемым не только в рамках педагогических аспектов применения технологии, но и санитарно-гигиеническом, психологическом и иных [6]. И, как следствие, основные проблемы при использовании иммерсивных технологий соответствуют общим проблемам для здоровья обучающихся при использовании любых цифровых технологий – рост агрессивности, рассеянность внимания, гиперактивность, снижение показателей умственной работоспособности обучающихся и иное [3].

Законодательство последних лет уже не только рассматривает применение комплекса электронных средств обучения, но и выделяет, в т. ч., иммерсивные технологии и, в большей степени, виртуальную реальность [2]. Но использование иммерсивных технологий имеет и ряд специфических факторов воздействия на человека, отличающихся от иных цифровых технологий. Это влияние на вестибулярный аппарат, несоответствие

физических движений тела происходящим на экране изменениям, дезориентация и искажение восприятия и иные [5]. Как и достаточно специфичны для разработки самим учителем цифровые образовательные ресурсы на основе виртуальной реальности, а адаптация коммерческих продуктов технологически сложна [4].

Необходимо помнить и о том, что у детей только происходит процесс формирования организма и личности, психологические процессы не сформированы, социального опыта практически нет. А процесс формирования происходит в рамках их практической деятельности. И при условии информационного взаимодействия не с другими детьми и социальным окружением, а с технологией и цифровой реальностью, используются иные формы деятельности [12]. Происходит подмена одних, базовых источников развития ребенка на иные, с демонстрацией иной реальности, способов коммуникаций и прочего [7]. А применительно к системе образования и деятельности самих образовательных организаций использование цифровых технологий у этой возрастной группы регулируется, в большей степени, вопросами педагогической эффективности здесь и сейчас, чем возможными негативными последствиями для здоровья обучающегося в отсроченном периоде.

Все **нормативные документы**, регулирующие применение иммерсивных технологий в общем образовании, достаточно условно можно разделить на общие документы по применению цифровых технологий в образовании, документы по применению иммерсивных технологий именно в общем образовании, документы по применению конкретных инструментов и цифровых образовательных ресурсов.

Рассматривая документы *общего порядка необходимо отметить в качестве приоритетных следующие:*

- *Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».* В статье 16 закреплена возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включая иммерсивные.
- *Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Правила применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».* В п.12 указано, что решение о реализации образовательных программ с применением электронного обучения принимается образовательной организацией совместно со всеми участниками образовательных отношений путем издания локального нормативного акта образовательной организации в установленном ею порядке. При наличии заявления обучающегося, достигшего возраста 18 лет или родителя (законного представителя) обучающегося об отказе в

применении электронного обучения такое обучение не проводится. Пункт 13 (з) предусматривает необходимость «соблюдения установленных государственными санитарно-эпидемиологическими правилами и гигиеническими нормативами (санитарными правилами) санитарно-эпидемиологических требований, за исключением случаев, когда реализация образовательных программ предусмотрена с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий».

- *Федеральный закон № 436-ФЗ от 29.12.2010 г. «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию».* В ст. 5 определен запрет на следующие виды информации: п. 1. – «побуждающую детей к совершению действий, представляющих угрозу их жизни и (или) здоровью, в том числе к причинению вреда своему здоровью, самоубийству, либо жизни и (или) здоровью иных лиц, либо направленная на склонение или иное вовлечение детей в совершение таких действий»; п. 3.2 – «информация, оскорбляющая человеческое достоинство и общественную нравственность, выражающая явное неуважение к обществу, содержащая изображение действий с признаками противоправных..»; п.4 – «…отрицающая семейные ценности и формирующая неуважение к родителям и (или) другим членам семьи и иные.
- *Распоряжение Минпросвещения России от 18.05.2020 №Р-44 «Об утверждении методических рекомендаций для внедрения в основные общеобразовательные программы современных цифровых технологий».* Документ определяет перспективные цифровые технологии, цели и задачи внедрения иммерсивных технологий в образовательный процесс, прогнозирует предполагаемый эффект от интеграции таких технологий.
- *Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС).* В ФГОС для начальной, общей и средней школы иммерсивные технологии опосредованно упоминаются: например, упоминается, что материально-техническое и информационное оснащение образовательной деятельности должно обеспечивать возможность проведения экспериментов с использованием виртуальных наглядных моделей.
- *Письмо Минпросвещения России от 29.09.2023 №АБ-3935/06.* В письме указано, что технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности — одно из приоритетных направлений технической направленности в образовательных программах.
- *Письмо Минпросвещения России от 29 сентября 2023 г. № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях»* в части порядка применения технологии виртуальной реальности в общем образовании.
- *Приказ Минпросвещения России от 18 июля 2024 г. № 499 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов,*

допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» включает перечень цифровых образовательных ресурсов, допущенных к применению в образовательных организациях.

Эффективность интеграции иммерсивных технологий в общее образование зависит, в первую очередь, от подготовки педагогического работника в данной области, как технической, так и содержательной. Зависит она и от психологического комфорта обучающихся, их самочувствия, организации и реализации обучения с учетом индивидуально-типологических особенностей обучающихся (зрительные, слуховые, тактильные ощущения) [9]. Как ранее отмечалось большинством авторов гигиеническая рациональность организации школьного урока и расписания во многом зависит от выполнения возрастных регламентов использования электронных средств обучения [1]. Но до настоящего времени применительно к технологии виртуальной реальности по уровням общего образования такое нормирование отсутствует. Как и отсутствуют значимые исследования влияния на психологическое состояние разных видов инструментария иммерсивных технологий в зависимости от возраста обучающихся [8].

Говоря именно об иммерсивных технологиях в аспекте **сохранения физического и психического здоровья** обучающихся при их применении необходимо, в первую очередь, обратить внимание на рекомендуемые в этой части ГОСТы.

ГОСТ Р 71345–2024 Национальный стандарт Российской Федерации «Средства обучения. Устройства учебные электронные для детей. Общие требования» рассматривает понятия шлема ВР – «Электронное устройство, снабженное видеоэкраном и акустической системой, которое надевают на голову и погружают пользователя в виртуальную реальность», включают их в перечень оборудования образовательной организации. В отличии от действующих СанПиН данный ГОСТ разрешает использование в образовательных целях шлема виртуальной реальности и вне образовательной организации, по месту проживания обучающегося, нормируя только время применения – 30-60 минут в день.

ГОСТ Р ИСО 9241-392-2020 Национальный стандарт Российской Федерации «Эргономика взаимодействия человек-система», Часть 392, «Рекомендации по снижению утомления глаз от просмотра стереоскопических изображений» рассматривает влияние на человека наиболее значимых для его здоровья факторов. В том числе:

- низкой частоты обновления экрана гарнитуры;
- высокой задержки между движениями головы и реакцией изображения;

- обилия резких движений в используемом цифровом ресурсе;
- наличия широкого угла обзора без фиксации периферии.

Из-за несоответствия сигналов, поступающих от разных сенсорных систем (глаза видят одно, тело ощущает другое), мозг испытывает дезориентацию, что вызывает ощущение головокружения и тошноты. На фоне перенапряжения зрения характерно развитие головной боли. Продолжительная фиксация взгляда на экране иммерсивного устройства может вызывать усталость глаз и раздражение слизистой оболочки глаза. Характерно повышение сердцебиения и артериального давления. Интерактивные и динамичные игры с элементами ВР могут стимулировать выброс адреналина, приводя к учащению пульса и увеличению кровяного давления. Раздражительность и бессонница обусловлены общим увеличением экранного времени [11]. *Дезориентация* в пространстве проявляется как несоответствие виртуального и реального пространства после использования ВР, что вызывает сложности с ориентацией и нарушением координации движения.

Деперсонализация и дереализация (состояния диссоциации, при которых человек испытывает чувство отчуждения по отношению к самому себе и окружению, более характерны для первичных пользователей ВР), киберболезнь (выраженная головная боль, боль в глазах или головокружение, нарушение координации, травмы – при попытке реализовать движение в реальности исходя из представлений в ВР), повышенная тревожность, развитие синдрома дефицита внимания и социального взаимодействия, развитие артериальной гипертензии, развитие нарушений опорно-двигательной системы (остеохондроз шейного отдела позвоночника, боли в плечевом поясе, нарушение осанки), нарушений зрения (близорукость, астигматизм, синдромы «сухого глаза» и «ленивого глаза») вследствие разницы нагрузки на правый и левый глаз. На фоне регулярного дисбаланса между сигналами органов чувств формируются нарушения равновесия и координации движений, развитие синдрома хронической усталости, регулярные приступы тошноты и рвоты.

Психосоматические состояния формируются как результат представленных выше изменений состояния здоровья обучающегося и реализуются в форме нарушений сна, эмоциональной нестабильности и депрессии, дефицита внимания и прочего.

ГОСТ Р 72027.1–2025 Национальный стандарт Российской Федерации «Информационные технологии в обучении, образовании и подготовке. Руководящие указания по контенту виртуальной реальности с учётом человеческого фактора. Часть 1. Рекомендации по использованию контента виртуальной реальности» рассматривает некоторые требования к контенту

виртуальной реальности в аспекте влияния на здоровье пользователя. Это, в том числе:

- соответствие предполагаемому возрасту обучающегося.
- использование устройств, которые можно регулировать в соответствии с межзрачковым расстоянием пользователей.
- убеждение в том, что зона использования достаточна по размеру и свободна от потенциально опасных препятствий.
- проверка реакции пользователя на устройство виртуальной реальности путём проведения пробной короткой сессии (1–5 минут) работы в ВР-шлеме.

ГОСТ Р 72027.2–2025 Национальный стандарт Российской Федерации «Информационные технологии в обучении, образовании и подготовке. Руководящие указания по контенту виртуальной реальности с учётом человеческого фактора. Часть 2. Рекомендации по разработке контента виртуальной реальности». Рассматриваются подходы и требования к созданию контента для использования со шлемами ВР. Не применяется при использовании СР и ДР. Определяет наличие в сопроводительных документах к контенту указаний на:

- рекомендуемый возраст.
- контрольный список состояния здоровья (психического и физического), инвалидности и прочих состояний, при которых необходимо использовать ВР-устройство с осторожностью или не использовать вообще.
- отображать предупреждения в случае потенциально пугающего или шокирующего контента.
- использовать предупреждающие сообщения пользователю, чтобы предотвратить чрезмерное погружение и чрезмерное использование.

Инструкция производителя устройств виртуальной реальности. В России правилами регулируется сертификация только устройств ВР с питанием от Сети (сертификат соответствия на основании испытаний согласно ТР ТС 004/2011 и ТР ТС 020/2011). Остальная продукция (с автономным питанием) не сертифицируется. Не производятся в массовом порядке и устройства ВР специально для детей младше 12 лет. Необходимо отметить общую ориентированность отечественных производителей устройств ВР на профессиональное образование и. применение или на устройства для смартфонов. Последние в ОО в России запрещены. К основным производителям продукции данного вида в стране можно отнести:

- SKADI Technologies (https://natchuk.com/), но их продукция, в основном, для реализации смешанной реальности.
- ООО Иксарус (https://iksarus.ru/) -автономные очки ВР.

- Antouch (https://antouch.ru/klass-virtualnoj-realnosti) мобильный класс с ВР.
- PolyVR (https://vr.polymedia.ru/). Мобильный класс с ВР библиотекой.
- DELTACLASS VR «Старт» (https://deltamax.ru/katalog/mobilnyy-klass-deltaclass/mobilnye-klassy-virtualnoy-realnosti/mobilnyy-klass-virtualnoy-realnosti-deltaclass-vr-start-4) мобильный класс ВР в составе 4-х устройств ВР и цифровыми ресурсами – виртуальные лаборатории по химии, физике, биологии и робототехнике, а также тренажёры по ОБЖ, ПДД.
- Geckotouch VR01EP-C **(***https://school-store.ru/catalog/osnashchenie-uchebnogo-kabineta/klassy-virtualnoy-realnosti/komplekt-oborudovaniya-dlya-obucheniya-v-vr-geckotouch-virtual-vr01ep-c/?ysclid=ml40ym4wz060238771***)**. В комплектацию входит автономный VR-шлем Pico Neo 3 Pro и программное обеспечение по созданию проектов на основе ВР с библиотекой объектов.
- Номикс (*https://nomixvr.ru/?ysclid=ml41l6yjd6752807212*) автономные ВР очки и приложения. Ориентированы на профессиональное применение в армии и ВПК.
- Рязанский радиозавод («Ростех») – автономные очки ВР и специализированный софт для работы военных в защищенной информационной среде.

Представленные выше устройства не содержат ограничений для использования их по возрасту обучающихся. Необходимо отметить, что существующая литература в части оценки устройств ВР для системы образования ориентирована, как правило, на оценку технических характеристик и соотношения «эффективность-стоимость» [10]. И не рассматривает условия их применения с учетом особенностей организации образовательного процесса у несовершеннолетних и их личных особенностей здоровья.

До настоящего времени устройства данного типа, как правило, иностранного производства, главным образом из дружественных стран (Китай). Оценивая инструкции данных устройств, необходимо обратить внимание на диапазон возрастов, с которых производитель рекомендует начинать использование устройств и перечень возможных негативных последствий. ГОСТ Р 71345–2024 разрешает применение устройств (шлем) ВР с 5 класса (10 -11 лет) с ограничениями по времени. Инструкции иностранных производителей в основном рекомендуют начинать применять их с 12 лет. Рассмотрим некоторые из них.

- Руководство по эксплуатации виртуальных очков VR BOX 2.0. На странице 8 содержит предупреждение о запрете использования: «*если чувствуете головокружение, слабость, сделайте перерыв. Запрещается пользоваться беременным женщинам, людям с высоким давлением, боязнью*

высоты, в местах скопления людей» (URL: https://media-globus.ru/wp-content/uploads/2017/11/VR-BOX-инструкция-на-русском.pdf).

- Руководство пользователя SM-R322 (Samsung) на стр. 6–8 раздела «Предупреждения касательно безопасного использования и влияния на здоровье» указывает: «*У некоторых людей (в среднем у 1 из 4 000) в результате воздействия вспышек света или его мигания могут возникать* ***сильные головокружения, конвульсии, эпилептические припадки либо временная потеря зрения.*** *Такое возможно во время просмотра телевизора, игр в видеоигры или использования технологий виртуальной реальности, даже если ранее у них не наблюдались такие симптомы или заболевания. Реакции такого рода* ***чаще встречаются у детей и молодых людей в возрасте до 20 лет****. При наличии таких или подобных симптомов эпилептического характера, прежде чем приступать к использованию устройства Gear VR, следует проконсультироваться у врача*». «*Устройство Gear VR* ***не предназначено для детей младше 13 лет.*** *Дети (от 13 лет и старше) во время использования устройства Gear VR должны находиться под присмотром взрослых на случай возникновения описанных выше симптомов*» (*URL: https://www.technopark.ru/photos/78489/instruction/instrukciya-ochki-virtualnoy-realnosti-samsung-gear-vr-sm-r322-black-white.pdf?ysclid=ml0v3irn807449258040)*.
- Руководство пользователя «Очки виртуальной реальности Hiper». Инструкция содержит *предупреждение* ***о запрете использования детьми до 9 лет***. (*URL: https://img.mvideo.ru/ins/10031272.pdf*).

Заключение

Применение технологии виртуальной реальности в общем образовании – это часть общего тренда на визуализацию содержания предметных областей. Но использование технологии подразумевает нормативное регулирование как устройств доступа к ней, так и условия применения их в образовании в соответствии с возрастом обучающихся и уровнем подготовки педагогических работников в части данной технологии. Нормирование предусматривает предупреждении возможных негативных последствий и возраст начало применения технологии в общем образовании. И это необходимо учитывать при интеграции технологии виртуальной реальности в учебный процесс.

Литература

1. Александрова И.Э. Гигиеническая оптимизация учебного процесса в школе в условиях использования электронных средств обучения // Анализ риска здоровью. 2020. № 2. С. 47-54. DOI 10.21668/health.risk/2020.2.05.

2. Баженова С.А., Закова А.С. Анализ правовых и нормативных документов, регламентирующих взаимодействие учащихся с иммерсивными

образовательными технологиями // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 4 (66). С. 7-15.

3. Лангуев К.А., Лангуева Е.В. Влияние цифровых средств обучения во время учебных занятий на умственную работоспособность, показатели центральной нервной системы и психоэмоциональное состояние учащихся старших классов // Качество педагогического образования в условиях современных вызовов: Сборник научных трудов IX Международного форума по педагогическому образованию, [г. Казань, 24–26 мая 2023 г.] / Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2023. С. 255-265.

4. Мухаметзянов И.Ш. Иммерсивные и интеллектуальные учебники в общем образовании // Образовательное пространство в информационную эпоху: сборник научных трудов международной научно-практической конференции, Москва, 03 июня 2025 года. Москва: Российская академия образования, 2025. С. 448-455.

5. Мухаметзянов И.Ш. Иммерсивные технологии в общем образовании и возможные негативные последствия применения // Педагогическая информатика. 2024. № 4. С. 395-410.

6. Роберт И.В., Мухаметзянов И.Ш., Касторнова В.А. Педагогико-эргономические условия формирования информационно-образовательного пространства / под ред. С. В. Ивановой // Образовательное пространство в информационную эпоху – 2019: сборник научных трудов. Материалы Международной научно-практической конференции, Москва, 04–06 июня 2019 года. Москва: Институт стратегии развития образования Российской академии образования, 2019. С. 11-25.

7. Смирнова Е.О., Матушкина Н.Ю., Смирнова С.Ю. Виртуальная реальность в раннем и дошкольном детстве // Психологическая наука и образование. 2018. Т. 23, № 3. С. 42–53. DOI 10.17759/pse.2018230304.

8. Стрижова И.В. Современное состояние проблемы влияния виртуальной реальности на психические состояния старшеклассников // Цифровизация современной науки: стратегии, инновации: материалы XXXVII Всероссийской научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 16 марта 2022 года. Ростов-на-Дону: Манускрипт, 2022. С. 138-143.

9. Харисова Н.М., Миндубаева Ф.А., Смирнова Л.М. Психофизиологические аспекты VR-технологий в образовании // Биология и интегративная медицина. 2021. № 6(53). С. 391-397.

10. Шевченко Г.И., Кочкин Д.А. Основные характеристики очков виртуальной реальности и перспективы их использования в учебном процессе // Преподаватель XXI век. 2018. № 4-1. С. 160-168.

11. Шубочкина Е.И., Иванов В.Ю. Гигиеническая оценка влияния суммарной цифровой нагрузки при дистанционном обучении

старшеклассников и студентов на показатели состояния здоровья // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. 12, № 3(47). С. 75-79.

12. Mukhametzyanov I., Dimova A. Assessment of levels of formation of competence of students as users of information and communication technology in the field of health care // Smart Innovation, Systems and Technologies. 2016. Vol. 59. P. 585–593. DOI 10.1007/978-3-319-39690-3_52.

Голубев Олег Борисович,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодский государственный университет»**,
кандидат педагогических наук, доцент, директор института математики, естественных и компьютерных наук, oleg_golubev@mail.ru
Golubev Oleg Borisovich,
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Vologda State University»**, *Director of the Institute of mathematics, natural sciences and computer science, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, oleg_golubev@mail.ru*

Ковырзина Татьяна Федоровна*,
старший преподаватель кафедры автоматики и вычислительной техники,
Kovy`rzina Tat`yana Fedorovna*, *kovyrzinatf@vogu35.ru*
the Senior Lecturer at the Chair of automation and computer engineering, kovyrzinatf@vogu35.ru

Паламодова Полина Евгеньевна*,
стажер-исследователь кафедры математики и информатики, 07032002@list.ru
Palamodova Polina Evgen`evna*,
The Research Trainee at the Chair of mathematics and informatics, 07032002@list.ru

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ К ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

DIGITAL TECHNOLOGIES AS A MEANS OF MOTIVATING STUDENTS TO ENGAGE IN PROJECT-BASED RESEARCH ACTIVITIES

Аннотация. Статья посвящена исследованию роли цифровых технологий как ключевого средства формирования и развития мотивации учащихся к проектно-исследовательской деятельности. Цель статьи – обосновать и систематизировать методы использования цифровых инструментов для повышения учебно-познавательной мотивации. Методологической основой выступили системно-деятельностный подход и принципы персонализации обучения. В ходе исследования были проанализированы результаты анкетирования учащихся, обобщен практический опыт реализации проектов в рамках образовательной программы «Проектная деятельность» в Сириус-классах с применением цифровых сервисов (интерактивных опросов, ИИ-

платформ, инструментов визуализации). Результаты демонстрируют, что интеграция цифровых технологий (таких как интерактивные опросы, ИИ-ассистенты, VR/AR, программы для анализа данных) способствует росту внутренней мотивации, обеспечивая наглядность, практическую ориентированность и персонализацию исследовательской деятельности.
Ключевые слова: цифровые технологии; мотивация; проектно-исследовательская деятельность; искусственный интеллект; учащиеся.

Annotation. The article is devoted to the study of the role of digital technologies as a key means of forming and developing students' motivation for project and research activities. The purpose of the article is to substantiate and systematize the methods of using digital tools to increase students' educational and cognitive motivation. The methodological basis of the study is the system-activity approach and the principles of personalized learning. The study analyzes the results of a survey conducted among students and summarizes the practical experience of implementing projects within the framework of the «Project Activity» educational program in the Sirius classes using digital services (interactive surveys, AI platforms, and visualization tools). The results demonstrate that the integration of digital technologies (such as interactive surveys, AI assistants, VR/AR, and data analysis software) enhances intrinsic motivation by providing visual, practical, and personalized research experiences.
Keywords: digital technologies; motivation; project-based research activities; artificial intelligence; students.

Проектно-исследовательская деятельность учащихся утвердилась как один из наиболее эффективных педагогических инструментов, непосредственно связанный с формированием ключевых компетенций XXI века [1]. Однако ее дидактический потенциал в полной мере раскрывается только при условии формирования и поддержания устойчивой внутренней мотивации обучающихся. Традиционные методы стимулирования познавательного интереса, основанные преимущественно на внешних стимулах, зачастую не отвечают реалиям цифровой эпохи и глубинных потребностям «поколения Z», для которого цифровая среда является естественной средой обитания, коммуникации и творчества.

Актуальность данного исследования определяется наличием значимого противоречия: между общепризнанной высокой ценностью проектно-исследовательской деятельности для развития личности и сложностью формирования у школьников подлинной, устойчивой познавательной мотивации с помощью педагогического инструментария. Цифровые технологии открывают новые, ранее недоступные возможности для преодоления этого противоречия, выступая не только, как инструментальная

основа для выполнения работы, но и как мощный катализатор мотивации. Они позволяют качественно трансформировать исследовательский процесс, делая его более наглядным, интерактивным, личностно значимым, социально ориентированным и соответствующим современным трендам.

Цель статьи заключается в том, чтобы теоретически обосновать и на конкретном практическом материале продемонстрировать дидактический потенциал цифровых технологий как комплексного средства формирования мотивации учащихся к проектно-исследовательской деятельности. Для достижения поставленной цели в работе последовательно решаются следующие задачи: 1) систематизировать ключевые методы и цифровые инструменты, оказывающие непосредственное влияние на различные компоненты мотивационной сферы учащегося; 2) проанализировать и обобщить практический опыт интеграции данных технологий в реальный образовательный процесс на примере конкретных педагогических кейсов; 3) оценить эффективность их применения на основе эмпирических данных, полученных в ходе опытно-экспериментальной работы.

Методологическую основу исследования составляет системно-деятельностный подход, в рамках которого мотивация понимается не как статичная характеристика, а как динамический, развивающийся процесс, формирующийся и преобразующийся непосредственно в ходе личностно значимой и осмысленной деятельности. Именно в деятельности, направленной на решение практических проблем, происходит становление устойчивых познавательных интересов. Второй важнейшей опорой исследования выступают принципы персонализированного обучения, предполагающие не просто учет, но и активное использование индивидуальных интересов, темпа работы, стартовых возможностей и персональной траектории развития каждого ученика в качестве ресурса для построения образовательного процесса.

Для решения поставленных задач был использован комплекс взаимодополняющих методов. **Теоретический анализ** научной литературы и актуальной педагогической практики был направлен на выявление ключевых тенденций в области мотивации и цифровизации образования. **Эмпирические методы** включали в себя анкетирование учащихся 7-го класса (выборка n=27), проведенное с целью объективного выявления их предметных и межпредметных интересов, предпочтений в организационных формах работы (индивидуальной, групповой) и глубины понимания сути проектной деятельности. Также применялся метод обобщения независимых характеристик педагогического опыта. **Анализ продуктов деятельности** учащихся позволил провести содержательную оценку реализованных школьниками проектов, созданных с активным применением цифровых

инструментов (таких как интерактивные онлайн-опросы, мультимедийные презентации, видеоролики, прототипы цифровых продуктов).

Эмпирической базой исследования выступила систематическая практика организации проектной деятельности в рамках реализации проекта «Школы – ассоциированные партнеры «Сириуса» в 2025-2026 учебном году. Особый фокус был сделан на последовательную интеграцию цифровых технологий на всех ключевых этапах исследовательской работы: от первичного сбора и обработки данных (с помощью интерактивных Google-форм) и их последующего анализа (с применением специализированных программ визуализации) до публичной презентации результатов (на мультимедийных платформах) и даже стадии генерации и первичного структурирования идей (с привлечением нейросетевых инструментов, таких как ChatGPT).

Проведенное анкетирование учащихся позволило выявить высокий уровень исходной внутренней мотивации, что является благоприятной базой для педагогической работы: 63% респондентов прямо выразили желание «знать больше» о проектной деятельности, что свидетельствует о наличии познавательной потребности. При этом четко проявились индивидуальные социально-психологические предпочтения: 37% учащихся отмечают, что комфортнее и продуктивнее работают в малых группах (2-3 человека), в то время как 30% – предпочитают коллективы от 4 человек и более, где возможна более сложная ролевая дифференциация. Существенным мотивирующим фактором, на который опирался педагог, стало осознание учащимися своих сильных сторон и склонностей: школьники самостоятельно идентифицировали себя с такими ролями, как «Дизайнер» (33%), «Генератор идей» (22%) или «Организатор» (19%). Это позволило не навязывать, а учитывать личностный потенциал при формировании сбалансированных и изначально мотивированных проектных команд, где каждый участник мог занять значимую для себя позицию.

В процессе организации работы цифровые технологии были задействованы как многофункциональное средство формирования мотивации на нескольких взаимосвязанных уровнях:

1. **Мотивация через практическую значимость и современные форматы презентации результата.** Данные анкетирования показали, что учащиеся проявляют высокий интерес не к традиционным формам отчетности (рефераты), а к созданию конкретных, осязаемых цифровых продуктов: макетов (37%), социальных роликов (33%), презентаций (30%), веб-сайтов. Например, в рамках проекта «Анализ качества школьного питания» мотивация поддерживалась уже на критически важном начальном этапе сбора данных. Для этого была создана и распространена профессионально оформленная онлайн-анкета в Google Forms, результаты которой автоматически систематизировались в таблицы и диаграммы для

последующего анализа. Это преобразовало потенциально рутинный процесс в увлекательную задачу, связанную с цифровым творчеством и дающую немедленный визуальный результат.

2. **Мотивация через инструменты поддержки и минимизацию страха неудачи.** Особую роль сыграло использование нейросетевых помощников (например, ChatGPT) на стадии инициирования и планирования проекта. Для многих учащихся, особенно испытывающих неуверенность или «паралич перфекционизма», ИИ выступил в роли интеллектуального катализатора. Сгенерированный нейросетью структурированный план проекта (как в кейсе «Сколько стоит путешествие на Байкал?») предоставил ясный каркас, снизил тревожность и дал точку опоры для начала самостоятельной деятельности. Аналогично, цифровые лаборатории и симуляторы (PhET, Labster) позволили проводить сложные или потенциально опасные эксперименты в виртуальной среде, где цена ошибки была сведена к нулю, что поощряло исследовательскую смелость и готовность к пробным действиям [2].

3. **Мотивация через визуализацию, интерактивность и эстетику представления.** Активное применение специализированных программ для построения инфографики (Canva), ментальных карт (XMind) и создания интерактивных презентаций (Prezi) кардинально меняло восприятие процесса обработки информации. Он превращался из скучного конспектирования в творческий акт дизайна и нарратива. Это оказывало прямое воздействие на эмоциональный компонент мотивации, трансформируя абстрактные данные и сложные связи в убедительный, эстетичный визуальный образ, которым хотелось не только обладать, но и делиться с аудиторией.

4. **Мотивация через глубинную персонализацию и актуализацию личных интересов.** Цифровая среда, с ее разнообразием инструментов и форматов, позволила на практике реализовать принцип индивидуального подхода в условиях групповой работы. Учащийся, увлекающийся видеоблогингом, получал возможность выбрать формат социального ролика для проекта по экологии. Интересующийся программированием мог сосредоточиться на разработке прототипа веб-приложения или скрипта для анализа данных. Такой подход, основанный на свободном выборе цифрового инструментария, легализует личные хобби и увлечения в формальном образовательном пространстве, что является одним из мощнейших мотивационных драйверов для современного подростка [4].

Реализация серии проектов с глубокой интеграцией цифровых инструментов наглядно подтвердила выводы современных педагогических исследований. Практика показала, что такая организация деятельности способствует не только углублению предметных знаний, но и опережающему формированию метапредметных навыков: самоорганизации, критического

мышления, умения работать с информацией и готовности к непрерывному обучению [3]. Наблюдение за учащимися в процессе работы фиксировало устойчивый рост проявлений деятельностного критерия мотивации: отмечались повышение увлеченности, целеустремленности, настойчивости в преодолении технических и содержательных трудностей, а также рост самостоятельности в принятии решений.

Проведенное исследование позволяет сделать обоснованный вывод о том, что цифровые технологии выступают не просто вспомогательным, а комплексным и высокоэффективным средством формирования и развития мотивации учащихся к проектно-исследовательской деятельности. Их принципиальный потенциал заключается не в механической замене бумаги и ручки на клавиатуру и экран, а в качественном преобразовании самой мотивационной среды обучения. Цифровые сервисы обеспечивают многоплановое воздействие: они усиливают *практическую значимость* деятельности через создание актуальных, востребованных цифровых продуктов; повышают *психологическую безопасность* и обеспечивают педагогическую поддержку за счет снижения барьеров входа (через ИИ-ассистенты, симуляторы); увеличивают *эмоциональную вовлеченность* через геймификацию, интерактивность и высококачественную визуализацию; наконец, реализуют *глубинную персонализацию* образовательной траектории за счет гибкого учета индивидуальных интересов и предоставления свободы выбора инструментов и форматов [5].

Таким образом, цифровые технологии выполняют ключевую функцию в трансформации роли учащегося: из пассивного исполнителя внешних заданий он становится активным исследователем, созидателем и автором, для которого процесс познания естественным образом соединяется с личностными интересами и воспринимается как социально востребованная деятельность. Перспективы дальнейшей научно-практической работы в данном направлении видятся, во-первых, в углубленном изучении дифференцированного влияния конкретных классов технологий (таких как immersive-технологии VR/AR, блокчейн для фиксации и верификации образовательных достижений) на разные типы и компоненты мотивации. Во-вторых, актуальной задачей является разработка и апробация комплексных диагностических методик для оценки не только предметных, но и мотивационно-личностных результатов участия в цифровизированной проектной деятельности. Как справедливо отмечается в современных работах, целенаправленное создание персонализированной цифровой образовательной среды становится ключевым условием для развития внутренней мотивации и тех универсальных компетенций, которые определяют успешность в XXI веке.

Литература

1. Богословский В.И., Аниськин В.Н., Добудько Т.В. Компетентностно-ориентированная подготовка будущих учителей в условиях холистичной образовательной среды педагогического вуза // Педагогическая информатика. 2025. №1. С. 57-72.

2. Голубев О.Б. Применение нейронных сетей в школьном курсе информатики // В сборнике: Современные проблемы и перспективы обучения математике, физике, информатике в школе и вузе. Межвузовский сборник научных трудов. Вологда, 2025. С. 88-91.

3. Михайлова Т.А., Федоров О.Г. Основы проектной деятельности в образовательной среде // Социальные отношения. 2022. № 1(40). С. 37-46.

4. Патаракин Е.Д. Образовательные практики вычислительной педагогики // Школьные технологии. 2018. № 4. С. 56–71.

5. Тестов В.А., Голубев О.Б. Образование в информационном обществе: переход к новой парадигме. Вологда, 2016. 176 с.

Софронова Наталия Викторовна,
Общественная организация дополнительного профессионального образования «Чувашское региональное отделение Академии информатизации образования», председатель, доктор педагогических наук, профессор, n_sofr@mail.ru
Sofronova Natalia Viktorovna,
Public organization of additional professional education «Chuvash regional branch of the Academy of Informatization of Education», the Chairman, Doctor of Pedagogics, Professor, n_sofr@mail.ru

КИБЕРБУЛЛИНГ В ШКОЛЕ: МАСШТАБЫ, ФАКТОРЫ РИСКА И СТРАТЕГИИ ПРОФИЛАКТИКИ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ

CYBERBULLYING AT SCHOOL: SCALE, RISK FACTORS AND PREVENTION STRATEGIES IN THE DIGITAL AGE

Аннотация. В статье представлен комплексный анализ проблемы кибербуллинга в школьной среде на основе актуальных эмпирических исследований. Рассматриваются современные данные на основе опроса учителей и школьников 7-11 классов о распространенности онлайн-травли среди подростков, выделяются ключевые факторы риска (личностные, средовые, цифровые). Предлагается обзор эффективных профилактических стратегий, включающих развитие цифровых компетенций, организацию школьной медиации и формирование культуры защитника.
Ключевые слова: кибербуллинг; подростки; школа; цифровая безопасность; профилактика; образовательная среда; цифровые компетенции.

Annotation. The article presents a comprehensive analysis of the problem of cyberbullying in the school environment based on current empirical research. Modern data are considered on the basis of a survey of teachers and schoolchildren in grades 7-11 on the prevalence of online bullying among adolescents, key risk factors are identified (personal, environmental, digital). An overview of effective preventive strategies is proposed, including the development of digital competencies, the organization of school mediation and the formation of a culture of a defender.
Keywords: cyberbullying; teenagers; school; digital security; prevention; educational environment; digital competencies.

Стремительная цифровизация всех сфер жизни, включая образование, привела к тому, что виртуальное пространство стало неотъемлемой частью повседневности современных школьников. Современные подростки

ежедневно пользуются социальными сетями несколько раз в день [6]. Однако наряду с образовательными и коммуникативными возможностями, цифровая среда порождает новые риски, среди которых особое место занимает кибербуллинг – умышленные агрессивные действия, осуществляемые посредством электронных средств связи и направленные на психологическое подавление жертвы [4].

Актуальность темы обусловлена тревожной статистикой. Нами был проведен онлайн опрос среди подростков 7-11 классов и учителей школ города Чебоксары. Ни один подросток не написал, что не был участником или свидетелем кибербуллинга! Эти факты демонстрируют, что проблема вышла за рамки единичных случаев и приобрела характер системного явления, требующего безотлагательного реагирования со всех участников образовательного процесса.

Цель данной статьи – обобщить современные научные данные о проблеме кибербуллинга в школах, выявить ключевые факторы риска и охарактеризовать наиболее перспективные направления профилактической работы.

Определение и специфика кибербуллинга

Кибербуллинг (от англ. *cyberbullying*) определяется как преднамеренное, повторяющееся агрессивное поведение, осуществляемое группой лиц или одним лицом с использованием электронных форм коммуникации в отношении жертвы, которая не может себя легко защитить [3]. В отличие от традиционного буллинга, кибербуллинг обладает рядом специфических характеристик [5]:

- **Публичность и неограниченная аудитория.** Оскорбительный контент может быть распространен среди огромного числа людей за считанные минуты.
- **Анонимность агрессора.** Возможность скрывать свою личность с помощью фейковых аккаунтов снижает чувство ответственности и эмпатии.
- **Круглосуточный доступ.** Травля не ограничена школьными стенами и может продолжаться 24/7, вторгаясь в личное пространство жертвы.
- **Трудность удаления контента.** Попав в сеть, оскорбительные материалы могут сохраняться годами.

Анализ эмпирических данных опроса учащихся

В онлайн опросе учащихся 7-11 классов школ города Чебоксары (320 респондентов) учащиеся назвали следующие виды кибербуллинга, которые они наблюдали в своей школе или были его участниками (в скобках количество человек, назвавших вид кибербуллинга):

- **Бойкот (99)**. Игнорирование жертвы в социальных сетях и в общих чатах, вплоть до удаления из переписки.

- **Домогательство (61).** Письма с угрозами или жестокими насмешками.
- **Троллинг (219).** Высмеивание с использованием ругательств и оскорблений, удар по авторитету жертвы.
- **Аутинг (63)**. Публикация конфиденциальных данных без разрешения собственника, например, неудачных фотографий или приватных переписок.
- **Кибersталкинг (22).** С помощью специальных программ преступник пытается взломать гаджеты персоны и получить доступ к личным данным и камере.
- **Диссинг (80)**. Распространение контента, который может негативно повлиять на репутацию.
- **Грифинг (43). Преднамеренные действия игрока, которые раздражают других игроков и мешают им играть.**
- **Хейтинг (116).** Агрессия и враждебность в Интернете, выражение ненависти к кому-то или чему-либо.
- **Кетфишинг (29).** Человек создаёт фальшивый профиль в социальных сетях или на сайтах знакомств, используя чужие фотографии и личную информацию, чтобы ввести в заблуждение других пользователей.
- **Фейкинг (67). Намеренное распространение дезинформации** в социальных медиа и традиционных СМИ с целью введения в заблуждение, получения финансовой или политической выгоды.

В ролевой структуре кибербуллинга традиционно выделяют пять основных позиций: жертва, агрессор (преследователь), люди, поддерживающие агрессора, защитники и свидетели (наблюдатели) [2]. Однако современные исследования подчеркивают, что границы между этими ролями могут быть подвижными: сегодняшний свидетель, ставящий «лайк» под оскорбительным постом, фактически становится соучастником [7]. В онлайн опросе учащихся 7-11 классов школ города Чебоксары (320 респондентов) роли распределились следующим образом (в скобках процент респондентов, назвавших свою роль в кибербуллинге):

1. **«Агрессоры»** («преследователи») (2,9%) – инициаторы травли. Чаще выступают импульсивные и агрессивные люди, которые осознают свой круг общения и понимают своё влияние на других. Они достаточно общительны и коммуникабельны, у них много знакомых. Авторитарны, что позволяет им оправдывать себя при травле своих «жертв». У них завышенные требования к окружающим, при этом отмечается заниженная самооценка и чувство собственного достоинства. Поведение агрессоров часто связано с неразрешёнными внутренними конфликтами, отсутствием эмоциональной поддержки или, возможно, опытом травли в прошлом со стороны семьи или сверстников.

2. **«Жертвы»** (5,8%) – участники кибербуллинга, которые подвергаются травле. Часто становятся пугливыми, тревожными и малообщительными людьми в коллективе. У них может быть мало знакомых, которые могли бы их поддержать и за них заступиться. Чаще всего обладают низкой самооценкой, не принимают себя. Считают, что большинство окружающих их людей лучше них, а они же обладают только наихудшими качествами.

3. **«Помощники агрессоров»** (1,9%) – участники кибербуллинга, которые помогают «агрессору» осуществить травлю по отношению к «жертве». Им свойственно быть зависимыми от других людей, что позволяет им оказываться в подчинении у «агрессоров». Самооценка у них в норме, отличаются жестокостью.

4. **«Защитники»** (47,2%) – участники кибербуллинга, которые стараются устранить напряжение между «агрессором» и «жертвой». Для них свойственны такие личностные особенности, как доброта и понимание. Они заботливые и внимательные по отношению к другим людям. Предпочитают баланс в коллективе, так как для них присуща неконфликтность.

5. **«Свидетели»** (42,2%) – участники кибербуллинга, на чьих глазах он происходит. Им присуще любопытство. Они наиболее равнодушные и осторожные из всех участников, что позволяет им не вмешиваться в конфликт, а лишь наблюдать со стороны за происходящим.

Анализ эмпирических данных опроса директоров школ

В рамках исследования были проведены беседа и онлайн опрос среди директоров школ города Чебоксары (39 человек из 60 школ города Чебоксары). Был выявлен комплекс факторов, повышающих вероятность вовлечения подростка в ситуации кибербуллинга в качестве жертвы или агрессора.

Личностные факторы. К ним относятся: низкая самооценка, повышенная тревожность, импульсивность, низкий уровень эмпатии, склонность к рискованному поведению. Исследование выявило отрицательную корреляцию между уровнем знаний о кибербезопасности и склонностью к риску: чем ниже осведомленность подростка о цифровых угрозах, тем выше вероятность его вовлечения в опасные ситуации в сети.

Средовые факторы. Неблагоприятный психологический климат в школе, отсутствие доверительных отношений с педагогами, недостаток внимания со стороны родителей – все это повышает уязвимость подростка. Исследование выявило, что семейное неблагополучие и низкая информированность родителей о цифровой жизни детей являются значимыми предикторами виктимизации.

Цифровые факторы. Интенсивность использования Интернета, количество аккаунтов в социальных сетях, неразборчивость в онлайн-контактах увеличивают риск столкновения с киберагрессией.

Негативные последствия кибербуллинга выходят далеко за пределы виртуального пространства и напрямую сказываются на качестве обучения и психологическом благополучии школьников.

Академические последствия. Жертвы кибербуллинга демонстрируют снижение успеваемости, пропуски уроков, потерю мотивации к учебе. Постоянный стресс, связанный с ожиданием новой волны травли, истощает когнитивные ресурсы, необходимые для усвоения учебного материала. Кроме того, как отмечают директора школ, сама цифровая среда школы (использование электронных дневников, образовательных платформ) может становиться каналом для распространения травли.

Психологические последствия. Последствия травли в Интернете включают: повышенный уровень тревоги и стресса, депрессивные состояния, снижение самооценки, социальную изоляцию. В наиболее тяжелых случаях кибербуллинг может приводить к суицидальным мыслям и попыткам [4]. Подростковый возраст, характеризующийся повышенной чувствительностью к мнению сверстников и формированием идентичности, делает подростка особенно уязвимым к деструктивному воздействию онлайн-травли.

Важно подчеркнуть, что негативные последствия затрагивают не только жертву, но и самого агрессора, у которого закрепляются деструктивные паттерны поведения, снижается способность к эмпатии, формируются искаженные представления о допустимых способах взаимодействия с людьми.

Современные стратегии профилактики кибербуллинга

Анализ научной литературы, а также беседа и опрос учащихся и директоров школ позволяет выделить несколько ключевых направлений профилактики кибербуллинга в школе, которые должны реализовываться комплексно.

Формирование цифровых компетенций и критического мышления

Основой профилактики является повышение уровня цифровой грамотности всех участников образовательного процесса. Как показывают исследования, существует прямая связь между информированностью о киберрисках и безопасным поведением в сети. Необходимо обучать школьников:

- правилам цифровой гигиены (настройки приватности, защита персональных данных);
- распознаванию манипулятивных и агрессивных тактик;
- навыкам критической оценки информации и онлайн-контента;
- алгоритмам действий при столкновении с травлей (блокировка, жалоба, сохранение доказательств).

При этом программы профилактики должны проводиться с учетом возрастно-психологических и индивидуальных особенностей школьников.

Развитие школьной медиации и создание безопасной среды

Эффективным инструментом профилактики и реагирования на случаи кибербуллинга являются школьные службы примирения (медиации). В состав таких служб целесообразно включать не только подготовленных педагогов и психологов, но и авторитетных старшеклассников, прошедших специальное обучение. Задача медиации – не наказание виновных, а восстановление отношений, помощь сторонам конфликта в поиске конструктивного выхода.

Формирование позиции «защитника»

Исследования показывают, что ключевую роль в прекращении травли может сыграть позиция большинства – свидетелей. Именно пассивное наблюдение или, хуже того, поддержка агрессора (лайки, репосты, смех) позволяют кибербуллингу процветать. Профилактические программы должны быть направлены на формирование у школьников:

- навыков поддержки жертвы (подойти, заговорить, написать слова поддержки в личные сообщения);
- готовности вербально остановить агрессора («Прекрати, это не смешно»);
- понимания, что сообщить взрослому о травле – это не «ябедничество», а ответственный поступок.

Главное изменение должно начаться с самих школьников: когда они перестанут быть молчаливым большинством и станут активным сообществом, у кибербуллинга не останется почвы для существования.

Повышение компетентности педагогов и родителей

Беседа и опрос директоров школ показал, что одной из важнейших причин кибербуллинга является то, что школы и родители могут не знать, как правильно реагировать на случаи кибербуллинга, что создает ощущение безнаказанности у агрессоров. Необходимо системное повышение квалификации педагогов и родителей подростков в области цифровой безопасности и психологии кибербуллинга. Родителям необходимо рекомендовать выстраивать доверительные отношения с детьми, интересоваться их онлайн-жизнью без излишнего контроля, сотрудничать со школой в вопросах профилактики.

Меры противодействия кибербуллингу в школах

На вопрос директорам школ «Какие профилактические мероприятия кибербуллинга вы проводите в школе?» почти все назвали беседы, тренинги, работа психолога, классные часы. Был такой ответ: Диагностическая работа по изучению микроклимата в классном коллективе, тренинги и иные мероприятия на сплочение класса; информационно-разъяснительная работа с обучающимися и их родителями и др.

Странно, что два директора ответили «Не знаю» и «Никакие». Скорее всего, это была отписка.

Наиболее полный ответ:

Профилактика кибербуллинга в школе может включать различные мероприятия, направленные на создание безопасной и поддерживающей среды для учеников. Вот некоторые из них:

1. Обучение и информирование: Проведение уроков и семинаров о кибербуллинге, его последствиях и способах защиты. Включение тематики в учебную программу.
2. Создание правил поведения: Разработка и внедрение школьных правил, касающихся использования технологий и поведения в Интернете.
3. Работа с родителями: Организация встреч и семинаров для родителей, чтобы они могли узнать о кибербуллинге, его признаках и способах поддержки своих детей.
4. Создание групп поддержки: Формирование групп, где ученики могут делиться своими переживаниями и получать помощь от сверстников и взрослых.
5. Анонимные обращения: Обеспечение возможности анонимного сообщения о случаях кибербуллинга через специальные ящики или онлайн-платформы.
6. Программы по развитию эмоционального интеллекта: Внедрение программ, направленных на развитие эмпатии, навыков общения и разрешения конфликтов.
7. Сотрудничество с местными организациями: Установление партнерств с НКО и другими учреждениями для проведения совместных мероприятий по профилактике кибербуллинга.
8. Мониторинг и оценка: Регулярное проведение опросов среди учеников для оценки уровня кибербуллинга и эффективности предпринятых мер.

Эти мероприятия помогают создать более безопасную атмосферу в школе и снизить риск возникновения кибербуллинга среди учащихся.

Мы сравнили ответы учащихся и директоров школ о мероприятиях, проводимых в школе по предотвращению кибербуллинга (см рис. 1) и посчитали корреляцию. Корреляция составила 0,47, что свидетельствует о наличии умеренной корреляции. Довольно низкий коэффициент корреляции, мы считаем, связан с тем, что учащиеся знают о них мероприятиях намного хуже, чем директора.

Кибербуллинг в современной школе представляет собой сложный, многоаспектный феномен, тесно связанный с особенностями цифровой

социализации подростков. Эмпирические данные свидетельствуют о высокой распространенности онлайн-травли: около 100% школьников прямо или

Рис. 1. Корреляция между знаниями директоров школ и учащихся о мерах по предотвращению кибербуллинга в школе

косвенно вовлечены в этот процесс. Кибербуллинг оказывает разрушительное воздействие на психоэмоциональное состояние, академическую успеваемость и личностное развитие учащихся.

Эффективное противодействие кибербуллингу требует комплексного подхода, объединяющего усилия школы, семьи и самих подростков. Ключевыми направлениями профилактической работы являются: формирование цифровых компетенций и критического мышления, создание в школе атмосферы нетерпимости к травле и развитие служб медиации, подготовка педагогов и просвещение родителей, а также, что особенно важно, формирование у школьников активной позиции по отношению к травле.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на изучение долгосрочных последствий кибербуллинга, разработку и валидизацию программ профилактики, адаптированных к разным возрастным и социокультурным группам, а также на поиск эффективных способов интеграции профилактической работы в повседневную жизнь школы.

Литература

1. Артемьева А.А. Влияние кибербуллинга на качество обучения школьников подросткового возраста в условиях цифровой среды // Образование в современном мире: стратегии развития в условиях инновационных изменений. Самара, 2024. С. 54-59.

2. Высоких П.В. Актуальное состояние проблемы кибербуллинга среди подростков // Молодой ученый. 2025. № 43 (594). С. 267-271.

3. Гаджиева М.А., Магомедова А.А. Тишина боли: цифровая и реальная агрессия в подростковой среде России и Дагестана в 2023–2024 гг. и стратегии сопротивления // Юный ученый. 2025. № 11 (96). С. 129-131.

4. Москаленко О.Л. Буллинг и кибербуллинг у детей и подростков: признаки, виды, формы, профилактика (обзор литературы) // Обозрение психиатрии и медицинской психологии имени В.М. Бехтерева. 2025. Т. 59. № 2 (2025). С. 30-39.

5. Сиврикова Н.В., Пташко Т.Г., Перебейнос А.Е. Взаимосвязь академического киберлафинга и кибербуллинга // Психологическая наука и образование. 2025. Т. 30. № 1. С. 140-157.

6. Софронова Н.В. Цифровизация процесса воспитания школьников // Информатизация образования – 2024: Материалы Международной научно-практической конференции / Липецк: ЛГТУ, 2024. С. 127-132.

7. Lomovskaya S.A., Gatina E.E., Zatomskaya, A.A. Pedagogical prevention of juvenile internet offenses among adolescents in a general education organization // Russian Journal of Education and Psychology. 2025. v. 1. (2025). DOI: https://doi.org/10.12731/2658-4034-2025-16-1-688.

Мацаль Игнатий Игнатьевич,
Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет», Москва, Россия, ignatmatsal@mail.ru
Matsal Ignatii Ignat'evich,
Moscow City University, Moscow, Russia, ignatmatsal@mail.ru

ПРИНЦИП ДЕКОМПОЗИЦИИ БЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМИ УСТРОЙСТВАМИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ НАБОРАХ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ АЛГОРИТМОВ В РАМКАХ УРОКОВ ИНФОРМАТИКИ

THE PRINCIPLE OF DECOMPOSITION OF CONTROL BLOCKS FOR ELECTRONIC DEVICES IN EDUCATIONAL ROBOTICS KITS FOR ALGORITHM DEVELOPMENT IN COMPUTER SCIENCE LESSONS

Аннотация. Статья посвящена исследованию существующих подходов к программированию образовательных наборов по робототехнике и созданию псевдокода посредством блок-схем. Автор рассматривает программирование образовательных робототехнических платформ VEX, Lego Mindstorm, Arduino для выявления общих паттернов среди команд управления электронными устройствами, относящимся к данным платформам. На основе анализа сред программирования и команд управления устройствами предлагается принцип разделения команд управления устройствами на три составляющие: базовые параметры, входные и выходные данные.
Ключевые слова: алгоритмы; декомпозиция; блок-схема; образовательная робототехническая платформа.

Annotation. The article is devoted to the study of existing approaches to programming educational robotics kits and creating pseudocode using flowcharts. The author examines the programming of educational robotics platforms such as VEX, Lego Mindstorms, and Arduino in order to identify common patterns among the control commands for electronic devices related to these platforms. Based on the analysis of programming environments and device control commands, the author proposes a principle of dividing device control commands into three components: basic parameters, input data, and output data.
Keywords: algorithms; decomposition; flowchart; educational robotics platform.

Развитие образовательной робототехники претерпело множество изменений, которые повлияли на её место в образовательном процессе. За последнее десятилетие развитие образовательной робототехники значительно

ускорилось и поставило её в один ряд с базовыми школьными дисциплинами, предлагая инновационные подходы к изучению основ информатики, технологии, математики [5]. Внедрение робототехнических образовательных платформ позволило сделать изучение технических и гуманитарных дисциплин более наглядными и интерактивными, в связи с чем у учащихся появился больший интерес к изучению школьной программы и ряда дополнительных дисциплин по выбору [3].

В связи с ростом популярности образовательных робототехнических платформ, появилось множество производителей, которые предлагают разные образовательные решения для учебных заведений. Наиболее популярными платформами в настоящее время являются: VEX, Lego Education и платформы, использующие контроллеры семейства Arduino. В связи с различиями в программировании устройств, стандартные блоки в блок-схемах стали слишком абстрактными для описания алгоритмов [1].

В данной статье представлен анализ сред программирования для контроллеров VEX IQ Brain, Lego Mindstorms и Arduino с целью выявления общих паттернов команд запуска устройств, представлен принцип декомпозиции команд управления в элементарные блоки для составления алгоритмов посредством блок-схемы. Задачи исследования включают:

1. Сравнение сред программирования робототехнических платформ.
2. Базовый сравнительный анализ языков программирования в указанных средах разработки.
3. Определение групп параметров, на которые можно разделить команды управления устройствами.
4. Формулирование выводов и перспективы применения метода для использования в образовательном процессе.

Обзор сред программирования VEXcode, Lego Mindstorms EV3, Arduino IDE

Развитие образовательной робототехники напрямую связано с совершенствованием процесса программирования устройств, среди которых ключевую роль играют контроллеры из образовательных наборов по робототехнике. В настоящее время наиболее популярными образовательными решениями являются робототехнические контроллеры производителей VEX, LEGO, Arduino.

Современные программные среды для программирования робототехнических платформ позволяют работать как в текстовом, так и графическом режимах. Среда программирования LEGO Mindstorms EV3 предлагает преимущественно визуальное блочно-модульное программирование, доступное для освоения учащимися начальной школы [6]. Использование визуальной среды позволяет минимизировать синтаксические ошибки и сконцентрироваться на формировании алгоритмического мышления

[2]. Одной из ключевых задач образовательной робототехники является плавный переход от графического представления алгоритмов к текстовому. В этом процессе программирование на основе блок-схем служит важным связующим звеном [4]. Среда программирования Arduino IDE как требует предварительного изучения языка программирования C/C++, что позволяет реализовывать более сложные инженерные проекты, однако повышает необходимость более высокого уровня знаний основ программирования.

Данные среды программирования являются наиболее показательными с точки зрения программирования платформ по образовательной робототехнике, так как охватывают широкий спектр инструментов управления платформами. Изучение команд каждой из сред позволит выделить базовые паттерны разбиения на элементарные блоки.

Сравнение базового функционала и образовательной ценности сред программирования VEXcode, Lego Mindstorms EV3, Arduino IDE.

- **Общие характеристики**

1. VEXcode – современная среда программирования для образовательной робототехники для платформы VEX. Имеет два основных режима: визуальное блочное и текстовое программирование на языках Python/C++.

2. LEGO Mindstorms EV3 Software – фирменное ПО для LEGO EV3, ориентированное на визуальное программирование с помощью графических блоков («drag-and-drop»). Позволяет собирать алгоритмы в виде последовательности действий.

3. Arduino IDE – среда разработки для работы с платами Arduino. Предназначена преимущественно для текстового программирования на языке C/C++ с возможностью применения сторонних библиотек.

- **Возможности по изучению алгоритмов**

1. VEXcode даёт возможность последовательно освоить алгоритмы разной сложности. Переход от блоков к Python и C++ помогает развить алгоритмическое мышление и познакомиться с настоящим кодом.

2. LEGO Mindstorms EV3 подходит для обучения базовым алгоритмам и формирования понятий о последовательности, циклах и ветвлениях. Отсутствие текстового программирования.

3. Arduino IDE позволяет программировать только в текстовом режиме. Позволяет реализовывать практически любые алгоритмы и подключать внешние библиотеки. Подходит для более опытных пользователей.

- **Аппаратная совместимость и возможности**

1. VEXcode использует для работы устройства VEX (датчики, приводы, контроллер). В среду заранее добавлен список допустимых устройств, что позволяет снизить количество ошибок и облегчает настройку.

2. LEGO Mindstorms EV3 использует для работы устройства LEGO (датчики, приводы, контроллер). В среду заранее добавлен список допустимых устройств, что позволяет снизить количество ошибок и облегчает настройку.

3. Arduino IDE поддерживает платы семейства Arduino и модули сторонних производителей. Это обеспечивает гибкость, но влечет за собой ошибки, связанные с настройками оборудования и неправильным использованием библиотек.

- **Практическое применение и сложность обучения**

1. VEXcode – подходит для учащихся начальной, средней, старшей школ. Является инструментом для изучения алгоритмов в рамках STEM-подхода [7]. Включает в себя стандартные структуры данных, циклы, условные операторы. Позволяет изучать алгоритмы через компоновку блоков и расширяет возможности для написания более сложных структур благодаря встроенному текстовому редактору кода.

2. LEGO Mindstorms EV3 – подходит для учащихся начальной, средней школ. Включает в себя стандартные структуры данных, циклы, условные операторы. Позволяет изучать алгоритмы через компоновку блоков между собой.

3. Arduino IDE – подходит для учащихся старшей школы, студентов и тех, кто уже имеет первоначальные навыки работы с текстовыми языками программирования.

Итоги сравнительного анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Итоги сравнительного анализа

Критерий	VEXcode	LEGO Mindstorms EV3	Arduino IDE
Тип програм-мирования	Блоки, Python, C++	Блоки	C/C++ (текст)
Уровень образования	Начальное общее, основное общее, среднее общее	Начальное общее, основное общее	Основное общее, среднее общее
Типы устройств	VEX	Lego	Любые

Возможности изучения алгоритмов	Через блоки и текст	Через блоки	Через текст

1. Сравнительный анализ языков программирования VEXcode, LEGO Mindstorms EV3, Arduino IDE с точки зрения команд управления

3.1. VEXcode

- Язык программирования. VEXcode поддерживает блочный (VEXcode Blocks) и текстовый (на базе C++ или Python) режимы программирования.
- Тип команд управления. Высокоуровневые команды, ориентированные на простоту использования.

Таблица 2

Примеры кода в среде VEXcodeна языке программирования C++

```
Drivetrain.driveFor(forward, 50, cm);
wait(1, seconds);
if (Bumper.pressing()) {
   Drivetrain.stop();
}
while (!Bumper.pressing()) {
   Drivetrain.drive(forward);
}
```

3.2. LEGO Mindstorms EV3

- Язык программирования. Графический язык EV3-G (блочный), поддержка Python (ev3dev) и др.
- Тип команд управления. Графические блоки с наглядными названиями и параметрами.

Таблица 3

Примеры кода в среде, совместимой с платформой Lego Midstorms, на языке программирования Python.

```
from ev3dev2.motor import MoveSteering, OUTPUT_B, OUTPUT_C
from time import sleep
steer_pair = MoveSteering(OUTPUT_B, OUTPUT_C)
steer_pair.on_for_rotations(0, 50, 3)
sleep(1)
if touch_sensor.is_pressed:
   steer_pair.off()
while not touch_sensor.is_pressed:
   steer_pair.on(0, 50)
```

3.3. Arduino IDE

- Язык программирования. C/C++
- Тип команд управления: низкоуровневые методы с ручной настройкой пинов и логики.

Таблица 4

Примеры кода в среде программирования Arduino IDE на языке C++

```
int motorPin1 = 3;

void setup() {
  pinMode(motorPin1, OUTPUT);
}

void loop() {
 digitalWrite(motorPin1, HIGH);
 digitalWrite(motorPin2, LOW);
}
```

Теоретический анализ сред программирования образовательных платформ по робототехнике показал образовательный потенциал платформ с точки зрения изучения алгоритмов посредством написания программного кода в виде блоков и/или текстовых языков. Анализ команд управления устройствами позволяет выявить параметры, которые устройство должно получить для корректной работы. К таким параметрам можно отнести: порт, скорость, касание, цвет, освещенность и другие.

Помимо этого, все параметры также можно разделить на три группы: базовые, входные, выходные.

- Базовые параметры – это данные, свойственные всем устройствам платформ. К таким параметрам можно отнести порт подключения устройства к контроллеру управления. При этом порт подключения может относиться, как к физическому подключению через кабель, так и к подключению по беспроводным каналам.
- Входные параметры – это настройки, которые устанавливает разработчик в качестве начальных параметров устройства. К таким параметрам можно отнести скорость привода или яркость диода.
- Выходные параметры – это настройки, которые получает устройство во время своей работы из внешней среды. К таким параметрам можно отнести цвет или касание датчика.

С точки зрения формирования алгоритмов с использованием блок-схем данное разделение позволит конкретизировать блоки действий, относящиеся

к устройствам, путем компоновки блоков из разных групп под конкретную платформу. Таким образом переход учащимися от графического представления в виде блок-схем к конкретному языку программирования для выбранной платформы будет быстрее, а уровень понимания работы отдельных устройств станет выше, благодаря декомпозиции их работы.

Проведенное теоретическое исследование показало возможность получения элементарных блоков для команд управления разных сред разработки платформ для образовательной робототехники. Это позволит создать группы блоков для формирования более наглядных блок-схем и в дальнейшем сформировать алгоритм конвертации блок-схем с использованием элементарных блоков в конкретные языки программирования сред разработки. Это позволит сделать составление алгоритмов более наглядным с точки зрения конкретных платформ.

Литература

1. Али С., Уллах С., Али И. Реализация программирования на основе блок-схем и анализа при использовании образовательной робототехники // Международный журнал передовой компьютерной науки и приложений. 2021. Т. 12. № 5. С. 187-192. DOI: 10.14569/IJACSA.2021.0120523.

2. Бадаев А.К., Калинина И.В. Формирование умений составления блок-схем как средства развития алгоритмического мышления школьников // Информатика и образование. 2013. № 2. С. 42-46.

3. Кациолодис П., Йованович В., Джонс М. Робототехника и программирование: взгляд учащихся на проектирование и решение задач // Проблемы и перспективы развития социальной и поведенческой науки. 2014. Т. 136. С. 317-323. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.05.338.

4. Козлова Е.В., Поздеева О.А. Разработка и применение блок-схем в обучении программированию с использованием образовательных робототехнических конструкторов // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 4. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=26798 (дата обращения: 07.05.2026).

5. Минаев А.Н., Корнилова Ю.В. Использование образовательных робототехнических конструкторов для формирования алгоритмического мышления учащихся // Молодой ученый. 2021. № 51. С. 91-95.

6. Саэс-Лопес Х.М., Роман-Гонсалес М., Васкес-Кано Э. Визуальные языки программирования, интегрированные в учебные программы начальной школы: двухлетнее исследование с использованием «Scratch» в пяти школах // Компьютеры и образование. 2016. Т. 97. С. 129-141. DOI: 10.1016/j.compedu.2016.03.003.

7. Хсу Т.Л., Ван Р., Ли Ф.-С. Блок-схема для обучения вычислительному мышлению и STEM в начальной школе: опыт с робототехникой на визуальном

программировании // Труды Международной конференции по образованию и мультимедийным технологиям, 2018. С. 45-49. DOI: 10.1145/3279927.3279937.

Гостева Наталья Викторовна,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт содержания и методов обучения», ведущий эксперт, n-akat@mail.ru
Gosteva Natal`ya Viktorovna,
The Federal State Budget Scientific Institution «Institute for Content and Methods of Education named after V. S. Lednev», the Leading expert, n-akat@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ: НАПРАВЛЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ И РИСКИ

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN PRIMARY SCHOOL: DIRECTIONS, PROSPECTS, AND RISKS

Аннотация. В статье обобщены результаты научных исследований, посвященных применению технологий искусственного интеллекта (ИИ) в образовательной среде школьных учреждений. Выявлены ключевые направления использования технологий ИИ. Рассмотрены перспективы использования технологий ИИ в начальной школе для развития исследовательских умений младших школьников, повышения мотивации к обучению. Обозначены риски применения технологий ИИ.
Ключевые слова: технологии искусственного интеллекта; образование; начальная школа; исследовательские умения; мотивация к обучению.

Annotation. This article summarizes the results of scientific research on the use of artificial intelligence (AI) technologies in school settings. Key areas of AI technology application are identified. The article examines the potential for using AI technologies in elementary schools to develop young students' research skills and increase their motivation for learning. The risks of using AI technologies are also outlined.
Keywords: artificial intelligence technologies; education, primary school; research skills; motivation for learning.

В условиях цифровой трансформации общества технологии искусственного интеллекта активно интегрируются во все аспекты общественной жизни, в том числе и в образование. Согласно Национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации», ИИ определен как стратегически важное направление, способствующее развитию экономики и социальной сферы. «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года», утвержденная в 2019 году, указывает на

необходимость подготовки компетентных специалистов и внедрения модулей по искусственному интеллекту в образовательные программы [26].

Под «искусственным интеллектом в образовании» понимается направление современных научно-педагогических исследований, сопровождающих и обусловливающих создание информационных систем, разработанных на базе информационных и коммуникационных технологий (как аналоговой, так и цифровой формы реализации) и предназначенных для восприятия, обработки, хранения больших объемов информации, а также формирования решений по целесообразному поведению в ситуациях, моделирующих состояния различных систем (например, природы, общества, образования) [8].

ИИ в образовании мы рассматриваем как средство повышения эффективности процесса обучения в условиях приоритетной роли преподавателя [18].

Процесс трансформации традиционного образования в цифровое изучаются многими отечественными и зарубежными учеными.

Вопросам модернизации образовательного процесса с использованием современных цифровых технологий посвящены многочисленные исследования, проведенные такими учеными, как И.В. Роберт, Л.Л. Босова, И.В. Григорьева, В.В. Гриншкун, С.Д. Каракозов, Н.И. Рыжова, А.Ю. Уваров, И.Д. Фрумин, Е.К. Хеннер, М.А. Чошанов и другими.

Цифровая трансформация образования существенно влияет на образовательную деятельность обучающихся. Возникает необходимость в проведении исследований, разработке новых цифровых средств и технологий обучения для успешной интеграции их в учебный процесс.

В настоящее время большое число исследований направлено на изучение вопросов применения ИИ с разных сторон и на разных уровням образования, главным образом для профессионального и общего. Такие авторы, как Т.Ш. Шихнабиева [28], Э.М. Абдулина [1], Р.А. Амиров и У.М. Билалова [2], Н.А. Коровникова [13], С.А. Корчагин [14], Л.В. Лучшева [16] и другие в своих работах выделяют ключевые проблемы, задачи и перспективы использования ИИ в высшем образовании, оценивают влияние ИИ на современных студентов. А.П. Авраменко детально изучает нормативно-правовые документы, регулирующие развитие цифровой образовательной среды, исследует потенциал использования технологий искусственного интеллекта при обучении иностранным языкам [10].

В современном образовательном процессе ИИ открывает новые возможности, которые могут улучшить качество обучения и сделать его более эффективным. Ученые А.С. Радкевич, К.А. Радкевич и Н.С. Рябинин [22] рассматривают следующие возможности применения ИИ в образовании: создание интерактивных образовательных материалов, виртуальных

симуляторов, индивидуализацию обучения, автоматизацию проверки заданий. По мнению исследователей это поспособствует более глубокому усвоению учащимися учебного материала.

Современные научно-методические исследования подтверждают, что технологии ИИ оказывают большое воздействие на модернизацию образования, особенно на уровне основного общего образования. Идеи и концепции, касающиеся разработки индивидуализированных учебных материалов, находят отражение в работах Мазанюк Е.Ф. [17], А.А. Калинина, Н.Ю. Королевой, Н.И. Рыжовой [9], Елтуновой И.Б., Нестерова А.С. [6] и др. Их исследования развивают идеи о том, что технологии ИИ открывают новые возможности для адаптации образовательного контента в соответствии с индивидуальными особенностями учащихся, что в свою очередь способствует повышению эффективности учебного процесса и мотивации современных школьников к обучению.

Многие ученые отмечают, что ИИ в школе необходимо рассматривать не только как средство для обеспечения безопасного и эффективного обучения, но и как предмет, который необходимо изучать. Это даст учащимся возможность ознакомиться с условиями работы и жизни в современном мире. Ученые акцентируют внимание на важности развития навыков использования готовых решений и компетенций, связанных с пониманием доступных услуг и возможностей ИИ, а также этическими аспектами его применения.

Например, И.В. Роберт в статье «Искусственный интеллект в образовании: объект изучения в курсе информатики; средство повышения эффективности обучения» обосновывает роль ИИ в образовании, описывает практику применения в современной школе данных технологи. Также в статье дается характеристика перспективных направлений использования ИИ, как объект изучения в курсе информатики и средство повышения эффективности школьного обучения [24].

В работах под руководством Л.Л. Босовой, Н.Н. Самылкиной [20] и И.В. Левченко [15] предлагаются общие подходы и принципы организации учебного процесса по информатике и изучения ИИ в школьном курсе информатики.

В.А. Касторновой раскрываются вопросы применения ИИ в школьном образовании. Автор обосновывает целесообразность внедрения ИИ в учебный процесс, описывает существующие платформы и инструменты ИИ, даются основные направления обучения элементам ИИ с учетом возрастных особенностей школьников. Приводится ряд практических примеров использования ИИ в школьном обучении, поднимаются этические вопросы, возникающие при использовании подобных технологий [11].

Изучение сервисов ИИ в российских школах в последнее время стало особенно актуальным не только из-за новых требований к выпускникам

общеобразовательных учреждений в сфере информационных технологий и систем, но и в связи с уровнем и перспективами развития технологий ИИ и их инструментов.

В настоящее время прослеживается тенденция к изучению вопросов применения ИИ в начальной школе, что подтверждается увеличением количества исследований на данную тему.

Атепалина Н.Е. анализирует потенциальные преимущества и риски использования ИИ-инструментов, а также рассматривает ключевые направления использования ИИ, такие как персонализация обучения, автоматизация рутинных задач преподавателя, развитие критического мышления обучающихся, создание интерактивной образовательной среды [3].

В статье Ергалиева А. С. и Шукатовой А. С. [7] «Интеграция технологий искусственного интеллекта в процессе преподавания естествознания в начальной школе» рассматриваются возможности технологий ИИ на примере школьных учебников Казахстана. Авторами описываются преимущества применения таких сервисов, как чат-бот, приложения для распознавания изображений, адаптивных образовательных платформ, которые, по их мнению, обладают большим потенциалом для индивидуализации обучения, развития исследовательских навыков, формирования функциональной грамотности обучающихся, повышения качества образования.

Ортина Н.А. [19] в своей работе описывает подходы к использованию нейронных сетей в качестве объекта и средства обучения. Даны примеры применения их в начальной школе для генерации контента, а также затрагивается проблема достоверности сгенерированного материала, угроз и рисков постоянного обращения школьников к нейронным сетям. Исследование данного автора подтверждает, что использование нейросетей способствует повышению эффективности обучения, повышению интереса школьников к образовательному процессу. К аналогичному выводу приходит и Кинчак И.Б. [12]. В своей статье автор также показывает, что данные технологии делают образовательную среду более привлекательной и доступной для младших школьников. А также рассматривает нейросетевые технологии как средство оптимизации процесса подготовки учителя начальных классов к урокам, повышения эффективности педагогической деятельности.

Шатохиной А.А. рассматривается потенциал использования нейросетей с целью оптимизации педагогической деятельности в начальной школе, персонализации обучения, анализа данных об успеваемости обучающихся и образовательных потребностей [27].

В нашей статье мы рассматриваем использование возможностей искусственного интеллекта для развития исследовательских умений младших школьников, повышения мотивации к обучению, поскольку именно период

младшего школьного возраста является сенситивным для формирования познавательного отношения к миру, навыков учебной деятельности [25].

Стоит отметить, что в соответствии с ФГОС НОО, формирование начальных исследовательских действий, готовность к саморазвитию, мотивация к познанию и обучению являются результатами освоения обучающимися программ начального общего образования [21].

Перспективы использования технологий ИИ в начальной школе для развития исследовательских умений и повышения мотивации к обучению, по нашему мнению, связаны с созданием безопасной исследовательской среды, визуализацией изучаемых объектов, процессов и явлений, осуществлением мгновенной обратной связи.

1. Визуализация изучаемых объектов, процессов и явлений.

Генеративные технологии помогают в создании иллюстраций по текстовому запросу, схем и диаграмм, в визуализации различных понятий. Многие процессы, происходящие в природе, обучающимся сложно понять в силу того, что они скрыты от прямого наблюдения. Приложения на основе ИИ способны продемонстрировать, как работают законы природы, создать реалистичные модели многих процессов.

Виртуальная и дополненная реальность помогают изучать мир, исследовать природные процессы, отправляясь в виртуальные путешествия.

Таким образом, визуализация облегчает понимание сложных явлений, процессов, сложные темы становятся для обучающихся доступными. Это позволяет поддерживать интерес к обучению и мотивацию к исследованию окружающего мира.

2. Создание безопасной исследовательской среды.

Приложения с ИИ позволяют манипулировать с труднодоступными или опасными веществами и предметами, наблюдать за последствиями совершенных с ними действий; многократно проверять выдвинутые гипотезы без страха совершить ошибку.

Технологии ИИ предоставляют обучающимся возможность практиковаться в умении выполнять опыты, наблюдать, анализировать.

Изучая природу, различные процессы с помощью приложений на основе ИИ, у младших школьников поддерживается любопытство, желание проводить опыты и исследовать природу, повышается мотивация к дальнейшему обучению.

3. Мгновенная обратная связь.

Виртуальные помощники, специализированные образовательные боты способны отвечать на частые вопросы в режиме реального времени, давать подсказки при выполнении заданий, проводить мини-тесты с мгновенной обратной связью, а также помочь структурировать итоги опытов, исследований. Технологии ИИ адаптируются под скорость усвоения

материала каждым обучающимся, тем самым создавая у него ощущение успеха даже при небольших достижениях, стимулируя продолжать работу. Быстрая реакция создает эффект игры, привлекает внимание младших школьников, поддерживает вовлеченность в учебный процесс.

Однако важно понимать, что применение технологий ИИ в образовательном процессе не заменяет учителя, а расширяет его возможности в аспекте развития исследовательских умений у младших школьников и повышении их мотивации к обучению.

Несмотря на преимущества применения технологий ИИ в образовании, такими учеными, как И.В. Роберт [23], Т.Ш. Шихнабиева [29], И.Ш. Мухаметзянов [18], А.Л. Димова [5] и др., раскрываются проблемы и риски, связанные с использованием новых цифровых технологий.

Под рисками использования цифровых технологий мы понимаем «негативные последствия психолого-педагогического и медицинского характера для основных систем организма школьника-пользователя средствами цифровых технологий» [4].

Учеными указывается на необходимость разработки и использования приложений с элементами ИИ с соблюдением этических, педагогико-эргономических, здоровьесберегающих подходов. По мнению исследователей знание возможных негативных последствий для здоровья всех участников учебного процесса позволит нивелировать их при интеграции в образовательную среду технологий ИИ.

Современные тенденции показывают рост интереса педагогов к применению технологий ИИ в образовательном процессе. Результаты опроса, проведенного среди учителей начальной школы 5 регионов Российской Федерации: Московской области, Белгородской области, Липецкой области, Хабаровского края, Удмуртской Республики, с целью выявления их отношения к использованию технологий ИИ в обучении, подтверждают данное утверждение. По результатам опроса из 816 респондентов 53% высказали позитивное, 38,3% – нейтральное отношение к интеграции ИИ-технологий в образование. Несмотря на то, что 56,8% опрошенных учителей подтвердили использование технологий ИИ для подготовки к урокам, 76,5% высказали необходимость в обучении по освоению технологий ИИ с последующим применением их на уроках в начальной школе.

В связи с повышением интереса учителей начальных классов к ИИ-технологиям, а также с возможными негативными последствиями использования ИИ появляется необходимость в дополнительной подготовке педагогов по применению сервисов с ИИ в условиях сохранения здоровья и обеспечения информационной безопасности личности участников учебного процесса.

Таким образом, применение технологий ИИ в школьном образовании открывает множество возможностей для повышения эффективности процесса обучения как на уровне основного общего, так и на уровне начального общего образования: индивидуализация обучения, создание персонализированных учебных материалов, автоматизация проверки знаний. Многими учеными отмечается также большой потенциал сервисов с ИИ для развития критического мышления, функциональной грамотности.

Перспективы использования технологий ИИ в начальной школе для развития исследовательских умений и повышения мотивации к обучению связаны с визуализацией изучаемых объектов, процессов и явлений, созданием безопасной исследовательской среды, осуществлением мгновенной обратной связи.

Однако внедрение инновационных технологий сопровождается определенными трудностями и рисками, которые требуют решения вопросов сохранения здоровья, информационной безопасности. Важно отметить, что успех интеграции технологий ИИ в образование зависит и от уровня компетентности учителей в данном аспекте. Поэтому остается актуальным вопрос обеспечения подготовки учителей начальной школы в области применения ИИ-технологий на уроках.

Литература

1. Абдулина Э.М. Искусственный интеллект: проблемы и перспективы // Молодой ученый. 2020. № 1 (291). С. 9-10.

2. Амиров Р.А., Билалова У.М. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования // Управленческое консультирование. 2020. № 3. С. 80-88.

3. Атепалина Н.Е. Применение искусственного интеллекта на уроках в начальной школе [Электронный ресурс] // КиберЛенинка: [сайт]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-na-urokah-v-nachalnoy-shkole/viewer (дата обращения: 06.01.2026).

4. Димова А.Л. Здоровьесбережение в условиях цифровизации: М.: Эйдос, 2023. 247 с.

5. Димова А.Л. Негативные последствия для здоровья школьников при информационном взаимодействии и меры по их нивелированию // Образовательное пространство в информационную эпоху (EEIA-2024) Сборник научных трудов международной научно-практической конференции, [Москва, 01 июля 2024 г.] / Москва: Российская академия образования, 2024. С. 875-881.

6. Елтунова И.Б., Нестеров А.С. Использование алгоритмов искусственного интеллекта в образовании // Современное педагогическое образование. 2021. № 1 С. 150-153.

7. Ергалиев А.С., Шукатова А.С. Интеграция технологий искусственного интеллекта в процессе преподавания естествознания в начальной школе // Педагогические технологии. 2025. № 4. 12 с

8. Информатизация образования: толковый словарь понятийного аппарата / Сост. И. В. Роберт, В. А. Касторнова. М.: Изд-во АЭО, 2023. 182 с.

9. Искусственный интеллект в образовательном контенте: актуальный тренд и практические аспекты эволюции учебного процесса / А. А. Калинин, Н. Ю. Королева, Н. И. Рыжова и др. // Наука и школа. 2024. № 5. С. 98-113.

10. Искусственный интеллект в преподавании иностранных языков: учебное пособие, [электронное издание сетевого распространения] / А.П. Авраменко. М.: «КДУ», «Добросвет», 2022. 166 с.

11. Касторнова В.А. К вопросу о внедрении технологий искусственного интеллекта в школьное // Педагогическая информатика. 2022. № 1. С. 18-29.

12. Кинчак И.Б. Применение технологий искусственного интеллекта в образовательном процессе начальной школы // Молодой ученый. 2025. № 48 (599). С. 481-483.

13. Коровникова Н.А. Искусственный интеллект в современном образовательном пространстве: проблемы и перспективы // Социальные новации и социальные науки. М.: ИНИОН РАН, 2021. № 2. С. 98-113.

14. Корчагин С.А. Анализ тенденций применения технологий искусственного интеллекта в образовательной сфере // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Социология. Политология. 2021. Т. 21, вып. 1. С. 37-42.

15. Левченко И.В., Павлова А.Е., Садыкова А.Р. Модуль «Введение в искусственный интеллект» в общеобразовательном курсе информатики // Информатика и информатизация образования. Вестник МГПУ. 2020. С. 40.

16. Лучшева Л.В. Социальные проблемы использования искусственного интеллекта в высшем образовании: задачи и перспективы // Научный Татарстан. 2020. № 4. С. 84-89.

17. Мазанюк Е.Ф. Применение искусственного интеллекта в школах РФ: перспективы и неоднозначные последствия [Электронный ресурс] // КиберЛенинка: [сайт]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-v-shkolah-rf-perspektivy-i-neodnoznachnye-posledstviya/viewer (дата обращения: 06.01.2026).

18. Мухаметзянов И.Ш. Искусственный интеллект и здоровье обучающихся // Формирование единого образовательного пространства: задачи, решения, перспективы: Сборник научных трудов Юбилейного форума с международным участием [Москва, 16 ноября 2023 г.] / Москва: Институт стратегии развития образования, 2023. С. 228-235.

19. Ортина Н.А. О подходах к использованию нейронных сетей в качестве объекта и средства обучения в начальной и основной школе //

Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2025. Т. 22. № 1. С. 109-122.

20. Основы искусственного интеллекта в школьном курсе информатики: история вопроса и направления развития / Актуальные вопросы методики обучения информатике в условиях цифровой трансформации образования: монография // Л.Л. Босова, Н.Н. Самылкина, Д.И. Павлов и др. // М.: МПГУ. 2024. 296 с.

21. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждения федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: [сайт]. URL: https://ivo.garant.ru/#/document/400907193/paragraph/11:0. (дата обращения: 02.02.2026).

22. Радкевич А.С., Радкевич К.А., Рябинин Н.С. Искусственный интеллект в современном образовании: Возможности и перспективы интеграции [Электронный ресурс] // URL: https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/58509/1/Radkevich_Iskusstvennyj.pdf (дата обращения 05.05.2025).

23. Роберт И.В. Искусственный интеллект в образовании: - объект изучения; - средство повышения эффективности обучения // Инновационные процессы в высшем и среднем профессиональном образовании и профессиональном самоопределении: Коллективная монография. М.: Общество с ограниченной ответственностью Издательство «Экон-Информ». 2023. С. 502-514.

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

25. Смирнов А.А. Проблемы психологии памяти М.: Просвещение. 2006. 221 с.

26. Указ Президента РФ от 10.10.2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: [сайт]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/ (дата обращения: 12.01.2026).

27. Шатохина И.И. Применение нейросетей для оптимизации педагогической деятельности в начальной школе // Культура и идентичность: диалог традиций и современных практик: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции [г. Белгород, 28 августа 2025 г.] / Белгород: ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ). 2025. С. 112-117.

28. Шихнабиева Т.Ш. О комплексах мер по обеспечению информационной безопасности обучающихся в цифровой образовательной среде // Инновационная деятельность в образовании: Материалы XIX Международной научно-практической конференции [Москва-Пушкино, 22 апреля 2025 г.] / Москва-Ярославль, 2025. С. 402-406.

29. Шихнабиева Т.Ш. О направлениях использования технологий искусственного интеллекта при реализации смешанного обучения // Пространство педагогических исследований. 2024. № 1 (1). С. 88-101.

ПИ **ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА**

1`2026

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Денисенко Александр Олегович,
Публичное акционерное общество «Ростелеком», ведущий аналитик, Федеральное государственное автономное научное учреждение «Федеральный институт цифровой трансформации в сфере образования», аспирант, sasha.denisenko@inbox.ru
Denisenko Aleksandr Olegovich,
Rostelecom Public Joint Stock Company, the Leading analyst, The Federal State Autonomous Scientific Institution «Federal Institute of Digital Transformation in Education», Postgraduate student, sasha.denisenko@inbox.ru

Козлов Олег Александрович,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт содержания и методов обучения имени В.С. Леднева», ведущий научный сотрудник лаборатории информатики и информатизации образования, доктор педагогических наук, профессор, ole-kozlov@yandex.ru
Kozlov Oleg Alexandrovich,
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 of education, Doctor of Pedagogics, Professor, ole-kozlov@yandex.ru

РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ ЦИФРОВОГО МЕТОДИЧЕСКОГО КОНСТРУКТОРА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН ИТ-НАПРАВЛЕНИЯ

DEVELOPMENT AND APPROVAL OF A DIGITAL METHODICAL CONSTRUCTOR FOR TEACHING IT DISCIPLINES

Аннотация. В статье представлены результаты комплексного исследования, направленного на разработку, теоретическое обоснование и экспериментальную апробацию «Цифрового методического конструктора»

(ЦМК) – специализированной программно-инструментальной среды для преподавателей ИТ-дисциплин. В работе предложена оригинальная архитектура ЦМК, базирующаяся на принципах модульности, микрообучения и алгоритмической адаптации образовательных траекторий. Особое внимание уделено интеграции инструментов автоматической проверки программного кода и использованию технологий искусственного интеллекта (ИИ) для поддержки принятия методических решений. Представлены результаты масштабного педагогического эксперимента, проведенного на базе профильного вуза, подтверждающие статистически значимое повышение качества освоения компетенций (валидированное с помощью критерия χ^2 и оптимизацию трудозатрат преподавательского состава.
Ключевые слова: цифровой методический конструктор; педагогический дизайн; ИТ-образование; адаптивное обучение; персонализация; автоматизация контроля.

Annotation. This article presents the results of a comprehensive study aimed at the development, theoretical justification, and experimental testing of the Digital Methodological Designer (DMD) – a specialized software and tool environment for IT instructors. The paper proposes an original DMD architecture based on the principles of modularity, microlearning, and algorithmic adaptation of educational trajectories. Particular attention is paid to the integration of automatic code verification tools and the use of artificial intelligence (AI) technologies to support methodological decision-making. The article presents the results of a large-scale pedagogical experiment conducted at a specialized university, confirming a statistically significant improvement in the quality of competencies acquired (validated using the χ^2 criterion) and optimization of faculty labor costs.
Keywords: digital methodological designer; pedagogical design; IT education; adaptive learning; personalization; automated control.

Современный этап развития глобальной образовательной системы характеризуется тектоническими сдвигами, обусловленными повсеместным внедрением цифровых технологий. Пандемия COVID-19 выступила мощным катализатором перехода к смешанным и дистанционным формам обучения, превратив онлайн-инструменты из альтернативной опции в императив [3]. Однако, если технические вопросы доставки контента (видеоконференцсвязь, базовые LMS) были решены достаточно оперативно, то методические проблемы проектирования цифровой образовательной среды вскрылись с новой остротой. Особенно критична ситуация в сфере подготовки специалистов информационно-технологического профиля. Специфика данной предметной области заключается в экстремально высокой скорости устаревания знаний. Жизненный цикл технологий, фреймворков и библиотек

в ИТ часто короче, чем цикл подготовки ИТ-инженера [6]. Стандартный подход к методическому обеспечению, при котором учебники и рабочие программы дисциплины (РПД) пересматриваются раз в 3–5 лет, приводит к тому, что выпускники получают набор знаний, не релевантный требованиям рынка труда.

На современном этапе методический инструментарий преподавателя высшей школы преимущественно ограничен универсальными системами управления обучением, среди которых представлены как широко распространенные международные платформы (Moodle, Blackboard, Canvas), так и ведущие отечественные разработки (WebSoft HCM, iSpring Learn, Mirapolis). Несмотря на высокую эффективность указанных систем в качестве административных механизмов ретрансляции учебных материалов и проведения контрольно-оценочных мероприятий, они не обладают развитым функционалом для глубокого дидактического конструирования. Архитектура данных систем ограничивает возможности микромодульной рекомпозиции программ, автоматизированного соотнесения компетенций с контентом и интеграции с профильным инструментарием разработки [10]. Трудоемкость ручной актуализации контента обуславливает противоречие между потребностью в адаптивных ИТ-курсах и дефицитом специализированных средств проектирования, которое предлагается разрешить внедрением ЦМК для автоматизированной поддержки образовательной среды в соответствии с развитием технологий [11].

Цель исследования заключается в теоретическом обосновании, проектировании и экспериментальной проверке эффективности технологии создания и использования цифрового методического конструктора (ЦМК) как средства повышения качества подготовки ИТ-специалистов и оптимизации деятельности преподавателя. Для достижения поставленной цели решался комплекс задач, включающий проведение теоретико-методологического анализа подходов к проектированию образовательного контента и существующего инструментария в контексте подготовки специалистов в области информационных технологий, разработку концептуально-функциональной модели и программную реализацию прототипа адаптивного цифрового методического конструктора, а также формирование методики его внедрения в учебный процесс с последующей экспериментальной верификацией эффективности предложенных решений.

Исторический анализ данной области свидетельствует о закономерной трансформации образовательных парадигм: от жестко детерминированных бихевиористских моделей к гибким итерационным подходам [1]. В рамках отечественной педагогической школы основополагающее значение имеют работы В.В. Краевского и М.Н. Скаткина, в которых дидактическое конструирование рассматривается как сложный многоуровневый процесс [4].

Согласно данной концепции, формирование содержания образования последовательно проходит стадии от абстрактного общетеоретического представления до уровня учебного предмета, воплощаясь затем в конкретном дидактическом материале и завершаясь его интеграцией в личностную структуру обучающегося.

Системность этого подхода органично дополняется принципом оптимизации образовательного процесса, разработанным Ю.К. Бабанским, который предполагает научно обоснованный выбор такой структуры и методов обучения, которые обеспечивают максимально возможные результаты при строгом соблюдении установленных временных нормативов и минимизации усилий участников [2]. Подобные классические установки, наряду с современной моделью разработки учебных систем ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) (У. Дик, Л. Кэри), долгое время являлись доминирующим стандартом в педагогическом проектировании [7]. Основной характеристикой данных подходов выступает последовательный, так называемый «водопадный» цикл реализации, жестко детерминирующий стадийность разработки курса: от проведения всестороннего предварительного анализа к проектированию целостной структуры и последующему созданию учебных материалов. Несмотря на свою логическую стройность, данные модели характеризуются определенной линейностью, что послужило предпосылкой для поиска более адаптивных и гибких технологических решений в современной образовательной среде.

В условиях ИТ-образования, где контент может устареть еще на этапе разработки (например, выход новой версии языка программирования во время семестра), жесткость классических моделей становится тормозящим фактором. Она не предусматривает быстрых циклов обратной связи и оперативной пересборки контента [8]. Реакцией на современные системные вызовы в области ИТ-образования стало внедрение в педагогическую практику адаптивных методологий проектирования, заимствованных из сферы инженерной разработки программного обеспечения, среди которых ключевое значение приобрели модели SAM (Successive Approximation Model), разработанной на основе ADDIE [5]. Основополагающим принципом модели выступает итеративность, предполагающая поэтапное формирование и непрерывное совершенствование образовательного контента посредством циклического обновления его компонентов.

Вместе с тем, как справедливо подчеркивается в ряде современных исследований, эффективная практическая реализация гибких методологий жестко детерминирована наличием адекватного технологического инструментария [13]. Противоречие между принципами гибкости и статичностью традиционных форматов (бумажных планов или монолитных электронных пакетов) проявляется в невозможности оперативной коррекции

контента. Инертность подобных инструментов вынуждает проводить полную технологическую пересборку учебных материалов при любых изменениях, что блокирует реализацию принципов итерационного проектирования и адаптивного обучения [14].

Методологическую основу разработки ЦМК составляет проектно-ориентированное исследование (DBR), предполагающее итеративную апробацию педагогических инструментов в реальной образовательной среде. Данный подход обеспечивает параллельное совершенствование прикладного инструментария и развитие теоретических основ обучения в рамках единого цикла проектирования. Методологическая база ЦМК опирается на системную реализацию концепции адаптивного обучения, которая в современной научно-педагогической литературе интерпретируется как многоуровневый процесс трансформации образовательной среды [16]. Методологическая модель адаптации в ЦМК реализуется на трех иерархических уровнях. Содержательная адаптация фокусируется на оптимизации когнитивной нагрузки и темпа освоения материала в соответствии с индивидуальными особенностями обучающегося. Навигационная адаптация обеспечивает динамическое управление траекторией, позволяя на основе входной диагностики формировать сценарии ускоренного обучения через актуализацию модулей повышенной сложности. Завершающий уровень – адаптация обратной связи через интеллектуальные системы – регулирует степень детализации методической поддержки: от пошаговых алгоритмов для начинающих до минимальных подсказок для подготовленных студентов, что стимулирует их аналитическую самостоятельность и углубляет погружение в специфику ИТ-дисциплин.

Современные адаптивные системы классифицируются по типам используемых алгоритмов: от детерминированных моделей на основе жестких правил до предиктивных систем машинного обучения и высокоточных вероятностных моделей на базе байесовских сетей [15].

В рамках разработки ЦМК для ИТ-дисциплин наиболее эффективным представляется гибридный подход. Применение строгой логики правил гарантирует соблюдение иерархической последовательности освоения компетенций, в то время как инструменты машинного обучения обеспечивают гибкую интеллектуальную поддержку через персонализацию рекомендаций и практических задач в соответствии с текущим уровнем подготовки обучающегося. При этом эффективное проектирование ЦМК требует учета онтологической специфики информационных технологий. В основе ИТ-образования лежит конструктивная природа деятельности по созданию цифровых артефактов, высокая степень формализации результатов, позволяющая осуществлять их автоматизированную верификацию посредством модульного тестирования, а также жесткая инструментальная

детерминированность процесса обучения профессиональной средой разработки (IDE). В этой связи ЦМК должен трансформироваться в активную высокотехнологичную среду, обеспечивающую органичное сопряжение теоретической подготовки с интерактивными средами исполнения кода и средствами автоматизированной верификации решений. Такой подход позволяет преодолеть методическую изоляцию теории от практики, которая, согласно современным исследованиям, выступает ключевым фактором низкой результативности традиционных моделей дистанционного обучения программированию.

Представленная на соответствующей структурной схеме (рис. 1) визуализация результатов компаративного анализа позволяет оценить ключевые классы существующих инструментальных средств сквозь призму специфических дидактических требований ИТ-образования.

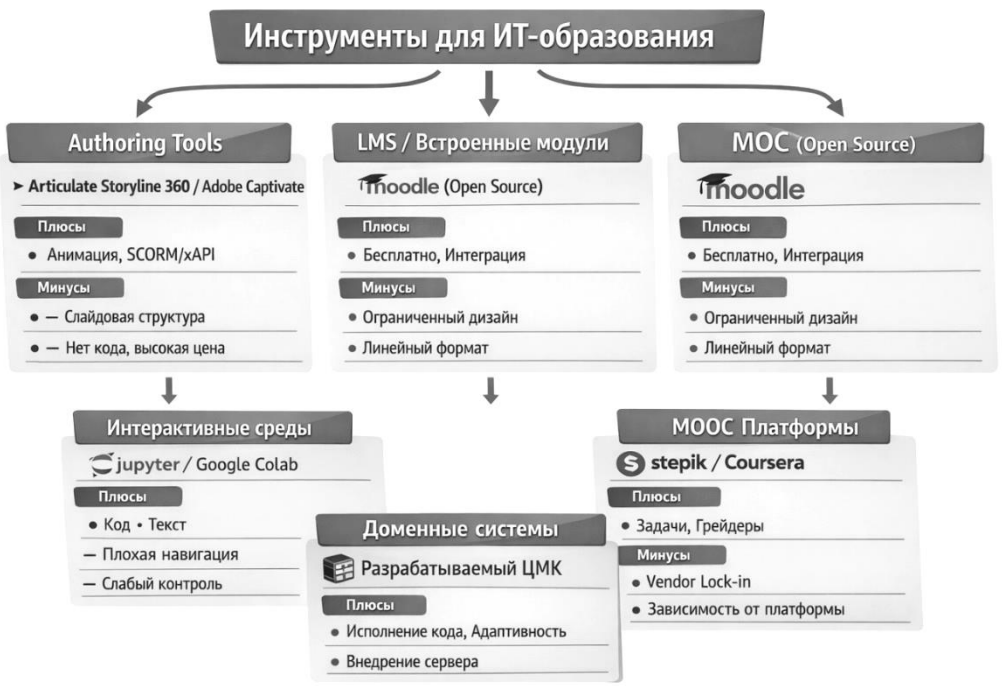

Рис. 1. Компаративный анализ инструментальных средств для проектирования учебных курсов

Анализ показывает, что традиционные классы решений – от авторских средств разработки и классических систем управления обучением до интерактивных сред и платформ массовых открытых онлайн-курсов – наряду с очевидными функциональными достоинствами обладают рядом ограничений в контексте преподавания инженерных дисциплин. В частности, к таким недостаткам относятся невысокая гибкость управления контентом и

слабая интеграция с профессиональным инструментарием разработки. Выявленные технологические и методические противоречия послужили основанием для проектирования оригинальной архитектуры ЦМК, функциональные возможности которого направлены на нивелирование указанных ограничений и создание аутентичной цифровой образовательной среды.

Для разработки прототипа ЦМК был определен перечень программных средств, обеспечивающих высокую вычислительную эффективность и возможность бесшовной интеграции с сервисами ИИ. Программная логика серверной части реализована на языке Python с использованием прикладных платформ разработки FastAPI или Django. Данный выбор аргументирован наличием развитой экосистемы библиотек для статистического анализа данных, машинного обучения и автоматизации обработки естественного языка. Использование этих инструментов является критически важным для функционирования алгоритмов адаптивного обучения и интеллектуального ассистента. Архитектура хранения данных носит гибридный характер. Реляционная система управления базами данных PostgreSQL применяется для хранения структурированных сведений о пользователях и иерархической организации учебных материалов. Параллельно используется графовая СУБД Neo4j, предназначенная для формализации графа знаний и визуализации логических связей между отдельными модулями обучения.

Клиентская часть системы базируется на библиотеке React.js, позволяющая реализовать динамический пользовательский интерфейс в формате одностраничного приложения, обеспечивающий высокую скорость отклика при работе со сложными интерактивными элементами, такими как визуальные редакторы структуры учебных планов с поддержкой функций прямого манипулирования объектами. Безопасность и изоляция среды исполнения программного кода, создаваемого обучающимися, обеспечивается применением технологии контейнеризации. Использование специализированных защищенных сред позволяет осуществлять автоматизированную проверку решений на различных языках программирования (включая Python, C++, Java и JavaScript), полностью исключая риски для стабильности основной серверной инфраструктуры. Интерфейс разработчика образовательных программ реализован в формате визуального конструктора. Ключевой особенностью является интеграция поддержки языка разметки Markdown для структурирования текстовой информации и системы компьютерной верстки LaTeX для отображения математических выражений, что соответствует стандартам подготовки технической документации. Интегрированная в состав модуля подсистема интеллектуального сопровождения, функционирующая на базе генеративных языковых моделей, выступает в роли методического ассистента, способного в

автоматизированном режиме формировать контрольно-измерительные материалы на основе лекционного контента и генерировать репрезентативные примеры программного кода. Наряду с этим данный компонент осуществляет экспертную оценку учебных материалов, анализируя показатели их семантической когерентности и определяя индекс удобочитаемости для верификации уровня сложности текста.

Преимуществом данной модели перед нейросетевыми решениями типа «черный ящик» является её полная интерпретируемость: преподаватель имеет возможность детального анализа причин, по которым система рекомендовала повторное изучение конкретной дидактической единицы [18].

Аутентичность образовательной среды ЦМК обеспечивается интеграцией по стандарту LTI 1.3 и использованием расширений для сред разработки, позволяющих автоматизировать тестирование кода в едином интерфейсе без избыточного контекстного переключения.

По итогам обучения был проведен финальный экзамен, включавший разработку программного проекта. Оценка производилась по 100-балльной шкале и переводилась в уровни: Низкий (<60), Средний (60-84), Высокий (85-100) (табл. 1).

Таблица 1

Распределение студентов по уровням освоения компетенций на контрольном этапе эксперимента

Уровень компетенции	**КГ**		**ЭГ**		**Всего**
	кол-во	%	кол-во	%	
Низкий	12	20.0	4	6.7	16
Средний	30	50.0	24	40.0	54
Высокий	18	30.0	32	53.3	50
Итого	60	100	60	100	120

Визуальный анализ таблицы показывает явное смещение распределения в ЭГ в сторону высокого уровня. Количество студентов с низким уровнем (риск отчисления) сократилось в 3 раза.

Анализ цифровых следов выявил интенсификацию работы над ошибками в экспериментальной группе: мгновенная обратная связь увеличила среднее число итераций до 5,4 (против 1,2 в контрольной группе), что приблизило учебный процесс к циклу реальной разработки ПО. Внедрение адаптивных уведомлений и визуализации образовательной траектории обеспечило ритмичность учебной деятельности и снижение дисперсии времени сдачи работ, что позволило минимизировать эффект авральной подготовки в предэкзаменационный период.

Полученные результаты коррелируют с международными исследованиями в области Computer Science Education (CSEd). В частности, подтверждается тезис о том, что формативная обратная связь (Formative Feedback) является ключевым фактором успеха в обучении программированию [17]. Традиционная модель (КГ) предоставляет преимущественно *суммативную* обратную связь (оценка в конце), которая фиксирует результат, но не помогает учиться. ЦМК обеспечивает *формативную* поддержку в режиме реального времени. Рост доли студентов с высоким уровнем компетенций (с 30% до 53%) можно объяснить эффектом персонализации. Адаптивные алгоритмы позволили «сильным» студентам не скучать, получая усложненные задачи, а «слабым» – получить необходимую поддержку через дополнительные модули. Это реализует принцип зоны ближайшего развития по Л.С. Выготскому в цифровой среде [9, 18]. Внедрение генеративного ИИ в редакторский блок ЦМК показало высокий потенциал для снижения барьера входа для преподавателей. Часто преподаватели отказываются от создания тестов из-за трудоемкости этого процесса. ИИ-ассистент, генерирующий «черновики» вопросов и задач, снимает проблему «чистого листа». Однако исследование выявило и риски: примерно 15% сгенерированных ИИ вопросов требовали ручной коррекции (фактические ошибки или некорректный код). Это подтверждает выводы о необходимости сохранения роли преподавателя как эксперта-верификатора.

В ходе эксперимента было зафиксировано сопротивление части преподавательского состава внедрению новых инструментов [12]. Основные причины: привычка к традиционным лекциям, страх перед техническими сложностями, недоверие к автоматической проверке. Это подчеркивает, что внедрение ЦМК – это не только техническая, но и управленческо-психологическая задача, требующая программ повышения квалификации и системы мотивации.

К ограничениям исследования следует отнести его проведение на базе одного вуза и в рамках одной дисциплины. Для подтверждения универсальности методики требуются дальнейшие исследования на других ИТ-дисциплинах (например, «Компьютерные сети», «Администрирование ОС») и в других образовательных организациях.

В ходе исследования решена задача теоретического обоснования и экспериментальной верификации цифрового методического конструктора как комплексной системы, интегрирующей управление адаптивным контентом и профессиональный инструментарий разработки. Внедрение подобных конструкторов рекомендуется как стратегический элемент цифровой трансформации вузов, реализуемый через создание межуниверситетских репозиториев открытых образовательных модулей. Дальнейшее развитие темы связано с интеграцией алгоритмов обучения с подкреплением,

мультимодальной аналитики и интеллектуальных тьюторских агентов, что внесет существенный вклад в методологию подготовки кадров для цифровой экономики.

Литература

1. Андрюшечкин С.М. Моделирование, проектирование, конструирование дидактических средств // Мир науки, культуры, образования. 2024. № 1 (104). С. 15-19.

2. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса. М.: 1982. 192 с.

3. Григорян В.Д. К проблеме актуальности понятия «смешанное обучение» в современном образовании [Электронный ресурс] // Дневник науки. 2024. № 7 (91). URL: https://dnevniknauki.ru/images/publications/2024/7/pedagogics/Grigoryan.pdf (дата обращения: 07.05.2026).

4. Дидактика средней школы. Некоторые проблемы современной дидактики / под ред. М.Н. Скаткина. 2-е изд. М.: Просвещение, 1982. 320 с.

5. Интеграция онлайн-обучения в традиционный учебный процесс высшего образования как фактор повышения доступности и гибкости образовательных программ / Т.В. Данилова и др. // Управление образованием: теория и практика. 2024. Т. 14. № 9-2. С. 170-180.

6. Касьянова Е.В. Развитие гибких навыков будущих ИТ-инженеров в условиях медиапроектной деятельности при обучении информационным технологиям: дис. Сибирский федеральный университет, 2024.

7. Маливенко М.В., Стеценко И.А. К вопросу о трансформации методологии педагогического проектирования в контексте цифровизации высшей школы // Редакционная коллегия. 2025. С. 7.

8. Нечаева О.А., Вошта В.Ю. Интеграция гибких методологий Scrum и Agile в систему управления образованием: теоретико-эмпирический анализ инновационных подходов // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. Психолого-педагогические науки. 2025. № 3 (73). С. 7-15.

9. Семенова А.А. Проектирование образовательного процесса с учетом «зоны ближайшего развития» в современных условиях как проблема педагогической психологии // Педагогическое образование в России. 2022. № 5. С. 170-178.

10. Терехов П.Н., Гелаева З.А., Шепилова В.А. Методическая компетентность преподавателя вуза: содержание и структура в современных условиях // Концепт. 2025. № 9. С. 1-22.

11. Филиппов В.М. и др. Формирование актуальных тематик диссертационных исследований: на примере наук об образовании / В.М. Филиппов и др. // Непрерывное образование: XXI век. 2025. № 1. С. 1.

12. Цифровые компетенции преподавателей в системе академического развития высшей школы: опыт эмпирического исследования / А.В. Носкова и др. // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. № 1. С. 159-168.

13. Chergui M., Nagano A., Ammoumou A. Toward an adaptive learning system by managing pedagogical knowledge in a smart way // Multimedia Tools and Applications. 2025. Т. 84. № 24. С. 27777-27793.

14. Omoregie I., Anthony H., Braimoh J. Comparative Analysis of Instructional Models for Designing Effective Online Courses: ADDIE, SAM, and Dick & Carey Approaches // Journal of Languages and Translation. 2025. Т. 5. № 1. С. 33-45.

15. Sayed A.R. et al. Exploring the VAK model to predict student learning styles based on learning activity // Intelligent Systems with Applications. 2025. Т. 25. С. 200483.

16. Soelistianto F.A. et al. The impact of adaptive learning technology on improving students’ concept understanding // Journal of Computer Science Advancements. 2024. Т. 2. № 3. С. 158–175.

17. Wan H. Role of Online Assessment System in Formative Evaluation of Programming Education // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2025. С. 100515.

18. Zednik C. Solving the black box problem: A normative framework for explainable artificial intelligence // Philosophy & Technology. 2021. Т. 34. № 2. С. 265-288.

Щучка Татьяна Александровна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», заведующий кафедрой педагогики и профессионального образования, кандидат педагогических наук, доцент, tasiaelez@mail.ru*
Shhuchka Tat`yana Aleksandrovna,
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*

Гнездилова Наталия Александровна*,
доцент кафедры математики, информатики, физики и методики обучения, кандидат педагогических наук, доцент, nataelez@mail.ru
Gnezdilova Nataliya Aleksandrovna*,
the Associate professor at the Chair of mathematics, computer science, physics, and teaching methods, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, nataelez@mail.ru

Поваляева Ольга Николаевна*,
доцент кафедры педагогики и профессионального образования, кандидат педагогических наук, доцент, elpavlik@rambler.ru
Povalyaeva Ol`ga Nikolaevna*,
the Associate Professor at the Chair of pedagogy and professional education, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, elpavlik@rambler.ru

ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

PREREQUISITES FOR THE FORMATION OF DIGITAL COMPETENCE OF A FUTURE TEACHER IN THE PROCESS OF PERFORMING SCIENTIFIC ACTIVITIES

Аннотация. Цель исследования: выявление предпосылок формирования цифровой компетентности будущего педагога в ходе выполнения научной деятельности. Методологической основой исследования обозначен андрагогический подход с выявлением новых путей непрерывного профессионального развития педагога вуза. Применены методы исследования: анализ, сопоставление, сравнение. В результате исследования авторами выделены предпосылки формирования цифровой компетентности будущих педагогов в рамках выполнения научной работы, исследование

которых позволило осознать и разработать персонализированно-интегративную иерархическую структуру методологии организации процесса формирования цифровой компетентности будущих педагогов в рамках осуществления научной деятельности, обосновать концепцию и реализовать технологию формирования такой компетентности, что несомненно вносит вклад в аккумулирование базы методического обеспечения педагогической науки.
Ключевые слова: предпосылки, цифровая компетентность будущего педагога, процесс выполнения научной деятельности, методология организации процесса, концепция, уровень, общественно-экономическое положение, социальные ожидания, теоретические наработки, практические подходы, образовательная сфера.

Annotation. The purpose of the study is to identify the prerequisites for the formation of digital competence of a future teacher in the course of scientific activity. The methodological basis of the research is an andragogical approach with the identification of new ways of continuous professional development of a university teacher. The research methods are applied: analysis, comparison, and comparison. As a result of the research, the authors identified the prerequisites for the formation of digital competence of future teachers in the framework of scientific work, the study of which made it possible to realize and develop a personalized and integrative hierarchical structure of the methodology for organizing the process of forming digital competence of future teachers in the framework of scientific activities, to substantiate the concept and implement the technology for the formation of such competence, which undoubtedly contributes to the accumulation of methodological support pedagogical science.
Keywords: prerequisites; digital competence of a future teacher; the process of performing scientific activities; methodology of the process organization; concept; level; socio-economic situation; social expectations; theoretical developments; practical approaches; educational sphere.

В настоящее время модернизация и расширение спектра приоритетных направлений в организации профессионального становления будущего учителя обусловлены необходимостью соответствия педагогической практики перспективным образовательным ориентирам, актуальным общественным потребностям и вызовам среды, существующей в контексте цифровизации. Повышается значимость решения задач профессионально-педагогического характера, интегрирующих знания из различных дисциплин. Такие задачи способствуют проектированию индивидуальных образовательных траекторий и гарантируют развитие ключевых характеристик, среди которых – цифровая компетентность будущего педагога,

формируемая в ходе научной деятельности. Рассмотрение предпосылок формирования такой компетентности расширяет сферу осознания для выявления методологии организации этого процесса, разработки концепции и технологии формирования выделенного качества, что *актуализирует* настоящее исследование.

Цель исследования: выявление предпосылок формирования цифровой компетентности будущего педагога в ходе выполнения научной деятельности.

Методологической основой исследования обозначен андрагогический подход с выявлением новых путей непрерывного профессионального развития педагога вуза. 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.

Изучая факторы, определяющие формирование цифровой компетентности будущих учителей в рамках ведения научной работы, и анализируя психолого-педагогические исследования [1; 2; 3; 5], а также разработки из смежных дисциплин, мы выделили четыре ключевых уровня предпосылок. К ним относятся: текущее общественно-экономическое положение, социальные ожидания, теоретические наработки по данной проблематике и практические подходы к решению вопросов в образовательной сфере.

Анализ общественно-экономической обстановки как первого уровня предпосылок показал, что Россия занимает ведущие позиции в мире по общему числу занятых в научной сфере. Однако, на протяжении продолжительного времени наблюдается неуклонное сокращение этого показателя. С 1990 года количество исследователей уменьшилось в 2,7 раза, а техников – в 3,9 раза. Важно отметить и неравномерную структуру российского научного сообщества, для которой характерен рост среднего возраста сотрудников. Каждый третий исследователь уже достиг пенсионного возраста, при этом наблюдается отток специалистов среднего возраста (40-49 лет). Лишь 0,7% выпускников вузов выбирают научную карьеру, и доля молодых специалистов, принимаемых на исследовательские позиции, постоянно снижается. С 1990 года численность кандидатов и докторов наук, работающих в науке, сократилась в 1,3 раза [6].

Изучение отчёта «PricewaterhouseCoopers (PwC)» выявило, что нехватка специалистов с соответствующими компетенциями ИТ уже тормозит цифровую трансформацию российских фирм, образовательных организаций. По мнению более чем половины опрошенных (56%), дефицит кадров с нужным уровнем такой квалификации представляет собой существенное препятствие. Среди востребованных, но дефицитных навыков респонденты

назвали: обеспечение кибербезопасности, защиту информации, развитие организаций с применением передовых технологий, формирование клиентского опыта и ориентированное на пользователя проектирование.

Таким образом, обучение и повышение квалификации специалистов с IT-компетенциями, отвечающих требованиям цифровой экономики, является задачей первостепенной важности для российских компаний, образовательных организаций, не уступающей по значимости аналогичным вызовам для международных организаций.

Анализируя второй аспект предпосылок – социальные ожидания – было установлено, что современные реалии диктуют необходимость в специалистах, способных соответствовать повышенным технологическим стандартам. По состоянию на начало внедрения этой инициативы в Российской Федерации, процент работников, чья деятельность напрямую касалась создания и использования цифровых разработок и инструментов, не превышал 1,7% от общего числа трудоустроенных граждан. Следовательно, задача по обучению и повышению квалификации кадров для удовлетворения потребностей новой технологической эпохи приобретает исключительную актуальность.

На третьем уровне изучения предпосылок – теоретического осмысления проблемы становления профессиональной цифровой компетентности будущего педагога в рамках его научной деятельности, необходимо обратиться к историографии данного вопроса.

В ходе анализа проблем, связанных с цифровой трансформацией образовательного процесса, было отмечено отсутствие консенсуса в определении феномена «цифровой компетентности». Кроме того, были выявлены близкие по значению и содержанию понятия, такие как «медиаинформационная грамотность», «цифровая грамотность» и «цифровая культура». Одной из причин существования множества трактовок ключевых категорий, связанных с формированием цифровой компетентности, является неоднозначное понимание смыслов и подходов к интерпретации терминов «компетентность» и «компетенция» как в российских, так и в международных научных трудах.

Вопрос цифровой компетентности педагогов сегодня находится на стадии обсуждения, его выделяют как ключевой элемент в формировании профессионального облика учителя, но конкретные методы оценивания этой компетенции пока не достаточны.

Международные научные труды свидетельствуют о консенсусе относительно того, что уровень цифровой компетентности учителя играет существенную роль в процессе освоения и применения цифровых инструментов как в учебном процессе, так и в рамках самостоятельной исследовательской деятельности обучающегося.

Исследователи Blau и Shamir-Inbal с коллегами, анализируя ситуацию с точки зрения руководства образовательных учреждений, определили цифровую компетентность педагога как один из фундаментальных факторов, способствующих успешной интеграции цифровых технологий (ЦТ) и инициирующих педагогические трансформации. Результаты их работы показали, что внедрение ЦТ и развитие цифровых навыков происходят эволюционно. Они подчеркнули, что цифровая компетентность должна быть органично встроена в базовый набор педагогических качеств, а не рассматриваться как опциональное дополнение [7].

Цифровая компетентность должна рассматриваться как неотъемлемая составляющая профессиональной деятельности педагога, а не как второстепенный элемент. Hatlevik и коллеги подчеркивают, что именно цифровые навыки выступают фактором, определяющим отличия в том, как учителя применяют технологии в образовательном процессе. Высокий уровень владения цифровыми инструментами, по их мнению, стимулирует более осознанное и систематическое их использование [8].

Исследование Wastiau и соавторов выявило прямую зависимость между уровнем цифровой подготовленности преподавателя и активностью студентов в применении технологий на занятиях. Интересным оказалось наблюдение: студенты, чьи учителя демонстрируют высокий уровень цифровой компетентности, даже имея ограниченные возможности для использования технологий в классе, применяют их чаще, чем те, кто имеет неограниченный доступ, но чьи преподаватели менее компетентны в цифровой сфере. Это исследование позволяет заключить, что развитие цифровых навыков педагогов имеет большее значение для интеграции технологий в образование, чем простое обеспечение широкого доступа к ним в учебных заведениях [12].

Исследование Sipilä также выявило схожую тенденцию, подчеркнув, что студенты нуждаются в преподавателях, обладающих профессионализмом и уверенностью, способных эффективно задействовать обширный потенциал цифрового образовательного пространства [11].

Зарубежные научные работы в области педагогики указывают на повсеместное распространение и педагогическую оправданность применения цифровых инструментов в образовательной практике. Анализ демонстрирует, что ряд работ акцентирует внимание на значимости внедрения концепций цифровой компетентности в программы педагогического образования.

Цифровая компетентность превратилась в центральную тему для всех участников образовательного процесса (Ilomäki et al.), стимулируя активные дебаты среди ученых. Тем не менее, на данный момент не было достигнуто явного согласия или общепринятого понимания того, что именно подразумевается под цифровыми компетенциями в сфере образования и какие навыки они включают. Исследователи отмечают, что значение и границы

цифровой компетентности, а также схожих терминов (таких как цифровая педагогика, ИКТ-компетентность, цифровая грамотность и педагогическая цифровая компетентность), зачастую остаются недостаточно прояснёнными. Эти понятия нередко употребляются как взаимозаменяемые при описании навыков, необходимых специалистам в образовании. Такая ситуация, в свою очередь, приводит к размыванию смыслов и отождествлению терминов, которые, по сути, могут обладать схожим значением и охватом [9].

Исследование выявило, что формирование цифровой компетентности педагогов, требуемой в современных образовательных организациях, в рамках научной деятельности обусловлено рядом средовых и организационных аспектов. Согласно обзору, «структура образовательных организаций может как способствовать, так и препятствовать развитию необходимых навыков у сотрудников. Кроме того, чтобы успешно направлять персонал в этом направлении, образовательные организации, включая их стратегическое управление, должны осваивать цифровые технологии и быть компетентными в организации ресурсов и институциональной инфраструктуры» [10]. Подчеркивается, что цифровая компетентность выигрывает от того, что ее рассматривают не как изолированное качество отдельного человека, а как неотъемлемую часть образовательной организации в целом.

Исследования, как правило, концентрируются на узкоспециализированных навыках, требуемых от преподавателей, упуская при этом более общие факторы, влияющие на образовательную среду. Это затрудняет для исследователей понимание сложных, контекстуальных условий, которые обусловливают трансформацию и прогресс в образовании.

Принимая во внимание эти аспекты, исследователи предлагают направления для дальнейших изысканий.

В первую очередь, последующие исследования должны более глубоко изучить, как теоретические концепции и практическое применение цифровых педагогических технологий могут наилучшим образом способствовать созданию связей между директивными положениями, инфраструктурой образовательных учреждений и реальными методиками обучения. Далее, важно, чтобы научное сообщество активно содействовало созданию и внедрению методик, направленных на наращивание цифровых навыков в образовательной сфере. Анализ отечественных публикаций в области педагогики свидетельствует о том, что одним из ключевых векторов развития современной педагогической науки выступает формирование прочной теоретической основы для подготовки учителей, готовых к работе в условиях цифровой образовательной экосистемы [4]. Подчеркивается острая потребность в развитии цифровой компетентности преподавателей, а также в поиске эффективных инструментов для ее измерения и оценки.

Особое значение приобретает цифровая грамотность учителей, обусловленная введением стандарта «Цифровая школа», разработанного Министерством просвещения и Министерством цифрового развития. В соответствии с нормами этого стандарта, педагог обязан владеть навыками использования различных сервисов для работы с цифровыми образовательными материалами в рамках современной информационно-телекоммуникационной и технологической инфраструктуры образовательных учреждений. Это включает в себя прохождение электронных курсов повышения квалификации, проведение уроков с применением цифрового образовательного контента, а также организацию лабораторных и практических занятий с использованием интерактивных электронных ресурсов, включая виртуальные лаборатории и симуляторы, и осуществление научной деятельности. Все эти аспекты требуют модернизации дидактических инструментов учителя, работающих с цифровыми технологиями, а также создания предметно-пространственной среды, обогащенной цифровыми элементами, посредством интеграции современных технологий в образовательный процесс. Внедрение передовых цифровых технологий в образовательную практику – ключевой аспект.

Четвертый уровень анализа предпосылок предполагает изучение текущей ситуации и путей решения существующих трудностей в сфере образования. Одной из проблем, актуальных для российских университетов, является скептическое отношение профессорско-преподавательского состава к цифровым новшествам в обучении. Как показывают результаты исследований, примерно 42% преподавателей вузов применяют цифровые инструменты для разработки или адаптации учебных материалов. Однако лишь 23% из них уделяют внимание защите информации в цифровой образовательной среде, например, посредством паролей или шифрования. Дополнительным вызовом служит недостаток практики в области цифровой трансформации и унификации программ цифрового развития. В ответ на эти вызовы Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» определено, что национальная цель «цифровая трансформация», которая включает в себя достижение «цифровой зрелости» в основных секторах экономики и социальной сферы, включая образование и науку.

Согласно федеральным стандартам подготовки педагогов, обучающиеся должны активно участвовать в научных исследованиях с применением цифровых инструментов, а также обладать развитыми компетенциями в области науки и цифровых технологий.

Для эффективного формирования цифровой компетентности будущих педагогов при выполнении научной деятельности в условиях цифровой трансформации в вузах требуется внедрение персонализированного подхода в

образовательный процесс, при котором образовательный процесс должен быть адаптирован под индивидуальные способности обучающегося.

Анализ предпосылок, касающихся формирования цифровой компетентности будущих педагогов в рамках выполнения научной работы, дал возможность выявить следующие противоречия:

На общественно-экономическом уровне и уровне социальных ожиданий:

1) наблюдается расхождение между требованиями современного общества, федеральными образовательными стандартами и нормативными документами, с одной стороны, и реальным акцентом на глубокую цифровую трансформацию персонализированного обучения будущих учителей в области проведения научных исследований, необходимость осмысления сути цифровой компетентности педагога в ходе осуществления научной деятельности и выявления методологической основы для организации её формирования.

На уровне теоретических изысканий:

2) С одной стороны, существует настоятельная потребность в систематической цифровой трансформации персонализированной подготовки педагогов к научной работе, определении ключевых элементов, функций и показателей их цифровой компетентности, а также в методологическом подходе к организации этого процесса. С другой стороны, требуется обоснование концепции формирования данной компетентности у будущих исследователей-педагогов.

На уровне практических подходов в образовательной сфере к решению задач:

3) При существовании явной потребности в теоретическом и методологическом обосновании концепции развития цифровой компетентности будущих педагогов в процессе их научной деятельности отсутствует разработанная технология для её эффективного воплощения на практике.

Для устранения выявленных несоответствий была разработана персонализированно-интегративная иерархическая структура методологии, направленная на организацию формирования цифровой компетентности будущих педагогов в рамках выполнения научной деятельности. Также представлена концепция формирования цифровой компетенции у будущих педагогов при осуществлении научной работы в период их персонализированного обучения в вузе.

В результате исследования авторами выделены предпосылки формирования цифровой компетентности будущих педагогов в рамках выполнения научной работы, исследование которых позволило осознать и разработать персонализированно-интегративную иерархическую структуру методологии организации процесса формирования цифровой компетентности

будущих педагогов в рамках осуществления научной деятельности, обосновать концепцию и реализовать технологию формирования такой компетентности, что несомненно вносит вклад в аккумулирование базы методического обеспечения педагогической науки.

Литература

1. Бекетова Е.Н. Возможности цифровых сервисов в формировании цифровой компетентности будущих педагогов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. № 3-3(90). С. 150-152.

2. Морозов А.В. Цифровая культура и цифровая компетентность как индикаторы профессионального и карьерного развития // Эффективный менеджмент здравоохранения: стратегии инноваций: Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, [г. Саратов, 05–06 октября 2023 г.] / Саратов: Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, 2023. С. 118-120.

3. Рогачев Р.А. Совершенствование цифровой компетентности преподавателя вуза как субъекта цифрового образовательного процесса // Радиоэлектроника, электротехника и энергетика: Тезисы докладов Двадцать девятой Международной научно-технической конференции студентов и аспирантов [г. Москва, 16–18 марта 2023 г.] / Москва: ООО «Центр полиграфических услуг» РАДУГА», 2023. С. 577.

4. Скобелина Н.А. От цифровой компетентности к цифровым образовательным стратегиям // Цифровая социология. 2025. Т. 8. № 1. С. 51-62.

5. Солдатов Д.П., Шнайдер Ю.В. Соотношение цифровой и информационной компетентности: к вопросу о теоретических основах развития цифровой компетентности будущего педагога-тьютора // Материалы Ивановских чтений. 2025. № 1(48). С. 70-73.

6. Стратегия цифровой трансформации сферы науки и высшего образования [Электронный ресурс]. URL: https://www.minobrnauki.gov.ru/documents/?ELEMENT_ID=36749 (дата обращения 15.01.2026 г.).

7. Blau I. Digital competences and long-term ICT integration in school culture: The perspective of elementary school leaders / I. Blau, T. Shamir-Inbal // Education and Information Technologies. 2017. № 22 (3). P. 769-787.

8. Hatlevik O.E. Examining the relationship between teachers' self-efficacy, their digital competence, strategies to evaluate information, and use of ICT at school / O.E. Hatlevik // Scandinavian Journal of Educational Research. 2016. https://doi.org/10.1080/00313831.2016.1172501.

9. Ilomäki L. Digital competence – An emergent boundary concept for policy and educational research / L. Ilomäki, S. Paavola, M. Lakkala, A. Kantosalo // Education and Information Technologies. 2016. № 21(3). P. 655-679.; Søby, M.

Digital competence – a password to a new interdisciplinary field / M. Søby // Nordic Journal of Digital Literacy. 2016. № 10. P. 4-7.

10. Ottestad G. Schools as digital competent organizations: Developing organisational traits to strengthen the implementation of digital founded pedagogy / G. Ottestad // International Journal of Technology, Knowledge and Society. 2008. № 4(4). P. 10.

11. Sipilä K. Educational use of information and communications technology: Teachers' perspective / K. Sipilä // Technology, Pedagogy and Education. 2014. № 23(2). P. 225-241.

12. Wastiau P. The use of ICT in education: A survey of schools in Europe / P. Wastiau, R. Blamire, C. Kearney, V. Quittre, E. Van de Gaer, C. Monseur // European Journal of Education. 2013. № 48(1). P. 11-27.

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

Мкртычев Сергей Вазгенович*,
Институт цифровых технологий, профессор секции «Общая информатика», доктор технических наук, s.mkrtychev@tltsu.ru
Mkrtychev Sergey Vazgenovich*,
The Institute of Digital Technologies, the Professor of the General informatics section, Doctor of Technics, s.mkrtychev@tltsu.ru

Царукян Ивета Гургеновна*,
специалист по организации конкурсных и фестивальных мероприятий Центра по молодежной политике и воспитательной деятельности, i.tsarukyan@tltsu.ru
Czarukyan Iveta Gurgenovna*,
the Specialist in the organization of competitions and festival events of the center for youth policy and educational activities, i.tsarukyan@tltsu.ru

ВНЕУЧЕБНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВУЗА КАК УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ ПОЗИТИВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ: ЦЕННОСТНО-ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ТРАЕКТОРИИ И КОПИНГ-СТРАТЕГИИ

EXTRACURRICULAR ACTIVITIES OF THE UNIVERSITY AS A CONDITION FOR THE DEVELOPMENT OF A POSITIVE EDUCATIONAL ENVIRONMENT: VALUE-EDUCATIONAL TRAJECTORIES AND COPING STRATEGIES

Аннотация. В статье представлена концепция внеучебной деятельности вуза как условия развития позитивной образовательной среды в контексте анализа ценностно-воспитательных траекторий и копинг-стратегий. Особое внимание уделяется целостной воспитательной среде, в которой формируются личностные, гражданские и ценностные компетенции обучающегося вуза. Авторы акцентируют внимание на внеучебной деятельности университета, где образовательная среда рассматривается как воспитывающее пространство для формирования общих смыслов и ценностей, где через совместную деятельность формируется чувство сопричастности и осознание общей ответственности.
Ключевые слова: внеучебная деятельность; вуз; позитивная образовательная среда; ценностно-воспитательные траектории; копинг-стратегии; ценностные компетенции; воспитывающая среда.

Annotation. This article presents the concept of extracurricular activities at a university as a prerequisite for developing a positive educational environment within the context of an analysis of value-based educational trajectories and coping strategies. Particular attention is paid to the holistic educational environment in which students develop their personal, civic, and value-based competencies. The authors emphasize extracurricular activities at the university, where the educational environment is viewed as a nurturing space for the development of shared meanings and values, where a sense of belonging and an awareness of shared responsibility are fostered through joint activities.
Keywords: extracurricular activities; university; positive educational environment; value-educational trajectories; coping strategies; value competencies; educational environment.

В современном обществе университет является не только институтом передачи знаний, но и целостной воспитательной средой, в которой формируются личностные, гражданские и ценностные компетенции обучающегося. В условиях цифровизации, неопределённости на рынке труда

и трансформации социальных ожиданий особую значимость приобретает воспитательный потенциал среды высшего учебного заведения [3]. Внеучебная деятельность университета выступает ключевым инструментом формирования позитивной воспитательной среды, ориентированной на развитие ответственности, инициативности, рефлексивности и социальной сплочённости. Однако эффективность внеучебной деятельности напрямую зависит от её способности встраиваться в ценностно-смысловые траектории молодого человека.

Однако остаются недостаточно изученными механизмы связи между конкретными формами внеучебной деятельности и формированием у студентов устойчивых ценностно-смысловых траекторий, а также копинг-стратегий. Особенность инфраструктуры внеучебной деятельности региональных вузов заключается в том, что она развивается неравномерно и часто ориентирована на формальное выполнение показателей, а не на глубинные запросы студенчества [2].

В высшем учебном заведении внеучебная деятельность представляет собой комплексную систему социальных взаимодействий, направленных на развитие личности в целостном, междисциплинарном и социально значимом направлениях. Внеучебная деятельность университета не входит в образовательную учебную программу, но осуществляется в организации или при её поддержке. Рассмотрим данный социокультурный феномен в рамках ключевых подходов социологии.

С точки зрения системного подхода, университет рассматривается как сложная социальная структура, состоящая из взаимосвязанных подсистем: образовательной, исследовательской, административной и воспитательной. Внеучебная деятельность является интегрирующим элементом, обеспечивающим связь между этими подсистемами. Она предоставляет студентам доступ к ресурсам, выходящим за рамки формального обучения, а университет, в свою очередь, вносит вклад в формирование всесторонне развитой личности обучающегося [1].

В рамках структурно-функционального подхода внеучебная деятельность направлена на поддержание стабильности и воспроизводства социального порядка. Её основные функции: социализация, интеграция, мобилизация энергии молодёжи. При этом, если внеучебная деятельность становится формальной, бюрократизированной или элитарной, она может стать причиной отчуждения и неравенства среди студентов.

В рамках коллективистской парадигмы внеучебная деятельность университета рассматривается как пространство для формирования общих смыслов, где через совместную деятельность формируется чувство сопричастности и осознание общей ответственности. Именно в таких условиях она становится воспитывающей средой.

Согласно ролевой теории, становление личности неразрывно связано с освоением и исполнением социальных ролей. Внеучебная деятельность предоставляет студенту уникальную возможность попробовать себя в разных ролях (организатора, артиста, активиста и др.) без риска академической оценки. Подобный опыт является мощным катализатором для развития самоопределения и успешной самореализации в обществе. Д. А. Писаренко в своей статье подчёркивает: «чем больше ролей, тем больше появляется возможностей для «прокачивания» различных компетенций. Образовательное учреждение, таким образом, должно быть заинтересовано в системной, целенаправленной внеучебной деятельности, которая в дополнении к учебной влияет на личностное развитие студентов. Студенты, в свою очередь, проявляя творчество, активность, самостоятельность в меру своих индивидуальных возможностей, опыта, позитивно влияя на сверстников и педагогов, включаются в воспитательные отношения» [4].

Внеучебная деятельность долгое время рассматривалась преимущественно как инструмент формирования гражданской позиции, нравственных ценностей и коллективистских установок. Однако акцент постепенно смещается: деятельность вне образовательного процесса понимается как ресурс внутреннего развития студента, в котором реализуются его запросы на принадлежность, признание и самоопределение. Исследователи Л.В. Алиева и И.В. Руденко рассматривают внеучебную деятельность студентов вуза как неотъемлемую часть их образовательного и социального развития, осуществляемую вне основного учебного времени и учебных программ на принципах добровольности, личного интереса, потребностей, способностей и возможностей студентов [5].

Современная внеучебная деятельность в вузе выполняет три ключевые функции:

1. Воспитательная функция – формирование ценностно-смысловых траекторий через опыт.

2. Социализационная функция – осваивание норм и кодов студенческой культуры, выстраивание социальных связей, вход в университетское сообщество.

3. Развивающая функция – формирование и развитие компетенций, необходимых на рынке труда и в личной жизни.

Важно отметить, что эффективность внеучебной деятельности в университете достигается не автоматически, а требует организованной продуманности, соответствия смыслам и ценностям университетского сообщества и добровольного вовлечения обучающихся. Навязанные административно мероприятия не способны сформировать позитивную воспитательную среду.

Таким образом, внеучебная деятельность в современном высшем учебном заведении – это не факультативный элемент образовательного процесса, а составляющая комплексной системы. В рамках этой системы происходит формирование не только профессиональных компетенций, но и личностных качеств, гражданской позиции и психологической устойчивости обучающихся.

Позитивная воспитательная среда представляет собой открытую, динамичную и поддерживающую социокультурную систему, которая обеспечивает обучающимся не только успешную интеграцию в социальные структуры, но и стимулирует их индивидуальное развитие, укрепляет чувство автономии и способствует формированию осмысленной жизненной позиции. С социологической точки зрения такая среда рассматривается как динамическое поле взаимодействий, в котором формируются отношения доверия, взаимного уважения и совместного смыслообразования.

По результатам социологического анализа можно выделить три взаимосвязанных элемента структуры позитивной воспитательной среды:

1. Институционально-нормативный уровень. Он включает в себя официальные документы, стратегии развития, организационные структуры (студенческое самоуправление, советы, регламенты/положения), а также неформальные нормы и ценности, разделяемые сообществом. Этот уровень определяет какие практики считаются допустимыми, поощряемыми или приоритетными.

2. Коммуникативный уровень. Данный уровень определяет качество межличностного взаимодействия субъектов образовательной среды. Ключевыми здесь являются равноправное партнёрство, открытый диалог, а также способность и готовность к конструктивной обратной связи и эмпатичному восприятию. Именно на этом уровне формируется ощущение психологической безопасности и принадлежности.

3. Деятельностно-смысловой уровень. Он связан с возможностями для осмысленного участия в жизни университета: развитие инициативности, умение проектировать и реализовывать мероприятия, а также способность к рефлексии собственного опыта. На данном уровне обучающийся выступает не как объект воздействия, а как субъект конструирования среды. Именно этот уровень обеспечивает переход от пассивного присутствия к активной вовлечённости.

Можно выделить следующие критерии позитивной воспитательной среды:

1. Признание права, обучающегося на выбор, инициативу, критическое мышление и право на ошибку.
2. Инклюзивность и равенство возможностей.

3. Поддержка инициатив, наличие механизмов сопровождения студенческих проектов.

4. Эмоциональная насыщенность среды, в которой допускается проявление чувств, поддержка в трудных ситуациях, внимание к психологическому благополучию.

5. Возможность через внеучебную деятельность участвовать в решении локальных или глобальных вызовов.

Следует подчеркнуть, что позитивная среда не возникает автоматически, её формирование требует выполнения ряда условий:

1. Обучающийся воспринимается как равноправный участник диалога.

2. Эффективная воспитательная среда строится через студенческие инициативы и самоорганизацию. Централизованное планирование может обеспечить масштаб, но не глубину вовлечённости.

3. Наличие пространств, где возможна спонтанная коммуникация, дружба, творчество без оценки и контроля.

4. Обучающийся должен чувствовать, что его мнение услышано и учтено не как формальность, а как реальный вклад в изменение среды.

5. Воспитательная среды, игнорирующая запросы современного поколения, рискует быть воспринята как устаревшая и не имеющая отношения к реальной жизни.

Таким образом, позитивная воспитательная среда – это непрерывный процесс совместного формирования взаимоотношений, ценностей и действий, в котором ключевую роль играет признание обучающегося как активного участника. Именно внеучебная деятельность, при условии своей осмысленности, добровольности и поддержки инициативы, становится ключевой площадкой для формирования такой среды.

Литература

1. Ключевые цели и приоритеты молодежной политики [Электронный ресурс]. URL: https://www.tltsu.ru/prioritet-2030/politiki/molodeznaia_politika/prioritety (дата обращения: 04.03.2026).

2. Луков В.А. Социология студенчества и становление нормативно-ценностной ориентации студента в своем вузе // Горизонты гуманитарного знания. 2018. № 3. С. 3-20. DOI: 10.17805/ggz.2018.3.1.

3. Николаева Н.В. Воспитательный потенциал внеучебной деятельности в формировании личности студента // Высшее образование сегодня. 2022. № 10. С. 34-38.

4. Писаренко Д.А. Внеучебная деятельность студентов как ресурс воспитательной работы высшей школы [Электронный ресурс] // БГЖ. 2020. № 1 (30). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vneuchebnaya-deyatelnost-studentov-kak-resurs-vospitatelnoy-raboty-vysshey-shkoly (дата обращения: 09.01.2026).

5. Теоретические основы формирования общепрофессиональных компетенций студентов в воспитательном процессе образовательных организаций: монография / Л.В. Алиева, И.В. Руденко и др. // М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2017. 172 с.

Ступина Мария Валерьевна,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет»**, доцент кафедры информационных технологий, кандидат педагогических наук, доцент, masamvs@bk.ru*
Stupina Mariya Valer`evna,
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Don State Technical University»**, the Associate professor at the Chair of information technology, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, masamvs@bk.ru*

Садовая Ирина Викторовна*,
старший преподаватель кафедры информационных технологий, i_sagulenko@mail.ru
Sadovaya Irina Viktorovna*,
the Senior Lecturer at the Chair of information technology, i_sagulenko@mail.ru

ТЕХНОЛОГИИ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА КАК ФАКТОР ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ВЕБ-РАЗРАБОТКЕ: ВОЗМОЖНОСТИ, РИСКИ И ДИДАКТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ИХ МИНИМИЗАЦИИ

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES AS A FACTOR IN THE TRANSFORMATION OF THE WEB DEVELOPMENT LEARNING PROCESS: OPPORTUNITIES, RISKS AND DIDACTIC MECHANISMS FOR RISK MITIGATION

Аннотация. В работе рассматривается влияние технологий искусственного интеллекта на трансформацию обучения веб-разработке с акцентом на инструменты генеративного искусственного интеллекта (ИИ), прежде всего, большие языковые модели. Показано, что интеграция ИИ расширяет спектр поддерживаемых операций разработки, однако сопровождается рисками дидактического и когнитивного характера, снижением самостоятельности обучающихся, эффектом automation bias и ухудшением проверяемости результата при недостаточной культуре качества. На основе анализа литературы и результатов эмпирического исследования использования больших языковых моделей студентами ИТ-профиля выделены риски учебных веб-проектов и обоснована необходимость дидактической регуляции. Предложены два инструмента: матрица дидактической регуляции и модель регламентированного выполнения учебного веб-проекта с контрольными точками верификации, тестирования и документирования.

Ключевые слова: генеративный искусственный интеллект; большие языковые модели; обучение веб-разработке; профессиональная подготовка ИТ-специалистов; дидактическая регуляция.

Annotation. The paper examines how artificial intelligence technologies influence the transformation of web development education, with a focus on generative AI tools, primarily large language models (LLMs). It is shown that the integration of AI assistants expands the range of supported development activities; however, it is also associated with didactic and cognitive risks, reduced learner autonomy, automation bias, and decreased result verifiability when quality practices are insufficient. Based on a literature review and the results of an empirical study on students’ use of LLMs, the key risks of educational web projects are identified and the need for didactic regulation is substantiated. Two tools are proposed: a didactic regulation matrix and a regulated workflow model for educational web projects with checkpoints for verification, testing, and documentation.
Keywords: generative artificial intelligence; large language models; web development education; IT professional training; didactic regulation.

На сегодняшний день в условиях стремительного укрепления цифрового государства и экспоненциального роста онлайн-рынка, веб-разработка трансформировалась из прикладной области ИТ-практики в системообразующее ядро цифровой экономики [9; 10]. Современные веб-решения обеспечивают работу электронных сервисов, высоконагруженных транзакционных систем, платформ дистанционного обучения и медиакоммуникаций, выступая универсальной средой предоставления цифровых услуг [11]. При этом веб-разработка давно перестала сводиться к созданию отдельных веб-страниц: она представляет собой многоэтапную инженерную деятельность, где критически важны обоснованность проектных решений, надежность и безопасность результата.

Заметные изменения в сфере веб-разработки последних лет во многом обусловлены интеграцией инструментов искусственного интеллекта (ИИ) в процесс разработки. Одним из наиболее значимых направлений развития ИИ, непосредственно повлиявших на практику программирования, стал генеративный искусственный интеллект (ГИИ) – класс моделей, ориентированных на синтез нового контента по запросу и заданному контексту (в том числе текста и программного кода). Наиболее распространенным видом ГИИ, применяемым в прикладных задачах веб-разработки, являются большие языковые модели (БЯМ), используемые как интерактивные ассистенты для генерации, преобразования и объяснения кода. Технологическая основа таких инструментов связана с методами машинного обучения: они способны анализировать программный код как данные,

выявлять повторяющиеся шаблоны и закономерности, что позволяет генерировать и преобразовывать код [13]. Появление крупных генеративных моделей общего назначения заметно усилило практическую значимость подходов к веб-разработке: разработчик может в диалоге с моделью получать подсказки и использовать их при решении разных задач – от уточнения идеи до подготовки фрагментов реализации [13; 15]. В результате ИИ-инструменты получили возможность поддерживать широкий спектр операций, востребованных в веб-разработке, включая: генерацию и трансформацию кода; рефакторинг и объяснение (повышение читаемости, выявление дублирования, документирование); диагностику ошибок и поиск причин сбоев; поддержку тестирования (генерация тест-кейсов, идей негативных сценариев, черновиков автотестов); подготовку технической документации и артефактов разработки (описания API, README, комментарии к конфигурации CI/CD) [13; 15; 16].

Кроме того, технологии ИИ активно применяются в веб-продуктах для анализа поведения пользователей и персонализации контента, что отражает более широкий тренд использования методов рекомендательных систем и поведенческой аналитики в цифровых сервисах [20]. Внедрение диалоговых интерфейсов (чат-ботов) также рассматривается как инструмент повышения качества пользовательской поддержки и взаимодействия, включая снижение нагрузки на службы поддержки и ускорение обработки типовых обращений [12]. Вместе с тем рост продуктивности при использовании ассистентов на основе ГИИ сопровождается рисками ошибочности и «галлюцинаций» (включая несуществующие API), а также эффектом automation bias (автоматизационного смещения) – склонностью пользователя доверять рекомендациям системы без достаточной проверки, что делает особенно значимыми процедуры верификации и инженерного контроля качества [12; 14; 18].

Указанные тенденции, включающие расширение сфер применения технологий ИИ, их интеграция в инфраструктуру цифровых сервисов и необходимость нормативно-методического регулирования их использования, соотносятся с государственной политикой внедрения ИИ в Российской Федерации, ориентированной на повышение эффективности публичного управления и качества государственных услуг, рост конкурентоспособности экономики и развитие цифровых платформ, а также формирование кадрового потенциала для ИТ-отрасли [9; 10; 11]. В связи с этим ИИ следует рассматривать не только как фактор технологической модернизации веб-разработки, но и как контекст трансформации требований к профессиональной подготовке будущих веб-разработчиков: возрастает роль компетенций, связанных с критической оценкой и верификацией результатов, инженерной ответственностью и безопасным применением ИИ-инструментов.

Исходя из изложенного выше, вопросы подготовки будущих ИТ-специалистов (в частности веб-разработчиков) приобретают дополнительную актуальность и требуют уточнения в условиях трансформации профессиональной деятельности под влиянием ГИИ.

В отечественной педагогической литературе подготовка веб-разработчиков, как правило, рассматривается в рамках компетентностного и практико-ориентированного подходов: подчеркивается необходимость опоры на фундаментальные дисциплины (алгоритмизация, объектно-ориентированное программирование, базы данных, архитектура информационных систем), развития междисциплинарных связей и проектной организации обучения, обеспечивающей формирование прикладных навыков разработки веб-систем [2; 3]. Зарубежные исследования, посвященные анализу требований к веб-разработчикам, также фиксируют многокомпонентность профессионального профиля (фронтенд/бэкенд, работа с данными, обеспечение безопасности, командные практики и контроль качества), что подтверждает инженерный характер подготовки и необходимость целостного формирования соответствующих компетенций в образовательном процессе [17]. Вместе с тем, несмотря на достаточно широкую представленность в литературе общих вопросов подготовки будущих веб-разработчиков и описаний возможностей ИИ в программировании [7; 8], проблематика дидактической трансформации образовательного процесса в условиях повсеместного использования ГИИ раскрыта ограниченно.

Публикации по применению БЯМ в программировании и обучении программированию детализируют типовые сценарии их использования (объяснение кода, поиск ошибок, генерация примеров, поддержка решения задач), а также ограничения и риски снижения самостоятельности обучающихся и некритического принятия ответа модели [4; 6; 8]. Отдельно рассматриваются направления внедрения чат-ботов и нейросетевых инструментов в практику разработки и сопровождения программных решений [5]. Однако в научной литературе недостаточно раскрыт вопрос о том, каким образом должны трансформироваться цели обучения, содержание учебных заданий и процедуры контроля при ситуации, когда значимая часть операций разработки (генерация и объяснение кода, рефакторинг, первичная отладка) может выполняться посредством диалога с моделью [4; 6]. Кроме того, по-прежнему недостаточно работ, специально ориентированных на дидактически проверяемую регуляцию применения ГИИ в учебных веб-проектах (прозрачные границы допустимой помощи, критерии оценивания вклада обучающегося, обязательная верификация решений через тестирование/ревью/обоснование архитектуры и форматы контроля понимания). Наиболее близкие к предметной области результаты

представлены в исследованиях по автоматизации разработки веб-приложений, однако они преимущественно фокусируются на инструментальных возможностях, а не на методике обучения и контроля [1].

В то же время результаты проведенного на базе Донского государственного технического университета эмпирического исследования [19], показывают, что БЯМ уже фактически интегрированы в учебную практику студентов ИТ-профиля и используются преимущественно как инструмент оперативной поддержки выполнения учебных заданий. В указанном исследовании приняло участие 73 студента 3 и 4 курса, обучающихся по направлению «Информационные системы и технологии» Донского государственного технического университета.

Студенты чаще всего используют БЯМ для объяснения программного кода (74%), анализа и отладки ошибок (55%), а также поиска справочной информации (49%), то есть для задач, которые напрямую поддерживают выполнение текущих учебных действий и снижают затраты времени на разбор и устранение затруднений. Напротив, сценарии, связанные с формальными процедурами обеспечения качества, востребованы существенно реже: генерацию тестовых данных отметили 11% респондентов, создание тестов – 10%, разработку документации – 19%. Тем самым фиксируется характерный перекос: ГИИ чаще применяется как средство ускорения решения и «разбора» кода, тогда как практики, обеспечивающие проверяемость и воспроизводимость результата (тестирование, документирование), используются ограниченно. В дидактическом отношении это означает, что студенты воспринимают БЯМ прежде всего как инструмент снятия текущих затруднений и сокращения времени на понимание и исправление ошибок, а не как средство системного обеспечения качества разрабатываемого веб-решения. Следовательно, при организации подготовки веб-разработчиков необходимо целенаправленно интегрировать практики качества в структуру учебных заданий и процедуры контроля: стимулировать разработку тестов и документации, а также закреплять обязательную верификацию результата как критерий оценивания, снижая риск некритического принятия ответа модели.

Показательно также, что значительная часть студентов рассматривает результат работы модели как заготовку: 74% указывают на необходимость доработки сгенерированного кода. Одновременно присутствует нормативная установка на осмысленность применения: 73% считают использование БЯМ допустимым при условии понимания полученного результата, а 62% допускают снижение итоговой оценки при формальном применении ГИИ без осмысления содержания выполненной работы [19].

Таким образом, технологии ГИИ, прежде всего БЯМ, стали устойчивой частью образовательной практики студентов ИТ-профиля и активно используются ими при освоении дисциплин, связанных с веб-разработкой.

Для большинства обучающихся БЯМ выступают эффективным вспомогательным инструментом, снижающим когнитивные издержки и ускоряющим выполнение учебных действий за счет оперативной справочной и консультационной поддержки [19]. Вместе с тем результаты исследования выявляют противоречивый характер влияния ГИИ на формирование профессиональных компетенций будущих веб-разработчиков: с одной стороны, применение БЯМ повышает практико-ориентированность обучения, облегчая выполнение типовых задач разработки; с другой – при неконтролируемом или формальном использовании ГИИ возрастает риск подмены учебной деятельности получением «готового ответа», что потенциально снижает уровень сформированности алгоритмического мышления, самостоятельности проектирования и обоснования решений, а также культуры обеспечения качества (тестирование, документирование) [19]. Дополнительную значимость приобретает склонность обучающегося доверять ответам БЯМ без достаточной проверки, что требует усиления процедур контроля и оценивания.

В контексте профессиональной подготовки будущих веб-разработчиков обозначенное противоречие конкретизируется в ряде рисков, проявляющихся при использовании БЯМ в учебных веб-проектах:

1. Дидактические риски – подмена учебной деятельности получением готового решения и сокращение доли самостоятельных действий, необходимых для формирования профессиональных умений и навыков. В результате освоение технологий приобретает репродуктивный характер: обучающийся воспроизводит фрагменты кода без понимания связей между компонентами и причинно-следственной логики работы системы. Это неблагоприятно сказывается на освоении смежных дисциплин и последующих модулей подготовки, поскольку они опираются на ранее сформированные умения анализа и постановки задачи, обоснования проектных решений и контроля корректности результата.

2. Когнитивные риски – формирование привычки доверять ответам модели без критической проверки, ослабление самоконтроля и рефлексии. Опасность усиливается тем, что правдоподобные, но неверные рекомендации могут касаться ключевых аспектов: обработки пользовательского ввода, разграничения прав доступа, работы с данными и ошибок, проявляющихся только в нетипичных сценариях. Это приводит к ослаблению критического мышления и принятию решений без достаточного обоснования, что ухудшает качество аргументации при защите и объяснения выполненной работы.

3. Риски качества результата – ориентация обучающегося на внешнюю работоспособность решения без осмысленной проверки корректности, устойчивости и соответствия требованиям задания. Ошибки часто выявляются в пограничных ситуациях, характерных для учебных работ: ввод

некорректных данных, пустые выборки, ошибки SQL-запросов, нарушение логики переходов между страницами/шагами, сбои соединения с базой данных. При отсутствии тест-кейсов, контрольных примеров и краткой технической документации (структура проекта, настройка окружения, сценарии проверки) затрудняется объективное оценивание и воспроизводимость результата, а также не формируются учебно значимые практики системной проверки и исправления ошибок.

4. Оценочно-этические риски – использование БЯМ снижает прозрачность вклада обучающегося в решение учебной задачи: внешний результат (код, интерфейс, пояснительная записка/отчет) может быть получен при минимальном участии в анализе требований, проектировании и обосновании решений. Это осложняет объективное оценивание, поскольку проверяемый продукт не всегда отражает сформированность целевых профессиональных компетенций (понимание архитектуры, логики работы приложения, работы с данными, обеспечения безопасности). В условиях, когда студент представляет «готовое» решение без демонстрации процесса разработки (промежуточные версии, комментарии к изменениям, тестовые сценарии), снижается валидность контроля и возрастает риск формального выполнения задания без реального освоения содержания.

Перечисленные риски актуализируют необходимость дидактической регуляции применения ГИИ в учебном процессе: требуются прозрачные границы допустимой помощи, критерии оценивания вклада обучающегося, а также процедуры проверки понимания и правильности решения. На основании анализа научной литературы и обобщения педагогического опыта, была разработана матрица дидактической регуляции применения ГИИ в обучении веб-разработке, которая представлена в таблице 1.

Таблица 1

Матрица дидактической регуляции применения ГИИ в обучении веб-разработке

№	Риск (категория)	Типичные проявления в учебном веб-проекте	Дидактическая мера (методическое требование)	Измеримый индикатор (критерий оценивания)
1	Дидактические (подмена учебной деятельности)	Проект демонстрирует работоспособность в типовом сценарии, но обучающийся затрудняется объяснить логику работы	Пояснение решения: описание «пути запроса» и ключевых проектных решений, отражающее последовательность обработки запроса и логику взаимодействия компонентов.	Наличие пояснения в отчете установленной структуры; корректные ответы на вопросы при защите по логике работы и взаимодействию компонентов; подтверждение пояснения демонстрацией

		приложения и ключевые решения.		соответствующих фрагментов реализации.
2	Когнитивные (некритическое доверие ответу модели)	Рекомендации БЯМ принимаются без верификации; ошибки выявляются поздно; отсутствует системная проверка граничных и негативных сценариев.	Чек-лист самопроверки перед сдачей, включающий обязательные пункты верификации корректности и устойчивости решения, с фиксацией результатов проверки.	Заполненный чек-лист; демонстрация предусмотренных сценариев проверки, включая негативные; обоснование выполненных проверок и выявленных/устраненных ошибок.
3	Качество результата (недостаточная верифицируемость и воспроизводимость)	Внешняя работоспособность не сопровождается доказательствами корректности; отсутствуют сценарии проверки и инструкция, затруднены воспроизводимость и сопровождение результата.	Обязательная верификация: набор сценариев проверки (и/или тестов) с ожидаемыми результатами + краткая инструкция запуска и проверки проекта, достаточная для воспроизведения.	Наличие сценариев проверки/тестов и инструкции; воспроизводимый запуск и проверка по представленным материалам; прохождение заявленных проверок с ожидаемым результатом.
4	Оценочно-этические (непрозрачность вклада обучающегося)	Сложно установить вклад обучающегося и степень самостоятельности; повышается риск формального выполнения задания без демонстрации понимания и процесса работы.	Журнал применения БЯМ (рефлексивный протокол): фиксируются цель запроса, использованный результат, выполненная проверка, внесенные изменения с их обоснованием, а также итоговая версия решения.	Наличие журнала; согласованность журнала с итоговой версией проекта и пояснениями; корректные ответы на уточняющие вопросы по принятым решениям.

Представленная матрица задает набор регулятивных требований и критериев оценивания учебных проектов при защите, однако для практической реализации данных требований в учебном процессе важно описать последовательность действий обучающегося при работе с БЯМ и контрольные точки, в которых выполняются проверка и фиксация результатов. В связи с этим предлагается модель регламентированного использования БЯМ при выполнении учебных веб-проектов (рис. 1), отражающая цикл выполнения учебного кейса с применением ГИИ – от постановки задачи и формулирования запроса к модели до критической

проверки, доработки, тестирования и подготовки краткого описания результата. В отличие от линейного сценария, в котором обучающийся воспринимает генерацию как завершенное решение и переходит непосредственно к его использованию, предлагаемая модель носит циклический характер и акцентирует обязательность этапов верификации и рефлексии. Возвратные связи в модели фиксируют ситуации, когда требуется уточнение требований и запроса (этапы 1–2) либо повторная доработка решения по результатам проверок (этапы 4–6), тем самым обеспечивая управляемость работы с БЯМ и снижая риск некритического принятия сгенерированных фрагментов. Кроме того, модель задает контрольные точки, в которых результаты деятельности подлежат фиксации в виде артефактов (описание требований, текст запроса, чек-лист проверки, сценарии тестирования, краткая документация), что повышает проверяемость выполнения проекта и поддерживает валидность оценивания при защите.

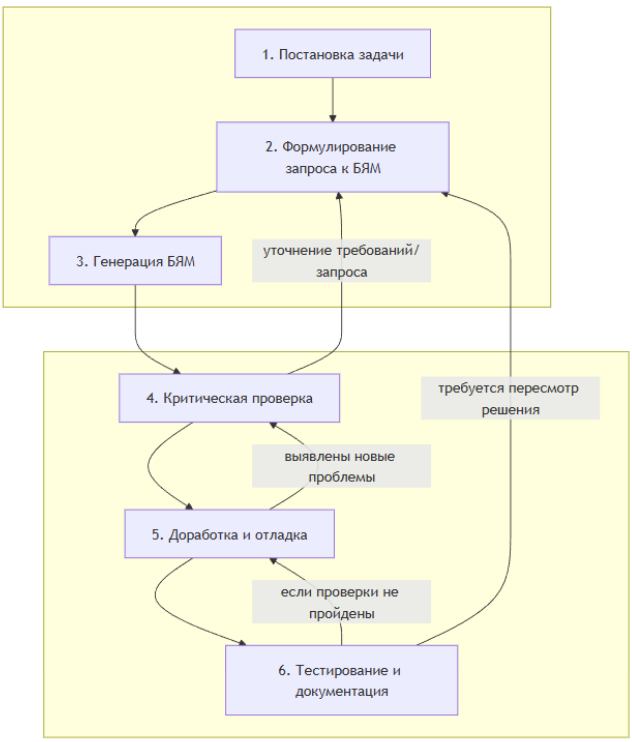

Рис. 1. Модель регламентированного использования БЯМ при выполнении учебного веб-проекта

Модель включает шесть взаимосвязанных этапов и предусматривает возвраты к предыдущим шагам при выявлении ошибок или уточнении требований, что обеспечивает управляемость применения ГИИ и снижает риск

некритического принятия ответа модели. Описание этапов модели регламентированного использования БЯМ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Этапы модели регламентированного использования БЯМ

№	Этап	Действия обучающегося	Формируемый результат (что развивается)	Артефакт для оценивания
1.	Постановка задачи	Уточняет требования, выделяет основные сценарии, задает критерии готовности	Умение анализировать задачу и формулировать требования	Краткое описание требований и сценариев (1/2 страницы)
2.	Формулирование запроса к БЯМ	Структурирует запрос: контекст, ограничения, формат результата, критерии корректности	Умение структурировать требования и задавать условия выполнения	Текст запроса + перечень ограничений/критериев
3.	Генерация БЯМ	Получает черновой код/набросок решения, фиксирует, что берется за основу	Умение работать с черновым решением как с гипотезой	Черновик + пометки «что использовано/что требует проверки»
4.	Критическая проверка	Проверяет соответствие требованиям, ищет ошибки и спорные места, оценивает обработку данных и доступ, фиксирует проблемы; при необходимости уточняет запрос	Критическое мышление и самоконтроль; привычка проверять	Чек-лист проверки + список выявленных проблем/правок
5.	Доработка и отладка	Исправляет ошибки, адаптирует решение к условиям задания,	Самостоятельность решения и аргументация изменений	Итоговый вариант + краткое пояснение внесенных изменений

		приводит к корректной работе		
6.	Тестирование и документация	Выполняет проверки (тесты/сценарии, включая негативные), оформляет краткое описание запуска и проверки; при провале – возврат к этапу 2 или 5	Культура качества и проверяемость результата	Набор тестов/сценариев + README (как запустить/проверить)

Таким образом, предложенная модель регламентированного использования БЯМ задает понятную последовательность действий обучающегося и выделяет контрольные точки, обеспечивающие проверяемость и осмысленность выполнения учебного веб-проекта. В совокупности с матрицей дидактической регуляции модель формирует методическое основание для организации контроля и оценивания при использовании ГИИ.

Проведенное исследование показывает, что ГИИ следует рассматривать не как внешнее дополнение к обучению веб-разработке, а как фактор, требующий переосмысления привычных дидактических решений. В педагогическом отношении ключевой задачей становится обеспечение того, чтобы использование БЯМ поддерживало освоение содержания обучения и развитие профессионального мышления, а не приводило к формальному воспроизведению результата. Предложенные в работе регулятивные инструменты (матрица дидактической регуляции и модель регламентированного использования БЯМ) задают методическую основу для управления этой практикой: они ориентируют преподавателя на проверяемые критерии, а студента – на обязательные шаги осмысления, проверки и оформления результата, формируя привычку аргументированного подтверждения корректности решения и закрепляя практики, обеспечивающие его проверяемость (тестирование, описание, демонстрация сценариев), что уменьшает вероятность принятия ответа модели без критической оценки.

Литература

1. Абрамов Д.А., Гаев Л.В. Роль чат-ботов с искусственным интеллектом в современной индустрии программирования [Электронный ресурс] // CyberLeninka. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-chat-botov-s-iskusstvennym-intellektom-v-sovremennoy-industrii-programmirovaniya (дата обращения: 28.02.2026).

2. Власова Н.С. Особенности подготовки веб-разработчиков в высшей школе [Электронный ресурс] // CyberLeninka. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-podgotovki-veb-razrabotchikov-v-vysshey-shkole (дата обращения: 28.02.2026).

3. Гольчевский Ю.В., Ермоленко А.В. Образовательный контент подготовки современного веб-разработчика // Информатика и образование. 2022. Т. 37, № 5. С. 38-43.

4. Долинский М.С. Направления использования генеративного искусственного интеллекта при начальном обучении программированию в университетах [Электронный ресурс] // CyberLeninka. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/napravleniya-ispolzovaniya-generativnogo-iskusstvennogo-intellekta-pri-nachalnom-obuchenii-programmirovaniyu-v-universitetah (дата обращения: 28.02.2026).

5. Дукаев М.Ш., Саровойтова Е.В., Батчаева З.Б. Использование искусственного интеллекта в автоматизации разработки веб-приложений [Электронный ресурс] // CyberLeninka. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-iskusstvennogo-intellekta-v-avtomatizatsii-razrabotki-veb-prilozheniy (дата обращения: 28.02.2026).

6. Искусственный интеллект как инструмент изучения программирования [Электронный ресурс] / А.Г. Никольский, О.В. Виштак, Г.В. Очкур, Н.М. Виштак // CyberLeninka. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-kak-instrument-izucheniya-programmirovaniya (дата обращения: 28.02.2026).

7. Михайлов Е.А., Куваева Е.Н. Перспективы внедрения нейронных сетей и искусственного интеллекта в сфере программирования [Электронный ресурс] // CyberLeninka. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-vnedreniya-neyronnyh-setey-i-iskusstvennogo-intellekta-v-sfere-programmirovaniya (дата обращения: 28.02.2026).

8. Михлюк А.А., Кунакова Р.С. Использование нейросетей и чат-ботов в современном программировании [Электронный ресурс] // CyberLeninka. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-neyrosetey-i-chat-botov-v-sovremennom-programmirovanii (дата обращения: 28.02.2026).

9. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: [сайт]. URL: https://digital.gov.ru/target/naczionalnaya-programma-czifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federaczii (дата обращения: 28.02.2026).

10. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» [Электронный ресурс] // Официальное опубликование

правовых актов: [сайт]. URL: https://pravo.gov.ru/ (дата обращения: 28.02.2026).

11. Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: [сайт]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/ (дата обращения: 28.02.2026).

12. Adamopoulou E., Moussiades L. An Overview of Chatbot Technology [Электронный ресурс] // Artificial Intelligence Applications and Innovations: Proceedings. 2020. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-49161-1_2 (дата обращения: 28.02.2026).

13. Allamanis M., Barr E. T., Devanbu P., Sutton C. A Survey of Machine Learning for Big Code and Naturalness [Электронный ресурс] // ACM Computing Surveys. 2018. URL: https://doi.org/10.1145/3212695 (дата обращения: 28.02.2026).

14. Amershi S. et al. Guidelines for Human – AI Interaction [Электронный ресурс] // Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. 2019. URL: https://doi.org/10.1145/3290605.3300233 (дата обращения: 28.02.2026).

15. Brown T.B. et al. Language Models are Few-Shot Learners [Электронный ресурс] // arXiv. 2020. URL: https://arxiv.org/abs/2005.14165 (дата обращения: 28.02.2026).

16. Chen M. et al. Evaluating Large Language Models Trained on Code [Электронный ресурс] // arXiv. 2021. URL: https://arxiv.org/abs/2107.03374 (дата обращения: 28.02.2026).

17. Lee C.K., Lee H.-H., Yoo S.J. A Study of Knowledge and Skills Required for Web Developers [Электронный ресурс] // ResearchGate. URL: https://www.researchgate.net/publication/271266388_A_Study_of_Knowledge_and_Skills_Required_for_Web_Developers (дата обращения: 28.02.2026).

18. Logg J M., Minson J A., Moore D A. Algorithm appreciation: People prefer algorithmic to human judgment [Электронный ресурс] // Psychological Science. 2019. URL: https://doi.org/10.1177/0956797619857082 (дата обращения: 28.02.2026).

19. Stupina M., Paniotova V. An Analysis of IT Students' Attitudes Toward the Use of the ChatGPT Large Language Model in the Learning Process: Identifying Potential Concerns [Электронный ресурс] // Proceedings of the 5th International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE-2025) (Lipetsk, Russian Federation, September 18–19, 2025). Lipetsk: Lipetsk State Technical University; New York: IEEE, 2025. P. 221–226. URL: https://ieeexplore.ieee.org/document/11211994 (дата обращения: 10.11.2025).

20. Zhang S., Yao L., Sun A., Tay Y. Deep Learning Based Recommender System: A Survey and New Perspectives [Электронный ресурс] // ACM Computing Surveys. 2019. Vol. 52, no. 1. Article 5. URL: https://doi.org/10.1145/3285029 (дата обращения: 28.02.2026).

Набокин Андрей Игоревич,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тольяттинский государственный университет», Гуманитарно-педагогический институт, аспирант кафедры «Педагогика и психология», a2trans an@mail.ru

Nabokin Andrej Igorevich,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Togliatti State University», Institute of Humanities and Pedagogy, Postgraduate Student at the Chair of pedagogy and psychology, a2trans_an@mail.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИРОДОСООБРАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО ВУЗА В УСЛОВИЯХ ТУРБУЛЕНТНОСТИ

MODELING NATURE-FRIENDLY TECHNOLOGIES FOR PROFESSIONAL EDUCATION AT A DIGITAL UNIVERSITY IN TURBULENT CONDITIONS

Аннотация. В статье представлена значимость этнокультурной составляющей образования, обусловленная его природосообразной первоосновой, которая позволяет минимизировать негативные влияния отдельных вызовов современности. Автор акцентирует внимание на природосообразных технологиях и современном этапе развития отечественной педагогики, где особую актуальность приобретает принцип природосообразности, как методологического ориентира в рассмотрении важных вопросов обучения, с учетом новых достижений в различных областях знаний о человеке, обществе и природе. Рассматривается синтез гибких образовательных и саморазвивающихся технологий, позволяющих овладевать междисциплинарным профессиональным образованием, опирающихся на природные процессы развития человека, с учетом индивидуального подхода, развитием природоохранного, ресурсосберегающего мышления и адаптационного поведения в современном обществе.
Ключевые слова: моделирование; природосообразные технологии; профессиональное образование; цифровой вуз; турбулентность; этнические культурообразующие истоки; личность.

Annotation. The article presents the importance of the ethnocultural component of education, determined by its nature-based foundation, which helps minimize the negative impacts of certain modern challenges. The author focuses on nature-based technologies and the current stage of development of Russian pedagogy, where the

principle of nature-based approach is particularly relevant as a methodological guideline in considering important educational issues, taking into account new advances in various fields of knowledge about man, society, and nature. The article examines the synthesis of flexible educational and self-developing technologies that enable the acquisition of interdisciplinary professional education, based on the natural processes of human development, taking into account an individual approach, and the development of environmental protection, resource-saving thinking and adaptive behavior in modern society.
Keywords: modeling; nature-based technologies; professional education; digital university; turbulence; ethnic culture-forming sources; personality.

В контексте мировых тенденций развития цивилизации, ускоренных инновационных процессов, сокращения сроков от научных открытий до производства новых товаров и услуг, волны кризисов разного масштаба и интенсивности предъявляются новые требования как к образованию, так и к специалистам разного уровня и специальностей [1].

Необходимыми и востребованными навыками уже сейчас становятся моральная и интеллектуальная готовность будущих студентов и специалистов разных сфер к непрерывному образованию, уходу от энциклопедичности и фактологии, схоластики и монологизма, сочетание фундаментальных знаний со способностями к анализу практических ситуаций, способности к численному анализу, моделированию и проектированию, работе в команде. Контекст конкурентного и турбулентного мира меняет и профессионально-ценностную ориентацию личности [4]. Главным экономическим интересом при получении профессионального образования становится получение такого образования, которое позволит найти высокооплачиваемую, престижную и интересную работу. В турбулентном мире одни рынки труда будут сокращаться, другие – появляться и расширяться, значит будут меняться и потребности в специалистах. Следовательно, образование должно позволять переучиваться в течение всей жизни [3].

В данном контексте особое значение приобретает и этнокультурная составляющая образования, обусловленная его природосообразной первоосновой и позволяющая минимизировать негативные влияния отдельных вызовов современности. На современном этапе развития отечественной педагогики, особую актуальность приобретает принцип природосообразности как методологический ориентир в рассмотрении важных вопросов обучения с учетом новых достижений в различных областях знаний о человеке, обществе и природе:

1. На основе анализа научно-педагогических исследований необходимо раскрыть и конкретизировать понятие природосообразных технологий в профессиональном образовании в условиях турбулентности.

2. Определить педагогические особенности моделирования образовательных технологий цифрового вуза в подготовке будущих выпускников.

3. Разработать структурно-функциональную модель реализации природосообразных технологий в профессиональном образовании цифрового вуза.

4. Экспериментально проверить эффективность структурно-функциональной модели реализации природосообразных технологий профессионального образования цифрового вуза.

5. Разработать методику природосообразных технологий в профессиональном образовании цифрового вуза с целью развития специальных компетенций студентов. В разработке методических рекомендаций «Моделирование природосообразных технологий в профессиональном образовании цифрового вуза с целью развития специальных компетенций выпускников».

Анализ научной литературы позволил выделить следующие определения термина «технология» и виды технологий в образовательном контексте (табл. 12):

Таблица 1

Определения дефиниции «технология» разных авторов

Источник определения (автор)	*Содержание термина*
Толковый словарь	Технология – это совокупность приемов, применяемых в каком-либо деле, мастерстве, искусстве.
Б.Т. Лихачев	Педагогическая технология – совокупность психолого-педагогических установок, определяющих специальный набор и компоновку форм, методов, способов, приемов обучения, воспитательных средств; она есть организационно-методический инструментарий педагогического процесса.
В.М. Монахов	Педагогическая технология – это продуманная во всех деталях модель совместной педагогической деятельности по проектированию, организации и проведению учебного процесса с безусловным обеспечением комфортных условий для учащихся и учителя.

ЮНЕСКО	Педагогическая технология – это системный метод создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технических и человеческих ресурсов и их взаимодействия, ставящий своей задачей оптимизацию форм образования.
М.В. Кларин	Педагогическая технология означает системную совокупность и порядок функционирования всех личностных, инструментальных и методологических средств, используемых для достижения педагогических целей.

Таблица 2

Виды технологий в образовательном контексте

Наименование технологии	*Содержательная характеристика*	*Направленность технологии*
Технология персонализированного обучения	личностно ориентированный и индивидуальный подход к ученику, самостоятельность в познавательной деятельности	обеспечивается и достигается максимально возможный для обучающегося объем знаний, творческий характер приобретения информации. Технология обладает широкими возможностями для успешной деятельности обучающихся, развития личности как субъектов самообразования
Модульное обучение	логическое продолжение программированного обучения	Учебный модуль представляется как самостоятельный программно-целевой фрагмент процесса обучения с четко

		отработанной технологией, обеспечивающий гибкость обучения с учетом индивидуальных возможностей и способностей учащегося. Структурные элементы учебного модуля составляют: планируемый результат обучения; основные понятия и законы учебного фрагмента; учебный материал из текста с иллюстрациями; задания для текущего и итогового контроля; практические занятия для выработки необходимых навыков по данному модулю.
Концентрированное обучение или ритмическое (Вальдорфская школа Р. Штайнера)	Данный вид обучения исходит из биологических закономерностей функционирования человеческого организма. В соответствии с закономерностью в учебном заведении создаются условия для непрерывного процесса усвоения с паузами «метод эпох».	Технология предусматривает изучение учебного материала с учетом работоспособности, биологической закономерности функционирования интеллекта, воли и эмоции человека (по утверждению физиологов,

	Используются антиномии: работы и отдыха, активности и покоя, научения и забывания, напряжения и расслабления. После интенсивного изучения учебного материала наступает пауза, которая представляет собой полное отрешение от обучения.	интеллектуальная активность мозга находится с 5 часов утра до 11 часов 30-ти минут). Сущность «метода эпох» заключается в том, что изучение предметов основного цикла осуществляется ежедневно в течение 3-4-х недель (около 50-60 часов). Материал сначала изучается концентрированно как совокупность систематизированных идей, затем детализируется и углубленно изучается в других формах обучения.
Технология авторизованного обучения	Технология предполагает возможность использования информационных технологий в процессе обучения.	Самостоятельность познания и индивидуальный подход к обучению, творческий характер приобретения информации.
Технология развивающейся кооперации	Ценность этой технологии состоит в том, что она включает в работу каждого из них, формирует у него самостоятельность суждений, уверенность в своих знаниях и опыте, учит согласовывать свои	Обучающиеся включаются в поисковую деятельность и непосредственное взаимодействие друг с другом. В ней они работают не в режиме готовых

	действия с действиями других людей.	знаний, а в режиме добывания знаний и взаимообучения.
Метод проектов	При его использовании приобретаются знания и умения в процессе конструирования, планирования и выполнения практических заданий.	Метод объединяет разнообразные виды деятельности: постановка целей для достижения конкретных результатов; координированное выполнение взаимосвязанных действий; анализ и коррекция проводимых действий. Ценность данной технологии заключается в использовании самостоятельной проектировочной деятельности обучающихся как основного средства их познавательного развития.
Проблемно-модульное обучение	Обеспечивает адаптацию обучения к индивидуальным возможностям и способностям обучающегося.	Модульные программы касаются только профессиональной составляющей образовательной программы. Содержание образования состоит из модулей, которые отражают содержание, формы, методы и результаты

		обучения. Учебный модуль имеет взаимосвязанные структурные элементы: четко сформулированный планируемый результат обучения; перечень основных понятий и законов учебного фрагмента; задания для предварительного, текущего и итогового контроля изучения учебного материала модуля; практические занятия для выработки необходимых навыков по данному модулю.

Учитывая многоаспектный анализ научной литературы терминов «природосообразность» и «технология», предоставим авторскую трактовку термина «природосообразные технологии». В современном понимании парадигма природосообразности требует соответствия профессиональной образовательной технологии природным закономерностям, необходимости применения ресурсосберегающего подхода, обращения к этническим культурообразующим истокам личности.

Природосообразные технологии (авторская разработка) – это синтез гибких образовательных и саморазвивающихся технологий, позволяющих овладевать междисциплинарным профессиональным образованием (безболезненная переквалификация), опирающихся на природные процессы развития человека, с учетом индивидуального подхода, развитием природоохранного, ресурсосберегающего мышления и адаптационного поведения в современном обществе (рис. 1).

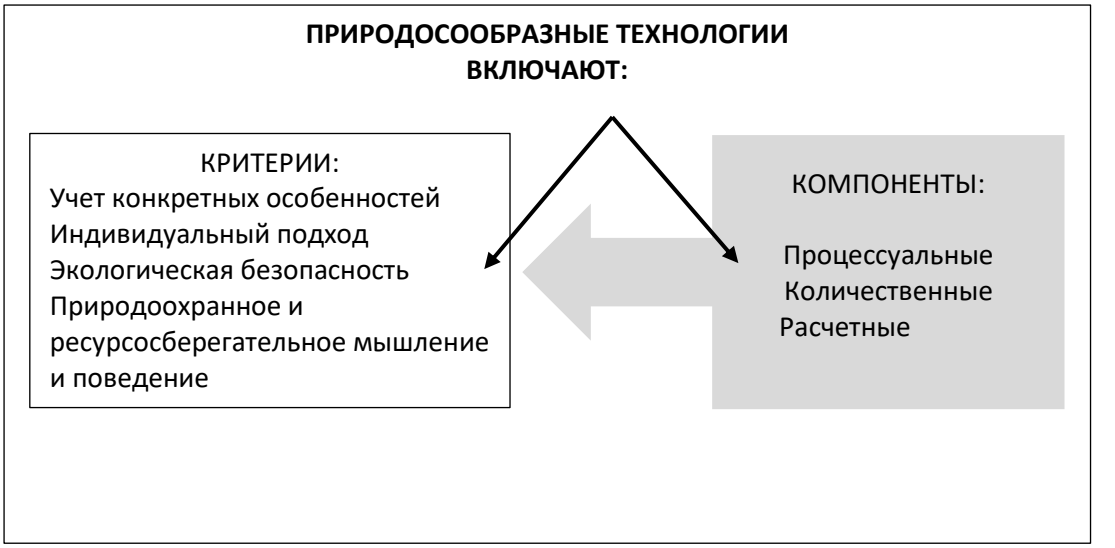

Рис. 1. Индивидуальный подход, развитие природоохранного, ресурсосберегающего мышления и адаптационного поведения в современном обществе

Педагогические особенности моделирования профессиональных образовательных технологий в условиях турбулентности

В статье раскрываются педагогические особенности моделирования образовательных технологий (табл. 3), определяются термины «модель» и «педагогическое моделирование», раскрываются методологические особенности: объект, задачи, принципы моделирования технологий и этапы педагогического моделирования.

Таблица 3

Педагогические особенности моделирования образовательных технологий

Автор	*Содержательная характеристика*	*Особенности термина*
Ю. Шафрин	Модель – это «формализованное описание объекта, системы объектов, процесса или явления, выраженное математическими соотношениями, набором чисел и (или) текстов, графиками, таблицами, словесными формулами».	В основе педагогического моделирования лежит отказ от второстепенных факторов и изучение главных, влияющих на осуществление того или иного процесса.
Болотов В.А.	«Модель – это аналог, (схема, структура, знаковая система) определенного фрагмента природной	

	или социальной реальности, порождения человеческой культуры, концептуально- теоретического образования и т.п.»	
Макарова Н.В.	Модель – упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении. Моделирование – построение моделей для исследования и изучения объектов, процессов, явлений.	
Уман А.И.	Педагогическое моделирование – метод научно-педагогического исследования, определяющий возможность появления нового, качественного знания или средства в системе детерминации, визуализации, оптимизации и решения поликультурных и внутриличностных противоречий профессионально-педагогической деятельности, системно верифицирующий возможность развития как условия самосохранения личности и общества в детерминации и верификации поликультурных отношений и изменений ноосферы	В ресурсах использования понятия «педагогическое моделирование» можно выделить три направления детализации возможностей детерминированного явления: – широкий смысл: матрица построения всевозможных инновационных ресурсов, средств, методов и прочих объектов, и новообразований; – узкий смысл: вид педагогической деятельности; – локальный смысл: метод воспроизводства и обновления поликультурного наследия и богатств.
Козырев Н.А., Козырева О.А.	Педагогическое моделирование – это ресурс современного образовательного пространства, фасилитирующий поиск и определение противоречий воспитательно-образовательной работы и профессионально-педагогической деятельности.	
Колесникова И.А.	Педагогическое моделирование – это вид профессионально-педагогической деятельности, в структуре которой педагог строит определенный идеальный образец какого-либо явления или процедуры, процесса или	

	механизма, условия или тенденции, ресурса или системы, педагогического средства или метода, формы или детерминации, системно позволяющего изучить, измерить, определить, дополнить, систематизировать, классифицировать, адаптировать, детализировать и пр. материал или продукт изучения или исследования в системе поставленных образовательных или профессионально-педагогических особенностей подготовки личности обучающегося.	
Свинаренко В.Г.	Педагогическое моделирование – средство создания нового знания или педагогического средства в широком смысле понятия в модели современной культуры и образования, научно-педагогического сотрудничества и рефлексии, детально отражающих все нюансы реализации идей образования и досуга в поликультурном воспитательно-образовательном пространстве как синтезированном и суперпозиционном резерве и ресурсе антропосреды и ноосферы.	
Азаренко С.А.	Педагогическое моделирование – продукт ноосферы, реализующий оптимальные условия самозащиты и самосохранения личности, антропосреды и ноосферы в подлинных смыслах формирования и развития целостного полисистемного, многомерного образа, определяемого через составные науки, искусства, культуры, религии, в совокупности	

	своей образующих источник развития и жизни в социобиокультурной среде.	

Представленные особенности были взяты за основу при моделировании структурно-функциональной модели развития природосообразных (индивидуально-ориентированной) технологий профессионального обучения в цифровом вузе.

Основные этапы педагогического моделирования представлены в таблице 4.

Таблица 4

Этапы педагогического моделирования

Этап моделирования	*Содержание этапа*
Подготовительная работа	Анализ объекта: структура, выделение подсистем, установление связей между компонентами системы. Выбор форм моделирования, это может быть научное исследование или учебный план учреждения. Теоретическое, методическое, пространственно-временное, материально-техническое и правовое обеспечение.
Разработка процесса моделирования	Выбор системообразующего фактора. Установление связей и зависимостей компонентов. Составление документа.
Проверка качества	Экспертная оценка проекта. Корректировка проекта. Принятие решения об использовании.

Представленный анализ отношения к новому массовому высшему образованию, описание разработанной структурно-функциональной модели развития природосообразных технологий студентов цифрового вуза, раскрывает особенности преобразования полученных компетенций в прикладные микроквалификации (рис. 2).

Представлено авторское определение: природособразные технологии – это синтез гибких образовательных и саморазвивающихся технологий, позволяющих овладевать междисциплинарным профессиональным образованием (безболезненная переквалификация), опирающихся на природные процессы развития человека, с учетом индивидуального подхода, развитием природоохранного, ресурсосберегающего мышления и адаптационного поведения в современном обществе.

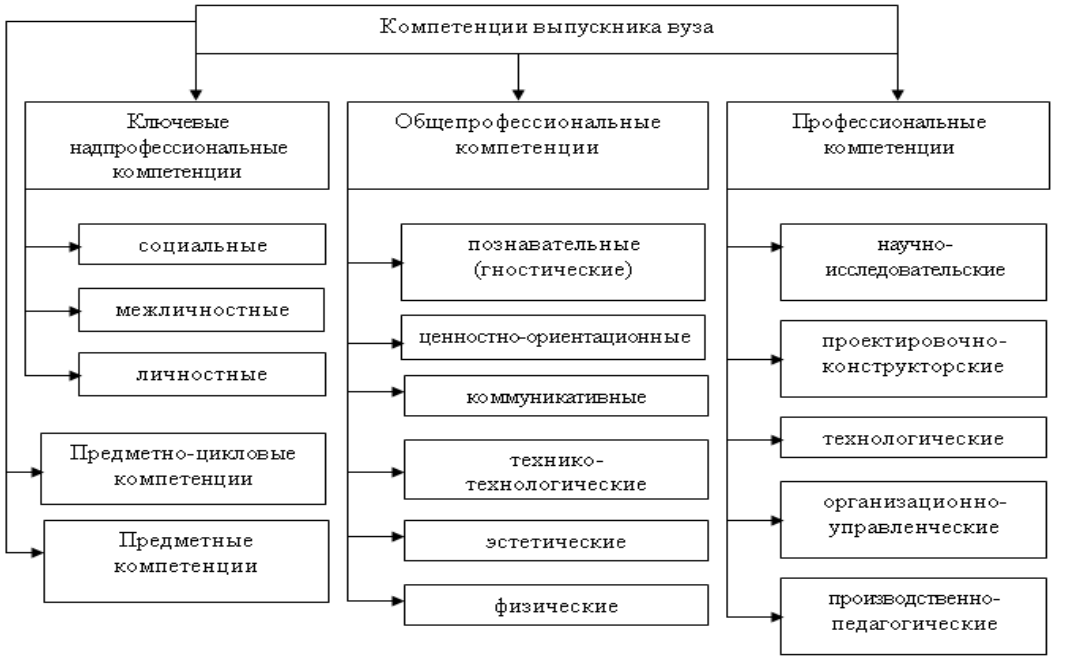

Рис. 2. Типы компетенций выпускника вуза

Личностные качества, формирующиеся в процессе получения профессионального образования представлены на рисунке 3.

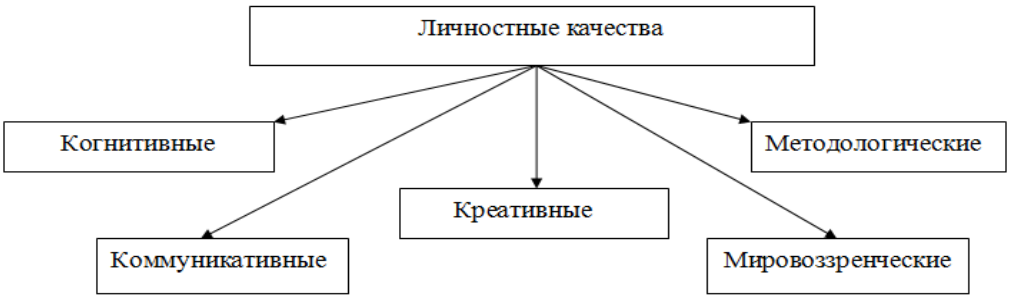

Рис. 3. Личностные качества, формирующиеся в процессе получения профессионального образования

В данной статье представлен анализ отношения к новому массовому высшему образованию, приводится описание разработанной структурно-функциональной модели развития природосообразных технологий студентов цифрового вуза.

Таким образом, на основе проведенного анализа показано, что перспективным направлением профессионального образования являются природосообразные технологии образовательного процесса в вузе, которые реализуются через персонализированное обучение, автоматизацию мониторинга учебного процесса, построения индивидуальных

образовательных траекторий и формирования персонального образовательного пространства [2].

В качестве модельной основы развития природосообразных технологий у студентов цифрового вуза в данном исследовании выбран тип структурно-функциональной модели, в которой исследуемый объект рассматривается как целостная система, включающий составные части, компоненты, элементы, а также систему их взаимосвязей и выявленных функций. Разрабатываемая модель отображает структурные свойства изучаемого процесса, а ее функциональная часть показывает действия самих субъектов (преподавателей и обучающихся) в данной системе для получения нужного результата.

В исследовании модельная основа представлена совокупностью взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов: целевого, содержательного, индивидуально-технологического и результативно-оценочного.

Целевой компонент направлен на обеспечение индивидуализированного обучения с возможностью гибкой адаптации контента в электронной информационно-образовательной среде вуза в условиях цифровизации образования.

Содержательный компонент определяется целевым компонентом и содержит концептуальную и дидактическую составляющие. Концептуальная – включает методологические подходы, принципы индивидуализированного обучения, критерии отбора содержания и формирования образовательного контента, а дидактическая – оптимальное сочетание организационных форм обучения, методов и средств с ориентацией на конкретных обучающихся, их индивидуальные характеристики, текущий уровень сформированности образовательных результатов [5].

В качестве основных методов обучения в исследовании выделены: активные методы обучения, индивидуальная и командная учебная и проектная деятельность, метод геймификации, проблемное обучение, интерактивные методы обучения. При реализации методической системы методы обучения могут выбираться в зависимости от ее специфики. Активные методы обучения предназначены для активизации учебно-познавательной деятельности обучающихся, вовлечения их в учебную деятельность и формирования познавательной мотивации к самостоятельному и инициативному освоению образовательного контента.

Литература

1. Аристова Е.П., Аристов В.М., Харитонов А.О. Формирование индикаторов достижения профессиональных компетенций // Компетентность. 2019. № 3. С.22-25.

2. Актуальные вопросы развития системы профессионального образования в Российской Федерации // Совет Федерации Федерального

собрания Российской Федерации: официальный сайт. 2020. URL: http://council.gov.ru/activity/activities/roundtables/114783/ (дата обращения: 04.03.2026).

3. Божко Е.М. Компетентностный подход в России и за рубежом: исторические и теоретические аспекты // Мир науки. Педагогика и психология. 2019. Т. 7. № 1. С. 26.

4. Введенский В.Н. Соотношение деятельности и проектной компетентности специалиста // Наука. Искусство. Культура. 2014. № 4(4). С. 152–161.

5. Ветров Ю.П. Актуальные проблемы развития высшего образования в современных социокультурных условиях // Вестник Армавирского государственного педагогического университета. 2018. Т. 1. № 1. С. 7-14.

Прохоров Дмитрий Игоревич,
Государственное учреждение образования «Минский городской институт развития образования», заведующий кафедрой управления и экономики образования, кандидат педагогических наук, доцент, prohorov@minsk.edu.by
Proxorov Dmitrij Igorevich,
The State Educational Institution «Minsk City Institute for Education Development», the Head at the Chair of education management and economics, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, prohorov@minsk.edu.by

ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ РЕСУРС «ДИДАКТИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»

WEB-ORIENTED RESOURCE «DIDACTIC DESIGN OF TEACHING MATHEMATICS IN GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS»

Аннотация. В статье представлено описание веб-ориентированного ресурса «Дидактический дизайн преподавания математики», разработанного для повышения квалификации учителей. Раскрыты требования к таким ресурсам и их компоненты. Приведены результаты экспертной оценки, подтверждающие эффективность ресурса, содержащего модуль администрирования, учебный модуль, диагностический модуль, модуль обратной связи, на основе технологий искусственного интеллекта.
Ключевые слова: веб-ориентированный ресурс; повышение квалификации; учителя математики; цифровизация образования; искусственный интеллект.

Annotation. This article describes a web-based resource, «Didactic Design for Teaching Mathematics», developed for teacher professional development. The requirements for such resources and their components are discussed. The results of an expert evaluation confirm the effectiveness of the resource, which includes an administration module, a training module, a diagnostic module, and a feedback module, all based on artificial intelligence technologies.
Keywords: web-based resource; professional development; mathematics teachers; digitalization of education; artificial intelligence.

Современный этап развития общества характеризуется беспрецедентными темпами цифровой трансформации всех сфер социально-экономической деятельности. Система образования, будучи одновременно и драйвером, и объектом этих изменений, переживает период фундаментальной перестройки: от содержания и методов обучения до форм коммуникации

между участниками образовательного процесса. В этих условиях особую остроту приобретает проблема профессионального развития педагогических кадров, и в первую очередь – учителей математики, поскольку именно математическое образование выступает базисом формирования технологического суверенитета, инженерной мысли и цифровой грамотности подрастающего поколения.

Анализ реальной практики повышения квалификации учителей математики в Республике Беларусь, Российской Федерации и за рубежом, позволил выявить противоречие между постоянно возрастающими требованиями к системе дополнительного образования взрослых и, как ее части, к системе повышения квалификации учителей математики, и ее объективным отставанием от растущего уровня и темпа цифровизации процессов системы образования.

Одним из возможных разрешений указанного противоречия может стать разработка и целенаправленное внедрение веб-ориентированных ресурсов в процесс повышения квалификации (далее – ПК) педагогических работников, в том числе учителей математики.

Веб-ориентированные ресурсы обучения мы определяем как гибкие и мобильные ресурсы, которые содержат учебно-методический и диагностический материал, коммуникационно-методический инструментарий, позволяющий в режиме реального времени обучающемуся выстраивать свою индивидуальную траекторию обучения (самостоятельно и/или под руководством преподавателя). Данное определение соотноситься с трактовкой понятия «информационно-образовательный ресурс», данной И.А. Новик, согласно которой «*информационно-образовательный ресурс* – совокупность технических, программных, телекоммуникационных и методических средств, позволяющих эффективно использовать ИКТ в сфере обучения, внедряя их в различные виды и формы учебно-познавательной деятельности» [5]. Следует отметить, что понятие «веб-ориентированный ресурс обучения» в широком значении может включать весь арсенал существующих информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ): элементы дистанционных и онлайн-систем обучения, веб-квестов, сервисов дополненной, виртуальной и смешанной реальности, обучающих сайтов, мобильных обучающих ресурсов, размещенных в социальных медиа (сетях), сервисов видеоконференций и т.д.

Структурным элементом веб-ориентированного ресурса, выступающим учебно-методическим обеспечением процесса ПК учителей математики, является **учебный математический апплет** (от англ. applet от application – приложение и -let – уменьшительный суффикс) (далее – апплет) – учебно-методическое средство, являющееся составной частью веб-ориентированного ресурса, предоставляющее возможность как линейного, так и нелинейного

изучения содержания, сочетающее символьный и графический способы представления материала, и включающее динамическую модель математического объекта, краткий теоретический материал, контрольно-измерительный инструментарий эффективности его усвоения.

С учетом исследований П.И. Пидкасистого и О.Б. Тыщенко [4], методических рекомендаций по разработке электронных образовательных ресурсов [6], нами выделены следующие *обобщенные требования к веб-ориентированному ресурсу, предназначенному для ПК учителей математики*:

– учет общедидактических принципов процесса ПКиСД учителей математики (фундаментальности, гуманизации и гуманитаризации, опережающего характера обучения, партисипативности, фундирования, оптимальной информационной насыщенности содержания обучения) и организационно-педагогических условий организации их обучения (целостность и непрерывность, активность и самостоятельность деятельности, партисипация и коммуникативность),

– выполнение условий продуктивного функционирования ресурса – адаптивности, интерактивности, вариативности, системности,

– учет социально-психологических аспектов обучения учителей математики – психологический комфорт работы с ресурсом, возрастные и профессиональные особенности учителей математики (взаимосвязь наглядно-образного, наглядно-действенного мышления, вербально-логическое и сенсорно-перцептивное восприятие, устойчивость и переключаемость внимания и т.д.),

– выполнение требования инфографики (эргономические – целесообразная информационная насыщенность визуальных объектов, возможность выбора темпа обучения, мобильность использования ресурса; эстетические – цветовая насыщенность, выразительность визуальных объектов, элементов и их расположение),

– выполнение технических требований – возможность использования различных информационных носителей, администрирования процесса обучения, обратной связи, поддержки технологий искусственного интеллекта (далее – ИИ), охраны авторского права и обеспечение безопасности используемой информации.

С учетом приведенных выше требований, мы выделяем следующие *компоненты, которые целесообразно включать в разрабатываемые веб-ориентированные ресурсы, предназначенные для ПК учителей математики*:

– модуль администрирования, интегрирующий все модули учебного курса в систему – личный кабинет слушателя, процедура прокторинга (от англ. proctoring – контроль за проведением экзаменов), сведения о ресурсе и его разработчиках, описание содержания ресурса, система активных подсказок, методические рекомендации по работе с ресурсом,

– учебный модуль – глоссарий, основной и дополнительный материал, список литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения, перечень необходимого программного обеспечения, примеры дидактических многомерных инструментов и методические рекомендации по работе с ними, примеры фрагментов дидактических сценариев учебных занятий по математике, фрагменты видеолекций и практических занятий,

– диагностический модуль – дифференцированные по трем уровням сложности задания для текущей аттестации, материалы для итоговой аттестации (перечень вопросов для зачета, собеседования, тематик рефератов и т.д.),

– модуль обратной связи – электронная почта преподавателя и методиста, организующего повышение квалификации, форум «Вопрос-Ответ», чат-бот, разработанный на основе технологий ИИ и т.д.

Структурно-логическая схема веб-ориентированного ресурса, предназначенного для ПК учителей математики, представлена на рисунке 1.

На основе технологии Moodle нами разработан **веб-ориентированный ресурс «Дидактический дизайн преподавания математики в учреждениях общего среднего образования»** [2]. Создание ресурса было обусловлено необходимостью комплексного учебно-методического обеспечения повышения профессиональных компетенций учителей математики посредством использования цифровых инструментов, формирования у учителей математики навыков работы со специальными онлайн-сервисами и приложениями по созданию дидактических многомерных инструментов и информационно емких визуальных учебных материалов. Веб-ориентированный ресурс «Дидактический дизайн преподавания математики в учреждениях общего среднего образования» рекомендован научно-методическим советом ГУО «Минский городской институт развития образования» к использованию в процессе освоения содержания учебной программы повышения квалификации учителей математики всех квалификационных категорий по теме «Дидактический дизайн преподавания математики в учреждениях общего среднего образования», и сопровождения самообразовательной деятельности учителей математики в межкурсовой период.

Ресурс содержит:

– глоссарий (более 200 понятий и терминов),

– формы установления взаимодействия, учебной и профессиональной коммуникации преподавателя со слушателями (учителями математики): e-mail преподавателей и методистов, организующих ПК; форум «Вопрос-Ответ» (обсуждение математических и педагогических задач, методическая и техническая поддержка); чат-бот «Профессор МГИРО» (@professorMGIRO_bot) – телеграм-бот на основе технологий ИИ,

– материалы для освоения содержания программы ПК учителями математики «Дидактический дизайн преподавания математики в учреждениях

общего среднего образования»: вопросы государственной политики в сфере цифровизации образования (4 темы), теоретические основания структурирования содержания обучения в условиях цифровизации образования (4 темы), основы работы со специализированным программным обеспечением (10 тем), создание интерактивных учебных приложений и управление ими посредством ИИ (4 темы),

Рис. 1. Структурно-логическая схема веб-ориентированного ресурса обучения учителей математики

– гиперссылки на используемое программное обеспечение,

– дифференцированные по трем уровням сложности материалы для текущей и итоговой аттестации,

– примеры фрагментов дидактических сценариев учебных занятий, STEM-проектов, отражающих методику использования дидактических многомерных инструментов при обучении математике (база постоянно пополняется материалами, разработанными учителями математики в процессе ПКиСД),

– коллекция готовых учебных математических апплетов и методических указаний по их использовании на учебных занятиях по математике на II–III ступенях общего среднего образования,

– фрагменты видеолекций и практических занятий, где даются инструкции по работе с компьютерными программными средствами: редакторами векторной графики, динамическими программными средами (конструкторами инфографики и учебных математических апплетов, сервисами ИИ и т.д.), а также алгоритмы разработки веб-ориентированных ресурсов.

По данным на 01.01.2026 на веб-ориентированном ресурсе «Дидактический дизайн в преподавании математики в учреждениях общего среднего образования» (далее – веб-ориентированный ресурс) зарегистрировано более 1700 пользователей из Беларуси, России, Казахстана, Узбекистана и т.д. По статистике ежедневно активными пользователями ресурса являются более 150 человек, что свидетельствует о его востребованности среди учителей математики.

При записи на ПК учителю математики необходимо зарегистрироваться на веб-ориентированном ресурсе и создать личный кабинет, что обеспечивает требования прокторинга при освоении содержания учебных программ ПК в дистанционной форме получения образования. Слушатель имеет возможность свободной навигации по всем модулям ресурса.

В **модуле администрирования** учитель математики может: получить технические сведения о ресурсе (требования к операционной системе, видеокарте, скорости интернет-связи и т.д.); изучить информацию о разработчиках ресурса для оперативной связи в случае технической неисправности; ознакомится с содержанием (перечень теоретических материалов, практических ресурсов, мультимедийных разработок, дидактических многомерных инструментов и т.д.); воспользоваться системой активных подсказок, позволяющей оперативно осуществлять поиск в ресурсе необходимой информации; ознакомится с методическими рекомендациями по работе с ресурсом.

В **учебном модуле** размещен глоссарий, содержаний более 200 понятий и терминов, имеющих отношение к методике обучения математике на II–III ступенях общего среднего образования, использованию ИКТ в образовательном процессе, научные положения, обеспечивающих процесс обучения математике на основе дидактического дизайна и т.д. Для каждой

темы учебной программы ПК представлен подробный теоретический материал, список литературы, позволяющей организовать самообразовательную деятельность учителей математики в межкурсовой период. Для учебных тем, предполагающих обучение учителей математики навыкам работы с компьютерными средствами, позволяющими создавать многомерные дидактические инструменты, представлены гиперссылки для скачивания необходимого программного обеспечения. Представлены примеры разрабатываемых учебных материалов (инфографика, учебные математические апплеты и т.д.), фрагменты дидактических сценариев учебных занятий и STEM-проектов для учащихся и методические рекомендации для учителей математики по их использованию на учебных занятиях по математике на II–III ступенях общего среднего образования, а также фрагменты видео-лекций и практических занятий по темам учебной программы ПК.

В **диагностическом модуле**, соответствующему данной учебной теме, представлены *тестовые задания трех уровней сложности для текущей аттестации*. Учителя математики самостоятельно выбирают уровень сложности. При этом, если после изучения теоретического материала одной темы слушатель выбрал базовый уровень, то при выполнении заданий следующей темы он может выбрать высокий уровень. Такой подход обеспечивает вариативность обучения, способствует построению и коррекции индивидуальной траектории обучения учителей математики в процессе ПК, а также способствует повышению уровня готовности к самообразовательной деятельности в межкурсовой период.

В разделе «*Примеры дидактических многомерных инструментов*» веб-ориентированного ресурса представлены разработки, выполненные учителями математики, проходившими ранее обучение на ПК, а также выполненные ими в процессе самообразовательной деятельности в межкурсовой период.

Например, интерфейс учебного математического апплета по теме «Уравнения, при решении которых применяются свойства функций», предназначенного для самостоятельной для учащихся XI класса, представлен на рисунке 2.

В процессе ПК учитель математики разработал не только апплет, но и составил методические рекомендации для коллег по работе с ним.

Тема: Уравнения, при решении которых применяются свойства функций.

Класс: XI.

Дидактическая цель: закрепление навыков учащихся по решению уравнений с применением свойств функций, визуализация решений уравнения вида $\log_a x = a^x$, где $a \in (0; 1) \cup (1; 2]$.

Тип: практико-ориентированный.

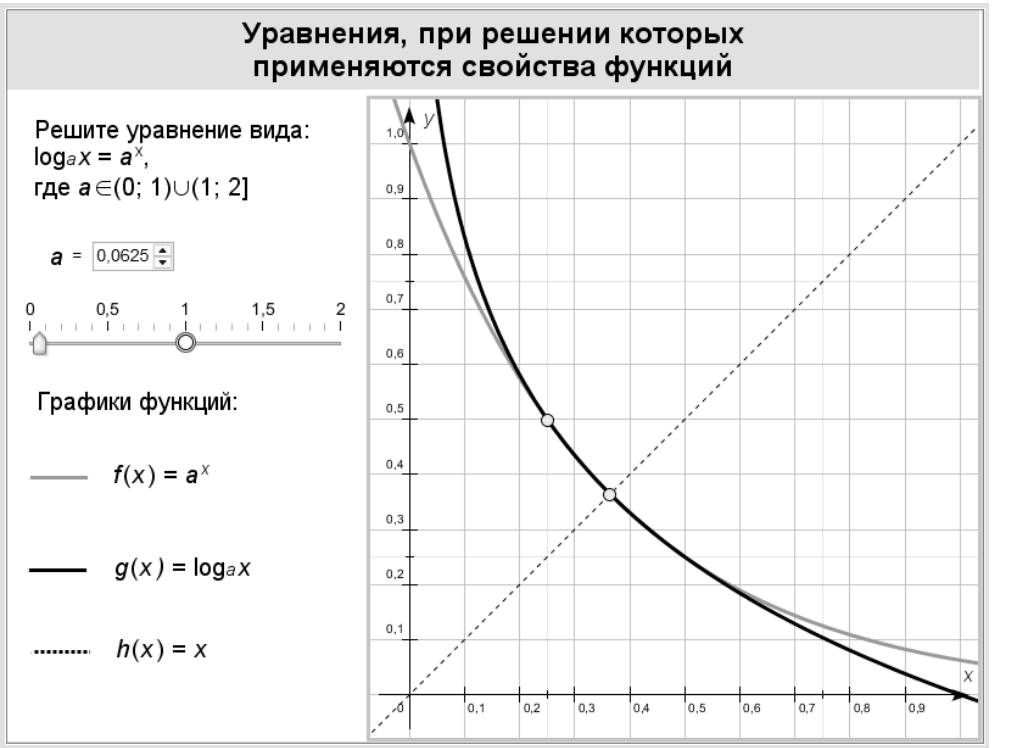

Рис. Учебный математический апплет «Уравнения, при решении которых применяются свойства функций», XI класс

Дидактическая цель: закрепление навыков учащихся по решению уравнений с применением свойств функций, визуализация решений уравнения вида $\log_a x = a^x$, где $a \in (0; 1) \cup (1; 2]$.

Тип: практико-ориентированный.

Описание: при помощи встроенного в апплет бегунка или ввода с клавиатуры чисел можно изменять значение параметра a, что соответственно повлечет изменение графиков функций $f(x) = \log_a x$ и $g(x) = a^x$. Причем, если они имеют общие точки, т.е. если уравнение $\log_a x = a^x$, где $a \in (0; 1) \cup (1; 2]$, имеет решение, то эти точки появляются на графиках. Учащихся имеет возможность самостоятельно подбирать значение параметра a так, чтобы графики функций $f(x) = \log_a x$, где $a \in (0; 1) \cup (1; 2]$, и $g(x) = a^x$ не имели

точек пересечения, имели одну или две точки. Апплет позволяет визуализировать графическую интерпретацию решений уравнения вида $\log_a x = a^x$, где $a \in (0; 1) \cup (1; 2]$.

Варианты использования: на уроках, при проведении факультативных, стимулирующих и поддерживающих занятий, при подготовке учащихся к олимпиадам, конференциям, централизованному экзамену, тестированию.

Форма работы: апплет предназначен для самостоятельного использования учащимся, для групповой работы под руководством учителя в условиях компьютерного кабинета.

Обратить внимание: один из наиболее интересных, отчасти, парадоксальный, случай $a = 0{,}0625$. Если построить графики функций $y = \log_a x$, где $a \in (0; 1) \cup (1; 2]$, и $y = a^x$ приближенно (от руки), то создается полное впечатление, что они имеют единственную общую точку – точку пересечения обоих графиков с прямой $y = x$. Однако нетрудно угадать два решения уравнения при этом a: $x = 0{,}5$ и $x = 0{,}25$, причем оба они отличны от первого. Увидеть их можно, установив значение $a = 0{,}0625$.

При работе с апплетом полезно обсудить:

Каковы свойства функций $f(x) = \log_a x$ и $g(x) = a^x$, где $a > 0$, $a \neq 1$?

Каков общий алгоритм решения уравнения $\log_a x = b$ ($a^x = b$), где $a > 0$, $a \neq 1$?

Что означает, что функции $f(x) = \log_a x$, где $a > 0$, $a \neq 1$, и $g(x) = a^x$ не имеют точек пересечения (имеют одно, две точки пересечения)?

В модуле **обратной связи** представлены адреса электронной почты преподавателей ПКиСД и методистов, организующих обучение. Эффективным средством организации коммуникации между учителями математики, преподавателями и методистами является форум «Вопрос-Ответ», на котором организуется дискуссия по наиболее актуальным вопросам методики обучения математики, использованию цифровых технологий в образовательном процессе, а также размещается материал по итогам прошедших и последующих лекций, практических занятий, круглых столов, тренингов, консультаций и т.д.

По нашему мнению, в процессе ПК учителей математики целесообразно использовать те методы и средства ИИ, которые будут применяться в профессиональной деятельности, а также являются общезначимыми и могут использоваться не только в профессиональной деятельности, но и в обыденной жизни, например, чат-боты.

Чат-бот «Профессор МГИРО» разработан на основе технологии YaGPT-5.1 Pro, свободно ведет диалог по содержанию учебной программы ПК учителей математики по теме «Дидактический дизайн преподавания математики в учреждениях общего среднего образования». Кроме

общедоступных баз методической литературы и цифровых образовательных технологий, в чат-бот добавлены дополнительные векторные базы: 12 пособий по цифровой дидактике и методике преподавания математики и внешние базы данных, касающиеся применения ИКТ в образовательном процессе.

В целях безопасности и противодействия нарушению нормативных правовых положений, распространению фейков и деструктивной информации, а также с целью *соблюдения морально-этических норм педагога*, алгоритм ИИ чат-бота «Профессор МГИРО» жестко ограничен рамками содержания методики обучения математики, психолого-педагогическими требованиями к разработке и внедрению цифровых технологий в образовательный процесс. В случае, если пользователь попытается задать вопрос, выходящий за рамки ограничений, чат-бот выдаст ответ – «Извините, но я не могу обсуждать вопросы, не связанные с методикой обучения математике и цифровыми технологиями. Если у Вас есть вопросы по дидактическому дизайну, преподаванию математики или внедрению цифровых технологий в образовательный процесс, я с радостью помогу Вам!».

Следует отметить, что такой опыт взаимодействия с веб-ориентированным ресурсом, полученный учителями математики в процессе ПК, будет служить примером практического применения ИИ для предотвращения нарушения кибербезопасности и защиты конфиденциальных данных, а также позволит учителю математики предупредить такие случаи, когда поисковые запросы и информационное поведение учащегося может свидетельствовать о его деструктивных намерениях.

Для оценки качества представленного учебного материала и эргономики веб-ориентированного ресурса «Дидактический дизайн преподавания математики в учреждениях общего среднего образования» нами был применен **метод экспертных оценок** [1]. С этой целью было привлечено 6 кандидатов и 3 доктора педагогических наук, осуществляющих свою научно-методическую и учебно-методическую деятельность в системе дополнительного образования педагогических работников Республики Беларусь. В основу критериев оценивания ресурса был заложен «Сводный классификационный список показателей оценки электронных информационно-образовательных ресурсов учреждений дополнительного педагогического образования» [3, с. 238-245]. Критерии оценивания веб-ориентированного ресурса и среднее значение оценок (от 1 до 10, округлены до целых значений), выставленных экспертами:

– общая оценка информационного содержимого,
– актуальность учебного материала,
– степень инновационности ресурса,
– целесообразность электронного представления информации,
– эргономика и уровень интегративности ресурса,

– технические параметры,
– функциональность и надежность,
– поддержка со стороны владельца ресурс,
– востребованность и эффективность использования ресурса.

Высокий уровень качества веб-ориентированного ресурса «Дидактический дизайн преподавания математики в учреждениях общего среднего образования» – средняя оценка 97 баллов из 100, что свидетельствует о почти максимальном соответствии ресурса предъявляемым требованиям. Критерии с максимальной оценкой (10 баллов): общая оценка содержания ресурса; актуальность учебных материалов; целесообразность электронного представления информации; эргономика и уровень интегративности ресурса; поддержка со стороны владельца ресурса; востребованность и эффективность использования ресурса; эффективность и целесообразность развития оцениваемого ресурса. Эти аспекты получили наивысшую оценку экспертов, что указывает на качественную проработку содержательной, технической и организационной составляющих. Таким образом, веб-ориентированный ресурс получил высокую экспертную оценку (97/100), что подтверждает его качество, актуальность представленных в нем учебных материалов, техническую надежность и практическую ценность для учителей математики, проходящих обучение в процессе ПКиСД. Ресурс полностью соответствует целям обучения, обладает современным дизайном, стабильной работой и эффективной поддержкой. Небольшой резерв для улучшения есть в области инновационности и функциональности интерфейса.

Таким образом, представленный веб-ориентированный ресурс вносит существенный вклад в разрешение противоречия между возрастающими требованиями к цифровой трансформации образования и существующей практикой ПК учителей математики. Его использование позволяет учителям математики не только осваивать современные методики и цифровые инструменты, включая ИИ, но и формировать готовность к их применению в профессиональной деятельности, выстраиванию индивидуальных траекторий самообразования и обеспечению безопасной цифровой образовательной среды для учащихся. Дальнейшее развитие ресурса видится в постоянном пополнении базы дидактических многомерных инструментов и совершенствовании функциональности интерфейса для повышения его инновационности.

Литература

1. Бабкина Н.А. Метод экспертных оценок: учебно-методическое пособие. Благовещенск: Амурский государственный университет, 2005. 18 с.

2. Дидактический дизайн преподавания математики в учреждениях общего среднего образования: методическое обеспечение учебной программы повышения квалификации [Электронный ресурс] / разраб.: Д. И. Прохоров //

Минская городская платформа дистанционного обучения / Мин. гор. ин-т развития образования. URL: https://do.minsk.edu.by/course/view.php?id=8832#section-12 (дата обращения: 20.03.2026).

3. Информационно-образовательный потенциал инновационного развития дополнительного педагогического образования: коллективная монография / под ред. Н. Н. Кошель. Минск.: АПО, 2016. 504 с.

4. Компьютерные технологии в системе дистанционного обучения / П. И. Пидкасистый, О.Б. Тыщенко // Педагогика. 2000. № 5. С. 7-13.

5. Новик И.А. Возможности использования и оценки информационно-образовательных ресурсов для обучения учащихся в рамках высокотехнологичной образовательной среды // Матэматыка. 2015. № 6. С. 3-7.

6. Разработка электронных образовательных ресурсов: методические рекомендации / сост.: Г. И. Володько, Т. А. Афанасьева, Ю. А. Сапранович, [и др.]. Минск: РИПО, 2024. 33 с.

Табачук Наталья Петровна,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточная государственная академия физической культуры»**, доцент кафедры медико-биологических технологий и биомеханики, кандидат педагогических наук, доцент, tabachuknp@dwgafk.ru*
Tabachuk Natal`ya Petrovna,
*The Federal State Educational Institution of Higher Education «Far Eastern State Academy of Physical Culture»**, *the Associate Professor at the Chair of medical and biological technologies and biomechanics, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, tabachuknp@dwgafk.ru*

Войтова Анна Викторовна*,
доцент кафедры медико-биологических технологий и биомеханики, voitovaav@dwgafk.ru
Vojtova Anna Viktorovna*,
the Associate Professor at the Chair of medical and biological technologies and biomechanics, voitovaav@dwgafk.ru

ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОРМАТИКИ И СПОРТИВНОЙ АНАЛИТИКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА: ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

INTEGRATION OF COMPUTER SCIENCE AND SPORTS ANALYTICS IN AN BACHELOR'S DEGREE PROGRAM: A DESIGN EXPERIENCE

Аннотация. Цель исследования: обоснование педагогических и структурных аспектов проектирования образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Спортивная информатика и аналитика» на базе Дальневосточной государственной академии физической культуры (ДВГАФК). Исследование направлено на устранение разрыва между рыночным спросом на IT-специалистов и спецификой спортивной отрасли. Основные результаты: разработана логика построения учебного плана, обеспечивающая интеграцию фундаментальных IT-дисциплин (математика, программирование, базы данных) со специализированными медико-биологическими модулями (анатомия, физиология, биомеханика). Сформирован портрет выпускника с уникальным набором компетенций (УК, ОПК, ПК), позволяющим работать на стыке технологий и спорта. Определены карьерные перспективы для выпускников: спортивный аналитик, разработчик спортивных информационных систем, специалист по цифровому мониторингу, менеджер IT-проектов в спорте.

Выявлены зоны оптимизации учебного плана, включая баланс нагрузки и актуализацию содержания (внедрение компьютерного зрения, облачных технологий).
Ключевые слова: прикладная информатика; спортивная аналитика; цифровой спорт; образовательная программа; компетенции; большие данные; искусственный интеллект.

Annotation. Objective of the study: to substantiate the pedagogical and structural aspects of designing a bachelor's degree program in the field of 09.03.03 «Applied Informatics», specializing in «Sports Informatics and Analytics» at the Far Eastern State Academy of Physical Education (FESAPE). The study aims to bridge the gap between market demand for IT specialists and the specifics of the sports industry. Key results: A curriculum design logic was developed that integrates fundamental IT disciplines (mathematics, programming, databases) with specialized biomedical modules (anatomy, physiology, biomechanics). A graduate profile was created with a unique set of competencies (computer science, defense and professional training), enabling them to work at the intersection of technology and sports. Career prospects for graduates were identified: sports analyst (Data Scientist in Sports), sports information systems developer, digital monitoring specialist, and IT project manager in sports. Areas for curriculum optimization were identified, including workload balancing and content updating (implementation of computer vision and cloud technologies).
Keywords: applied informatics; sports analytics; digital sports; educational program; competencies; big data; artificial intelligence.

Современный спорт высших достижений и массовая физическая культура переживают этап глубокой цифровой трансформации. Внедрение технологий больших данных (Big Data), искусственного интеллекта (AI), интернета вещей (IoT) и цифровых двойников становится неотъемлемой частью тренировочного процесса, судейства, управления спортивными объектами и маркетинга в спортивной индустрии. Однако рынок труда сталкивается с дефицитом кадров, обладающих двойной компетенцией: глубокими знаниями в области информационных технологий и пониманием специфики спортивной деятельности, физиологии и биомеханики человека.

Традиционные программы по направлению «Прикладная информатика» часто носят универсальный характер и не учитывают отраслевую специфику. В то же время, спортивные вузы готовят специалистов в области физической культуры, не обладающих достаточными навыками программирования и анализа данных. Разработка профильной программы «Спортивная информатика и аналитика» направлена на устранение этого разрыва. Целью данной статьи является описание опыта проектирования такой

образовательной программы, обоснование ее структуры, содержания и ожидаемых результатов подготовки выпускников.

При проектировании образовательной программы «Спортивная информатика и аналитика» мы опирались на глобальные тренды цифровой трансформации спортивной отрасли. Современный спорт высших достижений и массовая физическая культура переживают этап глубокой цифровизации, где технологии становятся неотъемлемой частью тренировочного процесса, судейства и управления.

В учебный план были интегрированы дисциплины, реагирующие на следующие ключевые технологические тренды:

1. *Большие данные и аналитика*. Современные стадионы и спортивная экипировка генерируют огромные массивы данных. Дисциплина «Теоретические и прикладные основы аналитики больших данных») позволяет готовить студентов к работе с этими массивами для выявления закономерностей и принятия решений.

2. *Искусственный интеллект.* Курс «Технологии искусственного интеллекта в физической культуре и спорте» позволяет изучать применение нейросетей для прогнозирования результатов спортсменов, анализа тактики и предотвращения травматизма.

3. *Цифровые двойники.* Введение одноименной дисциплины ставит программу в авангард образовательных инициатив. Технология цифровых двойников спортсменов позволяет моделировать физиологические реакции на нагрузки без риска для здоровья атлета.

4. *Интернет вещей.* Через дисциплины «Сенсорные системы» и «Техническая инфраструктура» студенты изучают принципы работы подключенных устройств (wearable-технологии), обеспечивающих мониторинг состояния спортсменов в реальном времени.

5. *Компьютерное зрение.* В разделе оптимизации учебного плана отмечена необходимость добавления данного модуля для автоматического анализа видеозаписей соревнований и техники движений.

Для теоретического фундамента образовательной программы были использованы определения и концепции, представленные в современных научных источниках. Ниже приведены базовые понятия, лежащие в основе профиля подготовки, с указанием авторов исследований, отраженных в списке литературы (табл. 1).

Таблица 1

Базовые понятия, лежащие в основе профиля подготовки

Базовое понятие	**Определение / Контекст использования**	**Автор / Источник**

Цифровая трансформация физической культуры и спорта	Процесс внедрения цифровых технологий, меняющий традиционные подходы к управлению, тренировкам и взаимодействию со зрителями, создающий новые вызовы и возможности для отрасли.	Галицын С.В. «Цифровая трансформация физической культуры и спорта: вызовы и возможности» (2023) [2].
Большие данные в спорте	Методы сбора и анализа огромных массивов структурированной и неструктурированной информации в спорте высших достижений для повышения эффективности подготовки и управления.	Смирнов А.А. «Большие данные в спорте высших достижений: методы сбора и анализа» (2022) [7].
Искусственный интеллект в тренировочном процессе	Применение алгоритмов машинного обучения и нейросетей для персонализации нагрузок, анализа биомеханики и прогнозирования спортивных результатов.	Иванов П.С. «Применение искусственного интеллекта в тренировочном процессе» (2024) [3]. Табачук Н. П. «ИИ-ассистенты: системный обзор существующих решений в физической культуре и спорте» (2025) [8].
Концепция подготовки IT-специалистов для спортивной отрасли	Модель формирования компетенций, объединяющая техническую экспертизу (программирование, анализ данных) с отраслевыми знаниями (физиология, биомеханика).	Чилигин Д.В., Войтова А.В. «Концепция подготовки IT-специалистов для спортивной отрасли» (2024) [10].
Цифровые компетенции	Совокупность знаний, навыков и умений, необходимых для	Гайсина С.В., Давыдова И.П.

	эффективного использования цифровых технологий и ИИ в профессиональной деятельности (включая создание цифрового контента и работу с данными).	Методические рекомендации «Карта цифровых компетенций» (2021) [1].
Профессиональный стандарт «Специалист по большим данным». Профессиональный стандарт «Руководитель проектов в области информационных технологий».	Нормативный документ, утверждающий трудовые функции и требования к квалификации специалистов, работающих с данными, что легло в основу формирования профессиональных компетенций (ПК) программы.	Минтруд России. Профессиональный стандарт [4, 5].

Интеграция данных понятий в учебный план позволяет реализовать подход спортивной индустрии 4.0, описанный в Распоряжении Правительства РФ от 24.11.2020 N 3081-р (ред. от 07.02.2026) «Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года» [6].

1. Цели и задачи образовательной программы.

1.1. Миссия программы.

Главной целью программы является подготовка бакалавров, способных осуществлять сбор, обработку, анализ и визуализацию данных в сфере физической культуры и спорта, а также разрабатывать и внедрять информационные системы для поддержки принятия решений тренерами, спортсменами и менеджерами спортивных организаций.

1.2. Целевая аудитория абитуриентов.

Программа ориентирована на выпускников школ, обладающих склонностью к техническим наукам (математика, информатика) и интересом к спорту. Портрет целевого абитуриента включает: высокий уровень математической подготовки, интерес к технологиям (программирование, анализ данных), понимание значимости спорта и здорового образа жизни, готовность к междисциплинарному обучению (технические + медико-биологические дисциплины).

1.3. Задачи реализации программы.

Для достижения поставленной цели в учебном плане были сформулированы следующие задачи:

Формирование фундаментальной базы: освоение математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, алгоритмизации и программирования.

Отраслевая специализация: изучение анатомии, физиологии и биомеханики в контексте спортивной деятельности для понимания природы анализируемых данных.

Технологическое оснащение: обучение работе с современными инструментами Data Science, машинного обучения, базами данных и сенсорными системами.

Проектная деятельность: развитие навыков управления IT-проектами в спортивной индустрии и выполнения выпускной квалификационной работы на стыке дисциплин.

2. Логика построения программы и линия дисциплин.

Проектирование учебного плана осуществлялось по модульному принципу, обеспечивающему постепенное наращивание сложности и интеграцию знаний. Структура программы соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС) ВО по направлению 09.03.03 [9] и включает три основных блока: дисциплины (модули), практики и государственная итоговая аттестация.

2.1. Первый курс: Фундамент и введение в профиль.

На первом курсе закладывается база. Студенты изучают общеуниверситетские дисциплины («История России», «Иностранный язык») и фундаментальные IT-курсы.

Математическая подготовка: дисциплины «Математика» и «Теория вероятностей и математическая статистика» обеспечивают необходимый аппарат для будущего анализа данных.

Введение в специальность: курс «Введение в спортивную информатику и аналитику» знакомит студентов со спецификой профиля.

Основы программирования: «Алгоритмизация и программирование» начинается в первом семестре, что позволяет применять навыки в практических задачах.

Логика: студент учится считать и программировать, параллельно узнавая, что он будет анализировать (организм спортсмена).

2.2. Второй курс: Углубление технологий и спортивной науки.

Второй курс характеризуется увеличением нагрузки на профильные дисциплины.

IT-ядро: изучаются «Операционные системы», «Базы данных», «Информационная безопасность». Это важно для работы с персональными данными спортсменов.

Медико-биологический блок: «Функциональная анатомия и физиология человека» дает понимание объекта исследования – человеческого организма.

Моделирование: курс «Компьютерное моделирование и прогнозирование в физической культуре и спорте» связывает математику и спорт, обучая созданию прогнозных моделей тренировочных нагрузок.

Логика: студент получает инструменты хранения и обработки данных и начинает применять их к более сложным биологическим процессам.

2.3. Третий курс: Специализация и аналитика.

Третий курс является ключевым для формирования профессиональных компетенций аналитика.

Работа с данными: дисциплины «Теоретические и прикладные основы аналитики больших данных» и «Спортивная аналитика» учат работать с массивами информации.

Искусственный интеллект: курс «Технологии искусственного интеллекта в физической культуре и спорте» открывает возможности для автоматизации анализа техники движений.

Сенсоры и мониторинг: «Сенсорные системы в оценке подготовленности спортсменов» и «Методы исследования и мониторинга» знакомят с hardware-составляющей (гаджеты, датчики).

Практика: ознакомительная и эксплуатационная практики позволяют применить знания в реальных условиях спортивных организаций.

Логика: переход от теории к практике работы с реальными данными и оборудованием.

2.4. Четвертый курс: Интеграция и выпуск.

Завершающий этап посвящен сложным интегрированным системам и управлению.

Цифровые двойники: дисциплина «Цифровые двойники спортсменов» является вершиной программы, объединяя знания по моделированию, физиологии и IT.

Управление: «Управление ИТ-проектами в спортивной индустрии» и «Бизнес-аналитика в спортивной индустрии» готовят выпускника к руководящим ролям.

Государственная итоговая аттестация: выполнение выпускной квалификационной работы требует решения комплексной задачи, например, разработки системы анализа техники движения или платформы для управления тренировками.

3. Компетенции будущего специалиста

На основе учебного плана и карты компетенций можно сформировать портрет выпускника.

3.1. Универсальные компетенции (УК).

Выпускник способен осуществлять поиск и критический анализ информации (УК-1), управлять своим временем и траекторией саморазвития (УК-6), поддерживать физическую подготовленность (УК-7), что особенно важно для специалиста в спортивном вузе.

3.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК).

Ключевыми являются:

ОПК-1: Применение методов математического анализа и моделирования.

ОПК-2: Понимание принципов работы современных информационных технологий.

ОПК-7: Разработка алгоритмов и программ, пригодных для практического применения.

ОПК-8: Участие в управлении проектами создания информационных систем.

3.3. Профессиональные компетенции (ПК).

Специфика профиля отражена в ПК:

ПК-1: Выявление и согласование требований к аналитическим исследованиям в спортивной сфере с использованием технологий больших данных.

ПК-2: Применение знаний по анатомии и физиологии в системах мониторинга и диагностики функционального состояния человека.

ПК-3: Разработка и адаптация моделей анализа данных под специфику видов спорта.

Выделим карьерные перспективы выпускников (табл. 2).

Таблица 2

Карьерные перспективы выпускников, обучающихся по программе

Карьерное направление	Трудовые функции
Спортивный аналитик	анализ игровых статистик, биометрических данных, подготовка отчетов для тренерского штаба.
Разработчик спортивных информационных систем	создание ПО для клубов, федераций, фитнес-сетей.
Специалист по цифровому мониторингу	работа с wearable-технологиями, настройка систем сбора данных на тренировках.
Менеджер IT-проектов в спорте	управление внедрением цифровых решений в спортивных организациях.
Исследователь в области спортивной науки	научная работа в лабораториях биомеханики и физиологии с использованием IT-инструментов.

4. Опыт проектирования и оптимизация учебного плана.

Разработка учебного плана является итеративным процессом. В ходе анализа проекта были выявлены зоны для оптимизации, что отражает гибкость подхода к проектированию.

4.1. Баланс нагрузки.

Одной из задач было соблюдение баланса между общекультурными, фундаментальными и профильными дисциплинами. В процессе обсуждения предлагалось корректировать трудоемкость отдельных курсов. Например, рассмотрена возможность оптимизации часов по дисциплинам гуманитарного цикла («История России», «Философия») для перераспределения ресурсов на технические дисциплины без нарушения требований ФГОС.

4.2. Актуализация содержания.

Современные тренды требуют постоянного обновления контента. В разделе предложений отмечена необходимость добавления дисциплин, таких как «Компьютерное зрение», что критически важно для автоматического анализа видеозаписей соревнований. Также предложено усиление блока программирования за счет введения или расширения курсов по «Объектно-ориентированному программированию» и «Сетям и телекоммуникациям», что повысит квалификацию выпускников в области инфраструктуры.

4.3. Интеграция медико-биологического блока.

Уникальной особенностью программы является наличие дисциплин, связанных с медико-биологическими технологиями и биомеханикой. В ходе проектирования обсуждалась целесообразность глубины погружения в эти предметы.

4.4. Практико-ориентированность.

Значительное внимание уделено практикам. Технологическая практика на 4 курсе позволяет студентам работать над реальными кейсами. В предложениях по развитию программы указано на важность добавления дисциплины «Цифровые платформы в спортивной индустрии», что усилит связь обучения с реальным сектором экономики спорта.

5. Тренды современных технологий в программе.

Учебный план напрямую реагирует на глобальные тренды цифровизации спорта:

Большие данные и аналитика: дисциплина «Теоретические и прикладные основы аналитики больших данных» позволяет готовить студентов к работе с огромными массивами данных, генерируемых современными стадионами и экипировкой.

Искусственный интеллект: курс «Технологии искусственного интеллекта в физической культуре и спорте» позволяет изучать нейросети для прогнозирования результатов и предотвращения травм.

Цифровые двойники: введение курса «Цифровые двойники спортсменов» ставит программу в авангард образовательных инициатив, так

как эта технология является одной из самых перспективных в спорте высших достижений.

Таким образом, разработанная образовательная программа бакалавриата 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Спортивная информатика и аналитика» представляет собой инновационный продукт на рынке образовательных услуг. Она успешно интегрирует классическую подготовку IT-специалиста со специфическими знаниями в области спорта и физической культуры.

Логика построения программы, от фундаментальных наук к специализированным модулям и проектному обучению, обеспечивает формирование конкурентоспособного специалиста. Выпускники ДВГАФК по данной программе будут обладать уникальным набором компетенций, позволяющим им выступать драйверами цифровизации в спортивной отрасли.

Опыт проектирования показал важность гибкого подхода к учебному плану, готовности вносить коррективы на основе экспертных предложений и постоянного мониторинга технологических трендов. Дальнейшее развитие программы видится в углублении сотрудничества с индустриальными партнерами для реализации проектного обучения и внедрения новых дисциплин, таких как компьютерное зрение и облачные технологии в спорте.

Интеграция информатики и спортивной аналитики в образовательной программе бакалавриата – это не просто соединение двух предметных областей, это создание новой квалификации, востребованной в эпоху спортивной индустрии 4.0.

Литература

1. Гайсина С.В., Давыдова И.П. Методические рекомендации по цифровому образованию «Карта цифровых компетенций» [Электронный ресурс]. URL: https://spbappo.ru/wp-content/uploads/Карта-компетенций-ИТОГ.pdf (дата обращения: 16.03.2026).

2. Галицын С.В. Цифровая трансформация физической культуры и спорта: вызовы и возможности // Теория и практика физической культуры. 2023. № 5. С. 12-15.

3. Иванов П.С. Применение искусственного интеллекта в тренировочном процессе // Информационные технологии в спорте. 2024. Т. 10. № 1. С. 30-38.

4. Профессиональный стандарт «Руководитель проектов в области информационных технологий» [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_448393/ (дата обращения: 16.03.2026).

5. Профессиональный стандарт «Специалист по большим данным» [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LA

W_359468/3097728676255257b150c7623952d1e9aacb9d5c/ (дата обращения: 16.03.2026).

6. Распоряжение Правительства РФ от 24.11.2020 N 3081-р (ред. от 07.02.2026) «Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_369118/ (дата обращения: 16.03.2026).

7. Смирнов А.А. Большие данные в спорте высших достижений: методы сбора и анализа. М.: Спорт, 2022. 210 с.

8. Табачук Н.П. ИИ-ассистенты: системный обзор существующих решений в физической культуре и спорте // Современные проблемы физической культуры и спорта: Материалы XXIX Всероссийской научно-практической конференции [г. Хабаровск, 26–29 ноября 2025 г.] / под ред. С. С. Добровольского. Хабаровск: ДВГАФК, 2025. С. 226-230.

9. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата). Утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 № 922 [Электронный ресурс]. URL: https://fgos.ru/fgos/fgos-09-03-03-prikladnaya-informatika-922/(дата обращения: 16.03.2026).

10. Чилигин Д.В., Войтова А.В. Концепция подготовки IT-специалистов для спортивной отрасли // Вестник спортивной науки. 2024. № 2. С. 45-52.

Ежков Дмитрий Олегович,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», ассистент кафедры управления человеческими ресурсами, ezhkov.do@ssau.ru
Ezhkov Dmitrij Olegovich,
The Federal state autonomous educational institution of higher education «Samara National Research University named after academician S.P. Korolev», the Assistant at the Chair of human resource management, ezhkov.do@ssau.ru

ФОРМИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПЕРСОНАЛОМ: ИНТЕГРАЦИЯ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ И ДИАГНОСТИКИ

FORMATION AND ASSESSMENT OF DIGITAL COMPETENCE OF FUTURE HUMAN RESOURCE MANAGEMENT SPECIALISTS: INTEGRATION OF TRAINING AND DIAGNOSTICS METHODS

Аннотация. Данная статья представляет собой анализ сложившихся в научной литературе подходов к определению понятия «цифровая компетентность специалистов». В работе представлены инновационные методы обучения и диагностики сформированности цифровой компетентности у будущих специалистов по управлению персоналом, апробированные в процессе профессиональной подготовки кадров для цифровой экономики.
Ключевые слова: цифровая компетентность; цифровые компетенции; будущие специалисты; цифровая грамотность; профессиональная подготовка; цифровая экономика; сравнительный анализ; методы обучения и оценки цифровой компетентности.

Annotation. This article analyzes existing approaches to defining the concept of «digital competence» in specialists. It presents innovative methods for teaching and assessing the development of digital competence in future HR specialists, tested in the professional training of personnel for the digital economy.
Keywords: digital competence; digital competencies; future specialists; digital literacy; professional training; digital economy; comparative analysis; methods of teaching and assessing digital competence.

Цифровая трансформация экономики и социальной сферы выступает одним из приоритетных направлений развития Российской Федерации, что закреплено в Указе Президента РФ «О национальных целях развития

Российской Федерации на период до 2030 года». В этой связи проблема формирования и оценки цифровой компетентности у будущих специалистов по управлению приобретает особую актуальность [12].

В российской научной традиции наблюдается стремление к комплексному, многоаспектному пониманию цифровой компетентности, выходящему за рамки узкотехнических навыков. Анализ публикаций позволяет выделить несколько ключевых подходов. Одной из наиболее авторитетных и часто цитируемых является трактовка, предложенная коллективом исследователей под руководством Г.У. Солдатовой. Согласно данному подходу, цифровая компетентность определяется как *«способность индивида уверенно, эффективно, критично и безопасно выбирать и применять информационные технологии в разных сферах жизнедеятельности, а также его готовность к такой деятельности»* [13]. Это определение примечательно включением не только операциональных (способность применять), но и личностных (готовность), а также аксиологических (критично и безопасно) компонентов, что делает его интегративным. Развивая данное направление, исследователи Ю.С. Логинова и Н.В. Иванушкина, опираясь на теоретические положения И.А. Зимней о структуре компетентности, подчеркивают сложный многокомпонентный характер цифровой компетентности, в её структуру исследователи включают мотивационный, когнитивный, поведенческий, ценностно-смысловой и эмоциональный аспекты [7]. Такой подход позволяет рассматривать цифровую компетентность не как статичный набор знаний о технологиях, а как динамическую характеристику личности, проявляющуюся в деятельности.

Также интерес представляет теоретическое исследование Д.П. Солдатова и Ю.В. Шнайдер, посвященное разграничению понятий «цифровая компетентность», «ИКТ-компетентность», «информационная компетентность» и «медиакомпетентность». Авторы приходят к выводу, что цифровая компетентность является более широким понятием, интегрирующим технические, мотивационно-ценностные и регулятивные компоненты, в то время как ИКТ-компетентность фокусируется преимущественно на технологическом аспекте [11].

Ряд исследователей предложили под цифровыми компетенциями понимать знания и навыки, позволяющие в условиях цифровой трансформации общества применять для решения задач информационные и коммуникационные технологии [10].

В контексте подготовки конкурентоспособных кадров для цифровой экономики Т.А. Ольховая, В.А. Садова предлагают рассматривать цифровую компетентность через призму четырех компонентов: гносеологического (система знаний о цифровых технологиях); мотивационно-ценностного (осознание значимости цифровых навыков); деятельностно-технологического

(владение способами деятельности в цифровой среде); результативно-рефлексивного (способность к анализу и коррекции своей деятельности). Данная структура коррелирует с представлениями о компетентности как о единстве знаний, ценностей и практических умений [9].

В зарубежных исследованиях прослеживается эволюция от понятия «цифровая грамотность» к более широкому концепту «цифровая компетентность», что во многом созвучно российской традиции. Основополагающее определение цифровой грамотности дано Полом Гилстером [18], который понимал ее как способность критически понимать и использовать информацию, получаемую посредством компьютера из широкого диапазона источников. А. Феррари предложил следующее определение: «цифровая компетентность – это набор знаний, навыков, отношений, способностей, стратегий и осведомленности, которые требуются при использовании информационно-коммуникационных технологий и цифровых медиа для выполнения задач, решения проблем, общения, управления информацией, сотрудничества, создания и обмена контентом, накопления знаний эффективно, действенно, надлежащим образом, критически, творчески» [16].

Специфика российских исследований заключается в более детальной теоретической проработке структуры цифровой компетентности, ее разграничении со смежными понятиями (информационная, медиа-, ИКТ-компетентность) на основании методологии компетентностного подхода.

Зарубежные исследователи, признавая сложность феномена, делают акцент на его операционализации через конкретные группы цифровых навыков (технические, информационные, коммуникативные, креативные, проблемно-ориентированные), что облегчает их интеграцию в профессиональные стандарты и образовательные программы. Специфика зарубежных исследований проявляется в их тесной связи с задачами рынка труда и концепцией «навыков XXI века».

Таким образом, цифровая компетентность представляет собой интегративную характеристику личности, включающую не только совокупность знаний, умений и навыков работы с цифровыми технологиями, но и мотивационную готовность, ценностное отношение, способность к критической оценке информации, обеспечению безопасности и рефлексии собственной деятельности в цифровой среде. В настоящем исследовании цифровая компетентность будущих специалистов по управлению персоналом рассматривается как «интегративное свойство личности будущего специалиста по управлению персоналом, которое включает ценностно-мотивационный, когнитивный, инструментально-технологический, коммуникативный, экспертно-аналитический компоненты, доминирующие

показатели которых свидетельствуют о готовности специалиста по управлению персоналом к профессиональной деятельности» [3].

Цифровая трансформация образования и бизнеса актуализирует поиск и требует использования эффективных, разнообразных методов обучения, учитывающих специфику цифровой среды и профессиональной деятельности будущих специалистов по управлению персоналом (HR – Human Resources). В дополнение к традиционным в настоящее время широко используются интерактивные и практико-ориентированные методы, вовлекающие обучающихся в активное освоение цифровых инструментов. В научной среде применение инновационных методов обучения рассматриваются различными авторами (Г.Л. Ильин, М.А. Лапина, Г.А. Монахова и др.) [4; 6; 8] В данном исследовании при апробации модели формирования цифровой компетентности у будущих специалистов по управлению персоналом применялись: геймификация, обучение через опыт, микрообучение, проектное, проблемное обучение, взаимное и иммерсивное обучение.

На формирование цифровой компетентности у будущих специалистов по управлению персоналом (HR-менеджеров) направлялся метод проектного обучения, который был направлен на ценностно-мотивационный и инструментально-технологический компоненты, формируя у обучающихся убеждение в необходимости внедрения цифровых технологий и умение использовать цифровые средства для бизнес-процессов. Выполнение проектов по реализации реальных HR-задач (например, создание чат-бота для онбординга или базы знаний компании) позволяет на практике убедиться в эффективности цифровизации бизнес-процессов и освоить инструменты их автоматизации.

Геймификация направлена на формирование интереса к цифровым технологиям и умения создавать цифровой контент (ценностно-мотивационный и инструментально-технологический компоненты), решать задачи в увлекательной игровой форме, что повышает вовлеченность в освоение цифровых HR-систем.

Обучение через опыт ориентировано на когнитивный и экспертно-аналитический компоненты цифровой компетентности, формируя знания основ кибербезопасности и способности решать проблемы цифровыми средствами. Моделирование реальных цифровых инцидентов: например, симуляция фишинговой атаки на HR-отдел или утечка персональных данных. Обучающиеся учатся защищать конфиденциальную информацию, предупреждать и прогнозировать риски, через освоение практического опыта и последующую его рефлексию.

Ориентации на знания основ коммуникации и умения работать с цифровыми платформами, закладываемые в когнитивном и инструментально-технологическом компонентах, способствует метод микрообучения, в

котором подача знаний проводится короткими блоками (5-минутные видео, карточки, чек-листы). Микрообучение хорошо подходит для быстрого обучения работе с конкретной функцией в цифровой системе или напоминания правил цифрового этикета при общении с персоналом.

Проблемное обучение формирует экспертно-аналитический и когнитивный компоненты цифровой компетентности, в частности способности к обработке данных и умения искать достоверную информацию. Например, проблемная задача без очевидного решения: «снизить текучесть кадров в отделе» учит собирать данные из разных цифровых источников, критически их оценивать и находить нестандартные пути решения. Также для целей формирования способности использовать цифровые сервисы для HR-аналитики и умения интегрировать сервисы коммуникации, закладываемые в экспертно-аналитическом и коммуникативном компонентах, подходит кейс-метод, разбор реальной бизнес-ситуации, представленной в виде дашбордов (таблиц). Например, анализ причин конфликта в распределенной команде на основе данных из корпоративного мессенджера и таск-трекера, с последующей выработкой решения.

Метод взаимного обучения формирует способности осуществлять коммуникацию в цифровой среде и умения координировать деятельность через цифровые сервисы (коммуникативный компонент). Организация обмена опытом в цифровом коллективе через общие облачные сервисы, чаты или взаимные проверки заданий на образовательной платформе. Иммерсивное обучение имеет возможности для формирования интереса к применению технологий для HR-аналитики и способности ставить технические задачи для разработки сервисов (ценностно-мотивационный и экспертно-аналитический компоненты). Использование виртуальной реальности рекомендуется для погружения в моделируемые профессиональные ситуации, например, VR-тренажер для прохождения сложного собеседования при наборе и отборе персонала.

Однако применение перечисленных методов обучения само по себе не гарантирует сформированности требуемого уровня цифровой компетентности. В этой связи ключевое значение приобретает разработка адекватного диагностического инструментария. Специфика оценки цифровой компетентности будущих специалистов по управлению персоналом заключается в необходимости проверки не только технологических навыков, но и способности применять их в контексте решения задач по управлению персоналом, а также сформированности ценностных ориентиров в цифровом пространстве.

Исследования по методам оценки цифровой компетентности представлены в научной литературе достаточно широко. Так, Е.А. Долгих и соавторы исследовали цифровые компетенции их статистическое изучение

[2]; Д.А. Конева с соавторами исследовали цифровые компетенции через самооценку; [5]. Г. Димдис и др. использовали анкету самоанализа с 292 поведенческими показателями [14]; Н. Дридакис обнаружил взаимосвязь между развитием цифровой компетентности и обучением в прикладных компьютерных программах [15]; Р. Родригез и соавторы обратились к оценке цифровой компетентности учителей физкультуры [19]; А. Гарсия-Валькарсель и др. разработали модель оценки цифровой компетентности обучающихся [17]; А.С. Волкова и др. оценили цифровые компетенции студентов нецифровых направлений подготовки [1].

Однако, несмотря на значимость изучаемых вопросов, проблема оценки сформированности цифровой компетентности будущих специалистов по управлению персоналом в современной дидактике еще недостаточно изучена.

В ходе научного поиска сформирован диагностический комплекс оценки развития ценностно-мотивационного, когнитивного, инструментально-технологического, коммуникативного и экспертно-аналитического компонентов цифровой компетентности будущих специалистов по управлению персоналом. В него включены:

1) самооценка – авторская анкета самооценки уровня сформированности цифровой компетентности для проведения диагностических срезов на констатирующем и формирующем этапах опытно-экспериментальной работы и оценки уровня показателей компонентов цифровой компетентности, в том числе в соответствии с Европейской рамкой цифровых компетенций (DigComp);

2) тесты на определение уровня мотивации – на основе теста на мотивацию достижения успеха Т. Элерса и теста Герчикова, которые оценивают общее личное стремление к успеху и как это влияет на поведение, а также тип трудовой мотивации (оценка ценностно-мотивационного компонента);

3) тесты на определение уровня сформированности знаний по основам кибербезопасности и гигиены, цифровых технологий и инструментов HR-аналитики, необходимых для продуктивной работы в цифровой среде, используемых для оценки остаточных знаний после каждой дисциплины (оценка когнитивного, инструментально-технологического и коммуникативного компонентов);

4) практико-ориентированные кейсы – набор практических ситуационных задач, приближенных к реальности ситуаций, с которыми будущие специалисты по управлению персоналом будут сталкиваться в своей работе. Цель таких кейсов не просто проверить теорию, а оценить процесс решения задач в условиях цифровой среды, неопределенности, ограниченных ресурсов и оценить уровень сформированности умений использовать цифровые технологии и средства для работы на интернет-платформах, с

базами данных и офисными программами, создавать мультимедийный содержание и цифровое контент (оценка инструментально-технологического и экспертно-аналитического компонентов);

5) экспертная оценка цифрового продукта, контента – оценка цифрового следа будущих специалистов по управлению персоналом в электронной информационно-образовательной среде университета. В контексте профессиональной подготовки будущих HR-специалистов это направление открывает уникальные возможности для формирования объективного, живого и постоянно обновляемого портрета цифровой компетентности обучающегося. Это не просто оценка электронного портфолио, а прогноз успешного профессионального становления как специалиста в цифровой среде организации, его конкурентоспособности.

Поскольку конечной целью апробации модели формирования цифровой компетентности у будущих специалистов по управлению персоналом является не просто внедрение новых форматов занятий, а гарантированное достижение обучающимися заданного уровня цифровой грамотности, возникает необходимость в сопряжении методов обучения с соответствующими методами оценки. Только такой двуединый подход к интеграции методов обучения и средств оценки позволяет судить об эффективности предлагаемой модели. Таким образом, инновационные методы обучения в цифровой среде обладают двойным дидактическим потенциалом, они не только интенсифицируют процесс подготовки будущих специалистов по управлению персоналом, но и служат инструментом аутентичного оценивания, позволяя фиксировать сформированность цифровой компетентности непосредственно в момент решения профессионально-ориентированных задач.

Литература

1. Волкова А.С., Кудаева М.М. Оценка цифровых компетенций студентов в контексте профессиональной подготовки кадров для цифровой экономики // Креативная экономика. 2022. Т. 16. № 5. С. 1953-1974.

2. Долгих Е.А., Першина Т.А. Статистическое изучение цифровых компетенций студентов // E-Management. 2019. Т. 2. № 3. С. 64-72.

3. Ежков Д.О., Соловова Н.В. Сущность и структура цифровой компетентности будущих специалистов по управлению персоналом // Проблемы современного педагогического образования. 2024. № 82-4. С. 120-125.

4. Ильин Г.Л. Взаимное обучение и взаимное образование // Школьные технологии. 2011. № 3. С. 23-29.

5. Конева Д.А., Лысенко Е.В., Хохолева Е.А. Оценка цифровых компетенций студентов университета: кейс Уральского федерального университета им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина // Управление

персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. 2022. Т. 11. № 2. С. 57-65.

6. Лапина М.А., Ржевская Н.В. Ускоренное формирование цифровых компетенций с применением технологий [Электронный ресурс] // Auditorium. 2023. № 3 (39). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/uskorennoe-formirovanie-tsifrovyh-kompetentsiy-s-primeneniem-tehnologiy-geymifikatsii (дата обращения: 06.03.2026).

7. Логинова Ю.С., Иванушкина Н.В. Психолого-педагогические средства формирования цифровой компетентности студентов [Электронный ресурс] // Вестник молодых учёных и специалистов Самарского университета. 2022. № 1(20). URL: https://medj.rucml.ru/journal/45562d53534155534d55532d41525449434c452d3130343537 (дата обращения: 06.03.2026).

8. Монахова Г.А., Монахов Д.Н., Прончев Г.Б. Микрообучение как феномен цифровой трансформации образования // Образование и право. 2020. № 6. С. 299-304. DOI 10.24411/2076-1503-2020-10645.

9. Ольховая Т.А., Садова В.А. Цифровая компетентность студентов университета как ресурс конкурентоспособности будущего профессионала // Тенденции развития образования: педагог, образовательная организация, общество – 2021: Материалы Всероссийской научно-практической конференции [г. Чебоксары, 13 августа 2021 г.] / Чебоксары: Среда, 2021. С. 84-91.

10. Симарова И.С., Алексеевичева Ю.В., Жигин Д.В. Цифровые компетенции: понятие, виды, оценка и развитие // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т. 12. № 2. С. 935-948.

11. Солдатов Д.П., Шнайдер Ю.В. Соотношение цифровой и информационной компетентности: к вопросу о теоретических основах развития цифровой компетентности будущего педагога-тьютора // Материалы Ивановских чтений. 2025. № 1(48). С. 70-73.

12. Указ Президента Российской Федерации от 07 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» // Официальный интернет-портал администрации президента. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542 (дата обращения: 06.03.2026).

13. Цифровая компетентность подростков и родителей. Результаты всероссийского исследования / Г.У. Солдатова, Т.А. Нестик, Е.И. Рассказова, Е.Ю. Зотова // М.: Фонд Развития Интернет, 2013. 144 с.

14. Dimdins G., Miltuze A., Olesika A. Development and initial validation of an assessment tool for student transversal competences // Human, Technologies and Quality of Education: Proceedings of the International Scientific Conference, Riga, 2022. Riga: University of Latvia, 2022. P. 10-20.

15. Drydakis N. Improving Entrepreneurs’ Digital Skills and Firms’ Digital Competencies through Business Apps Training: A Study of Small Firms // Sustainability. 2022. Vol. 14, No. 8. P. 4417.

16. Ferrari A. DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe / A. Ferrari. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. 46 p. (JRC Scientific and Policy Reports).

17. Garcia-Valcarcel Munoz-Repiso, A. Validation of an Indicator Model (INCODIES) for Assessing Student Digital Competence in Basic Education / A. Garcia-Valcarcel Munoz-Repiso, S. Casillas-Martin, V. Basilotta Gomez-Pablos // Journal of New Approaches in Educational Research. 2020. Vol. 9, No. 1. P. 110-125.

18. Gilster P. Digital literacy / P. Gilster. New York: Wiley Computer Pub., 1997. 276 p.

19. Perea Rodriguez R., Abello Avila C. Digital competences in university students and teachers in the area of Physical Education and Sports // Retos-Nuevas Tendencias en Educacion Fisica Deporte y Recreacion. 2025. No. 63. P. 515-527.

Елисеев Антон Вячеславович,
Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет», преподаватель кафедры информатики и ИКТ, Университет «Синергия», аспирант департамента информатизации образования Института цифрового образования, eliseevav@mgpu.ru*
Eliseev Anton Viacheslavovich,
The Moscow City Pedagogical University, State Autonomous Educational Institution of Higher Education in Moscow, the Lecturer at the Chair of computer science and ICT, Synergy University, the Postgraduate student at the Chair of education informatization, Institute of Digital Education, eliseevav@mgpu.ru*

Мартынов Даниил Владимирович*,
преподаватель кафедры информатики и ИКТ, Университет «Синергия», аспирант департамента информатики, управления и технологий Института цифрового образования, martynovdv@mgpu.ru
Marty`nov Daniil Vladimirovich*,
the Lecturer at the Chair of computer science and ICT, Synergy University, the Postgraduate student at the Chair of education informatization, Institute of Digital Education, eliseevav@mgpu.ru

ПРАКТИЧЕСКОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОМПТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГЕНЕРАТИВНЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ

PRACTICAL PROMPT DESIGN IN THE USE OF GENERATIVE NEURAL NETWORKS IN THE WORK OF A COMPUTER SCIENCE TEACHER

Аннотация. В статье рассматривается практическое конструирование промптов (запросов к генеративным нейросетям) как компонент дидактической компетентности преподавателя информатики в условиях цифровой трансформации образования. Показано, что в педагогическом контексте промпт выступает не «технической командой», а дидактической спецификацией результата: он связывает запрос к модели с целями занятия, особенностями целевой группы, форматом продукта и критериями его качества. Обосновано, что методически корректное использование генеративных нейросетей в преподавании информатики возможно лишь при наличии регламента проверки результатов генерации и явных ограничений, направленных на сохранение учебной деятельности обучающихся и соблюдение требований академической добросовестности. На материале преподавания информатики (в том числе в системе среднего

профессионального образования) выделены типовые методические сценарии применения генеративных нейросетей: подготовка объясняющих материалов, разработка практических заданий различного уровня, проектирование контрольно-оценочных материалов, формирование развивающей обратной связи, поддержка учебной коммуникации и консультаций по отладке кода. Предложены «паспорт промпта», критерии качества результата генеративного запроса, перечень типовых ошибок формулирования промптов и стратегии их коррекции. Практическая значимость статьи заключается в описании воспроизводимой технологии работы с промптами и наборе шаблонов, применимых в повседневной деятельности преподавателя информатики.
***Ключевые слова*:** промпт-инжиниринг; генеративные нейросети; методика преподавания информатики; цифровая дидактика; педагогическое проектирование; проверка результата генерации; академическая добросовестность; контрольно-оценочные материалы.

Annotation. The article examines practical prompt design as a component of a computer science teacher’s didactic competence in the context of digital transformation of education. In pedagogy, a prompt should be treated not as a purely technical command but as a didactic specification that links the model request with lesson goals, learner characteristics, output format, and explicit quality criteria. The paper argues that methodologically sound use of generative neural networks in computer science teaching requires a clear procedure for checking generated outputs and explicit constraints aimed at preserving learners’ activity and ensuring academic integrity. Based on computer science teaching practice (including secondary vocational education), the study identifies typical instructional scenarios for generative models: preparing explanatory materials, designing practice tasks at different levels, developing assessment items and rubrics, producing formative feedback, supporting instructional communication, and guiding debugging consultations. A «prompt passport», quality criteria for generated outputs, common prompt design errors, and correction strategies are proposed. The practical value lies in presenting a reproducible prompt-based workflow and a set of prompt templates applicable to everyday teaching practice.
Keywords: prompt engineering; generative neural networks; computer science teaching methodology; digital didactics; instructional design; output verification; academic integrity; assessment materials.

Цифровая образовательная среда становится не просто набором инструментов, а пространством, в котором перераспределяются функции участников обучения и способы организации учебной деятельности. Для преподавателя информатики это проявляется особенно заметно: возрастает доля работы с цифровыми ресурсами, данными, автоматизированными

средствами подготовки материалов и контроля, но одновременно усиливаются требования к педагогическому проектированию – целеполаганию, отбору содержания, обеспечению проверяемости результата и сопровождению учебной деятельности обучающихся [3; 6; 11]. На этом фоне генеративные нейросети (далее будем употреблять сокращенное наименование – ГНС) воспринимаются как технологический ресурс, способный ускорить ряд операций: подготовку текстов, примеров, заданий, подсказок и вариантов обратной связи. Вместе с тем педагогический эффект обращения к ГНС не является «встроенным» свойством технологии: генерация носит вероятностный характер и зависит от контекста запроса, а потому требует профессионального управления и обязательной проверки результата [13; 14].

В практическом и общественном дискурсе вокруг ГНС чаще всего фиксируются две крайности. Первая – запретительная: любые обращения к нейросетям объявляются недопустимыми. Такая позиция может временно снижать риски, но в реальности нередко приводит к неформальному использованию сервисов «в тени» и к потере управляемости образовательного процесса. Вторая крайность – некритично-разрешительная: ГНС воспринимаются как универсальный «помощник», который фактически замещает профессиональные действия преподавателя и мыслительную работу обучающегося. В этом случае повышается вероятность методических ошибок, размываются критерии оценивания и возникают риски академической недобросовестности. Следовательно, требуется методически обоснованный подход, позволяющий переводить обсуждение использования ГНС из плоскости «разрешить/запретить» в плоскость критериев качества педагогического решения и процедур контроля результата [1; 14].

В информатике данная задача имеет специфический характер. С одной стороны, предмет опирается на строгие критерии корректности: работоспособность алгоритма, корректность кода, истинность утверждений, возможность воспроизведения решения. Это делает проверку многих результатов генерации принципиально осуществимой. С другой стороны, информатика постоянно сталкивает обучающихся с «ловушкой результата»: наличие готового кода или правильного ответа не гарантирует понимания и освоения способа решения. Поэтому педагогически оправданное использование ГНС должно поддерживать именно процесс учебной деятельности – анализ условия, построение решения, контроль корректности, объяснение выбора, рефлексию – а не ускорять получение ответа любой ценой [6; 7; 10]. *Цель статьи* – представить научно-практический подход к конструированию промптов при использовании ГНС в деятельности преподавателя информатики, раскрыть дидактический смысл промпта как спецификации результата, описать воспроизводимую процедуру проектирования промптов, критерии качества результата генеративного

запроса и регламент его проверки, а также предложить набор шаблонов и кейсов, применимых в повседневной методической работе.

Практическая значимость исследования состоит в том, что описанные инструменты позволяют систематизировать работу преподавателя с ГНС, снизить долю случайности в результатах генерации, обеспечить проверяемость и дидактическую уместность материалов, а также задать понятные рамки академической добросовестности и безопасности при использовании нейросетевых сервисов.

Методологическую основу работы составили положения цифровой дидактики о необходимости педагогически осмысленного проектирования цифровых практик обучения и цифровой образовательной среды [1; 6], идеи компетентностного подхода к результатам образования и профессиональной деятельности педагога [9], а также положения методики обучения информатике, ориентированные на формирование алгоритмического мышления, проверяемости и рефлексивного контроля [6; 7; 10].

Использованы методы теоретического анализа отечественных и зарубежных источников по вопросам цифровой трансформации образования и применения искусственного интеллекта в обучении [3; 11; 12; 13; 14], обобщение педагогического опыта преподавания информатики (включая практики СПО), педагогическое проектирование и моделирование типовых методических ситуаций, в которых применение ГНС может быть педагогически оправдано. На основе моделирования выделены устойчивые сценарии применения ГНС и разработаны типовые шаблоны промптов, а также критерии качества результата генеративного запроса и регламент его проверки.

В техническом смысле промпт часто понимается как «команда» модели. В педагогическом контексте такая трактовка недостаточна: она не отражает дидактических требований к результату и не задаёт критерии его приемлемости. В рамках настоящей статьи промпт рассматривается как дидактическая спецификация результата, получаемого от ГНС для решения методической задачи преподавателя. Иными словами, промпт выступает формой педагогического проектирования, переведённой на язык взаимодействия с генеративной моделью.

Содержательно это означает, что промпт должен фиксировать как минимум четыре взаимосвязанных элемента:

1) дидактическую цель (какую учебную/методическую задачу решает продукт генерации);

2) адресата и контекст (для кого и в каких условиях предназначен материал);

3) формат результата (какой продукт нужен: задание, критерии, объяснение и т. п.; объём, структура, стиль);

4) критерии качества (по каким признакам преподаватель принимает/отклоняет результат).

Если промпт не содержит этих элементов, результат генерации становится трудно сопоставимым с образовательными целями и чаще всего требует полной переработки. По сути, «слабый» промпт в педагогике порождает не просто «неудачный текст», а методически уязвимый продукт: слишком общий, непроверяемый, несоответствующий уровню группы, подменяющий учебную деятельность готовыми ответами.

Границы применимости промптов определяются тем, какие действия допустимо делегировать инструменту. Для преподавателя информатики ГНС методически оправдано использовать как средство:

– генерации заготовок (варианты формулировок, контексты задач, примеры);

– расширения банка заданий и дифференциации по уровню сложности;

– подготовки черновиков критериев оценивания и рубрик;

– формирования вариантов развивающей обратной связи;

– проектирования сценариев учебной коммуникации (вопросы, уточнения, подсказки).

При этом ГНС не должна выступать источником «гарантированной истины» и автономным участником педагогического решения. Итоговое педагогическое решение – что включать в занятие, какие критерии применять, какие ограничения задавать и как оценивать работу обучающихся – остаётся в зоне профессиональной ответственности преподавателя. Это особенно важно в информатике, где проверяемость и воспроизводимость являются не только техническими, но и дидактическими требованиями.

Чтобы снизить случайность результата генерации и повысить воспроизводимость, целесообразно использовать устойчивую схему проектирования промпта. В статье предлагается «паспорт промпта» (табл. 1) – компактная структура, фиксирующая обязательные элементы запроса и служащая основанием для последующей проверки продукта.

Таблица 1

«Паспорт промпта» для методической работы преподавателя информатики

Элемент промпта	**Что фиксируется**	**Типичные ошибки и последствия**
Дидактическая задача	Зачем нужен продукт: объяснение, задание, критерии, обратная связь, диагностика	Запрос «в целом по теме» → общий текст без учебной функции

Элемент промпта	Что фиксируется	Типичные ошибки и последствия
Адресат и контекст	Уровень группы, курс/семестр, профиль, формат занятия, временные рамки	Нет адресата → несоответствие сложности, перегруз или упрощение
Ожидаемый продукт и структура	Тип результата и структура: пункты/таблица, объём, стиль	Нет структуры → «простыня текста», трудная интеграция в занятие
Предметные параметры	Тема, ключевые понятия, язык программирования, допустимые средства	Несоответствие языку/курсу → непригодность примеров
Ограничения добросовестности и безопасности	Запрет готовых ответов (для контроля), запрет персональных данных, правила работы с источниками	Списывание, нарушение правил обработки данных
Критерии качества результата генеративного запроса	Корректность, проверяемость, соответствие цели и уровню, ясность, уместность	Оценка «по впечатлению», рост ошибок

Педагогическая ценность «паспорта» состоит в том, что он делает работу с промптом управляемой. Преподаватель не просто «просит модель что-то сделать», а проектирует запрос по логике дидактического задания. В результате полученный продукт легче проверять, адаптировать и повторно использовать. Важный момент: в педагогике целесообразно говорить не абстрактно о «критериях качества результата», а о критериях качества результата генеративного запроса. Такая формулировка снимает двусмысленность: становится ясно, что оценивается именно выход модели (текст, задание, рубрика), который затем преподаватель принимает или отклоняет.

Результат генеративного запроса – это продукт, полученный в ответ на промпт и предназначенный для включения в методическую работу преподавателя (например, учебный текст, задание, критерии оценивания, рубрика, сценарий консультации). Для того чтобы использование ГНС не превращалось в «подбор удачных ответов», критерии качества результата

следует задавать заранее и формулировать так, чтобы они были проверяемыми. В информатике это особенно принципиально, поскольку здесь многие критерии можно операционализировать (например, код запускается/не запускается; критерии оценивания измеряемы/размыты).

В качестве базовых критериев качества результата генеративного запроса для преподавания информатики могут выступать:

предметная корректность (термины, логика, отсутствие фактических ошибок; для кода – корректный синтаксис и работоспособность);

соответствие дидактической цели (продукт решает заявленную педагогическую задачу, а не просто описывает тему);

соответствие уровню и контексту группы (адекватная сложность, реалистичность по времени, соответствие профилю подготовки);

проверяемость (возможность однозначной проверки выполнения задания и прозрачность критериев оценивания);

дидактическая уместность (продукт поддерживает освоение способа действия, не подменяет учебную деятельность готовыми ответами);

безопасность и академическая добросовестность (исключение персональных данных, корректное обращение с источниками, ограничения на генерацию ответов для контроля).

Заданные критерии позволяют преподавателю принимать профессиональное решение: использовать результат как есть, отредактировать или отклонить. Это принципиально отличает методически организованное применение ГНС от ситуативных обращений «для экономии времени».

Систематизация практики показывает, что большая часть проблем возникает не из-за «ошибок модели как таковых», а из-за неструктурированного запроса. Дидактический риск здесь заключается в том, что преподаватель получает внешне «гладкий» текст, который, однако, не соответствует целям и не обеспечивает образовательного результата (табл. 1).

Таблица 2

Ошибка промпта — дидактический риск — стратегия коррекции

Ошибка в промпте	**Дидактический риск**	**Как скорректировать**
«Сделай понятно/интересно» без критериев	Субъективный стиль вместо учебной функции	Задать структуру, объём, обязательные элементы и критерии
Нет указания уровня и времени	Перегруз/упрощение, несоответствие формату	Добавить адресата, курс, формат и длительность
Смешение нескольких задач в одном запросе	Логические разрывы, падение качества блоков	Разделить на 2–3 промпта: объяснение

Ошибка в промпте	Дидактический риск	Как скорректировать
		→ задания → критерии
Нет ограничения на готовые ответы	Подмена учебной деятельности, риски добросовестности	Запретить полный ответ, разрешить только подсказки/шаги
Не задан язык/среда	Неприменимость кода и примеров	Указать язык, версию, среду, требования к проверке
Нет критериев качества	Отбор «по впечатлению», рост ошибок	Ввести критерии (корректность, проверяемость, уместность)

Стратегии коррекции не сводятся к «добавить ещё слов в запрос». Методически корректная коррекция означает уточнение дидактической задачи, параметров адресата и критериев качества. Только после этого уточняется формулировка промпта.

Для преподавателя информатики применение ГНС имеет смысл, когда оно встроено в систему методической работы и поддерживает конкретные профессиональные действия. Ниже выделены сценарии, которые чаще всего оказываются продуктивными.

Сценарий 1. Подготовка объясняющих материалов и опорных конспектов. ГНС помогает сформировать структуру объяснения, подобрать примеры и сформулировать вопросы для самопроверки. При этом итоговый текст должен пройти предметную и дидактическую редактуру преподавателя: уточнение терминов, устранение двусмысленностей, приведение к уровню группы.

Сценарий 2. Проектирование практических заданий и дифференциации по сложности. ГНС может расширить банк упражнений, предложить контексты, варианты ограничений, типичные ошибки. Критически важно обеспечить проверяемость и исключить выдачу готовых решений, если цель – формирование самостоятельного способа действия.

Сценарий 3. Подготовка контрольно-оценочных материалов. Возможна генерация заготовок вопросов, критериев, рубрик, вариантов заданий. Однако именно здесь требуется наиболее строгий режим ограничений: готовые ответы и развёрнутые решения недопустимы, если они разрушают оценочную функцию контроля.

Сценарий 4. Формирование развивающей обратной связи. ГНС полезна как «черновик» формулировок: подсказки, вопросы к рефлексии, варианты комментариев. Преподаватель при этом сохраняет адресность и педагогическую корректность обратной связи, привязывая её к реальной работе обучающегося.

Сценарий 5. Поддержка учебной коммуникации и консультаций по отладке. ГНС может помочь спроектировать последовательность уточняющих вопросов и диагностических шагов, которые ведут обучающегося к самостоятельному выявлению ошибки. Такой сценарий особенно релевантен информатике, где диагностика и отладка являются важнейшими компонентами учебной деятельности. Каждый сценарий предполагает общую схему: постановка дидактической задачи → проектирование промпта по «паспорту» → получение результата → проверка и редактура → включение в образовательный процесс.

Ниже представлены кейсы, в которых промпты оформлены как дидактически управляемые запросы. В каждом кейсе акцент сделан на том, чтобы результат поддерживал учебную деятельность и оставался проверяемым.

Кейс 1. Объясняющий материал: «условие завершения цикла» и «инвариант».

Дидактическая задача: подготовить учебный текст, который объясняет понятие, включает пример и вопросы для самопроверки.

Промпт (пример):

«Ты – преподаватель информатики колледжа. Подготовь учебное объяснение для студентов 1 курса по теме: «Условие завершения цикла и инвариант цикла». Объём 2500–3500 знаков. Структура: определение (2–3 предложения); 3 типичные ошибки; пример на Python до 8 строк; 4 вопроса для самопроверки. Стиль нейтральный учебный, без метафор. Укажи, что пример кода требует запуска и проверки».

Критерии качества результата генеративного запроса: корректность терминов; связность; соответствие уровню 1 курса; наличие вопросов; отсутствие «уверенных утверждений» без оснований; пример запускается (после проверки преподавателем).

Комментарий: объём и структура снижают риск расплывчатого текста; указание на проверку кода задаёт норму проверяемости и формирует дисциплину контроля результата.

Кейс 2. Банк заданий трёх уровней сложности (циклы и массивы).

Дидактическая задача: сформировать набор заданий (базовый/повышенный/высокий уровень) и критерии оценивания, не раскрывая готовые решения.

Промпт (пример):

«Сгенерируй 9 практических заданий по теме «Массивы и циклы» (Python) для студентов 1 курса: 3 задания базового, 3 повышенного и 3 высокого уровня. Для каждого задания укажи: формулировку, входные/выходные данные, ограничения, критерии оценивания (3 пункта), 2 типичные ошибки и 2 вопроса для самопроверки. Не приводи готовых решений и полного кода; допускаются только короткие подсказки (1–2 строки) без завершённого алгоритма».

Критерии качества: проверяемость; различимость уровней; отсутствие двусмысленностей; измеримые критерии; отсутствие «готовых ответов».

Комментарий: запрет на готовые решения сохраняет образовательную функцию практикума; блок ошибок и самопроверки поддерживает рефлексивный контроль.

Кейс 3. Рубрика оценивания мини-проекта.

Дидактическая задача: получить черновик рубрики, который затем адаптируется под конкретный курс.

Промпт (пример):

«Составь рубрику оценивания мини-проекта по Python для колледжа (1 курс): «Скрипт обработки текстовых логов». Формат: таблица с критериями и тремя уровнями достижения (базовый/хороший/отличный). Включи критерии: корректность обработки данных, качество кода, тестирование/проверка, оформление и пояснения. Для каждого уровня дай краткие дескрипторы. Не используй общие фразы вроде «сделано хорошо», формулируй наблюдаемо и измеримо».

Критерии качества: дескрипторы наблюдаемы; уровни различимы; критерии соотнесены с целью; нет «оценочных штампов».

Комментарий: рубрика выступает каркасом, который преподаватель соотносит с планируемыми результатами и правилами добросовестности (например, фиксирует, как допустимо использовать ГНС при выполнении проекта).

Кейс 4. Развивающая обратная связь по типичной ошибке.

Дидактическая задача: подготовить варианты комментариев, которые поддерживают самостоятельность, но не дают готового решения.

Промпт (пример):

«Сформулируй 3 варианта развивающей обратной связи студенту, который в задаче на цикл использует while без обновления переменной (получается бесконечный цикл). Каждый вариант: коротко указывает на место ошибки; задаёт 2 уточняющих вопроса; даёт одну подсказку, но не готовое решение. Стиль нейтральный, без оценочных ярлыков. Длина каждого варианта до 600 знаков».

Критерии качества: адресность; диагностические вопросы; отсутствие полного решения; корректный тон; ориентир на проверяемые действия (печать значений, трассировка).

Комментарий: такие заготовки экономят время на формулировках, но не заменяют педагогическое сопровождение: итоговый комментарий должен опираться на конкретный код и реальную траекторию ошибок обучающегося.

Кейс 5. Учебный диалог: консультация по отладке (сценарий вопросов).

Дидактическая задача: подготовить последовательность вопросов, ведущих к самостоятельной диагностике.

Промпт (пример):

«Составь сценарий мини-консультации (10–12 реплик преподавателя) по отладке программы на Python: у студента некорректно работает разбор строки ввода и преобразование типов. Цель – задавать вопросы, которые последовательно приводят к выявлению причины. Не давай готового исправления; допускай подсказки только в виде направления («проверь тип переменной после split»). Вопросы должны строиться от общего к частному».

Критерии качества: вопросы диагностические; последовательность логична; нет готового решения; опора на проверяемые действия (печать промежуточных значений, тестирование).

Комментарий: сценарий консультации полезен как методическая заготовка, однако преподаватель адаптирует его под конкретную ошибку и уровень обучающегося.

Проверка результата генерации – ключевое условие педагогически корректного применения ГНС. В информатике проверяемость может быть обеспечена достаточно конкретно, однако важно, чтобы проверка включала не только «правильность», но и дидактическую уместность.

Ниже представлен регламент, который можно использовать как минимально достаточную процедуру.

Шаг 1. Предметная проверка. Проверяются термины, логическая непротиворечивость, корректность формулировок. Для кода – запуск, тестовые случаи, граничные значения; при необходимости – уточнение версии языка и библиотек.

Шаг 2. Дидактическая проверка. Оценивается соответствие цели занятия и планируемым результатам: решает ли материал заявленную дидактическую задачу? Адекватна ли сложность? Реалистичен ли объём по времени? Нет ли перегруза второстепенными деталями?

Шаг 3. Проверяемость и оценивание. Для заданий и проектов проверяется, можно ли однозначно оценить выполнение; критерии должны быть измеримыми и прозрачными. Для объясняющих материалов – наличие

вопросов для самопроверки и логика перехода «определение → пример → контроль понимания».

Шаг 4. Безопасность и академическая добросовестность. Исключаются персональные данные. Для контроля фиксируются ограничения на генерацию ответов. При необходимости добавляются указания обучающимся о допустимости использования ГНС и правилах работы с источниками.

Шаг 5. Редакторская адаптация. Устраняются штампы, двусмысленности, «канцелярит» и повторяющиеся конструкции; текст приводится к принятой терминологии курса, формату материалов и языку преподавания.

Для повышения воспроизводимости полезно фиксировать краткую «карточку результата»: тема, цель, промпт, ключевые параметры (уровень, формат), решение преподавателя (принято/отредактировано/отклонено). Такая фиксация не должна превращаться в бюрократию; её смысл – в управляемости и возможности повторного использования.

Если рассматривать промпт-инжиниринг как элемент дидактической компетентности, то обучение ему должно строиться не вокруг перечня «приёмов», а вокруг решения профессиональных задач преподавателя информатики. Для педагогической подготовки целесообразен практикум, в котором обучающийся (будущий преподаватель) осваивает связку: дидактическая задача → промпт как спецификация → критерии качества → проверка и редактура.

Содержательно практикум может включать модули:

– постановка дидактической задачи и определение планируемых результатов;

– проектирование «паспорта промпта» и параметризация запроса;

– критерии качества результата генеративного запроса и типовые ошибки;

– проверка и педагогическая редактура (включая проверяемость кода и заданий);

– академическая добросовестность и безопасность (данные, источники, контроль).

Практические задания внутри практикума целесообразно строить как набор квазипрофессиональных задач (приближённых к профессиональной практике): разработка банка заданий (3 уровня), создание рубрики оценивания мини-проекта, проектирование вопросов для диагностики затруднений, подготовка развивающей обратной связи, конструирование сценария консультации по отладке. Оценивание рекомендуется осуществлять по рубрике, где отдельно фиксируются: качество промпта, качество результата

после проверки, адекватность ограничений и качество педагогической редакции.

Предложенный подход принципиально исходит из различения продукта и процесса. ГНС может облегчить подготовку заготовок и расширить вариативность материалов, но образовательный результат определяется тем, как организована учебная деятельность: обеспечено ли понимание, самостоятельное построение решения, контроль корректности, перенос в новую ситуацию, рефлексия. С практической точки зрения ключевым становится смещение фокуса с вопроса «пользоваться ли нейросетями» на вопрос «какое педагогическое решение принимается и по каким критериям оно проверяется». Для информатики такой переход особенно продуктивен, поскольку критерии проверяемости и корректности могут быть сформулированы операционально. Именно поэтому «паспорт промпта» и регламент проверки выступают не формальными приложениями, а ядром методически корректной практики. К числу типовых рисков некритичного применения ГНС относятся: снижение требований к доказательности результата, подмена учебной деятельности готовым продуктом, рост нарушений добросовестности, а также иллюзия понимания при наличии «красивого ответа». Методически корректный ответ на эти риски состоит не в тотальном запрете, а в проектировании условий: ограничений на генерацию готовых ответов (особенно для контроля), процедур проверки и прозрачных правил использования ГНС обучающимися [5].

В заключение можно сказать, что в статье обосновано рассмотрение практического конструирования промптов как компонента дидактической компетентности преподавателя информатики. Показано, что педагогический промпт является дидактической спецификацией результата генеративного запроса и должен связывать запрос к ГНС с целями обучения, характеристиками целевой группы, форматом продукта и критериями качества. Предложены инструменты, обеспечивающие управляемость результата: «паспорт промпта», критерии качества результата генеративного запроса, типология ошибок формулирования промптов и стратегии коррекции, а также регламент проверки результата генерации [4]. Практическая значимость подхода заключается в возможности его непосредственного применения в методической работе преподавателя информатики и в программах педагогической подготовки: описанные инструменты повышают воспроизводимость результатов генерации, поддерживают проверяемость, обеспечивают дидактическую уместность материалов и снижают риски подмены учебной деятельности готовыми ответами.

Литература

1. Вайндорф-Сысоева М.Е., Субочева М.Л. дидактика цифровой эпохи: некоторые аспекты развития // Вестник Томского государственного университета. 2023. № 490. С. 160-168

2. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Цели, содержание и особенности подготовки педагогов в области информатизации образования в магистратуре педагогического вуза // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2013. № 1 (25). С. 10-18.

3. Гриншкун В.В., Краснова Г.А. Развитие образования в эпоху четвертой промышленной революции // Информатика и образование. 2017. № 1 (280). С. 42-45.

4. Елисеев А.В. Обучение программированию с использованием робототехнических конструкторов в школьном курсе информатики // #ScienceJuice2021: Сборник тезисов студенческой открытой конференции [Москва, 22–26 ноября 2021 г.] / Составители: Н.В. Вознесенская. Москва: Издательство ПАРАДИГМА, 2021. С. 78-81.

5. Елисеев А.В., Рябикова Д.Л. Иммерсивные технологии как средство обучения по программам юриспруденции / Наука в мегаполисе Science in a Megapolis. 2023. № 1(46). С. 16.

6. Лапчик М.П. Теория и методика обучения информатике: учебник. М.: Академия, 2013. 592 с.

7. Левченко И.В. Применение методических средств для организации алгоритмической деятельности на уроках информатики в основной школе // Информатика и образование. 2006. № 2. С. 107-112.

8. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Академия, 2017. 272 с.

9. Разработка и внедрение эффективных практик цифровой дидактики в онлайн-обучение / С.А. Баженова, Н. В. Вознесенская, В.В. Гриншкун [и др.]. Воронеж: Научная книга, 2022. 180 с.

10. Семакин И.Г., Хеннер Е.К. Преподавание информатики в школе: учебно-методическое пособие. М.: БИНОМ, 2016. 112 с.

11. Терехов С.В., Терехова Л.А., Озерова Н.А. Технологии искусственного интеллекта как инструмент трансформации системы образования в условиях цифровой экономики // Экономика образования. 2023. № 3 (136). С. 79-92.

12. Barbosa P. L. S., do Carmo R. A. F., Gomes J. P. P., Viana W. Adaptive learning in computer science education: A scoping review // Education and Information Technologies. 2024. Vol. 29. № 8. P. 9139-9188.

13. Chen L., Zaharia M., Zou J. How is ChatGPT's behavior changing over time? arXiv:2307.09009. 2023.

14. UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO, 2023.

Иванова Елизавета Дмитриевна,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт содержания и методов обучения им. В.С. Леднева», заместитель начальника экспертно-методического управления, аспирант, ivanovae@instrao.ru*
Ivanova Elizaveta Dmitrievna,
The Federal State Budgetary Scientific Institution «V.S. Lednev Institute of Content and Teaching Methods», the Deputy Head of the expert and methodological department, the Postgraduate Student, ivanovae@instrao.ru*

Димова Алла Львовна*,
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

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СИСТЕМЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ: НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

STATE AND PROSPECTS OF EXPERT EVALUATION OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES IN THE NATIONAL EDUCATION SYSTEM: REGULATORY, LEGAL AND SCIENTIFIC-PEDAGOGICAL ASPECTS

Аннотация. Статья посвящена комплексному анализу состояния системы экспертизы электронных образовательных ресурсов (ЭОР) в России, а также перспективам ее развития. На основе анализа нормативных правовых документов (стратегий, федеральных законов, подзаконных актов, национальных стандартов) и ключевых научно-педагогических источников выявляется существенный разрыв между стратегическими установками на массовое внедрение цифровых образовательных продуктов и отсутствием целостной, методологически выверенной системы оценки их качества. В статье обосновывается необходимость перехода к трехуровневой системе экспертизы, интегрирующей автоматизированный контроль, профессиональную педагогическую оценку и анализ пользовательского

опыта, раскрыто содержание ее уровней. Предложена процедура проведения экспертизы Системы добровольной сертификации аппаратно-программных и информационных комплексов образовательного назначения (СДС АПИКОН) в качестве подготовке к Федеральной экспертизе ЭОР.
Ключевые слова: электронные образовательные ресурсы; экспертиза; цифровые образовательные ресурсы; качество образования; нормативное правовое регулирование; педагогический дизайн; цифровая образовательная среда; федеральный перечень.

Annotation. This article presents a comprehensive analysis of the current state and development prospects of the expert evaluation system for electronic educational resources (EER) in Russia. By examining regulatory and legal documents (strategic programs, federal laws, bylaws, national standards) and key scientific-pedagogical sources, a significant disconnect is revealed between the strategic objectives for the widespread implementation of digital educational products and the absence of a holistic, methodologically sound system for assessing their quality. The paper justifies the need to transition to a three-tier expert evaluation framework that integrates automated validation, professional pedagogical assessment, and user experience analysis, detailing the structure of each tier. Furthermore, it proposes an evaluation procedure within the Voluntary Certification System for Hardware, Software, and Information Educational Complexes (VCS-HSIEC) as a preparatory stage for the mandatory Federal Expert Evaluation of EER.
Keywords: electronic educational resources; expertise, digital educational resources; quality of education; regulatory legal regulation; pedagogical design; digital educational environment; federal list.

Цифровая трансформация образования, закрепленная в качестве государственного приоритета в стратегических документах [11], обусловила взрывной рост рынка электронных и цифровых образовательных ресурсов (ЭОР/ЦОР). Создание единой цифровой образовательной среды (ЦОС), центральным элементом которой выступает государственная информационная система «Моя школа» [12], требует не только объема, но и гарантированного качества цифрового контента. В этой связи система экспертизы ЭОР становится критически важным инструментом обеспечения педагогической эффективности, безопасности и дидактической ценности цифровых продуктов [1; 10; 14].

Однако текущее состояние этой системы характеризуется значительными противоречиями. С одной стороны, существует мощный стратегический и нормативный заказ на цифровую трансформацию образования, цифровой образовательный контент, с другой – отсутствует комплексная, законодательно закрепленная модель оценки качества ЭОР.

Цель данной статьи — выявить и проанализировать эти противоречия через призму действующей нормативно-правовой базы и основных научно-педагогических подходов к экспертизе, сложившихся в отечественной науке, а также наметить современные подходы к ее проведению.

Анализ документов стратегического уровня (Указ Президента от 9 мая 2017 № 203, государственная программа «Развитие образования», национальный проект «Образование») однозначно указывает на курс масштабного внедрения цифровых технологий и создания цифровых образовательных сервисов [7; 11; 13]. Ключевая роль в этом процессе отводится федеральной государственной информационной системе «Моя школа», призванной стать единой ЦОС, содержащей библиотеку цифрового контента [12].

Фундаментальную легитимизацию использованию ЭОР дает Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Статья 16 закона закрепляет право на применение электронного обучения, а статья 18 указывает, что в процессе могут использоваться ЭОР, соответствующие требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС). При этом для общего образования устанавливается ключевой механизм допуска: использование ресурсов, входящих в федеральный перечень [6]. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» задает жесткие рамки безопасности при обработке данных обучающихся [9].

Однако проанализированные законы формируют лишь общее правовое поле. Они легитимизируют применение ЭОР, но не содержат целостной системы критериев оценки их качества. Отсылка к соответствию ФГОС касается результатов образования, но не свойств и педагогической эффективности самих ресурсов.

Конкретизацию для общего образования вносит Приказ Минпросвещения России от 09.01.2025 № 1, утверждающий порядок формирования федерального перечня ЭОР [8]. Данный документ регламентирует процедуру экспертизы, но также не формирует универсальной содержательной системы критериев оценки. Его действие ограничено сферой общего образования, что оставляет вне детального правового поля оценки качества ресурсы для среднего профессионального образования (СПО), высшего и дополнительного образования.

Таким образом, действующая нормативная база, включая ФЗ № 273-ФЗ и конкретизирующий его Приказ Минпросвещения № 1, не содержит целостной системы критериев оценки ЭОР. Она формирует частичные и разрозненные механизмы контроля (в основном для общего образования), но не предлагает универсальной, методологически выверенной модели оценки качества цифровых образовательных продуктов.

Особого внимания заслуживает сфера интеллектуальных прав на ЭОР, регулируемая Гражданским кодексом РФ. Большая часть образовательного цифрового контента создается как служебное произведение (ст. 1295 ГК РФ), что порождает правовую неопределенность в отношениях между автором-педагогом и работодателем. Как показывает практический опыт, незнание данного правового режима блокирует легальные механизмы распространения качественных наработок. В связи с этим, вопросы защиты интеллектуальных прав разработчиков должны стать обязательным элементом подготовки педагогических кадров в цифровой сфере.

В условиях нормативного пробела особую методологическую ценность приобретают национальные стандарты. ГОСТ Р 53620-2009 «Электронные образовательные ресурсы. Общие положения» предлагает универсальную трехкомпонентную систему оценки качества, включающую:

1. **Нормативно-содержательные свойства** (соответствие ФГОС, программам).

2. **Педагого-дидактические свойства** (интерактивность, коммуникативность, мультимедийность).

3. **Технологические свойства** (надежность, эргономика, юзабилити) [10].

Данная система, в отличие от узковедомственных регламентов, обладает потенциалом для создания целостной, научно обоснованной модели экспертизы, применимой ко всем уровням образования.

Анализ научной литературы позволяет выделить несколько ключевых подходов, сформировавших современное понимание экспертизы ЭОР в России.

В работах А.В. Осина подчеркивается, что ЭОР являются комплексными продуктами, интегрирующими контент и программное обеспечение, и их оценка не может сводиться к проверке содержания [10]. По его мнению, необходима комплексная экспертиза, охватывающая технический, содержательно-педагогический и дизайн-эргономический аспекты, что позволяет перейти от интуитивной оценки к системному анализу.

Исследования научной школы И.В. Роберт заложили основы технологичной и формализованной экспертизы. Так, И.Е. Востроknутов обосновал экспертизу как комплексную, нормативно регулируемую деятельность, структурированную вокруг психолого-педагогических и технико-эргономических критериев, подчеркивая важность этапности и принципа разумной достаточности [1]. В.П. Граб акцентировала формализованный, измерительный характер экспертизы, предлагая использовать методы непосредственной оценки, ранжирования и метод Дельфи для достижения консенсуса [3]. В совместной работе И.В. Роберт и В.П. Граб процедура экспертизы раскрывается как эталонная технология,

включающая четкие алгоритмы действий эксперта по проверке технико-технологических, эргономических и содержательно-педагогических характеристик [14].

Вместе с тем, как показывает анализ, существующие научные модели, несмотря на солидную теоретическую базу и детальную проработку, остаются сложными, формализованными процедурами, рассчитанными на специалистов-экспертов. Например, методика М.В. Лапенок, основанная на проверке соответствия ресурса 79 формализованным педагогико-эргономическим характеристикам, направлена преимущественно на оценку формально-технических аспектов («упаковки»), оставляя за рамками углубленную научно-содержательную экспертизу («содержимого») [5]. Подобная сложность делает эти модели малоприменимыми в повседневной практике рядового учителя для оперативной оценки ресурсов.

Как показал анализ, научная школа И.В. Роберт не только разработала теоретические модели, но и создала практический инструмент — Систему добровольной сертификации аппаратно-программных и информационных комплексов образовательного назначения (СДС «АПИКОН») [4]. Данная система, функционирующая с 2004-х годов, представляет собой уникальный пример формализованной процедуры оценки качества электронных образовательных продуктов, включающей деятельность аккредитованных испытательных лабораторий, работу экспертов-аудиторов, проверку соответствия продукции установленным техническим условиям и руководящим документам системы, а также выдачу сертификата соответствия, подтверждающего педагогико-эргономическое качество продукта [4].

Опыт «АПИКОН» является ценным активом, однако в современных условиях он не может заместить государственную экспертизу в силу своего добровольного и узкоспециализированного характера. Тем не менее, данный опыт не должен быть утрачен. Напротив, его целесообразно интегрировать в формирующуюся государственную систему как эффективный механизм предварительной оценки и повышения качества подаваемых ресурсов.

На основе выявленного потенциала СДС «АПИКОН» предлагается конкретный механизм её интеграции в государственную процедуру оценки. Наличие действующего сертификата данной системы предлагается признавать формализованным результатом предварительной экспертизы, подтверждающим соответствие ресурса установленным технико-эргономическим и педагогическим требованиям. Данное обстоятельство целесообразно учитывать в рамках федеральной экспертизы электронных образовательных ресурсов (согласно Приказу Минпросвещения № 1) посредством начисления дополнительных баллов к итоговой оценке, что будет стимулировать разработчиков к предварительному повышению

качества продуктов, оптимизирует работу экспертов и позволит СДС «АПИКОН» вновь обрести актуальность.

Проведенный анализ нормативных правовых документов и научно-педагогической литературы позволяет сформулировать ключевые системные проблемы:

1. **Нормативная фрагментированность:** Отсутствие единого законодательного акта, устанавливающего универсальные критерии качества ЭОР для всех уровней образования.

2. **Разрыв между процедурой и содержанием:** Акцент в регламентах делается на организацию экспертизы, а не на педагогико-дидактические критерии оценки.

3. **Сложность научных моделей:** Разработанные в науке процедуры экспертизы избыточно громоздки для использования педагогами-практиками.

4. **Правовая неопределенность:** Недостаточная проработанность вопросов защиты интеллектуальных прав на служебные ЭОР создает риски и препятствует обмену качественным контентом.

Результаты проведенных нами исследований в Институте содержания и методов обучения им. В.С. Леднева, позволяют сделать вывод о том, что выходом из сложившейся ситуации может стать разработка и внедрение **трехуровневой системы экспертизы ЭОР** для всех уровней образования**:**

1. **Уровень 1 (автоматизированный, базовый):** Проверка юридической чистоты (авторские права, отсутствие запрещенной информации), соответствия требованиям защиты персональных данных (152-ФЗ) и базовым техническим нормам (безопасность кода, корректность метаданных). Может осуществляться с помощью автоматизированных сервисов при загрузке ресурса в ЦОС.

2. **Уровень 2 (профессионально-педагогический):** Содержательно-педагогическая, методическая и психолого-эргономическая экспертиза, проводимая предметными экспертами, методистами, психологами на основе системы критериев, интегрирующей требования ГОСТ Р 53620-2009 и ФГОС. Именно на этом уровне формируется заключение о дидактической ценности и целесообразности использования ресурса. В качестве эффективного инструмента верификации качества на данном уровне может выступать Система добровольной сертификации «АПИКОН». Наличие у ресурса действующего сертификата «АПИКОН» предлагается рассматривать как формализованное подтверждение успешного прохождения углубленной независимой оценки, что должно учитываться в рамках государственной экспертизы через механизм начисления дополнительных баллов. Это позволит создать синергию между государственными требованиями и профессиональными стандартами сообщества, делегируя часть экспертных

функций аккредитованным структурам и стимулируя разработчиков к предварительному повышению качества продуктов.

3. **Уровень 3 (пользовательский, апробационный):** Оценка практической применимости и образовательного эффекта в реальной учебной среде. Включает апробацию на фокус-группах педагогов и обучающихся, сбор аналитики об использовании, оценку UX/UI. Результаты этого уровня могут служить обратной связью для доработки ресурса.

Такая система позволит разделить зоны ответственности, снизить нагрузку на педагога, обеспечив ему на выходе ресурс, прошедший гарантированную проверку безопасности и качества, и предоставить понятные инструменты для его итогового содержательного отбора.

Выводы

1. Экспертиза электронных образовательных ресурсов в российской системе образования находится в состоянии системного становления. В условиях, когда стратегические установки на цифровую трансформацию образования создали спрос на массовый качественный цифровой контент, нормативно-правовая и научно-методическая база отстает от технологических возможностей и практических потребностей.

2. Как показывает анализ источников, существующее регулирование фрагментарно и процедурно. Разработанные научными школами модели экспертизы носят системный характер, но излишне сложны. Это создает риски проникновения в образовательный процесс ресурсов, формально соответствующих регламентам, но педагогически неэффективных, либо, наоборот, блокирует использование ценных неформализованных разработок педагогов.

3. Перспективным направлением является отказ от поиска единой универсальной и громоздкой процедуры в пользу гибкой, многоуровневой системы оценки, ядром которой становится научно обоснованная, но практико-ориентированная критериальная модель, базирующаяся на национальных стандартах и дидактических принципах. Только синтез нормативной строгости, научной обоснованности и практической целесообразности позволит построить эффективную систему экспертизы, которая станет не барьером, а катализатором создания качественной цифровой образовательной среды.

4. Конкретным механизмом реализации такого подхода и связующим звеном между профессиональным сообществом и государственной системой может стать интеграция существующего опыта. В частности, Система добровольной сертификации «АПИКОН», представляющая собой формат профессионально-общественной экспертизы с элементами независимой сертификации, может выполнять функцию углубленного предварительного оценивания. Предлагается учитывать ее сертификат в рамках государственной

экспертизы через механизм дополнительных баллов, что создаст стимулы для повышения качества и оптимизирует работу экспертов.

Литература

1. Востроknутов И.Е. Теория и технология оценки качества программных средств образовательного назначения: специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)»: диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Востроknутов Игорь Евгеньевич. Москва, 2002. 387 с.

2. ГОСТ Р 53620-2009. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения. Введ. 2010-01-09. М.: Стандартинформ, 2010. IV, 19 с.

3. Граб В.П. Особенности применения экспертных методов при оценивании качества прикладных программных средств и систем автоматизации информационно-методического обеспечения образовательного процесса и управления образовательным // Информатизация образования и науки. 2010. № 2(6). С. 167-176.

4. Граб В.П. Система добровольной сертификации аппаратно-программных и информационных комплексов образовательного назначения // Современные информационные технологии. Теория и практика: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции [г. Череповец, 20 ноября 2014 г] / под ред. Е.А. Смирновой. Череповец: Череповецкий государственный университет, 2015. С. 33-43.

5. Лапенок М.В. Научно-педагогические основания создания и использования электронных образовательных ресурсов информационной среды дистанционного обучения (на примере подготовки учителей): диссертация на соискание ученой степени доктора наук / Лапенок Марина Вадимовна, 2014. 394 с.

6. Об образовании в Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 29.12.2025) // Собрание законодательства РФ. 2012. № 53 (ч. I). Ст. 7598.

7. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»: постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 17.12.2025). [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: http://pravo.gov.ru (дата обращения: 03.02.2026).

8. Об утверждении Порядка формирования федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования: приказ Министерства просвещения РФ от 09.01.2025 № 1

[Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: http://pravo.gov.ru (дата обращения: 03.02.2026).

9. О персональных данных: федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 24.06.2025) // Собрание законодательства РФ. 2006. № 31 (1 ч.). Ст. 3451.

10. Осин А.В. Мультимедиа в образовании: контекст информатизации. М.: Агентство «Издательский сервис», 2004. 319 с.

11. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 (ред. от 21.07.2020) // Собрание законодательства РФ. 2017. № 20. Ст. 2901.

12. О федеральной государственной информационной системе «Моя школа»: постановление Правительства РФ от 13.07.2022 № 1241 (ред. от 22.09.2023) // Собрание законодательства РФ. 2022. № 29 (ч. II). Ст. 5210.

13. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16). [Электронный ресурс]. URL: http://static.government.ru/media/files/UuG1ErcEQjlTHjRdT5EaP2dg9aAOWa7y.pdf (дата обращения: 02.02.2026).

14. Роберт И.В., Граб В.П. Экспертное оценивание показателей педагогико-эргономического качества электронных изданий образовательного назначения // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2007. Т. 1. С. 89-93.

Дзамыхов Алибек Хусейнович,
*Невинномысский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»**, заведующий базовой кафедрой технологических процессов и оборудования, кандидат педагогических наук, доцент, dzamyhov63@mail.ru*
Dzamy`xov Alibek Xusejnovich,
*The Nevinnomyssk Technological Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «North Caucasus Federal University»**, the Head at the Basic Chair of Technological Processes and Equipment, Candidate of Pedagogics, Assistant Professor, dzamyhov63@mail.ru*

Дзамыхова Марина Теувежевна*,
заведующий базовой кафедрой территории опережающего социально-экономического развития, кандидат философских наук, доцент, sgu.marishka@mail.ru
Dzamy`xova Marina Teuvezhevna*,
the Head at the Basic Chair of the territory of advanced socio-economic development, Candidate of Philosophical, Assistant Professor, sgu.marishka@mail.ru

Шутикова Маргарита Ивановна,
*Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский государственный университет спорта и туризма»**, профессор кафедры теории и методики спорта и физического воспитания; доктор педагогических наук, профессор, raisins_7@mail.ru*
Shutikova Margarita Ivanovna,
*The State Autonomous Educational Institution of Higher Education of the City of Moscow «Moscow State University of Sports and Tourism»**, the Professor at the Chair of theory and methodology of sports and physical education, Doctor of Pedagogics, Professor, raisins_7@mail.ru*

Бешенков Сергей Александрович**,
профессор кафедры теории и методики спорта и физического воспитания, доктор педагогических наук, профессор, srg57@mail.ru
Beshenkov Sergey Aleksandrovich**,
the Professor at the Chair of theory and methodology of sports and physical education, Doctor of Pedagogics, Professor, srg57@mail.ru.

РАЗВИТИЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОГО СОЦИУМА

DEVELOPMENT OF STUDENTS' METHODOLOGICAL CULTURE IN THE CONTEXT OF DIGITAL SOCIETY

Аннотация. Рассматривается проблема формирования методологической культуры студентов – магистров, как ответа на вызовы цифрового социума. Предлагается расширение содержания обязательного учебного курса «Методология научных исследований» по двум направлениям: включение разделов, связанных с методологией моделирование и работой с информаций, а также раздела, в котором осваивается полный цикл информационной деятельности: от данных к информации, от информации к знаниям. Включение названных разделов позволит, в частности, сформировать у студентов понимание механизмов возникновения информационных угроз и создание мировоззренческих моделей, играющих ключевую роль в современной ментальной войне. Кроме этого, рассматриваются механизмы воздействия информации на экономические процессы. В целом, названное расширение содержания курса «Методология научных исследований» позволяет более точно и объективно оценить роль методологических знаний в современном цифровом социуме.
Ключевые слова: цифровой социум; данные; информация; знания; методологические знания; учебный курс.

Annotation. The article considers the problem of forming the methodological culture of students – masters, as a response to the challenges of the digital society. It is proposed to expand the content of the compulsory educational course «Methodology of scientific research» in two directions: inclusion of sections related to the methodology of modeling and working with information, as well as a section in which the full cycle of information activity is mastered: from data to information, from information to knowledge. Inclusion of these sections will allow, in particular, to form in students an understanding of the mechanisms of the emergence of information threats and the creation of ideological models that play a key role in modern mental warfare. In addition, the mechanisms of the impact of information on economic processes are considered. In general, the named expansion of the content of the course «Methodology of scientific research» allows a more accurate and objective assessment of the role of methodological knowledge in modern digital society.
Keywords: digital society; data; information; knowledge; methodological knowledge; educational course.

Проблема информационной безопасности является фундаментальной проблемой современного цифрового социума. На сегодняшний день она приобрела ключевое значение в связи с новыми, ранее неизвестными угрозами человеческой личности. Это заставляет по-новому взглянуть на проблему освоения информационной безопасности в контексте развития ИКТ – компетентности студентов.

На сегодняшний день информационная безопасность ассоциируется с необходимостью защиты человека и его личной информации от разнообразных агрессивных воздействий информационного характера, преимущественно, в сети Интернет: фишинг, троллинг, кибербуллинг, экстремизм, секты и пр.

Между тем, информационное воздействие в современном мире приобретает всеобщий характер и начинает затрагивать ментальную сферу человека. На сегодняшний день главная информационная угроза состоит в попытке изменить мировоззрение человека, сделать его полностью зависимым от глобального информационного пространства. Эта ситуация вполне осознана не международном уровне.

Выступая на заседании Генеральной Ассамблеи 22 января 2020 года, Генеральный секретарь ООН Антониу Гутерриш выделил четыре мировые проблемы, которые он образно назвал четырьмя всадниками, способными поставить под угрозу общее будущее человечества (отсылка к четырем всадника Апокалипсиса). Это: растущая геополитическая напряженность, климатический кризис, глобальное недоверие, а также недостатки технологий, приведшие к формированию «дикого Запада киберпространства», «темной стороны цифрового мира» [2].

Под «темной стороной цифрового мира» понимается, прежде всего, феномен «разрушения правды», сформулированный М.Д. Ричем и Дж. Кавaной, в которой, в частности, фиксируются комплекс явлений, устойчиво наблюдаемых в современном цифровом социуме:

– нарастание несоответствия между имеющимися фактами реальности и их интерпретациями;

– стирание границ между фактами и мнениями;

– экспоненциальный рост мнений, которые вытесняют факты реальности [4].

Рассмотри эту ситуацию более подробно.

«Факты реальности» – это факты, полученные либо на основе непосредственных наблюдений, либо с использование традиционных методов анализа действительности.

В программу магистратуры по многим специальностям входит дисциплина «Методология научных исследований» с привязкой к данной

предметной области. По сложившейся традиции, основное назначение этого курса – подготовить студентов к написанию магистерской диссертации. Однако в связи с названными проблемами задачи курса существенно расширяются: необходимо сформировать у студентов основы научной грамотности именно в контексте противопоставления «фактов» и «мнений». Важны следующие моменты:

– понимание науки как целостной системы, способной не только объяснять, но и предсказывать события и явления окружающего мира;

– для обеспечения этого качества необходимо освоение определенного набора методологических знаний;

– факты, полученные с помощью научного анализа, проверяемы и отражают объективное положение дел. Именно такие факты необходимы для объективной оценки ситуации и приятии адекватного решения.

Цифровая среда современного цифрового социума «отделяет» человека от внешнего мира. Большинство полученных человеком сведений носят характер пересказов, каких - либо событий или явлений. Для обозначения этой ситуации был даже введен специальный термин «наука интенсивных данных» (Data Intensive Science). Именно в этом пересказе существенно видение ситуации рассказчиком, его мнение [5].

Следует отметить, что «темная сторона цифрового мира» является естественным продолжением особенностей экономической парадигмы современной цивилизации, прежде всего западно-европейской. Кратко обрисуем суть проблемы.

Всем хорошо известно, что такое бумажные деньги. Зададимся вопросом, почему мы можем обменивать «бумагу» на материальные предметы, ценность которых несоизмерима с ценой «бумаги». Дело же все в том, что бумажная купюра – это всего лишь знак, замещающий по договоренности определенное количество золота. Ценность бумажных денег произвольна, условна. Это, в частности, подчеркивается в более точном названии «бумажных денег» – «денежные знаки».

Если изначально денежные знаки служили просто заместителем товара, то со временем они сами стали восприниматься как товар, имеющей свою стоимость.

Отсюда возникла необходимость сравнивать различные деньги между собой. При этом жесткая привязка денежного знака к золоту становилась все меньше и меньше. Появились валютные биржи, которые определяют относительную стоимость денежных единиц разных стран – возникло понятие «котировка валют».

В экономике есть закон, что для нормального функционирования рынка товарная и денежная массы должны соответствовать друг другу.

Самостоятельность денежного знака по отношению к его «товарному обеспечению» может привести к инфляции, то есть к такой ситуации, когда денежных знаков оказывается больше, нежели товаров на рынке.

Составной частью денежного рынка является рынок ценных бумаг, называемый также фондовым рынком. Ценную бумагу также можно считать знаком, замещающим какой-либо реальный объект или его часть. Например, заёмщики финансовых ресурсов (эмитенты) – юридические лица, государственные органы и пр. – могут оценить какую-либо недвижимость, например, завод и выпустить ценные бумаги на сумму, эквивалентную его стоимости для получения дополнительных источников финансирования. При этом эмитент несет от своего имени обязательства по ценным бумагам перед их владельцами.

Первичный рынок ценных бумаг обслуживает выпуск (эмиссию) и начальное размещение ценных бумаг среди инвесторов. На первичном рынке протекает два разнонаправленных процесса: первый – поступление ценных бумаг от эмитентов, второй - поступление финансовых ресурсов от инвесторов к эмитентам за вычетом стоимости услуг посредников, организующих первичное размещение. Для этой части рынка ценных бумаг характерно привлечение средств инвесторов для проектов эмитента путем размещения ценных бумаг последнего.

Вторичный рынок обслуживает обращение ранее выпущенных и размещенных на первичном рынке ценных бумаг. На вторичном рынке инвестор получает возможность перепродать купленные ранее ценные бумаги с целью получения дополнительного дохода или размещения полученных средств от продажи средств в более привлекательные активы.

Рассмотренный пример важен своей универсальностью: отделенные от вещей знаки живут жизнью настоящих вещей, они участвуют в экономических отношениях, на основании знаков принимаются важнейшие решения и т.д., фактически знаки заменяют само бытие [1].

Таким образом, значительная часть проблем кибербезопасности упирается в проблему разделения двух сущностей: внешнего мира и его представления в каких-либо структурах, знакомых или умозрительных. В частности, замена фактов мнениями – один из основных инструментов ментальной войны, которая развернулась сейчас по всему миру. Цель такой войны – изменение мировоззрения человека в необходимом заказчику русле [3].

Мировоззрение человека – это более-менее целостная система его взглядов на окружающий мир и других людей. Оценить соответствие этой системы реальности, находясь внутри самой системы чрезвычайно трудно. С другой стороны, всякая внешняя попытка изменить или модернизировать эту систему наталкивается на психологически оправданное противодействие,

поскольку слом любой мировоззренческой системы воспринимается как катастрофа.

Из всего вышесказанного вытекает необходимость модернизации содержания курса «Методология научных исследований» под углом зрения подготовки студентов к противодействию «темным сторонам цифрового мира» и выработки умений самостоятельно управлять своим отношением к окружающему миру.

Развитие названные умения базируются на освоении двух принципиально важных тем:

– моделировании как универсальный инструмент познания окружающего мира;

– информация и информационные процессы.

Строго говоря, данные темы являются традиционными тема общеобразовательного курса информатики. Однако в рамках методологии и проблем обеспечения информационной безопасности они качественно изменяют свое содержание.

Наряду с традиционными для данной темы вопросами: понятие модели, назначение и свойства моделей, этапы построения модели, адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования и др., принципиальным моментом становится обсуждение мировоззренческих моделей. Цель такого обсуждения двоякая: сформировать представление о мировоззрении, как модели, которая может быть адекватна и не адекватна моделируемому объекту. С другой стороны, за моделью всегда присутствует субъект, который строит/формирует модель. Этот субъект заведомо преследует определенные цели. Таким образом, отношение к собственному мировоззрению как модели позволят более внимательно и непредвзято отнестись к общим представлениям об окружающем мире и понимать механизмы его настраивания на определенные задачи.

Не менее важной является тема «Информация и информационные процессы», которая также существенным образом переосмыслена. Прежде всего, это касается методологии работы с информацией.

Как уже подчеркивалось, для человека цифрового социума окружающие его данные и информация являются основными источниками для формирования представлений о внешнем мире. Между тем, имеющееся содержание курса «Методология научных исследований» не содержит методологии работы с важнейшими категориями цифрового социума. Для восполнения данного пробела в содержание этого курса предполагается включение раздела «Полный цикл информационной деятельности, в котором предлагается рассмотреть диалектику трех фундаментальных категорий цифрового социума: «данные», собственно «информацию» и «знание». Суть этого цикла состоит в последовательном прохождении этапов от анализа

данных и извлечения из них информации до систематизации и образования из них системы, которая и является знанием. Именно эта методология является в настоящее время исключительно актуальной и ее включение в курс «Методология научных исследований» не только желательно, но необходимо. Более того, формирование системы из отдельных мало несвязных элементов является одним из инструментов формирования мировоззренческой модели, о которой шла речь выше.

Таким образом, в современном цифровом социуме резко возрастает значимость методологических знаний, что связано, в первую очередь с превращение информации в инструмент воздействия на человеческую личность. В этой связи целесообразно скорректировать содержание учебного предмета «Методология научных исследований», входящего в программу магистратуры. Эта коррекция осуществляется по двум направлениям: включение разделов, связанных с методологией моделирование и работой с информаций, а также раздела, в котором осваивается полный цикл информационной деятельности: от данных к информации, от информации к знаниям.

Литература

1. Бешенков С.А., Ракитина Е.А., Шутикова М.И. Гуманитарная информатика: от технологий и моделей к информационным принципам // Информатика и образование. 2008. № 2. С. 3-7.

2. Выступление Генерального секретаря ООН Антониу Гутерриш на заседании Генеральной Ассамблеи 22 января 2020 года [Электронный ресурс]. URL: https://tass.ru/mezhdunarodnayapanorama/7582237?ysclid=m91luoetqh757154391 (дата обращения: 17.06.2025).

3. Ильницкий А.М. Ментальная война России // Военная мысль. 2021. № 8. С. 19-33.

4. Kavanagh J., Rich M.D. Truth Decay: An Initial Exploration of the Diminishing Role of Facts and Analysis in American Public Life. 2018, Santa Monica, California: RAND Corporation.

5. Shutikova M.I., Beshenkov S.A., Mindzaeva E.V. Information and Cognitive Technologies in the Context of the 4th Technological Revolution: Education Aspects // Journal of Siberian Federal University Humanities & Social Sciences. 2019. No. 9. P. 1694-1713.

Мартынов Даниил Владимирович,
Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет», аспирант, направление Образование и педагогические науки, 89099039984d@gmail.com
Martynov Daniil Vladimirovich,
The State Autonomous Educational Institution of Higher Education of the City of Moscow «Moscow City Pedagogical University», the Postgraduate student in the field of education and pedagogical sciences, 89099039984d@gmail.com

НЕЙРОСЕТЬ КАК АССИСТЕНТ ПЕДАГОГА

NEURAL NETWORK AS A TEACHING ASSISTANT

Аннотация. В статье рассматривается применение нейросетей в педагогике: автоматизация проверки, создание материалов, персонализация обучения и анализ успеваемости. Анализируются преимущества и риски применения искусственного интеллекта (AI), подчёркивается ключевая роль педагога в цифровой трансформации образования.
Ключевые слова: искусственный интеллект; нейросети; цифровая трансформация образование; педагог; персонализация обучения.

Annotation. This article examines the use of neural networks in education: automated assessment, content creation, personalized learning, and performance analysis. It analyzes the benefits and risks of AI and highlights the key role of teachers in the digital transformation of education.
Keywords: artificial intelligence; neural networks; digital education; teacher; personalized learning

Образование сегодня невозможно представить без технологий. То, что ещё десять лет назад казалось фантастикой – автоматическая проверка заданий, индивидуальные маршруты обучения, моментальная обратная связь, – теперь постепенно становится нормой. Искусственный интеллект (ИИ) и нейросетевые модели не просто «помогают» в обучении – они меняют само представление о том, что значит учить и учиться [1].

Тем не менее, чем активнее цифровые инструменты проникают в класс, тем чаще звучат вопросы: не потеряет ли педагог свою роль? можно ли доверить машине оценку знаний, воспитание, эмоции? и где проходит грань между «помощником» и «заменой» человека?

Ответ на эти вопросы требует вдумчивого анализа. Нейросети, как и любая технология, – это инструмент. И то, какую роль они займут в школе или

вузе, зависит не только от разработчиков, но прежде всего от педагогов, которые решают, как использовать новые возможности.

Ещё недавно AI в образовании ассоциировался исключительно с автоматическими тестами и простыми обучающими системами. Ситуация кардинально изменилась после появления генеративных моделей, способных не только анализировать, но и создавать контент – тексты, изображения, код, музыку. Появление ChatGPT в 2022 году стало своеобразным рубежом: разговор с машиной впервые стал похож на диалог с человеком.

Сегодня педагоги имеют в своём распоряжении десятки инструментов – от голосовых помощников до нейросетей для генерации изображений. Российские компании также активно развивают направление: YandexGPT, GigaChat, Kandinsky, Sber AI предлагают локализованные и безопасные решения для образовательных задач.

Таким образом, нейросеть становится не просто технической новинкой, а новым участником образовательной экосистемы.

Рассмотрим подробнее, какие именно задачи могут быть делегированы «умному ассистенту» [2].

1. **Проверка и обратная связь**. Пожалуй, самое очевидное применение – автоматизация проверки. Системы способны быстро анализировать тестовые ответы, выявлять ошибки, давать рекомендации. При этом педагог получает не просто оценку, а целый набор данных для анализа успеваемости. Это экономит часы рутинной работы, позволяя уделить больше внимания методике и индивидуальной поддержке учеников.

2. **Генерация учебных материалов**. Создание раздаточных материалов, презентаций, планов уроков – трудоёмкий процесс. Генеративные модели, такие как ChatGPT, YandexGPT или отечественные решения на базе GigaChat, позволяют создавать черновики материалов буквально за минуты. Конечно, результат требует корректировки и методической обработки, но исходный шаблон значительно ускоряет подготовку к занятиям.

3. **Помощь в коммуникации**. Нейросети также берут на себя часть коммуникационной нагрузки. Чат-боты на платформах Telegram или LMS могут отвечать на типовые вопросы: когда сдавать проект, где взять материал, как рассчитать оценку. Таким образом, студент получает информацию мгновенно, а педагог освобождает время для содержательной работы.

4. **Персонализация и адаптивное обучение**. Одно из ключевых преимуществ AI – способность анализировать индивидуальные особенности учащихся. Система фиксирует темп работы, типичные ошибки, предпочтения в стиле обучения и на основе этих данных предлагает персональные траектории. Для сильных – задания повышенной сложности, для тех, кто отстаёт – дополнительные объяснения и тренажёры.

5. **Креативные и визуальные решения**. Инструменты визуализации вроде «Шедеврум» или Midjourney помогают создавать иллюстрации, схемы, инфографику. Это особенно ценно для предметов, где визуальный материал играет важную роль: биология, история, искусство. Педагог может буквально «нарисовать» нужный пример, усиливая эмоциональный эффект урока.

Использование нейросетевых технологий даёт педагогам целый ряд ощутимых преимуществ, влияющих как на качество обучения, так и на организацию работы.

1. **Экономия времени и ресурсов**. Одно из главных достоинств – возможность автоматизировать повторяющиеся задачи. Проверка тестов, ведение журнала, рассылка уведомлений и подготовка учебных материалов могут выполняться системой без участия педагога. Это освобождает значительное количество рабочего времени, которое можно направить на развитие методики преподавания, проектную работу или индивидуальное сопровождение учащихся.

2. **Индивидуализация и адаптивность обучения**. Нейросети анализируют данные об успеваемости и динамике каждого ученика, формируя персональные рекомендации: кому повторить тему, кому предложить усложнённые задания. Такой подход позволяет сделать процесс обучения по-настоящему адресным и учитывать индивидуальные особенности восприятия и темп освоения материала.

3. **Мгновенная обратная связь**. AI-инструменты способны предоставлять учащимся результаты сразу после выполнения заданий. Подробные пояснения к ошибкам и автоматические ссылки на дополнительные источники стимулируют самостоятельное изучение материала и повышают эффективность обучения.

4. **Повышение мотивации и вовлечённости**. Использование интерактивных платформ, чат-ботов и элементов геймификации делает образовательный процесс динамичным и привлекательным для цифрового поколения. Студенты ощущают большую степень контроля над собственным обучением, что повышает внутреннюю мотивацию и чувство ответственности за результат.

5. **Развитие аналитики и прогностических возможностей**. Нейросетевые системы аккумулируют большие объёмы данных об успеваемости, посещаемости и активности обучающихся. Эти данные позволяют педагогу выявлять проблемные темы, прогнозировать риски снижения мотивации и принимать решения на основе объективной информации. Таким образом, преподаватель получает не просто инструмент автоматизации, а систему аналитической поддержки принятия решений.

Наряду с очевидными преимуществами использование AI в педагогике сопряжено с рядом рисков, которые требуют осознанного подхода и системного регулирования [3].

1. **Ограниченность и ошибки моделей**. Даже самые современные нейросети не гарантируют абсолютную точность. Они могут интерпретировать контекст неверно, подменять факты или выдавать устаревшую информацию. Для творческих или исследовательских заданий требуется дополнительная проверка и участие человека.

2. **Зависимость от инфраструктуры и цифрового неравенства**. Не все образовательные учреждения располагают достаточными техническими возможностями – стабильным интернетом, современными устройствами, безопасными сетями. Это создаёт разрыв между школами и регионами, ограничивая доступ к цифровым инструментам.

3. **Этические и правовые риски**. Обработка персональных данных учащихся и педагогов требует строгого соблюдения законодательства (ФЗ-152, GDPR). Нарушение норм может привести к утечке информации или дискриминации при формировании рекомендаций. Кроме того, важно избегать ситуаций, когда решения AI воспринимаются как окончательные – ответственность за оценку и педагогическое решение должна оставаться за человеком.

4. **Потенциальное снижение самостоятельности и критического мышления.** Если учащиеся чрезмерно полагаются на нейросети при выполнении заданий, это может привести к поверхностному усвоению материала. Роль педагога в этом случае – не только использовать AI, но и формировать у обучающихся навыки осознанного и критического взаимодействия с технологиями.

5. **Психологический и профессиональный аспект**. Некоторые педагоги могут воспринимать внедрение AI как угрозу профессиональной идентичности. Отсюда – сопротивление инновациям, недоверие к системам и страх «замены». Для успешной интеграции технологий важно сопровождать процесс обучением, методической поддержкой и обменом лучшими практиками.

Разберем наиболее распространённые сервисы и платформы, которые уже сегодня помогают педагогам в различных аспектах их работы [4].

Jill Watson, виртуальный ассистент, разработанный на базе IBM Watson командой Georgia Tech. Отвечает на вопросы студентов на форумах, рассылает напоминания о дедлайнах и поддерживает коммуникацию 24/7, что особенно ценно при большом числе обучающихся

Skyeng использует GPT-4 для создания виртуального собеседника по английскому языку, позволяя учащимся тренировать речь в безопасной среде.

Московская электронная школа (МЭШ) внедряет модули на базе AI для анализа учебных данных и подбора индивидуальных рекомендаций.

Kesha, российский EdTech-проект, применяет голосового чат-бота для имитации диалогов в различных жизненных ситуациях.

Quizlet, платформа флэш-карт и тестов с адаптивным алгоритмом интервального повторения. Система автоматически выбирает сложные для пользователя термины и формирует для них отдельные сессии повторения, повышая эффективность запоминания.

Эти кейсы демонстрируют, что нейросети уже не теория, а практическая реальность отечественного образования.

Нейросети не заменят педагога – они расширяют его возможности. В то время как машина берёт на себя задачи по обработке данных и организации процесса, человек остаётся носителем смысла, нравственных ориентиров и живой энергии обучения [5; 6].

Главная задача современной школы – научиться использовать потенциал AI осознанно, сохраняя при этом человеческое измерение образования. Ведь технологии без педагога – это просто алгоритм, а педагог без технологий – уже шаг назад.

Синергия человека и искусственного интеллекта способна сделать обучение гибким, увлекательным и по-настоящему современным – таким, каким его ждут ученики XXI века.

Использование нейросети для создания персонализированной и приближенной к реальности учебной среды. Информатика – предмет, где разрыв в начальной подготовке студентов особенно велик. AI-ассистент позволяет легко дифференцировать задания: для отстающих студентов он по запросу педагога генерирует дополнительные пошаговые упражнения с подробными объяснениями базовых концепций (например, принципов ООП или работы с циклами), в то время как более сильные ученики получают от него промпты для разработки усложнённых проектов, например, «спроектируй простой REST API с использованием Flask». Кроме того, нейросеть становится мощным симулятором профессиональных ситуаций. Перед защитой курсового проекта по веб-разработке студенты могут провести «пробное собеседование» с AI, который выступает в роли технического специалиста компании-заказчика, задавая уточняющие вопросы по архитектуре, выбору технологического стека или безопасности приложения. Это не только снимает психологический барьер, но и учит будущих IT-специалистов ясно и структурировано излагать технические решения – навык, не менее важный, чем умение писать код.

Литература

1. Что нового принес ИИ в образование в 2024 году [Электронный ресурс] // Lectera.com: [сайт]. URL: https://lectera.com/magazine/ru/articles/chto-novogo-prines-ii-v-obrazovanie-v-2024-godu (дата обращения: 07.05.2026).

2. Искусственный интеллект в образовании 2025: примеры и практики [Электронный ресурс] // Skillfactory.ru Lectera.com: [сайт]. URL: https://blog.skillfactory.ru/ai-obrazovanie/ (дата обращения: 07.05.2026).

3. Жуков А.Д. Генеративный искусственный интеллект в образовательном процессе: вызовы и перспективы // Вестник МГУКИ. 2023. № 5 (115). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/generativnyy-iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovatelnom-protsesse-vyzovy-i-perspektivy (дата обращения: 07.05.2026).

4. Крутов Т.Ю. Эффективность использования чат-ботов в образовательном процессе [Электронный ресурс] / Б.С. Горячкин, Д.А. Галичий, В.С. Цапий, В.В. Бурашников, Т.Ю. Крутов // E-Scio. 2021. № 4 (55). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-ispolzovaniya-chat-botov-v-obrazovatelnom-protsesse (дата обращения: 07.05.2026).

5. Skyeng запускает виртуального собеседника на базе чат-бота GPT4 [Электронный ресурс] // Forbes. URL: https://www.forbes.ru/forbeslife/486212-skyeng-zapuskaet-virtual-nogo-sobesednika-na-baze-cat-bota-gpt4 (дата обращения: 07.05.2026).

6. Профессор информатики «нанял» IBM Watson в качестве своего помощника [Электронный ресурс] // Хабр. URL: https://habr.com/ru/companies/ibm/articles/303188/ (дата обращения: 07.05.2026).

Калягин Алексей Николаевич,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный медицинский университет», проректор по лечебной работе и последипломному образованию, доктор медицинских наук, профессор, prorector-med@mail.ru
Kalyagin Aleksej Nikolaevich,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Irkutsk State Medical University», the Vice-Rector of Medical Work and Postgraduate Education, Doctor of Medicine, Professor, prorector-med@mail.ru

Бараховская Татьяна Васильевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный медицинский университет», доцент кафедры факультетской терапии, кандидат медицинских наук, tvbar@bk.ru
Baraxovskaya Tat`yana Vasil`evna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Irkutsk State Medical University», the Associate Professor at the Chair of Faculty Therapy, Candidate of Medicine, tvbar@bk.ru

ОТМЕНА ДИСТАНЦИОННОГО МЕДИЦИНСКОГО И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

CANCELLATION OF DISTANCE MEDICAL AND PHARMACEUTICAL EDUCATION: NEW OPPORTUNITIES AND PROSPECTS

Аннотация. Эпохальное событие состоялось 28 февраля 2025 года, когда был принят Федеральный закон, отменяющий использование дистанционного медицинского и фармацевтического образования. Целью работы является анализ новых возможностей и перспектив, открывающихся перед образовательными организациями различных форм собственности в связи с принятием данного Федерального закона. В результате проведённого SWOT-анализа установлено, что запрет дистанционного образования в здравоохранении может повысить уровень практической подготовки специалистов, однако одновременно ограничит гибкость и доступность обучения, что требует аккуратного балансирования при формировании образовательной политики.
Ключевые слова: медицинское и фармацевтическое образование; Федеральный закон от 28.02.2025 № 28-ФЗ; дистанционные образовательные технологии; электронное обучение; информационные технологии.

Annotation. A landmark event occurred on February 28, 2025, when the Federal Law abolishing the use of distance learning in medicine and pharmacy was adopted. The purpose of this study is to analyze the new opportunities and prospects opening up for educational institutions of various types of ownership in connection with the adoption of this Federal Law. A SWOT analysis revealed that banning distance learning in healthcare may improve the level of practical training for specialists, but it will also limit the flexibility and accessibility of education, requiring a careful balance when formulating educational policy.
Keywords: medical and pharmaceutical education; Federal Law of February 28 2025 No. 28-FZ; distance learning technologies; e-learning; information technology.

Принятие Федерального закона от 28.02.2025 №28-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [17] является эпохальным событием для медицинского и фармацевтического образования страны. Этот документ формирует водораздел между практикой упрощённого ведения образовательной деятельности в области здравоохранения, которая осуществлялась рядом недобросовестных образовательных организаций, и практикой образовательной деятельности, нацеленной на получение высококачественного результата по подготовке специалиста здравоохранения, которая традиционно сложилась в отечественной медицинской школе [12-14; 18-19].

Исторически применение дистанционного образования в системе здравоохранения сложилось достаточно давно – более 20 лет назад, когда вышел приказ Минобрнауки России [15], легитимизирующий данную деятельность. Первоначально, в рамках добросовестного осуществления образовательной деятельности, это рассматривалось, как большое благо. В тот период времени разделения на дистанционные образовательные технологии и электронное обучение ещё не появилось. Данная терминология была внедрена в статье 16 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» в 2012 году. Исходно, в связи с техническими ограничениями и невозможностью ведения полноценных онлайн-трансляций, под дистанционными образовательными технологиями подразумевалось исключительно электронное обучение, то есть использование определённого рода баз данных и иного контента, который требовал обращения к нему и проработки [7].

В Иркутском государственном медицинском университете в 2004 году была запущена программа специалитета «Сестринское дело», которая использовала возможность удалённой поддержки обучающихся с использованием системы дистанционного обучения «ГЕКАДЕМ», разработанной в Иркутском государственном университете. Данная система представляла собою инструментарий для создания электронных курсов

стандартного наполнения, включающего программу, набор рекомендованной литературы, а также модули с электронными учебными материалами и проверочными заданиями. В результате, студенты обеспечивались полноценной основой для организации самостоятельной внеаудиторной работы. Аудиторная же работа осуществлялась в стандартном режиме. Отзывы от новой системы поддержки обучающихся были очень хорошими, как со стороны обучающихся, так и со стороны преподавателей [8].

Огромный толчок в развитии дистанционных образовательных технологий произошёл в 2020-2022 годах, когда в мире свирепствовала эпидемия коронавирусной инфекции COVID-19. Эта технология позволила сохранить возможность ведения образовательного процесса в медицинских и фармацевтическим образовательных организациях в условиях блокировки клинических баз практической подготовки и иных противоэпидемических ограничений. В частности, очень ценным направлением образовательной деятельности стала организация дополнительного профессионального образования по важнейшим вопросам диагностики и лечения коронавирусной инфекции COVID-19, которые постоянно видоизменялись, совершенствовались и синхронизировались с версиями временных методических рекомендаций Минздрава России. В частности, нашим вузом была реализована широкая линейка таких программ, в том числе для обучающихся из России, ближнего и дальнего зарубежья [9; 10; 16].

Не смотря на позитивные моменты использования дистанционных образовательных технологий в эпидемический период, многие авторы свидетельствуют и о негативных моментах, в частности, об отсутствии возможности реализации полноценной практической подготовки, отработки навыков на симуляционном оборудовании и т.д. [1-6].

Большой проблемой последний лет стала трансформация медицинского и фармацевтического образования в источник получения сверхприбылей со стороны недобросовестных организаций дополнительного профессионального образования, которые имитировали образовательную деятельность в отсутствии реальных педагогов, материально-технической базы и иных требований. Эта недобросовестность является одним из факторов роста числа жалоб и обращений граждан на низкое качество медицинской помощи, а также снижает престиж медицинской профессии и кардинально меняет имидж медицинского и фармацевтического работника [11].

Именно по этой причине был инициирован процесс отмены дистанционных образовательных технологий в медицинском и фармацевтическом образовании любого уровня. Результатом чего и стал упомянутый выше Федеральный закон.

Целью исследования является анализ новых возможностей и перспектив, открывающихся перед образовательными организациями

различных форм собственности в связи с принятием Федерального закона, отменяющего применение дистанционных образовательных технологий в медицинском и фармацевтическом образовании.

Проведено исследование ключевых правовых аспектов нового Федерального закона от 28.02.2025 № 28-ФЗ, а также угроз и возможностей, связанных с отменой дистанционного образования, для образовательных организаций медицинского и фармацевтического образования.

Проведён SWOT-анализ отмены дистанционного медицинского и фармацевтического образования.

Дополнительные профессиональные образовательные программы (ДПО) высоко востребованны в сфере здравоохранения по нескольким причинам:

1) в условиях дефицита медицинских кадров зачастую один специалист выполняет функции сразу по нескольким направлениям, например, врач-анестезиолог-реаниматолог одновременно обладает компетенциями в трансфузиологии или ультразвуковой диагностике;

2) существует необходимость удовлетворения различных лицензионных требований, таких как проведение экспертизы временной нетрудоспособности или оценки качества медицинских услуг;

3) важность прохождения процедуры периодической аккредитации подтверждают нормативные акты, предусматривающие её обновление каждые пять лет;

4) необходимость повышения собственной квалификации через освоение дополнительных разделов своей специальности или связанных областей способствует поддержанию актуальности профессиональных знаний и умений.

При осуществлении SWOT-анализа последствий отмены дистанционного обучения в системе здравоохранения выявлены следующие угрозы и возможности (табл. 1).

Таблица 1

SWOT-анализ отмены дистанционного обучения в системе здравоохранения

Сильные стороны (Strengths)	**Слабые стороны (Weaknesses)**
– Повышение качества и безопасности медицинского образования за счёт практической и очной подготовки. – Укрепление профессиональных навыков и компетенций через непосредственный контакт с преподавателями и пациентами.	– Ограничение доступности обучения для специалистов из удалённых или неконвенциональных регионов. – Ухудшение возможности гибкой организации образовательного процесса, особенно в условиях

– Минимизация рисков ошибок, связанных с дистанционными методами обучения, в критически важной области здравоохранения. – Стандартизация и унификация образовательных программ, обеспечивающих соответствие реальным профессиональным требованиям.	пандемий или иных чрезвычайных ситуаций. – Увеличение затрат на образовательный процесс и инфраструктуру для очных занятий. – Потенциальное снижение эффективности обучения в условиях ограничений на дистанционные методы, особенно для определённых категорий студентов.
Возможности (Opportunities)	**Угрозы (Threats)**
– Стимулирование развития очных образовательных программ и клинической практики. – Повышение стандартов профессиональной подготовки за счёт форматирования курсов с акцентом на практическое обучение. – Возможность внедрения новых методов педагогики и технологий внутри очного образования. – Обеспечение высокого уровня компетентности специалистов, отвечающих строгим стандартам здравоохранения.	– Ограничение доступа к образованию в условиях, требующих удалённых форм обучения, что может снизить масштаб подготовки кадров. – Возможное снижение инновационного потенциала в образовательных технологиях за счёт запрета дистанционных форм. – Риск превзойдённого регулятивного давления, создающего бюрократические барьеры и усложняющего процедуру обучения. – Возможное ухудшение подготовки специалистов в кризисных ситуациях, где дистанционные решения могли бы обеспечить быстрый и масштабируемый доступ к знаниям.

Проведённый анализ является достаточно показательным, чтобы обнаружить важные аспекты. Отмена дистанционных образовательных технологий в здравоохранении является однозначно позитивным моментов, возвращающим специалистов к традиционной для отечественной системы охраны здоровья технологии подготовки специалистов с возможностью непосредственного общения с профессорско-преподавательским составом, участия в клинической работе на базе кафедр медицинских вузов, освоения практических навыков под контролем преподавателя, в том числе в виде

стажировок на рабочем месте. Очная форма подготовки позволяет медицинскому или фармацевтическому работнику оторваться от традиционной профессиональной рутины и пересмотреть подходы к организации собственной деятельности.

В то же время стоит обратить внимание на трудности для специалистов, которые осуществляют свою практическую деятельность в малонаселённых территориях, где нет возможности найти замену на период отсутствия штатного работника. Важной проблемой является ещё и необходимость существенного увеличения расходов на обучение сотрудников сферы охраны здоровья, что в условиях ограниченных бюджетов медицинских и фармацевтических организаций становиться сложным. Предполагаемыми источниками финансирования затрат на очное обучение станут федеральный или региональный бюджеты для оплаты труда преподавателей, средства ТФОМС или внебюджетные средства медицинских организаций для финансирования командировочных расходов. В этой связи важным является минимизация требований по кругу программ ДПО, которые должны осваивать специалисты здравоохранения.

Данный анализ показывает, что запрет дистанционного образования в здравоохранении может повысить уровень практической подготовки специалистов, однако одновременно ограничит гибкость и доступность обучения, что требует аккуратного балансирования при формировании образовательной политики.

Литература

1. Александров С.Г., Сусликова М.И. Особенности проведения дистанционного обучения и итоги промежуточной аттестации в период пандемии COVID-19 // Система менеджмента качества: опыт и перспективы. 2021. № 10. С. 254-258.

2. Баженова Ю.В., Пустозеров В.Г., Михалевич И.М., Подашев Б.И. Качество дополнительного профессионального образования в условиях дистанционного обучения // Педагогика профессионального медицинского образования. 2023. № 1. С. 18-31.

3. Боровкова М.Г., Краснов М.В., Николаева Л.А., Григорьева М.Н. Вопросы дистанционного образования на медицинском факультете университета // Современные проблемы науки и образования. 2024. № 4. С. 59.

4. Гурцкой Л.Д., Зудин А.Б., Мелерзанов А.В. Телемедицина и цифровые технологии в образовательных программах подготовки медицинских кадров высшей квалификации // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2023. Т. 31. № 4. С. 625-631. DOI: 10.32687/0869-866X-2023-31-4-625-631.

5. Драндров Д.А., Драндров Г.Л. Плюсы и минусы дистанционного обучения // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 3. С. 160. DOI: 10.17513/spno.31756.

6. Исакова Н.В., Филиппченкова С.И., Павлова Н.В. Цифровизация образования в медицинском вузе: преимущества и недостатки // Тверской медицинский журнал. 2024. № 6. С. 54-58.

7. Калягин А.Н., Горяев Ю.А., Казанцева Н.Ю. Проблемы организации дистанционного образования на факультете "Менеджмент в здравоохранении и медицинское право" по теории сестринского дела // Последипломная подготовка специалистов в ИГМУ: Материалы учебно-методической конференции. Иркутск, 2005. С. 141-143.

8. Калягин А.Н., Малов И.В. Проблемы маркетинга услуг программ дополнительного профессионального образования в медицинском вузе // Медицинское образование 2013: Сборник тезисов конференции [Москва, 04–05 апреля 2013 г.] / Москва: Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, 2013. С. 200-203.

9. Калягин А.Н., Ступин Д.А., Анкудинов А.С. Информационные и коммуникационные технологии в дополнительном профессиональном медицинском образовании // Педагогическая информатика. 2020. № 4. С. 173-179.

10. Калягин А.Н., Ступин Д.А., Сидоров А.И. и др. Повышение квалификации медицинских работников по лучевой диагностике вирусных пневмоний // Система менеджмента качества: опыт и перспективы. 2020. № 9. С. 372-374.

11. Корнилов А.А., Жирова А.Ю. Дистанционное обучение как элемент медицинского образования: pro et contra // Пути и формы совершенствования фармацевтического образования. Актуальные вопросы разработки и исследования новых лекарственных средств: Сборник трудов 9-ой Международной научно-методической конференции. Посвящается 25-летию создания фармацевтического факультета в Воронежском государственном университете [Воронеж, 28–29 сентября 2023 г.] / Ред. А.С. Беленова, А.А. Гудкова, Н.А. Дьякова. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2023. С. 572-575. DOI 10.17308/978-5-9273-3827-6-2023-572-575.

12. Малов И.В., Орлова И.В. Оценка деятельности вузов через систему мониторингов эффективности федерального уровня // Система менеджмента качества: опыт и перспективы. 2022. Вып. 11. С. 9-20.

13. Малов И.В., Хамнуева Л.Ю., Щербатых А.В. Основные аспекты гарантии качества обучения в медицинских вузах России // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2010. Т. 98. № 7. С. 47-51.

14. Николаева Л.А., Парамонова Т.В., Корчевный Н.М. Оценка эффективности дистанционного обучения: мнение студентов-медиков // Система менеджмента качества: опыт и перспективы. 2022. № 11. С. 41-45.

15. Приказ Минобрнауки России от 06.05.2005 № 137 «Об использовании дистанционных образовательных технологий» [Электронный ресурс]. URL: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=83702&ysclid=mjp0toczpr466270216 (дата обращения: 28.12.2025).

16. Ступин Д.А., Казанцева Н.Ю., Синдыхеева Н.Г. Организация программ повышения квалификации для медицинских работников по коронавирусной инфекции COVID-19 // Байкальский Вестник ДААД. 2020. № 1. С. 59-64.

17. Федеральный закон от 28.02.2025 № 28-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL:http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202502280038?ysclid=mjp0yxkyzi400728586 (дата обращения: 28.12.2025).

18. Щербатых А.В. Целевая подготовка медицинских кадров для здравоохранения Иркутской области // Система менеджмента качества: опыт и перспективы. 2017. Вып. 6. С. 12-15.

19. Щербатых А.В., Хамнуева Л.Ю. Преподаватель вуза и его роль в повышении качества подготовки специалистов // Медицинское образование и ВУЗовская наука. 2019. № 1. С. 27-29.

Мадияров Куан Галымович,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Алтайский государственный университет», аспирант, kuan.mad@mail.ru
Madiyarov Kuan Galymovich,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Altai State University», the Postgraduate student, kuan.mad@mail.ru

Казангапова Нургуль Буркитбаевна,
Некоммерческое акционерное общество «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, доцент кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, кандидат географических наук, kazangapova@bk.ru.
Kazangapova Nurgul` Burkitbaevna,
Non-Profit Joint-Stock Company «S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University», Republic of Kazakhstan, Astana; Associate Professor at the Chair of Forest Resources and Forestry; Candidate of Geographics, kazangapova@bk.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ELASTIC NET И EXTRA TREES ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

USING ELASTIC NET AND EXTRA TREES TO PREDICT INTERNATIONAL STUDENT MOBILITY IN KAZAKHSTAN REPUBLIC

Аннотация. На данных UNESCO UIS и Всемирного банка выполнено прогнозирование входящей и исходящей студенческой мобильности Казахстана на 2025–2029 гг. Сравнение моделей показало преимущество Extra Trees и Elastic Net. Ключевыми факторами выступают ВВП на душу населения, рождаемость и доступ к интернету. Результаты могут использоваться при планировании политики интернационализации вузов.
Ключевые слова: международная студенческая мобильность; трансграничное образование; прогнозирование; машинное обучение; данные ЮНЕСКО

Annotation. Using UNESCO UIS and World Bank open data, the paper forecasts Kazakhstan's inbound and outbound student mobility for 2025–2029. Benchmarking shows Extra Trees and Elastic Net outperform classical time-series baselines. GDP per capita, fertility and internet access are the strongest drivers. The forecasts support evidence-based higher-education internationalisation planning.
Keywords: *i*nternational student mobility; cross-border education; forecasting; machine learning; UNESCO data

Трансграничное образование является важным инструментом интернационализации высшей школы и фактором формирования профессионального мировоззрения будущих специалистов. Обучаясь за рубежом, студенты погружаются в иные языковые, культурные и академические среды, что расширяет их когнитивную гибкость и формирует глобальные компетенции. В условиях обострённой конкуренции за учащихся традиционные центры приёма (США, Великобритания, Австралия и Канада) продолжат доминировать, но их доля на мировом рынке будет снижаться на фоне роста привлекательности других регионов [3]. К 2030 г. ожидается, что число студентов по международной мобильности достигнет 8-9 млн человек [8], а Казахстан, занимая стратегическое положение на перекрёстке Евразии, будет одновременно и страной донором, и принимающей стороной. Мобильность играет прикладную роль: она позволяет выстраивать образовательные программы, планировать инфраструктуру и улучшать визовые службы, а также закладывает основания для разработки учебных планов с международным компонентом. При этом статистические обзоры подчёркивают, что международно мобильные студенты – это участники, целенаправленно пересекающие границы для получения образования, и потому динамика мобильности должна учитываться в образовательной политике и управлении ресурсами [7].

По данным Migration Policy Institute, число студентов, обучающихся вне страны гражданства, увеличилось с 2 млн в 2000 г. до 6,4 млн в 2021 г. [3]. Несмотря на пандемические ограничения, отчёт ОЭСР фиксирует продолжение роста международных наборов в 2018-2022 гг., причём две трети мобильных студентов приходятся на высоко- и среднедоходные страны, а значительная их доля сосредоточена в программах последипломного уровня и в областях STEM [7]. Прогнозы до 2030 г. указывают на рост глобального спроса до 8,5-9 млн студентов [8]. При этом смещаются региональные узоры: доминирование «большой четвёрки» уменьшается, а европейские, азиатские и ближневосточные университеты укрепляют свои позиции [3]. Выбор студента зависит от экономических условий, геополитики и визовой политики. Так, в Великобритании в 2021/22 гг. наблюдался рост иностранных студентов на 45 % (до ~680 тыс.), но последующее ужесточение визовых правил и дефицит жилья вызвали беспокойство относительно устойчивости такой динамики.

Международная студенческая мобильность (далее – ISM) влияет не только на показатели набора, но и на национальные экономики и рынки труда. Экономические эффекты проявляются через расходы студентов и мультипликативное влияние на локальные сервисы, а образовательные – через рост требований к инфраструктуре, академическим и адаптационным услугам для иностранных обучающихся [7].

Теоретические интерпретации ISM переходят от простых push–pull моделей к многофакторным схемам, учитывающим агентность обучающихся, сетевые эффекты и институциональные барьеры. Пандемия и процессы деглобализации усилили неопределённость траекторий мобильности и актуализировали вопросы доступности программ для уязвимых групп и регионов [3; 7].

Прогнозирование мобильности необходимо для стратегического планирования в образовательных учреждениях и на уровне государственной политики. Классические одномерные модели (ARIMA, экспоненциальное сглаживание) ограниченно отражают нелинейности и межстрановые взаимосвязи, поэтому в прикладных работах всё чаще используются регуляризованные модели и ансамблевые методы, позволяющие учитывать взаимодействия факторов. В настоящем исследовании применены панельные данные и ковариаты World Development Indicators, что позволяет учесть как временную, так и кросс-секциональную динамику [12].

В качестве базовых регрессоров использовались Elastic Net – линейная модель с L1/L2-регуляризацией [10], и ансамбль Extra Trees – множество рандомизированных деревьев решений [1]. Эксперименты проведены в Python с использованием библиотеки scikit-learn [9]. Для имитации реального прогноза применялась пошаговая валидация (walk-forward) без «подсмотра» в будущее, а ключевой метрикой отбора являлся корень средней квадратичной ошибки (RMSE), дополненный MAE и коэффициентом детерминации R^2.

После определения лучшей модели для каждого индикатора она переобучалась на полном наборе данных 2000-2024 гг. и использовалась для прогнозов на 2025-2029 гг. Важность признаков оценивалась через SHAP-значения [2].

Исследование опиралось на три индикатора UNESCO UIS: абсолютная численность входящих международно мобильных студентов (код 26637), уровень входящей мобильности (MSEP.5T8) и коэффициент исходящей мобильности (MOGER.5T8.40510) [11]. Эти показатели охватывают период с начала 2000-х до 2024 г. и стандартизированы для межстранового сравнения. Чтобы учесть влияние макроэкономического контекста, мы отобрали 27 признаков из базы World Development Indicators (рис. 1) [12].

Backtesting показал, что для коэффициента исходящей мобильности наилучший результат даёт Extra Trees (RMSE ≈ 0,36 п.п., MAE ≈ 0,31 п.п., R^2 ≈ 0,56), а для входящей мобильности – Elastic Net (уровень: RMSE ≈ 0,73 п.п., R^2 ≈ 0,65; численность: RMSE ≈ 7526, R^2 ≈ 0,45). Здесь RMSE отражает среднюю величину ошибки с повышенным «штрафом» за редкие крупные отклонения, MAE показывает среднее абсолютное отклонение в тех же

единицах, а R^2 характеризует долю вариативности показателя, которую модель воспроизводит на отложенных периодах [4; 5; 6].

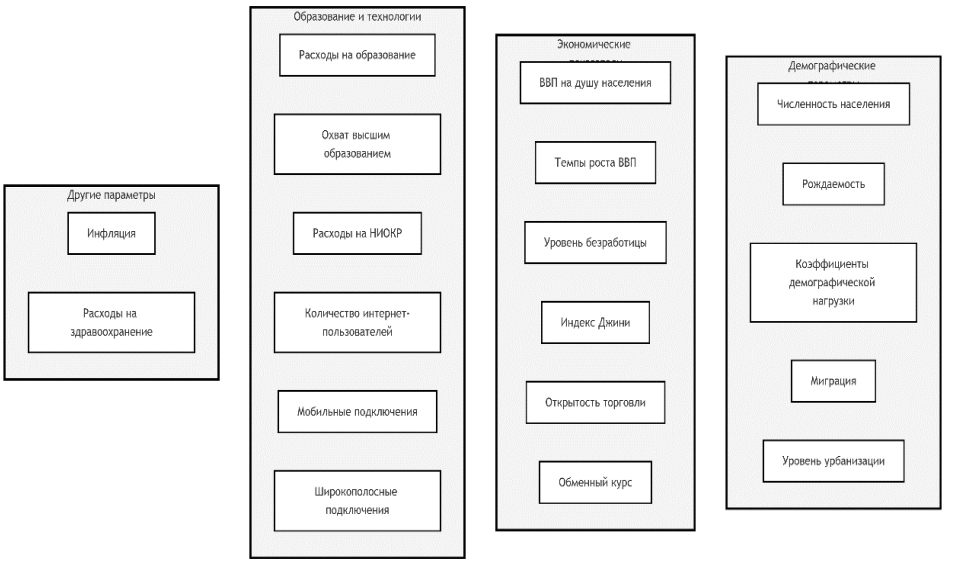

Рис. 1. Группы макроиндикаторов World Development Indicators (WDI), использованных как ковариаты модели. Источник: составлено авторами.

Прогнозируемый рост входящей мобильности предполагает, что казахстанские университеты могут увеличить привлекательность для иностранцев, что требует расширения инфраструктуры и адаптационных сервисов. Стабилизация исходящей доли сигнализирует о балансе между внутренней образовательной ёмкостью и внешними возможностями. Это может означать как удовлетворённость студентов отечественным образованием, так и рост барьеров для обучения за рубежом. Важно учитывать аспект социального равенства: программы мобильности и доступ к ним нередко распределены неравномерно, поэтому необходимы адресные механизмы поддержки (стипендии, сервисы сопровождения, инклюзивная инфраструктура) [7].

Методологически работа демонстрирует потенциал панельного подхода и современных регрессоров для прогнозов в образовательной политике. Использование SHAP-интерпретаций повышает прозрачность моделей и позволяет выявлять вклад факторов в прогноз [2]. Ограничения включают предположение о стабильности ковариат и невозможность учитывать неожиданные политические решения. В дальнейшем исследование можно расширить за счёт сценариев с внешними прогнозами (рост ВВП, изменения в визовой политике) и объединения макропрогнозов с микроданными, чтобы оценить связь мобильности с траекториями трудоустройства выпускников.

Исследование предлагает воспроизводимую методику прогнозирования входящей и исходящей международной мобильности для Казахстана на период 2025-2029 гг., используя открытые данные UNESCO UIS и World Development Indicators [11; 12], панельный подход и модели Elastic Net и Extra Trees [1; 10], реализованные в scikit-learn [9] и интерпретируемые с помощью SHAP [2]. Выявлено, что экономические и демографические индикаторы, а также показатели цифровой инфраструктуры оказывают существенный вклад в прогнозы. Прогнозы указывают на возможное увеличение притока иностранных студентов и стабилизацию доли казахстанцев, обучающихся за рубежом, что требует стратегического планирования: расширения программ на иностранных языках, улучшения сервисов поддержки и укрепления международных связей. Одновременно необходимо обеспечивать доступность программ для различных социальных групп, чтобы рост мобильности не усиливал существующие неравенства [7].

Литература

1. Blum R., Hiabu M., Mammen E., Meyer J.T. Pure interaction effects unseen by Random Forests // Computational Statistics & Data Analysis. 2025. Vol. 212. Art. 108237. DOI: 10.1016/j.csda.2025.108237.

2. Borgonovo E., Plischke E., Rabitti G. The many Shapley values for explainable artificial intelligence: A sensitivity analysis perspective // European Journal of Operational Research. 2024. Vol. 318, no. 3. P. 911–926. DOI: 10.1016/j.ejor.2024.06.023.

3. Collett E. International student mobility: a post-pandemic reset or a broader challenge [Electronic resource]. Migration Policy Institute; 2023. URL: https: https://www.migrationpolicy.org/research/international-student-mobility (accessed: 15.11.2025).

4. Hodson T.O. Root-mean-square error (RMSE) or mean absolute error (MAE): when to use them or not // Geoscientific Model Development. 2022. Vol. 15. P. 5481-5487. DOI: 10.5194/gmd-15-5481-2022.

5. Khoshvaght H., Ramyad Permala R., Razmjou A., Khiadani M. A critical review on selecting performance evaluation metrics for supervised machine learning models in wastewater quality prediction // Journal of Environmental Chemical Engineering. 2025. Vol. 13, iss. 6. Art. 119675. URL: https://doi.org/10.1016/j.jece.2025.119675 (accessed: 20.11.2025).

6. Miller C., Portlock T., Nyaga D.M., O'Sullivan J.M. A review of model evaluation metrics for machine learning in genetics and genomics // Frontiers in Bioinformatics. 2024. Vol. 4. Art. 1457619. DOI: 10.3389/fbinf.2024.1457619.

7. OECD. Education at a Glance 2024: OECD Indicators. Paris: OECD Publishing; 2024. DOI: 10.1787/c00cad36-en.

8. QS Quacquarelli Symonds. Three scenarios for international education in 2030: Global Student Flows report 2025 [Electronic resource]. 2025. URL: https://www.qs.com/insights/global-student-flows-report (accessed: 21.11.2025).

9. Scikit-learn developers. scikit-learn (Version 1.5.2) [Computer software]. Zenodo; 2024. DOI: 10.5281/zenodo.13749328.

10. Tay J.K., Narasimhan B., Hastie T. Elastic Net Regularization Paths for All Generalized Linear Models // Journal of Statistical Software. 2023. Vol. 106, no. 1. P. 1–31. DOI: 10.18637/jss.v106.i01.

11. UNESCO Institute for Statistics. UIS Data Browser [Electronic resource]. URL: https://data.uis.unesco.org/ (accessed: 15.11.2025).

12. World Bank. World Development Indicators [Electronic resource]. URL: https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators (accessed: 15.11.2025).

Ли Ольга Валентиновна,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт содержания и методов обучения», соискатель ученой степени кандидата педагогических наук, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», старший преподаватель департамента прикладной математики МИЭМ, essyya@yandex.ru
Li Ol`ga Valentinovna,
The Federal State Budget Scientific Institution «Institute of Content and Teaching Methods», the Applicant for the degree of Candidate of Pedagogics, The National Research University Higher School of Economics, the Senior lecturer of department of applied mathematics MIEM, essyya@yandex.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

USING INTELLIGENT KNOWLEDGE REPRESENTATION MODELS IN MATHEMATICS TEACHING

Аннотация. В статье рассматриваются экспертные системы, как один из классов интеллектуальных информационных систем, а также представление базы знаний экспертных систем в виде семантической модели представления знаний. Семантические модели представления знаний возможно рассмотреть, как моделирование самого процесса обучения математике, тем самым разработав модель предметной области «Математика» в виде многоуровневой иерархической семантической модели.
Ключевые слова: интеллектуальные информационные системы; экспертные системы; семантическая модель представления знаний; математика.

Annotation. This article examines expert systems as a class of intelligent information systems, as well as the representation of the expert system knowledge base as a semantic knowledge representation model. Semantic knowledge representation models can be considered as a model of the mathematics learning process itself, thereby developing a model of the «Mathematics» subject area as a multi-level hierarchical semantic model.
Keywords: intelligent information systems; expert systems; semantic model of knowledge representation; mathematics.

Целью обучения математике с использованием интеллектуальных информационных систем (далее – ИИС) в высшем образовании является

формирование информационно-интеллектуальной компетентности: повышение уровня математической подготовки будущих специалистов посредством ИИС; способность применять ИИС в профессиональной деятельности для эффективной ее реализации; понимание необходимости использования ИИС для разрешения различных ситуаций в профессиональной деятельности.

ИИС делятся по признакам интеллектуальности на соответствующие классы [2]:

- Системы с интеллектуальным интерфейсом;
- Экспертные системы;
- Самообучающиеся системы;
- Адаптивные системы.

Каждый класс ИИС делится на типы:

Системы с интеллектуальным интерфейсом делятся на: интеллектуальные базы данных; естественно-языковый интерфейс; гипертекстовые системы; системы контекстной помощи; когнитивная графика.

Самообучающиеся системы делятся на: индуктивные системы; нейронные сети; системы на прецедентах.

Адаптивные системы не делятся на типы.

Экспертные системы делятся на: классифицирующие системы; доопределяющие системы; трансформирующие системы; многоагентные системы.

Рассмотрим более подробно класс экспертных систем.

Экспертные системы относятся к системам, полностью основанных на знаниях. Они предназначены для решения задач, опираясь на накапливаемую базу знаний, которая отражает опыт экспертов в определенной области. Преимущество использования этих систем заключается в их способности принимать решения в уникальных ситуациях, когда алгоритм заранее неизвестен и формируется на основе исходных данных с помощью цепочки рассуждений (правил принятия решений) из базы знаний. Процесс принятия решений осуществляется в условиях неполноты, недостоверности, многозначности исходной информации и качественных оценок.

По определению Поллак Г.А. под *экспертной системой* понимается программная система, выполняющая действия, аналогичные тем, которые выполняет эксперт в некоторой прикладной предметной области, делая определенные заключения в ходе выдачи советов и рекомендаций.

Экспертные системы классифицируются по следующим признакам [2]:

- по способу формирования решения (анализ, синтез);
- по способу учета временного признака (статика, динамика);

– по видам знаний и данных (детерминированность, неопределенность);

– по числу используемых знаний и данных (один источник, много источников).

Классификация экспертных систем рассмотрена в таблице 1.

Таблица 1

Классификация экспертных систем по признакам (составлено автором)

Тип экспертных систем / Признак	по способу формирования решения		по способу учета временного признака		по видам знаний и данных		по числу используемых знаний и данных	
	анализ	синтез	статика	динамика	детерминированность	неопределенность	один источник	много источников
Классифицирующие системы	■		■		■		■	
Доопределяющие системы	■		■			■		■
Трансформирующие системы		■		■	■		■	
Многоагентные системы		■		■		■		■

Процесс функционирования экспертной системы можно представить следующим алгоритмом: пользователь посылает запрос к экспертной системе через интерфейс пользователя; запрос проходит этапы обработки в системе и доходит до машины логического вывода; машина логического вывода, пользуясь базой знаний, генерирует и выдает пользователю подходящую информацию, объясняя ход своих рассуждений при помощи подсистемы объяснений.

Под базой знаний следует понимать совокупность единиц знаний, которые представляют собой формализованное с помощью некоторого метода представления знаний отражение объектов проблемной области и их взаимосвязей, а также действий, выполняемых над объектами [2].

Пример структуры экспертной системы представлен на рисунке 1.

Для использования базы знаний в ИИС, в том числе экспертных системах, необходимо представить эту базу в виде определенной модели.

Модели представления знаний можно классифицировать по двум группам: *модульные* (формально-логические модели; правила продукции) и *сетевые* (семантические сети; фреймы).

Рассмотрим семантическую модель представления знаний. В отличие от логических моделей данная модель предоставляет более широкие возможности для описания сложных структур. Это достигается выделением и включением в модель в явной форме всех отношений, которые образуют информационную структуру, а также семантики этих отношений [3].

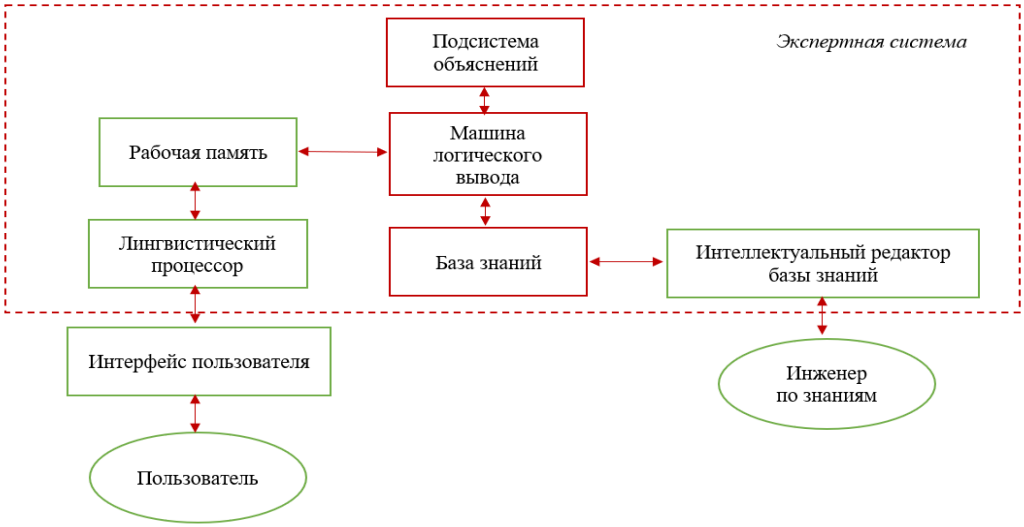

Рис.1. Структура экспертной системы (составлено автором)

Семантическая сеть – это ориентированный граф, в котором вершины соответствуют объектам и понятиям, а дуги отражают семантические отношения между вершинами [2].

Семантическую сеть можно построить для любой предметной области и для самых разнообразных объектов и отношений.

Рассмотрим пример семантической сети на примере понятия «логическое умножение или конъюнкция» из раздела математической логики на рисунке 2.

Логическим умножением или конъюнкцией двух высказываний A, B называется новое высказывание A∧B (читается «A и B»), которое является истинным, если оба высказывания A, B истинны, и ложным, если хотя бы одно из них ложно.

В качестве вершин возьмем следующие понятия: «высказывание A», «высказывание B», «0» – значение «ложь», «1» – значение «истина», «0∧0», «0∧1», «1∧1», «1∧0», где ∧ – логическое умножение (конъюнкция). В качестве дуг – отношения: «принимает значение», «множитель логического умножения», «равно».

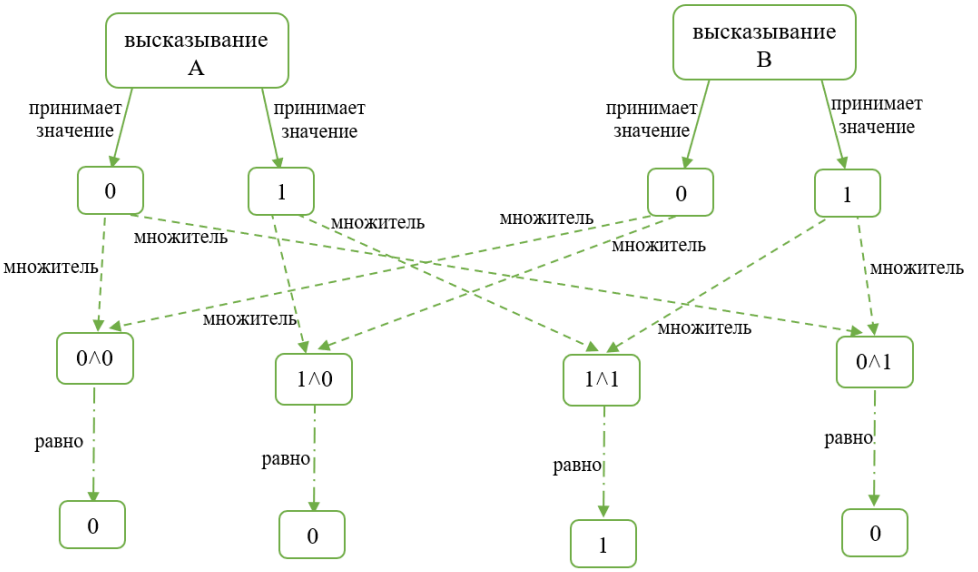

Рис. 2. Семантическая сеть на примере понятия «логическое умножение или конъюнкция» (составлено автором)

За обозначения дуг (отношений) на рисунке 2 примем:

– «принимает значение»
– «множитель (логического умножения)»
– «равно».

Рассмотрим еще один пример из раздела математической логики на рисунке 3. Следует выяснить, является ли логическая формула X→ (Y→ X) тавтологией, противоречием или выполнимой формулой.

В качестве вершин возьмем следующие понятия: «X→(Y→ X)», «X», «Y», «Y→ X», «0» - значение «ложь», «1» – значение «истина», «0→0», «0→1», «1→1», «1→0», где → – импликация. В качестве дуг – отношения: «принимает значение», «посылка импликации», «заключение импликации», «равно».

Данная логическая формула является тавтологией, так как на выходе получили все четыре «1».

За обозначения дуг (отношений) на рисунке 3 примем:

– «посылка (импликации)»
– «заключение (импликации)»
– «принимает значение»
– «равно».

Для описания используемого в системе способа представления знаний необходимо установить, каким образом данные представлены в рабочей памяти, а также каким образом организовано хранение знаний в базе данных.

В большинстве систем, исходя из соображений эффективности, в базе знаний содержится не только отдельные правила, но и связная модель, которая отражает общую характеристику проблемной среды [1].

При применении семантических сетей информация как в рабочей памяти, так и в базе знаний представляется не в виде отдельных троек «объект — атрибут — значение», а в виде связной семантической сети. Следует подчеркнуть, что семантическая сеть является расширением концепции представления в виде троек, позволяя отображать любые n-арные отношения между произвольным числом объектов [1].

Правила связывают условие и действие, которые представляют собой утверждения о проблемной области. Эти утверждения могут быть либо истинными, либо ложными. В зависимости от характера, утверждения делятся на логические и описательные. Логическое утверждение представляет собой булевскую комбинацию других утверждений. При этом действие и терминальная часть такого логического утверждения всегда являются описательными утверждениями, которые в целом могут быть представлены как фрагменты семантической сети [1].

Семантические сети обладают важными преимуществами, такими как: наглядное отображение предметной области и представление взаимосвязей между сущностями, что облегчает доступ к знаниям. Семантические сети также подходят для представления неформальных выражений естественного языка.

В экспертных системах для подготовки будущих специалистов использование таких моделей оправдано благодаря их наглядности и гибкости, что способствует адаптации к образовательным целям. Однако с ростом объема и сложности базы знаний теряется наглядность, а обработка исключений становится сложной. Для преодоления этих проблем применяют иерархическую организацию сетей, создавая локальные подсети на разных уровнях, что ускоряет обучение и структурирует учебный материал последовательно. Такая модель удобна для оценки знаний обучающихся, она позволяет компьютерной системе анализировать ответы, сравнивая модель знаний студента с базой данных, что облегчает контроль и диагностику уровня усвоения учебного материала [3].

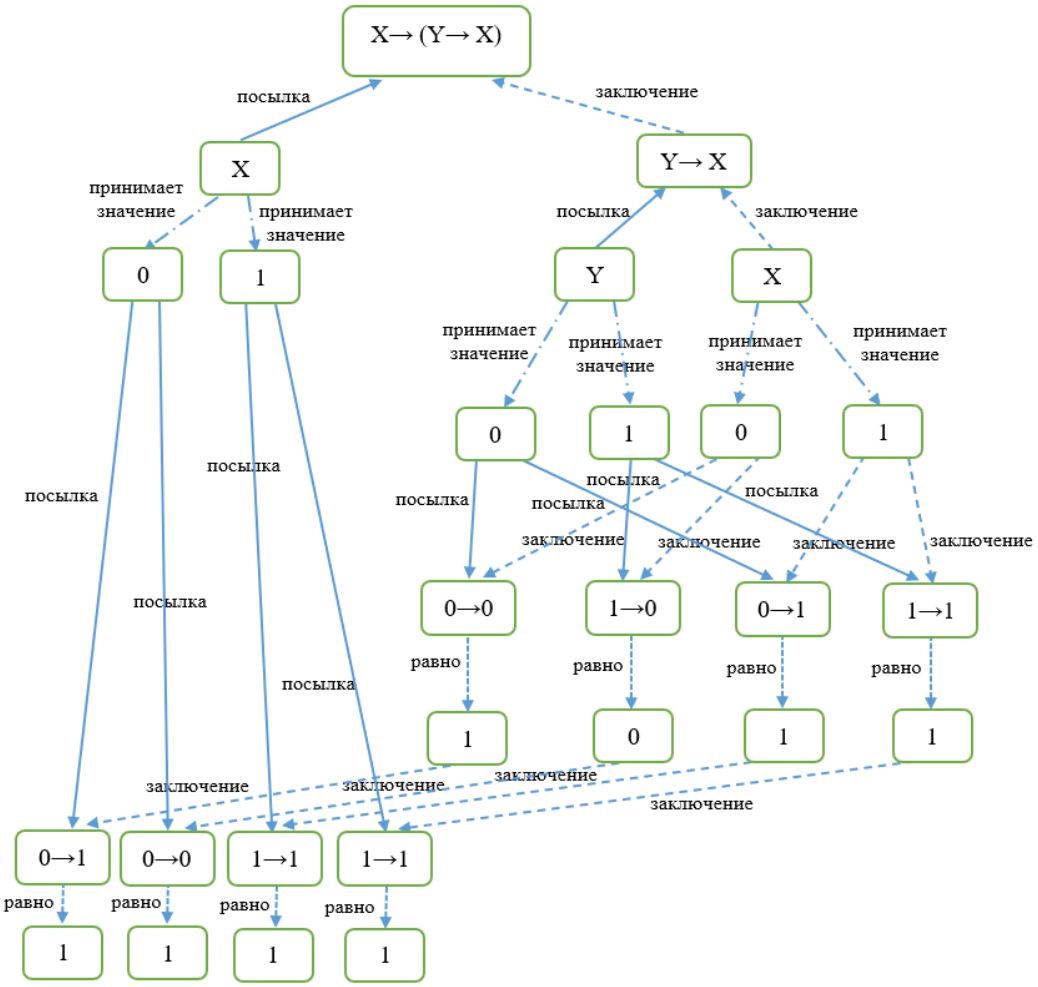

Рис. 3. Семантическая сеть логической формулы, являющейся тавтологией (составлено автором)

Семантические модели представления знаний возможно рассмотреть, как моделирование самого процесса обучения. Данный подход базируется на моделировании структуры человеческих знаний, а также на принципах разработки систем искусственного интеллекта и информационных семантических систем, что является процессом обучения. Он сочетает процедурные и декларативные методы представления знаний, опираясь на теорию семантических сетей и продукционных правил [4].

Семантическая модель, отображая логическую структуру учебного материала в соответствии с существующими связями между понятиями, одновременно демонстрирует ключевые элементы изучаемой темы и их взаимосвязи, что способствует более легкому восприятию информации.

Построение таких моделей способствует эффективному усвоению знаний. В этом случае обучение студентов может осуществляться не только посредством готовых семантических моделей, подготовленных преподавателем, но и посредством самостоятельной разработки студентами подобных моделей, что способствует более глубокому освоению учебного материала.

Для построения семантической модели предметной области рассмотрим алгоритм, предложенный Шихнабиевой Т.Ш. [4]:

1. Классификация всех понятий рассматриваемой предметной области на макропонятия (класс понятий), метапонятия (обобщенные понятия) и микропонятия (элементарные понятия).
2. Выделение общих свойств, признаков, присущих каждому уровню понятий.
3. Выделение отличительных признаков каждого уровня понятий.
4. Установка связей между понятиями, относящимися к одному уровню.
5. Выделение связей между понятиями, принадлежащими различным уровням семантической модели.

На основе данного алгоритма возможно рассмотреть разработку модели предметной области «Математика» в виде многоуровневой иерархической семантической модели. Процесс подобного моделирования представления знаний и их контроля достаточно трудоемкий. Однако, это наглядная и более выразительная модель, отображающая логическую структуру учебного материала, позволяющая одновременно видеть все понятия и их взаимосвязи по изучаемой теме, что является важным аспектом в системах обучения на основе ИИС [4].

Литература

1. Морозова В.А., Паутов В.И. Представление знаний в экспертных системах: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. 120 с.

2. Поллак Г.А. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011.141 с.

3. Шихнабиева Т.Ш. Адаптивные семантические модели автоматизированного контроля знаний // Педагогическое образование в России. 2016. № 7. С. 14-20.

4. Шихнабиева Т.Ш. Использование адаптивных семантических моделей для представления и структуризации знаний в системах образовательного назначения // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем = Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS-2014): Материалы IV международной научно-технической конференции [Минск, 20-22 февраля 2014 года] / редкол.: В.В. Голенков (отв. ред.) [и др.]. Минск: БГУИР, 2014. С. 399-402.

Государев Илья Борисович,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО», доцент факультета программной инженерии и компьютерной техники, кандидат педагогических наук, goss@itmo.ru

Gosudarev Il`ya Borisovich,
ITMO University, the Associate professor at the Faculty of software engineering and computer systems, Candidate of Pedagogics, goss@itmo.ru

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ВЕБ-ИНЖЕНЕРОВ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

PROFESSIONAL TRAINING OF WEB ENGINEERS: FOREIGN EXPERIENCE

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ подходов к подготовке специалистов в области веб-инженерии (Web Engineering) в высших учебных заведениях трех ключевых регионов – США, Европы и Китая. Выявленные ключевые различия и особенности моделей подготовки веб-инженеров за рубежом могут быть основой для идей развития отечественного веб-образования.
Ключевые слова: веб-инженерия; веб-технологии; программирование; профессиональная подготовка веб-инженера; Болонский процесс; компетентностный подход; магистерские программы; опыт США; Европы и Китая.

Annotation. This article presents a comparative analysis of approaches to training web engineering specialists at universities in three key regions – the United States, Europe, and China. Key differences in the degree of institutionalization of the discipline, that are examined in the article, can serve as a basis for the ideas of development of the web-based education in Russia.
Keywords: web-engineering; web-technologies; programming; professional training for web engineers; the Bologna process; competency-based approach; master's programs; experience in the USA; Europe and China.

Одним из национальных приоритетов России является формирование технологического суверенитета, в том числе в вопросах функционирования информационной инфраструктуры [4]. Особую актуальность данная проблематика приобретает в контексте цифровой трансформации образования России. В соответствии с Указом Президента РФ от 7 мая 2024 года № 309 «О

национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [6] среди целей развития Российской Федерации определено технологическое лидерство на основе обеспечения технологической независимости. В связи с этим вопросы подготовки специалистов в области веб-инженерии приобретают особое значение, что актуализирует поиск направлений для развития существующей системы профессиональной подготовки и обусловливает необходимость обращения к зарубежному опыту веб-инженерного образования.

Ранее нами рассматривались особенности и содержание курсов магистерской программы «Веб-технологии» в рамках учебного процесса НИУ ИТМО (г. Санкт-Петербург) как пример отечественного опыта веб-инженерной подготовки современного IT-специалиста для реализации задач цифровой трансформации образования на основе веб-платформы [2], а также на основе информационно-образовательных систем [15]. Принципы функционирования веб-платформы, глубокая интеграция в социальные процессы, а также те изменения, которые привносятся в структуру образовательного процесса благодаря интенсификации использования искусственного интеллекта, становятся причиной возникновения разрыва между передовыми зарубежными образовательными практиками и существующим состоянием подготовки веб-инженеров в российских вузах [1]. Обратимся к анализу опыта реализации образовательных программ в США, Европе и Китае с целью сформировать ядро этой подготовки, которое может быть интегрировано в отечественный опыт.

Согласно материалам, представленным специалистами в области информатики и программной инженерии G. Kappel, B. Pröll, S. Reich, W. Retschitzegger [14], в широком смысле веб-инженерия (Web Engineering) представляет собой «систематический, дисциплинированный и количественно измеримый подход к разработке, эксплуатации и сопровождению веб-приложений». В объекте классической программной инженерии веб-инженерию выделяют среди других направлений исследования специфических характеристик распределенных веб-систем: клиент-серверной архитектуры, протоколов HTTP/HTTPS, браузерных API, вопросов доступности (accessibility), интероперабельности, асинхронности, производительности и масштабируемости.

Конференция ICWE (International Conference on Web Engineering), проводимая с 2001 года и публикующая труды в серии Springer LNCS, является центральной площадкой для академических исследований в данной области. Тематика конференции расширяется: от семантического веба и обогащенных интернет-приложений в 2007-2013 гг. до Интернета Вещей, машинного обучения и этических аспектов веб-инженерии в 2023–2024 гг. [26].

Предметная область веб-инженерии раскрывается также в множестве публикаций профильных научных журналов. В материалах журнала International Journal of Information Technology and Web Engineering [12] упор делается на технологиях семантического веба и современных аспектах использования искусственного интеллекта. В другом журнале International Journal of Web Engineering and Technology [13] – на результатах инновационных исследований в области анализа, проектирования, разработки, использования, оценки и обучения веб-системам, приложениям, сайтам и технологиям.

Проблематика соотношения программной инженерии как целостного направления и веб-инженерии поднималась на самых ранних этапах осмысления веба как платформы проектирования, разработки и программирования [5]. Далее исследования по структурированию веб-инженерии предпринимались под эгидой IEEE [7] и других американских и международных организаций.

По оценке агентства Research and Markets (см. отчёт TechNavio [22], мировой рынок веб-разработки в 2024–2029 гг. покажет существенный прирост (прогноз: +$40,97 млрд при CAGR 10,4%), а дополнительный спрос будут поддерживать цифровая трансформация, e-commerce и внедрение ИИ-подходов. Эти оценки поддерживаются и материалами ведущего аналитического агентства McKinsey [24], определяющего требования к позиции старшего инженера-разработчика, владеющего стеком веб-технологий.

Несмотря на такое внимание со стороны исследователей и растущий спрос рынка труда на специалистов по веб-технологиям, самостоятельные академические программы по веб-инженерии встречаются значительно реже, чем по информатике (Computer Science/CS) или по программной инженерии (Software Engineering/SE).

Отметим, что ранее С.Д. Каракозовым и М.В. Худжиной [3] была проведена масштабная работа по выявлению требований к подготовке студентов бакалавриата в области информационных технологий со стороны таких организаций как IEEE, где было подчеркнуто, что «в ITC-2017, в соответствии с происходящими изменениями на рынке труда IT-профессий, особая роль отводится формированию профессиональных компетенций обучающихся в области веб-разработки». Эта же тенденция указывается и в более современных требованиях к подготовке специалиста в области Computer Science [8].

В рекомендациях ACM/IEEE/AAAI CS2023 [21] веб-разработка присутствует как прикладная тематика внутри областей знания (knowledge areas), но не выделена в отдельную дисциплину. Это создает парадоксальную ситуацию: платформа, ставшая доминирующей средой развертывания

программного обеспечения, не имеет адекватного отражения в структуре высшего образования.

Обратимся к сравнительному анализу подходов к подготовке веб-инженеров в высших учебных заведениях трех регионов: США, Европы и Китая. Выбор регионов обусловлен их ведущей ролью в мировой системе технического образования и различиями в институциональных моделях. Отбор образовательных программ осуществлялся по следующим *критериям*:

- наличие самостоятельной программы/трека с явным веб-фокусом;
- доступность публичного описания учебного плана и перечня дисциплин;
- репрезентативность институциональной модели региона (аккредитованные инженерные школы/национальные пилотные школы).

США: веб-технологии в структуре Computer Science (институциональная модель). В американской высшей школе отсутствует единый стандарт подготовки веб-инженеров. Упоминавшиеся нами выше рекомендации CS 2023 определяют 17 областей знания для бакалавриата CS, среди которых веб-разработка фигурирует как прикладная тема в разделах Software Development Fundamentals и Networking, но не как самостоятельная область знаний. Типичный путь будущего веб-инженера – бакалавриат по CS или SE с набором элективных курсов по веб-технологиям (аккредитация инженерных программ осуществляется ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology), что обеспечивает стандарт качества, но не предписывает конкретного содержания в области веб-инженерии).

Несмотря на преобладание интегрированного подхода, существуют программы, в которых Web Engineering выделен как самостоятельная основная область специализации (major).

Рассмотрим ряд примеров таких программ.

1. *Программа бакалавриата по веб-дизайну и инженерии* (B.S. in Web Design and Engineering, Santa Clara University/Калифорния) – одна из немногих бакалаврских программ в США с «Web» в названии, расположена в School of Engineering (ABET-аккредитация) [23]. Программа объемом 175 кредитных единиц сочетает ядро CS (алгоритмы, структуры данных, ОС, сети, СУБД) с курсами по графическому искусству, коммуникации и социологии. Обязательный Senior Design Project ориентирован на создание реальных продуктов: от приложений для сельского здравоохранения до VR-инструментов терапии тревожности.

2. *Программа бакалавриата по веб-программированию и дизайну* (B.S. in Web Programming and Design, Purdue University/Индиана). Программа Purdue Polytechnic Institute, аккредитованная ABET (Engineering Technology Accreditation Commission). Внимание сосредоточено на проектном подходе,

интеграции фронтенд- и бэкенд-разработки, 3D-моделировании и авторских инструментах [31].

3. *Программа бакалавриата по веб-разработке и мобильным вычислениям* **(**B.S. in Web and Mobile Computing, Rochester Institute of Technology/Нью-Йорк). Программа сосредоточена на обучении студентов ориентированному на пользователя подходу к созданию эффективных приложений с использованием качественного кода и хорошего дизайна [28].

Помимо программ с присуждением академической степени, следует отметить профессиональные сертификаты: Harvard Extension School (Professional Certificate in Web Programming) и University of Washington (Certificate in Web Development).

Обобщая проанализированные образовательные программы, можно сделать вывод, что *американская модель* отличается:

- гибкостью формирования индивидуальной траектории через систему major/minor/electives;
- сильной CS-фундаментальной базой;
- тесной связью с индустрией через стажировки и учебные проекты;
- развитой параллельной bootcamp-экосистемой (General Assembly, Hack Reactor и др.), создающей конкурентное давление на академические программы.

Обратим внимание, что под bootcamp-программами понимаются интенсивные краткосрочные курсы, фокусирующиеся на прикладных компетенциях разработки и типовом технологическом стеке. В отличие от университетских образовательных программ, они, как правило, не нацелены на фундаментальную подготовку и научно-исследовательские результаты, а ориентированы на быстрое достижение прикладной готовности к выполнению производственных задач в пределах заданного профиля.

Европейский опыт. Обратимся далее к европейскому опыту организации образовательного процесса в области веб-инженерии. Европейская система высшего образования, реформированная в рамках Болонского процесса, основана на трехкомпонентной структуре: бакалавриат (180–240 ECTS), магистратура (90–120 ECTS), докторантура. Кредитная система ECTS обеспечивает стандартизацию и сопоставимость программ. Это создает институциональные условия для появления магистерских программ с узким профилем, в том числе с явным фокусом на веб-инженерии — что является ключевым отличием от США. Качество инженерных программ в Европе обеспечивается системой EUR-ACE, развиваемой ENAEE (European Network for Accreditation of Engineering Education) и совместимой с ESG (Standards and Guidelines for Quality Assurance in the EHEA) [10].

1. *Кафедра Distributed Systems Group* **(**TU Wien/*Австрия*) – один из «академических центров» дисциплины Web Engineering. Кафедра Distributed

Systems Group ведет исследования в области веб-ориентированных распределенных систем. В рамках ОП Master's in Software Engineering & Internet Computing (120 ECTS) предлагается курс «Web Engineering» [17, 30], построенный по модели перевернутого класса: студенты предварительно изучают материал, а на занятиях преподаватель демонстрирует технологии в терминале, браузере и IDE. Практическая часть представлена индивидуальными заданиями по построению полноценного веб-приложения на основе технологий HTTP, REST API, SPA, CI/CD. Центр TU Wien является одним из пионеров академической дисциплины Web Engineering и одним из важных источников научно-методической литературы.

2. *Программа магистратуры по веб-инженерии* (M.Sc. in Web Engineering, университет TU Chemnitz /*Германия*) – одна из немногих в Европе магистерских программ, в названии которой явным образом фигурирует слово веб. Программа полностью англоязычная и занимает 4 семестра (120 ECTS). Официальная страница [19] описывает подход к проектированию, построению и реализации веб-решений как «систематический и поддающийся количественной оценке подход». В рамках программы веб понимается не как набор фреймворков, а как инженерная дисциплина, где важны системность, измеримость и способность работать с быстрыми технологическими циклами благодаря непрерывному/пожизненному образованию. Также утверждается, что для современных веб-базированных приложений необходимы методические и практические умения в области разработки, управления и эволюции веб-решений. Таким образом, программа строится вокруг идеи, что веб-системы необходимо не просто кодировать, а систематически проектировать, сопровождать и развивать. Веб рассматривается в связке с распределенными, сервисными и облачными системами: в описании модуля Cloud & Web Applications говорится о современных процессах программной инженерии применительно к вебу, а также об архитектурах, моделях, принципах, протоколах, технологиях и инструментах. Таким образом, содержательно методика обучения не сводится к фронтенду, а учитывает развитие современных распределенных/облачных систем.

3. *Программа магистратуры по веб-инженерии* (Máster Universitario en Ingeniería Web, университет Овьедо/*Испания*) – курсы уровня MECES 3 длительностью один академический год. Предлагаемая степень и курсы имеют аккредитацию Euro-Inf / EQANIE. По содержанию программа спроектирована как полноценная подготовка в области веб-инженерии (не как «магистратура по созданию сайтов»). Учебный план разбит на крупные блоки: Administration (безопасные веб-серверы, администрирование БД, облака, Big Data) – 12 ECTS; Front-end (веб-стандарты, UI/UX, мобильная разработка) – 12 ECTS; Back-end – 12 ECTS. Интересной методической особенностью данной программы является последовательное преподавание дисциплин

(студент в каждый момент концентрируется на одной дисциплине; модель опирается на упражнения и индивидуальные и групповые проекты, конечным результатом выполнения которых является портфолио. Учебный план таким образом оптимизирован для взрослой аудитории и работающих студентов. Доступное на сайте [9] описание программы хорошо раскрывает ее архитектуру и организацию, но почти не раскрывает конкретный современный стек. Тем не менее, из описания можно сделать вывод, что программа позволяет выбрать одну из трех траекторий – интернет вещей (расширяет веб-инженерию в направлении устройств, протоколов и анализа данных), исследовательскую (с упором на методологию исследования и подготовку научных публикаций) и веб-безопасность (ориентируясь на анализ уязвимостей и защиту серверов и приложений).

4. *Программа магистратуры по веб-инженерии* (Máster Universitario en Ingeniería Web, Политехнический университет Мадрида/*Испания*) – позиционируется как продолжение и специализация бакалаврских степеней в области компьютерной и программной инженерии для подготовки востребованных специалистов в сфере информационного общества и также представляет магистерский курс длительностью один академический год [18]. Как и в предыдущем случае, дисциплины изучаются последовательно: обучение студентов организовано как интенсивная профессиональная специализация, в рамках которой веб-инженерия трактуется в качестве сочетания архитектуры, интерфейсов, серверной части, безопасности и управления разработкой. С точки зрения распределения дисциплин по семестрам, осенний семестр преимущественно посвящен изучению фронтенда, а завершающий весенний семестр в основном сосредоточен на бэкенд-технологиях веб-разработки. В списке специфических компетенций, характеризующих ожидаемые результаты обучения, выделены умения: требовать и анализировать технические требования, проектировать, программировать и тестировать веб-приложения, развертывать и сопровождать, настраивать веб-инструменты и среды, интегрировать веб-библиотеки, протоколы и стандарты, обеспечивать безопасность, качество, координировать команду, оценивать сроки и ресурсы.

5. *Программа магистратуры по веб-инженерии* (M.Sc. in Web Engineering & IT Solutions, Тирольский университет прикладных наук FH Kufstein/*Австрия*) – программа, рассчитанная на двухгодичный срок и предназначенная для работающих студентов. Курсы программы охватывают веб-базированные системы, распределенные инфраструктуры, масштабируемость и безопасность, а также облачные технологии и искусственный интеллект. Студенты изучают классический стек технологий и веб-языков. Особенностью программы является высокая интеграция с индустрией и другими магистерскими программами за счет множества

практических проектов. Согласно описанию [29], одной из важнейших задач образовательного процесса является развитие рефлексии, инженерного и междисциплинарного мышления.

6. *Программа магистратуры по веб-инженерии* (M.Sc. in Web Science, University of Southampton/*Великобритания*) – программа, развивавшаяся до 2019 года и далее перешедшая на уровень PhD-исследований [20], которая представляет веб как совокупность слоев (технический, включающий архитектуру веба, науку о данных и искусственный интеллект; социальный, включающий поведение пользователей, онлайн-сообщества и влияние на социальные процессы; политико-экономический, включающий регулирование, экономику, власть и алгоритмы управления; гуманитарный слой, включающий культуру, образование и этику. В таком понимании веба инженерия рассматривается на достаточно высоком уровне абстракции, не учитывающем конкретику инструментов и языков программирования.

7. *Программа магистратуры по веб-коммуникациям* (CAWEB**,** M.Sc. in Web Communication, Страсбургский университет/*Франция*) – профессионально-ориентированная междисциплинарная магистратура на стыке веба, UX, цифровой коммуникации, локализации, маркетинга и проектной работы, является частью направления «Master Langues Etrangères Appliquées» [16]. Программа сочетает многоязычное общение с технической экспертизой в таких областях, как веб-разработка, UI/UX-дизайн и управление проектами. Особенность этой программы в том, что изучение веб-технологий помещается в более широкий контекст в прикладном и гуманитарно-технологическом формате. Это роднит CAWEB с предыдущей программой (Web Science) и делает обе магистратуры уникальными среди всех проанализированных.

Дополнительно следует также отметить программу бакалавриата BSc Web Development, предлагаемую Берлинским университетом прикладных наук «SRH», в которой дисциплины охватывают современный технологический стек веб-разработки, хотя не обеспечивают целостной инженерной подготовки.

Подытоживая результаты анализа европейских образовательных программ, отметим, что *европейская модель* отличается:

- наличием формализованных узкопрофильных программ благодаря Болонской системе;
- развитой международной мобильностью (Erasmus+, двойные дипломы);
- исследовательской традицией Web Engineering как академической дисциплины (конференция ICWE, серия Springer LNCS);
- доступностью обучения.

Китайский опыт. Обратимся к опыту китайских вузов. Подготовка веб-инженеров в Китае ведется преимущественно в рамках специальности Программная инженерия (软件工程), которая выделена как самостоятельное направление (отдельно от Computer Science) начиная с 2001-2003 гг. Ключевым институциональным решением стало создание Национальных пилотных школ программной инженерии (National Pilot Schools of Software, NPSS) по решению Министерства образования КНР. Веб-технологии (Web Application Development) входят в типовой учебный план программной инженерии как обязательная дисциплина, однако самостоятельных программ «Web Engineering» практически нет – вместо этого они интегрированы в программную инженерию с различными специализациями (мобильная разработка, AI, облачные вычисления и др.).

1. *Школа программного обеспечения* (School of Software, *Tsinghua University*/**清华大学)** входит в топ-20 мира по CS (QS Rankings). В университете [27] представлены три специализации программной инженерии: масштабные программные системы, AI и большие данные, кибербезопасность.

2. *Институт технологии Харбина* (Harbin Institute of Technology) – является примером использования модели «постепенной индустриализации» образования (Gradually Industrialization Model) с индустриально-ориентированными учебными планами и обязательными стажировками [11]. Модель стала образцом для программы «Отличный инженер» (卓越工程师计划) Министерства образования КНР.

3. *Университет провинции Чжэцзян* (Zhejiang University of Technology) – также предлагает абитуриентам индустриально-ориентированные учебные планы, в которых отражена математическая составляющая, раздел программирования, тематика компьютерных сетей, программной инженерии, а также курсы по базам данных и разработке веб-приложений [25].

Таким образом, китайская модель отличается:

- высокой степенью государственного планирования (система NPSS, программа «Отличный инженер»);
- выделением SE как самостоятельного направления;
- тесной интеграцией с индустрией – партнерства с Huawei, Alibaba, Tencent, обязательные стажировки (трудоустройство выпускников SE в первые 6 мес. – свыше 92%);
- интенсивной интеграцией AI/ML в учебные планы.

С точки зрения охвата подготовки в области веб-инженерии китайский подход более похож на американский, например, в аспекте частичной

интеграции курсов по веб-технологиям в различные учебные планы, которые непосредственно не связаны с тематикой веб-платформы.

Обобщение информации, полученной в результате аналитики зарубежного опыта по данной проблематике и представленной на веб-ресурсах ведущих иностранных вузов, позволяет выделить *три принципиально различных подхода* к институционализации Web-Engineering в структуре высшего образования:

- Американская модель характеризуется максимальной гибкостью и индивидуализацией, но при этом «растворяет» веб-инженерию в общем CS-контексте;
- Европейская модель, благодаря формализованной Болонской структуре, создает институциональные условия для появления профилированных программ, но их число остается незначительным;
- Китайская модель демонстрирует наиболее системный государственный подход к масштабированию подготовки, однако фокус направлен на SE в целом, а не на веб-инженерию как самостоятельную дисциплину.

Отметим, что проведенный сравнительный анализ позволяет сформулировать выводы, которые могут представлять актуальную основу для идей развития и направлений российских образовательных программ по веб-инженерии:

– Web Engineering как самостоятельная образовательная дисциплина остается слабо институционализированной во всех трех регионах. Самостоятельные программы (TU Chemnitz, Universidad de Oviedo, Santa Clara University) – это скорее исключения, чем правило.

– Региональные модели существенно различаются по степени государственного участия (минимальное в США, максимальное в Китае), по уровню подготовки (бакалавриат в США и Китае, магистратура в Европе) и по институциональным механизмам (ABET, Болонский процесс, NPSS).

– Общие тенденции включают: конвергенцию с AI/ML; рост значимости веб-доступности и этических аспектов; конкуренцию между академическим и неформальным образованием.

– Для развития Web Engineering как академической дисциплины необходимо: включение веб-инженерии как самостоятельной области знания в будущие ревизии рекомендаций ACM/IEEE; расширение тематики ICWE за счет педагогических и образовательных аспектов; систематическое включение веб-доступности и веб-производительности в учебные планы.

Представленные в данной статье результаты обзора зарубежного опыта и научно-методических исследований, на наш взгляд, будут актуальны для

педагогов – специалистов, занимающихся профессиональной подготовкой и переподготовкой веб-инженеров в российских вузах (рис. 1).

Рис. 1. Зарубежные модели подготовки веб-инженеров в вузах США, Европы и Китая

Материалы, изложенные в статье, могут быть положены в основу развития содержания профессиональной подготовки и поиска инновационных концепций и методик обучения в области веб-инженерии в условиях формирования технологического суверенитета в России. Следует отметить, что подготовка IT-специалистов и веб-инженеров – в настоящее время имеет особое значение и востребована российским образованием для реализации трендов цифровой трансформации на разных его уровнях, где цифровые инновации, веб-технологии и обучение на базе веб-платформы становятся базовыми.

Литература

1. Государев И.Б. Веб-платформа как современный тренд развития образовательного процесса // Человек и образование. 2024. № 1 (78). С. 149-156.

2. Государев И.Б. Модель содержания профессиональной подготовки IT-специалиста в области веб-инженерии // Сибирский педагогический журнал. 2026. № 2. С. 108-122.

3. Каракозов С.Д., Худжина М.В. Дидактическая модель обеспечения конкурентоспособности выпускника вуза на региональном рынке труда (на примере подготовки выпускников IT-направлений) // Преподаватель XXI век. 2023. № 3-1. С. 20-33.

4. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» / Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf (дата обращения: 01.06.2026).

5. Первая международная научная конференция по веб-инженерии. – [Электронный ресурс]. URL: https://web.archive.org/web/20010413203418/https://webengineering.org/ (дата обращения: 01.06.2026).

6. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2024. № 19. Ст. 3256.

7. Ahmad R., Zhang Li, Azam F. Web engineering: a new emerging discipline // Proceedings of the IEEE Symposium on Emerging Technologies. – Islamabad, Pakistan, 2005. P. 445-450. DOI: 10.1109/ICET.2005.1558923.

8. Computer Science Curricula 2023 [Электронный ресурс]. URL: https://ieeecs-media.computer.org/media/education/reports/CS2023.pdf (дата обращения: 01.06.2026).

9. Escuela de Ingeniería Informática // Universidad de Oviedo. [Электронный ресурс]. URL: https://www.uniovi.es/ (дата обращения: 01.06.2026).

10. European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAEE). EUR-ACE Framework Standards and Guidelines, 2021 [Электронный ресурс]. URL: https://www.univ-tech.eu/references-enaee (дата обращения: 01.06.2026).

11. Harbin Institute of Technology [Электронный ресурс]. URL: https://en.hit.edu.cn/ (дата обращения: 01.06.2026).

12. International Journal of Information Technology and Web Engineering (IJITWE) [Электронный ресурс]. URL: https://www.igi-global.com/journal/international-journal-information-technology-web/1093 (дата обращения: 01.06.2026).

13. International Journal of Web Engineering and Technology [Электронный ресурс]. URL: https://www.inderscience.com/jhome.php?jcode=ijwet (дата обращения: 01.06.2026).

14. Kappel G., Pröll B., Reich S., Retschitzegger W. (Eds.) Web Engineering: The Discipline of Systematic Development of Web Applications. John Wiley & Sons, 2006. 388 p. ISBN 978-0-470-01554-4.

15. Karakozov S.D., Ryzhova N.I. Information and Education Systems in the Context of Digitalization of Education // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. 2019. Vol. 12, No. 9. P. 1635-1647.

16. Master CAWEB Communication web multilingue // Université de Strasbourg [Электронный ресурс]. URL: https://mastercaweb.unistra.fr (дата обращения: 01.06.2026).

17. Master's programmes: Computer Science // TU Wien [Электронный ресурс]. URL: https://www.tuwien.at/en/studies/studies/master-programmes/computer-science (дата обращения: 01.06.2026).

18. Máster Universitario en Ingeniería Web // Universidad Politécnica de Madrid [Электронный ресурс]. URL: https://miw.etsisi.upm.es/ (дата обращения: 01.06.2026).

19. M.Sc. Web Engineering // TU Chemnitz. [Электронный ресурс]. URL: https://www.mygermanuniversity.com/master/web-engineering/1396 (дата обращения: 01.06.2026).

20. MSc Web Science (Programme Specification) // University of Southampton [Электронный ресурс]. URL: https://www.southampton.ac.uk/~assets/doc/specs/1819-msc-web-science-4478.pdf (дата обращения: 01.06.2026).

21. Raj R.K., Kumar A.N., Stephenson B. et al. Computer Science Curricula 2023 (CS2023): The Final Report // Proceedings of the 55th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE 2024). ACM, 2024. P. 1867–1868.

22. Web Development Market 2025-2029 (TechNavio) [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchandmarkets.com/report/web-development-market (дата обращения: 01.06.2026).

23. SCU Undergraduate Bulletin 2025-26: Computer Science and Engineering [Электронный ресурс]. URL: https://www.scu.edu/ (дата обращения: 01.06.2026).

24. Senior Software Engineer – QuantumBlack, AI by McKinsey [Электронный ресурс]. URL: https://www.mckinsey.com/careers/search-jobs/jobs/seniorsoftwareengineer-quantumblackaibymckinsey-105580 (дата обращения: 01.06.2026).

25. Software Engineering // Zhejiang University of Technology, International College [Электронный ресурс]. URL: https://www.gjxy.zjut.edu.cn/index.php/en/prospectivestudents/software-engineeringteaching-in-english (дата обращения: 01.06.2026).

26. Stefanidis K., Systä K., Matera M. et al. (Eds.) Web Engineering: ICWE 2024, Tampere, Finland. Lecture Notes in Computer Science, vol. 14629. Springer, 2024. DOI: 10.1007/978-3-031-62362-2.

27. Tsinghua University [Электронный ресурс]. URL: https://www.tsinghua.edu.cn/en/ (дата обращения: 01.06.2026).

28. Web and Mobile Computing // Rochester Institute of Technology [Электронный ресурс]. URL: https://www.rit.edu/study/web-and-mobile-computing-bs (дата обращения: 01.06.2026).

29. Web Engineering & IT Solutions // FH Kufstein Tirol [Электронный ресурс] URL: https://www.fh-kufstein.ac.at/en/master/web-engineering-it-solutions-pt (дата обращения: 01.06.2026).

30. Web Engineering SS2025 // TU Wien [Электронный ресурс]. URL: https://web-engineering-tuwien.github.io/ (дата обращения: 01.06.2026).

31. Web Programming and Design // Purdue University Polytechnic Institute [Электронный ресурс]. URL: https://polytechnic.purdue.edu/academics/web-programming-and-design (дата обращения: 01.06.2026).

ПИ **ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА**

1`2026

РЕСУРСЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Мазур Зиновий Федорович,
Тольяттинский институт технического творчества и патентоведения, директор, доктор педагогических наук, профессор, tittip@yandex.ru
Mazur Zinovij Fedorovich,
Togliatti Institute of Technical Creativity and Patent Science, Director, Doctor of Pedagogics, Professor, tittip@yandex.ru

Иванова Татьяна Николаевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тольяттинский государственный университет», Гуманитарно-педагогический институт, директор, доктор социологических наук, профессор, ivanovat2005@tltsu.ru
Ivanova Tat`yana Nikolaevna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Togliatti State University», Humanitarian and Pedagogical Institute, Director, Doctor of Sociologics, Professor, ivanovat2005@tltsu.ru

Мазур Наталья Зиновьевна,
Общество с ограниченной ответственностью «ВКО-Интеллект», доктор экономических наук, профессор, директор, доктор экономических наук, профессор, патентный поверенный РФ, tittip@avtograd.ru
Mazur Natalya Zinovievna,
Limited Liability Company «VKO-Intellect», the Director, Doctor of Economics, Professor, Patent Attorney of the Russian Federation, tittip@avtograd.ru

КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕГРАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ (НА ПРИМЕРЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ КАК СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЯВЛЕНИЯ)

THE CONCEPT OF INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO THE EDUCATIONAL PROCESS OF HIGHER EDUCATION (USING THE EXAMPLE OF TEACHING MATHEMATICS AS A SOCIO-PEDAGOGICAL PHENOMENON)

Аннотация. В статье представлена концепция интеграции искусственного интеллекта (ИИ) в образовательный процесс высшей школы на примере обучения математике. Рассматриваются методологические аспекты создания персонализированной адаптивной образовательной среды, возможности искусственного интеллекта (ИИ) для диагностики и формирования компетенций студентов. Особое внимание уделяется социальным последствиям внедрения ИИ-технологий в образование: изменению роли преподавателя, этическим вопросам обработки образовательных данных, проблеме цифрового неравенства и трансформации требований к выпускникам в условиях цифровой экономики. Предлагаемая концепция базируется на принципах гуманистической педагогики и рассматривает ИИ как инструмент усиления, а не замены человеческого фактора в образовании.
Ключевые слова: искусственный интеллект; высшее образование; профессиональное образование; обучение математике; адаптивное обучение; диагностика компетенций; цифровая педагогика; социальные аспекты образования; образовательная аналитика.

Annotation. This article presents a concept for integrating artificial intelligence (AI) into higher education, using mathematics as an example. It examines the methodological aspects of creating a personalized, adaptive educational environment and the potential of AI for diagnosing and developing student competencies. Particular attention is paid to the social implications of implementing AI technologies in education: the changing role of teachers, ethical issues in processing educational data, the problem of digital inequality, and the transformation of graduate requirements in the digital economy. The proposed concept is based on the principles of humanistic pedagogy and views AI as a tool for enhancing, rather than replacing, the human factor in education.
Keywords: artificial intelligence; higher education; vocational education; mathematics education; adaptive learning; competency assessment; digital pedagogy; social aspects of education; educational analytics.

Вызовы современного математического образования и потенциал ИИ

Система высшего образования в области математики сталкивается с рядом вызовов, которые могут быть частично решены за счёт интеграции технологий искусственного интеллекта. К ним относятся:

1. **Разнородность начальной подготовки студентов**, обусловленная различиями школьных программ, что затрудняет формирование единого образовательного пространства на первом курсе.

2. **Снижение мотивации** к изучению фундаментальных математических дисциплин в условиях доминирования прикладного, инструментального подхода.

3. **Традиционная пассивная модель обучения**, при которой студенты выступают реципиентами знаний, а не активными участниками образовательного процесса.

4. **Ограниченные возможности для персонализации** в условиях массового обучения и высокой нагрузки преподавателей.

5. **Запаздывающая обратная связь**, когда проблемы в усвоении материала диагностируются лишь на этапе контрольных мероприятий.

6. **Сложность объективной диагностики** не только знаний, но и формируемых компетенций: математического мышления, способности к абстракции, алгоритмизации, доказательству.

В контексте методического аспекта обучения можно ли будет сформировать культурно-компетентного человека посредством традиционных знаниево-сообщающих методов или понадобятся некоторые другие: проектные, имитационно-моделирующих, исследовательские, информационные и т.п.? [1].

Параллельно с этими вызовами происходит стремительное развитие технологий искусственного интеллекта, особенно в области обработки естественного языка (NLP), компьютерного зрения и машинного обучения. Эти технологии открывают принципиально новые возможности для трансформации образовательного процесса [3].

Цель статьи – представить целостную концепцию интеграции ИИ в систему обучения математике в высшей школе, рассматривая этот процесс не только в технологическом, но и в социально-педагогическом ключе, с акцентом на диагностике компетенций как основе для построения индивидуальных образовательных траекторий.

Теоретико-методологические основания концепции

Концепция базируется на синтезе нескольких теоретических подходов:

1. **Персонализированное и адаптивное обучение** (Personalized & Adaptive Learning), предполагающее построение образовательной траектории, учитывающей индивидуальные особенности, темп и стиль обучения студента.

2. **Формирующее оценивание** (Formative Assessment), в рамках которого диагностика проводится непрерывно в процессе обучения с целью коррекции образовательного процесса, а не только для итогового контроля.

3. **Компетентностный подход**, смещающий фокус с усвоения суммы знаний на формирование способности применять эти знания в профессиональной и жизненной деятельности.

4. **Конструктивистская педагогика**, рассматривающая обучающегося как активного строителя собственного знания, а процесс обучения – как социально опосредованную деятельность.

5. **Цифровой гуманизм** – философско-этическая позиция, утверждающая приоритет человеческих ценностей и целей при проектировании и использовании цифровых технологий.

В рамках предложенной концепции **ИИ понимается не как автономный субъект обучения, а как сложный инструментарий (EdTech-инфраструктура)**, расширяющий возможности преподавателя и студента. Его основная функция – обработка больших массивов образовательных данных для генерации персонализированных учебных материалов, рекомендаций и диагностических выводов.

Архитектура ИИ-интегрированной образовательной среды для обучения математике

Предлагаемая среда представляет собой экосистему из взаимосвязанных модулей, работающих на основе единой платформы:

1. Модуль входной диагностики и создания цифрового профиля студента:

– **функционал:** на этапе поступления или начала курса проводится углублённая диагностика с использованием адаптивного тестирования. ИИ-алгоритм определяет не только фактические знания (например, уровень владения школьной алгеброй или геометрией), но и когнитивные особенности: склонность к алгоритмическому или геометрическому мышлению, скорость обработки информации, устойчивость к когнитивной нагрузке;

– **социальный аспект:** данный модуль призван нивелировать социальное неравенство в стартовой подготовке, выявляя не «отстающих», а студентов с различными образовательными дефицитами, для которых автоматически формируются корректирующие модули.

2. Модуль адаптивного контента и персонализированных траекторий:

– **функционал:** платформа предлагает каждому студенту уникальную последовательность учебных материалов (видеолекций, интерактивных симуляций, текстов, задач). Сложность, темп и форма подачи адаптируются в реальном времени на основе анализа активности студента: времени решения задач, количества ошибок, запросов на помощь;

– **пример для математики:** при изучении темы «Пределы» студенту, испытывающему трудности с формальным определением (ε-δ), система может предложить дополнительную визуализацию, исторический контекст или

прикладные задачи из его будущей специальности (для экономистов – расчёт непрерывных процентов, для программистов – анализ асимптотики алгоритмов).

3. Интеллектуальный тренажёр и система обратной связи:

– **функционал:** ИИ-тренажёр генерирует бесконечный поток практических задач, вариативных по сложности и формулировке. Ключевая особенность — способность анализировать **ход решения**, а не только конечный ответ. Система распознаёт типовые ошибки (например, путаницу в применении правила Лопиталя), диагностирует пробелы в понимании и предлагает точечные пояснения;

– **социальный аспект:** такой подход снижает тревожность, связанную с оценкой, и создаёт безопасную среду для обучения на ошибках, что особенно важно для студентов с заниженной академической самооценкой.

4. Модуль диагностики и прогнозирования формирования компетенций:

– **функционал:** это ядро концепции. На основе анализа цифрового следа студента (логи решения задач, активность на форумах, результаты самопроверок) ИИ строит динамическую модель формирования ключевых компетенций. Например, компетенция «способность к математическому доказательству» может операционализироваться через такие индикаторы, как: умение строить контрпримеры, корректность использования логических связок, структурированность рассуждений;

– **методы:** используется educational data mining (EDM) и learning analytics: кластеризация студентов по стилям обучения, анализ социальных сетей взаимодействия в рамках курса, предиктивная аналитика для выявления студентов группы академического риска.

5. Модуль поддержки преподавателя (Teacher’s Dashboard):

– **функционал:** Преподаватель получает не агрегированную статистику успеваемости, а детализированные аналитические дашборды [2]. Например, «Карта понимания темы» визуализирует, какие концепции вызывают трудности у всего потока; система автоматически формирует группы студентов для проектной работы на основе комплементарности их профилей; предлагает темы для дополнительных консультаций;

– **социальная роль:** Этот модуль трансформирует роль преподавателя от транслятора знаний к **тьютору, модератору и наставнику**, освобождая время для индивидуальной работы и развития у студентов критического мышления и креативности – областей, где ИИ пока не может заменить человека.

Социальные аспекты и вызовы интеграции ИИ в образовательный процесс

Внедрение описанной системы сопряжено с глубокими социальными изменениями в университетской среде:

1. Трансформация ролевой структуры образовательного процесса:

– **студент** становится активным соавтором своей траектории, что требует от него развитых навыков саморегуляции и метакогнитивных стратегий. Возникает риск «цифрового послушания» – пассивного следования рекомендациям алгоритма. Задача системы и педагогов – развивать рефлексию и осознанный выбор;

– **преподаватель** освобождается от рутинных операций (проверка типовых заданий, сбор статистики) и фокусируется на сложных педагогических задачах: ведение дискуссий, развитие научного мышления, этическое и философское осмысление математики. Требуется масштабная программа переподготовки ППС.

2. Этические вопросы и проблема цифрового неравенства:

– **цифровой след и приватность:** Сбор детализированных данных об учебной деятельности требует прозрачной политики, информированного согласия студентов и защиты от утечек. Необходимы этические кодексы использования образовательной аналитики;

– **смещение и дискриминация:** Алгоритмы ИИ обучаются на данных и могут унаследовать существующие в обществе предубеждения (например, неявно предполагать более низкий потенциал у студентов из определённых социальных групп). Необходима регулярная аудиторская проверка алгоритмов на fairness (справедливость);

– **доступность:** Внедрение сложных ИИ-систем может усугубить неравенство между ведущими и периферийными вузами, усиливая цифровой разрыв. Требуется государственная политика, направленная на обеспечение равного доступа к передовым EdTech-решениям.

3. Диагностика компетенций как новая социальная практика:

– **переход от оценки знаний** к диагностике компетенций меняет социальный статус оценок. Они становятся не приговором, а **инструментом развития**. Это способствует формированию «growth mindset» (установки на рост), что особенно важно в математике, где многие студенты имеют фиксированное убеждение «у меня нет математических способностей»;

– **диагностические данные** могут использоваться для построения **индивидуальных карьерных рекомендаций**, помогая студенту осознать свои сильные стороны (например, склонность к алгоритмизации или к пространственному мышлению) и связать их с будущими профессиональными областями [5].

Практические шаги по реализации концепции: дорожная карта

Реализация концепции должна быть поэтапной и сопровождаться постоянным мониторингом социальных последствий.

Этап 1. Пилотный проект и нормативное обеспечение (1–2 года):

– разработка и апробация ключевых модулей (например, интеллектуального тренажёра по линейной алгебре) в нескольких вузах;

– создание междисциплинарных рабочих групп (математики, педагоги, программисты, ethicists);

– разработка внутривузовских нормативных актов, регулирующих сбор и использование образовательных данных.

Этап 2. Масштабирование и интеграция (3–5 лет):

– Интеграция модулей в единую платформу;

– Массовая переподготовка преподавательского состава [6];

– Налаживание сотрудничества с IT-компаниями для развития технологической базы;

– Проведение лонгитюдных исследований влияния системы на образовательные результаты и социально-психологический климат в студенческих группах.

Этап 3. Формирование экосистемы и устойчивое развитие (5+ лет):

– создание открытых репозиториев адаптивных учебных материалов и алгоритмов (с соблюдением этических норм);

– развитие сообщества практиков – преподавателей, использующих ИИ-инструменты;

– интеграция диагностических данных с системами управления талантами на рынке труда.

Заключение

Предложенная концепция интеграции искусственного интеллекта в обучение математике в высшей школе представляет собой не просто технологическое обновление, а **социально-педагогический проект**, направленный на гуманизацию образования через его персонализацию [4].

Главный тезис заключается в том, что ИИ позволяет перейти от индустриальной модели «образование для всех одинаковое» к модели «образование для каждого», учитывающей уникальные траектории развития. В контексте обучения математике это особенно важно, так как позволяет преодолеть барьеры, возникающие из-за абстрактности предмета, и показать его внутреннюю красоту и практическую мощь каждому студенту.

Диагностика компетенций с помощью ИИ превращается из инструмента контроля в инструмент поддержки и развития, способствуя формированию у будущих специалистов не только глубоких математических знаний, но и **адаптивности, способности к непрерывному обучению и осознанному**

управлению собственной образовательной и профессиональной траекторией.

Успешная реализация этой концепции возможна только при условии приоритета педагогических целей над технологическими, активного участия академического сообщества в проектировании систем и постоянного внимания к этическим и социальным последствиям цифровизации образования. В этом случае ИИ станет не угрозой, а мощным союзником в деле подготовки думающих, творческих и ответственных выпускников, готовых к вызовам XXI века.

Литература

1. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. 2003. С. 18-14.

2. Baker, R.S., Inventado, P.S. (2014). Educational Data Mining and Learning Analytics. In Learning Analytics.

3. Luckin R. (2018). Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century. UCL Institute of Education Press.

4. Roll I., Wylie R. (2016). Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. International Journal of Artificial Intelligence in Education.

5. Selwyn N. (2019). Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education. Polity Press.

6. Zawacki-Richter O. et al. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? International Journal of Educational Technology in Higher Education.

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*
Kaziakhmedov Tofik Bagautdinovich,
*The Federal State Budgetary Educational Jnstitution of Higher Education «Nizhnevartovsk State University»**, *the Head at the Chair of informatics and informatics teaching methods, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, ktofik@yandex.ru*

Горлов Сергей Иванович*,
ректор, доктор физико-математических наук, профессор, rector@nvsu.ru
Gorlov Sergey Ivanovich*,
the Rector, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, rector@nvsu.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*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ЗЛОУМЫШЛЕННИКАМИ ДЛЯ КРАЖИ ИНФОРМАЦИИ

USE OF INTELLIGENT AGENTS TO PROTECT THE POPULATION FROM PSYCHOLOGICAL AGENTS USED BY MALICIOUS PERSONS TO STEAL INFORMATION

Аннотация. Рассмотрены вопросы, связанные с социальными аспектами защиты от влияния цифровых угроз на общество, ролью человеческого фактора в кибербезопасности, а также с мерами по повышению осведомлённости населения и формированию культуры информационной

безопасности. Приведены психологические и образовательные компоненты этих аспектов, социальные последствия кибератак, меры по минимизации последствий угроз кибербезопасности общества.
Ключевые слова: классификация кибератак; социальная инженерия; фишинговые рассылки; культура безопасности; интеллектуальный агент; технические методы защиты от киберугроз.

Annotation. The issues related to the social aspects of protection from the impact of digital threats on society, the role of the human factor in cybersecurity, as well as measures to raise public awareness and form a culture of information security are considered. The psychological and educational components of these aspects, the social consequences of cyber attacks, and measures to minimize the consequences of threats to society's cybersecurity are presented.
Keywords: classification of cyberattacks; social engineering; phishing emails; security culture; intelligent agent; and technical methods of protecting against cyber threats.

Злоумышленники часто использует человеческий фактор как одно из ключевых уязвимых звеньев в системе кибербезопасности. Они часто используют методы социальной инженерии, манипулируя эмоциями людей (страхом, любопытством, жадностью) для получения доступа к информации или системам. Например, фишинговые рассылки, вишинг (звонки от имени доверенных организаций) и другие техники заставляют людей раскрывать пароли, переводить деньги или устанавливать вредоносное ПО. Как показывает практика, значительная доля киберинцидентов связана с ошибками сотрудников: невнимательность, незнание базовых правил кибергигиены или отсутствие обучения повышают риски. Например, сотрудники могут перейти по фишинговой ссылке или не соблюсти правила работы с конфиденциальными данными.

Сегодня социальная инженерия – это методы манипулирования людьми для получения от них информации или выполнения действий, выгодных злоумышленнику [5]. К распространённым техникам относятся:

- Фишинг – рассылка поддельных электронных писем, сообщений в мессенджерах или соцсетях с вредоносными ссылками или вложениями.
- Вишинг – звонки от имени банков, служб поддержки или других доверенных организаций с целью выманить данные.
- Фишфарминг – перенаправление пользователей на поддельные сайты через вредоносные скрипты.
- Претекстинг – создание заранее продуманного сценария для получения информации.

- Квид про кво («услуга за услугу») – предложение помощи в обмен на доступ к данным.
- «Дорожное яблоко» – подбрасывание заражённых носителей информации с провокационными надписями.
- Плечевой серфинг – подглядывание за вводом паролей и другой информации.

Кибератаки оказывают глубокое влияние на общество:

- *Подрыв доверия.* Утечки данных, атаки на финансовые системы или государственные учреждения разрушают доверие к институтам власти, банкам, цифровым сервисам и электронной коммерции.
- *Массовая паника и тревожность*. Новости о кибератаках усиливают страх перед технологиями, могут привести к киберфобии – навязчивому страху перед цифровыми угрозами.
- *Дестабилизация политической и социальной ситуации.* Вмешательство в избирательные процессы, распространение дезинформации, разжигание межэтнических или религиозных конфликтов через соцсети могут спровоцировать протесты, усилить социальные разногласия.
- *Экономический ущерб.* Атаки на финансовые системы, компании или инфраструктуру приводят к потерям средств, банкротству предприятий, снижению инвестиций.
- *Психологическое воздействие.* Кибербуллинг, травля в интернете, распространение вредоносного контента негативно влияют на психическое здоровье, особенно у детей и подростков.

Для минимизации рисков необходимы комплексные меры, включающие образовательные, психологические и социальные аспекты [4]:

Повышение осведомлённости населения. Программы обучения для граждан и сотрудников организаций, направленные на распознавание фишинга, использование надёжных паролей, двухфакторной аутентификации и других методов защиты.

Важно развивать медиаграмотность, чтобы люди могли критически оценивать информацию и не поддаваться на манипуляции. Социальная защита от кибератак становится злободневной проблемой и требует принятия следующих мер:

1. *Формирование культуры кибербезопасности.* Интеграция вопросов информационной безопасности в образовательные программы, проведение тренингов, кампаний в СМИ и соцсетях. Особую роль играет вовлечение всех сотрудников в процессы киберзащиты на предприятиях.
2. *Психологическая поддержка.* После крупных киберинцидентов важна работа с общественным мнением, снижение тревожности, помощь пострадавшим от кибермошенничества или кибербуллинга.

3. *Защита уязвимых групп.* Особое внимание следует уделять детям и подросткам, которые часто становятся жертвами киберпреступлений из-за недостаточного опыта и критического мышления. Необходимы программы, ограничивающие доступ к вредоносному контенту и обучающие безопасному поведению в сети.

4. *Международное сотрудничество.* Поскольку киберугрозы не знают границ, важно развивать совместные усилия государств в области обмена информацией, разработки стандартов кибербезопасности и борьбы с трансграничной киберпреступностью.

Государство должно создавать правовую базу для регулирования киберпространства, защищать критически важную инфраструктуру, координировать действия правоохранительных органов и спецслужб. Общество, в свою очередь, должно активно участвовать в формировании культуры безопасности: родители – обучать детей правилам поведения в интернете, граждане – соблюдать меры предосторожности, компании – внедрять программы обучения сотрудников. Таким образом, защита от кибератак – это не только техническая задача, но и социальная, требующая совместных усилий государства, бизнеса и каждого человека. Ключевыми элементами успешной защиты являются образование, повышение осведомлённости, формирование ответственного отношения к цифровой безопасности и развитие международного сотрудничества.

Методы социальной защиты от кибератак направлены на минимизацию рисков, связанных с человеческим фактором, и включают обучение сотрудников, формирование культуры безопасности, внедрение процедур проверки и использование технологических инструментов для снижения уязвимости. Эти меры помогают распознавать атаки социальной инженерии и предотвращать утечки данных.

Программы повышения осведомлённости в вопросах информационной безопасности (*Security Awareness*) включают теоретическое обучение и практические занятия. Сотрудники изучают:

- признаки фишинга, вишинга, смишинга и других атак;
- процедуры проверки запросов (например, необходимость верификации через официальные каналы при запросе конфиденциальной информации);
- актуальные угрозы и методы их использования злоумышленниками (например, манипуляции с использованием новостных тем).

Формы обучения:

- лекции и онлайн-курсы;
- интерактивные модули с имитацией атак (например, симуляция фишинговых писем);

- тестирование знаний;
- викторины, квесты и соревнования с наградами для повышения вовлечённости. Обучение должно быть регулярным, а не разовым, так как киберугрозы постоянно эволюционируют. Важно включать его в процесс адаптации новых сотрудников.

Киберучения и симуляция атак

Моделирование реальных сценариев атак помогает выявить слабые места в защите и отработать действия в кризисных ситуациях. Например, компании могут рассылать сотрудникам учебные фишинговые письма, чтобы проверить, кто поддаётся на уловки. Сотрудники, которые «попались», проходят дополнительное обучение.

Такие учения позволяют:

✓ сформировать автоматическую реакцию на угрозы;

✓ разработать чёткий алгоритм реагирования для каждого типа угроз;

✓ идентифицировать пробелы в киберграмотности и адаптировать обучение под потребности персонала.

Многофакторная аутентификация (MFA)

MFA – метод проверки подлинности, который требует несколько факторов для подтверждения личности (например, пароль + одноразовый код из приложения или биометрические данные). Это значительно повышает уровень безопасности, так как даже при утечке паролей злоумышленник не сможет пройти все этапы проверки.

Типы MFA:

✓ коды в SMS или email;

✓ одноразовые коды на основе времени (TOTP);

✓ аппаратные токены;

✓ биометрическая аутентификация (отпечатки пальцев, распознавание лица, радужки и т.д.).

MFA особенно важна для защиты административных учётных записей и доступа к критическим системам.

Необходимо придерживаться строгих процедур работы с данными и доступом к системам, что, несомненно, снижают риски киберугроз. К этим процедурам относятся:

✓ Разграничение доступа. Сотрудники получают доступ только к тем данным и системам, которые необходимы для выполнения их работы (принцип минимальных привилегий).

✓ Проверка запросов. При любых подозрительных запросах (например, просьбе предоставить данные или выполнить действие) сотрудники должны проверять информацию через официальные каналы связи.

✓ Контроль внешних устройств. Ограничение использования личных устройств для работы и контроль доступа к корпоративным данным через USB-накопители и мобильные устройства.

Культура безопасности является не только профессиональной компетенцией для IT профессий, но общекультурной для всех профессий, связанных с IT инфраструктурой, да для всего населения в целом.

Формирование культуры безопасности в организации включает:

✓ Вовлечение руководства. Руководители должны сами соблюдать правила ИБ и демонстрировать их важность.

✓ Прозрачность и доверие. Сотрудники должны чувствовать, что могут сообщать об инцидентах без страха наказания. Это позволяет оперативно реагировать на угрозы.

✓ Регулярные аудиты и обновление политик. Периодическая проверка системы безопасности, анализ рисков и обновление документов по ИБ помогают выявлять уязвимости и адаптировать меры защиты.

Очень важно отметить, сочетание социальных методик с технологическими инструментами поддержки показывает хорошие результаты защищенности от вреда социальной инженерии. Можно перечислить назначение используемых программ и систем, которые помогают обнаруживать и блокировать угрозы:

✓ *Антифишинговые фильтры и системы защиты электронной почты* блокируют подозрительные сообщения и ссылки.

✓ *Антивирусные программы и системы защиты от вредоносного ПО* обнаруживают угрозы, связанные с социальной инженерией, например вредоносные вложения.

✓ *Системы мониторинга сетевой активности* помогают выявить необычные запросы от сотрудников, что может указывать на попытки социальной инженерии.

✓ *Инструменты для анализа поведения пользователей* используют ИИ для выявления аномалий в действиях сотрудников, что может сигнализировать о компрометации учётной записи.

Очень важно использование *систем мониторинга и аудита поведения*. Такие системы отслеживают нетипичную активность в информационных системах, например

✓ вход в учётную запись в необычное время (ночью, в выходные);

✓ доступ с непривычных устройств или из других регионов;

✓ массовые запросы данных, нехарактерные для обычного пользователя.

При обнаружении подозрительных действий система может блокировать доступ или отправлять уведомление администратору безопасности.

Антивирусное ПО и защита от вредоносного ПО. Антивирусные программы, антишпионское ПО (antimalware) и брандмауэры блокируют вредоносные вложения, ссылки и программы, которые могут быть распространены через фишинговые письма, сообщения в мессенджерах или физические носители (например, заражённые флешки). Современные решения также включают защиту от фишинга в браузерах и почтовых клиентах. Почтовые фильтры и системы блокировки подозрительных ссылок отсеивают фишинговые письма, сообщения с вредоносными ссылками или вложениями. Они анализируют домен, содержание, стиль письма и другие параметры, чтобы предотвратить попадание угроз к пользователю.

Шифрование защищает информацию при передаче и хранении, делая её недоступной для третьих лиц даже в случае перехвата. Использование HTTPS на веб-сайтах и шифрование данных в мессенджерах снижает риск перехвата конфиденциальной информации.

Обновление программного обеспечения, таких как операционные системы, приложения и антивирусное ПО должно быть регулярным, чтобы закрывать уязвимости, которые могут быть использованы злоумышленниками. Разработчики часто выпускают патчи для устранения обнаруженных слабых мест.

Защита физических носителей и рабочих мест

Технические меры для защиты физических носителей и рабочих мест также включают:

- ✓ блокировку экрана при уходе с рабочего места;
- ✓ использование замков для шкафов с носителями информации;
- ✓ системы контроля доступа в помещения с серверами или важными данными.

Системы DLP (Data Loss Prevention). DLP-системы предотвращают утечку данных путём мониторинга и контроля передачи информации. Они могут блокировать отправку конфиденциальных данных по незащищённым каналам или предупреждать администратора при обнаружении подозрительной активности.

Брандмауэры и WAF (Web Application Firewall). Брандмауэры фильтруют входящий и исходящий сетевой трафик, блокируя подозрительные запросы. WAF защищает веб-приложения от атак, включая те, что связаны с социальной инженерией, анализируя HTTP-трафик.

Рекомендации по интеграции технических мер.

Комплексный подход к защите

Для максимальной эффективности технические методы должны дополняться:

1. *Обучением пользователей (Security Awareness)* [2]:

- ✓ тренинги по кибербезопасности;

- ✓ симуляции фишинговых атак;
- ✓ памятки и инструкции.

2. *Организационными мерами:*

- ✓ политики безопасности;
- ✓ процедуры проверки запросов;
- ✓ чёткие правила работы с конфиденциальной информацией.

3. *Регулярным тестированием:*

- ✓ пентесты (тестирование на проникновение);
- ✓ аудит систем безопасности;
- ✓ анализ инцидентов и их причин.

Таким образом, технические методы защиты существенно снижают риск успешной атаки с использованием социальной инженерии. Однако ни одна система не может обеспечить 100 % защиты – злоумышленники постоянно совершенствуют свои методы [3].

Одним из передовых инструментов противодействия таким угрозам выступают интеллектуальные агенты – программные сущности с элементами искусственного интеллекта (ИИ), способные автономно анализировать ситуации и принимать решения [1].

Интеллектуальный агент как программная система, обладает следующими свойствами:

- ✓ автономность (способность действовать без постоянного контроля человека);
- ✓ реактивность (восприятие среды и реагирование на изменения);
- ✓ проактивность (инициатива в достижении целей);
- ✓ обучаемость (способность улучшать работу на основе опыта).

В контексте кибербезопасности такие агенты анализируют поведение пользователей, выявляют подозрительные действия и предотвращают атаки с использованием социальной инженерии.

Определены следующие виды интеллектуальных агентов для защиты от психологического воздействия:

1. Агенты-аналитики фишинга:

- ✓ сканируют входящие сообщения (e-mail, мессенджеры, соцсети);
- ✓ выявляют признаки фишинга: подозрительные ссылки, поддельные домены, тревожные призывы к действию;
- ✓ используют машинное обучение для распознавания новых схем обмана.

2. Агенты поведенческого анализа:

- ✓ отслеживают типичное поведение пользователя (время входа в систему, используемые устройства, характер операций);
- ✓ фиксируют отклонения (например, вход с нового IP-адреса в необычное время);

✓ инициируют дополнительную аутентификацию при обнаружении аномалий.

3. Чат-боты-консультанты:

✓ отвечают на запросы пользователей о подозрительных сообщениях;

✓ объясняют, почему письмо может быть фишинговым;

✓ предоставляют инструкции по действиям в случае атаки.

4. Агенты мониторинга соцсетей:

✓ анализируют публикации пользователей на предмет утечки персональных данных;

✓ предупреждают о рисках публикации дат рождения, адресов, фотографий документов.

5. Симуляторы атак:

✓ рассылают тестовые фишинговые письма сотрудникам организаций;

✓ оценивают процент тех, кто перешёл по ссылке или ввёл данные;

✓ формируют отчёты для обучения персонала.

6. Агенты защиты от голосового фишинга (вишинга):

✓ интегрируются с IP-телефонией;

✓ анализируют речь звонящего на признаки социальной инженерии (давление, угрозы, обещания);

✓ подсвечивают подозрительные звонки в реальном времени.

7. Агенты управления доступом:

✓ динамически корректируют права пользователя на основе контекста (местоположение, устройство, время суток);

✓ блокируют операции, не соответствующие типичному поведению.

К ключевым технологиям, лежащим в основе функционирования интеллектуальных агентов относятся:

✓ Машинное обучение – обучение на массивах данных о реальных атаках для выявления новых угроз.

✓ Обработка естественного языка (NLP) – анализ текста писем, чатов, постов на предмет манипулятивных техник.

✓ Компьютерное зрение – распознавание фишинговых элементов в изображениях и скриншотах.

✓ Графы знаний – построение связей между IP-адресами, доменами, номерами телефонов для выявления скоординированных атак.

✓ Блочно-цепочечные технологии – безопасное хранение журналов событий и правил реагирования.

Приведем пример работы интеллектуального агента.

Пользователь получает письмо с темой «Срочно: ваш аккаунт заблокирован». Агент анализирует домен отправителя (не соответствует официальному сайту сервиса), текст (содержит срочные призывы и угрозы), ссылки (ведут на фишинговую страницу). Далее, агент помечает письмо как

подозрительное, блокирует активные элементы (ссылки, кнопки), отправляет уведомление пользователю: *«Это письмо похоже на фишинг. Не переходите по ссылкам»*.

Использование интеллектуальных агентов имеют следующие преимущества:

- ✓ Скорость реагирования – обнаружение угроз в реальном времени.
- ✓ Масштабируемость – защита миллионов пользователей одновременно.
- ✓ Адаптивность – обучение на новых типах атак без ручного обновления правил.
- ✓ Персонализация – учёт индивидуальных паттернов поведения каждого пользователя.
- ✓ Проактивность – предупреждение атак до их реализации (например, блокировка фишингового домена до массовой рассылки).

Так же при использовании интеллектуальных агентов нужно учитывать возможные ограничения и вызовы:

- ✓ Ложные срабатывания – блокировка легитимных сообщений из-за несовершенства алгоритмов.
- ✓ Эволюция атак – злоумышленники адаптируют методы под работу агентов (например, используют более грамотную речь в фишинге).
- ✓ Приватность – необходимость баланса между мониторингом поведения и защитой персональных данных.
- ✓ Ресурсоёмкость – высокие требования к вычислительным мощностям и хранилищам данных.

В ближайшие годы ожидается развитие интеллектуальных агентов в следующих направлениях:

- ✓ Мультимодальность – одновременный анализ текста, голоса, видео для выявления дипфейков и вишинга.
- ✓ Объяснимый ИИ (XAI) – предоставление пользователю понятных причин блокировки сообщения или операции.
- ✓ Децентрализованные агенты – работа на основе блокчейна для защиты от централизованных атак.
- ✓ Интеграция с нейроинтерфейсами – мониторинг физиологических реакций (пульс, ЭЭГ) для выявления стресса при общении со злоумышленниками (в отдалённой перспективе).

Поэтому наиболее эффективной стратегией является комплексный подход, сочетающий технические решения, обучение пользователей и организационные меры безопасности.

Интеллектуальные агенты становятся ключевым элементом защиты от психологического воздействия в киберпространстве. Они дополняют

традиционные методы (обучение пользователей, многофакторную аутентификацию) способностью оперативно реагировать на динамически меняющиеся угрозы. Однако их эффективность зависит от качества данных для обучения, прозрачности алгоритмов и соблюдения этических норм. Комплексный подход, сочетающий технологии искусственного интеллекта с просвещением населения, позволит создать устойчивую систему кибербезопасности в эпоху социальных манипуляций.

Литература

1. Баланов А.Н. Защита информационных систем. Кибербезопасность: Учебное пособие для вузов. Издательство «Лань», 2026. 280с

2. Валеев Д.Р., Казиахмедов Т.Б. Имитация фишинговых атак с целью выявления уязвимостей в системе информационной безопасности // Современное программирование: Материалы III Международной научно-практической конференции [г. Нижневартовск, 27–29 ноября 2020 г.] / Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2021. С. 152-155. DOI: 10.36906/AP-2020/26.

3. Гречкина О.В., Душакова Л.А., Шмалий О.В. Совершенствование законодательства в области защищенности личности от информационных угроз в цифровой среде: Монография. Издательство «Проспект»,2024. 176 с.

4. Грей Джо. Социальная инженерия и этичный хакинг на практике. Уровень образования: Бакалавриат, Специалитет. Издательство «ДМК Пресс», 2023. 226 с.

5. Романов В.Г., Романова И.В. Социальная инженерия мошенничества: Монография. [Электронный ресурс] // Издательство Забайкальский государственный университет, 2021. 240 с. URL: https://e.lanbook.com/book/271808 (дата обращения: 13.05.2026).

Щупленков Николай Олегович,
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный педагогический институт», Филиал в г. Ессентуки, доцент кафедры истории, права и общественных дисциплин, кандидат исторических наук, veras-nik@yandex.ru*
Shchuplenkov Nikolay Olegovich,
The State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Stavropol State Pedagogical Institute», Branch in Yessentuki, Russian Federation, the Associate Professor at the Chair of history, law and social Sciences, Candidate of History, veras-nik@yandex.ru*

Щупленков Олег Викторович*,
Врио заведующего кафедрой истории, права и общественных дисциплин, кандидат исторических наук, oleg.shup@gmail.com
Shchuplenkov Oleg Viktorovich*,
The Acting Head at the Chair of history, law and social sciences, Candidate of History, oleg.shup@gmail.com

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБРАЗОВАНИИ: КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПЕРЕДОВОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: QUALITATIVE ANALYSIS OF ADVANCED RESEARCH LITERATURE

Аннотация. Обоснована важность использования искусственного интеллекта в образовании с упором на выявление его применений, преимуществ и проблем. Исходя из данной установки были поставлены три конкретные задачи, которые заключаются в определении основных применений искусственный интеллект (ИИ) в образовательных контекстах, оценке преимуществ, которые он приносит процессам преподавания и обучения, и изучении проблем и ограничений, связанных с его внедрением. Проведенный систематический обзор позволяет упорядочить научные сведения и выработать рекомендации для принятия образовательных решений.
Ключевые слова: анализ; искусственный интеллект; метод; систематический обзор; образование; обучение; подход PRISMA; преподавание.

Annotation. The importance of using artificial intelligence in education is substantiated, with an emphasis on identifying its applications, advantages and problems. Based on this attitude, three specific tasks were set, which are to identify the main applications of artificial intelligence (AI) in educational contexts, assess

the benefits it brings to teaching and learning processes, and explore the challenges and limitations associated with its implementation. This systematic review makes it possible to organize scientific information and develop recommendations for making educational decisions.
Keywords: analysis; artificial intelligence; method; systematic review; education; training; PRISMA approach; teaching.

В течение последних нескольких лет искусственный интеллект оказывается ресурсом, который может изменять и трансформировать образовательный контекст, но в то же время вызывает споры и открытые дебаты из-за его потенциальных преимуществ, практических ограничений в качестве образовательной технологии и этических дилемм, возникающих в результате его использования в образовании. Тем не менее, несмотря на количество исследований, существуют серьезные пробелы в том, как ИИ используется в педагогическом контексте, какое влияние он оказывает на процессы преподавания и обучения и какие минимальные условия необходимы для нынешнего этического, эффективного и справедливого использования технологии; вот почему исследовательские работы посвящены конкретным случаям, некритическим, сравнительным или актуальным технологическим взглядам на ландшафт ИИ.

Настоящий систематический обзор литературы необходим для обобщения последних фактических данных, объясняющих пробелы в знаниях и текущие спорные вопросы, чтобы обеспечить прочную основу для будущих исследований в образовательной политике. На основании системного отбора обзор содержит публикации об использовании ИИ в образовании и проводится систематический анализ литературы с учетом подхода PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) – минимальный набор элементов для отчетов в систематических обзорах и мета-анализах, основанный на доказательных принципах. Данный подход основывается на строгом и методологическом анализе, который обеспечивает надлежащий выбор, оценку и обобщение рассмотренных исследований, предлагающего структурное руководство для построения систематических обзоров хорошего качества и обеспечивающего четкую прослеживаемость процесса, от первоначального определения источников до полного анализа статей.

Использование системного метода особенно подходит для исследования внедрения искусственного интеллекта в образовании, поскольку оно является актуальным и постоянно меняющимся, жизненно важным для того, чтобы иметь возможность понятным образом различать наличие большого количества доказательств, последних тенденций и пробелов в существующих исследованиях. Таким образом, применение PRISMA позволяет достичь методологической ясности, а также повышает достоверность результатов,

уменьшая предвзятость и, таким образом, обеспечивая однородными критериями этапы включения и исключения. Позволяющий структурировать и группировать различные полученные результаты по соответствующим аналитическим параметрам, таким как фактическое применение, наблюдаемые преимущества, этические или педагогические трудности, чтобы привести к более полному и в то же время критическому прочтению состояния информации. Результаты сгруппированы по трем параметрам: практическое применение, наблюдаемые преимущества и основные проблемы. Обсуждение сравнивает результаты с существующими противоречиями, а выводы предлагают рекомендации по критической и ответственной интеграции ИИ в самые разные образовательные контексты.

Искусственный интеллект (ИИ) является важным технологическим инструментом в образовательной практике. В настоящее время, в основном на базовом и среднем уровнях, где его использование широко распространено, он распространяется на такие виды деятельности, как планирование занятий, анализ успеваемости учащихся и производство педагогических материалов. Проведенный систематический обзор посвящен исследованиям, опубликованным с 2020 по 2025 год, период, который находится в фазе ускоренного расширения, связанного с генеративным ИИ в образовании и влиянием цифровой трансформации в связи с потребностью общества. Выбор документальных источников проводился на основе признанных академических хранилищ. Мы также можем сказать, что процесс трансформации был обусловлен развитием различных инструментов, которые позволяют автоматизировать выполнение домашних заданий и адаптировать их к потребностям учащегося. Тем не менее, остаются открытыми вопросы о педагогической значимости и использовании ИИ в конкретных образовательных контекстах.

ИИ открывает новые возможности для персонализации обучения, расширения доступа к контенту, а также может способствовать преподавательской работе. В то же время появляющиеся возможности сосуществуют с противоречиями в отношении этики использования, ограничений автоматизации и профессиональной ответственности учителей перед решениями, которые приписываются алгоритмическим системам. Неоднозначность использования ИИ в образовательной практике подчеркивают необходимость определения педагогических и нормативных критериев.

Преимущества, наблюдаемые при педагогическом использовании ИИ, связаны с возможностью доступа к контенту с помощью диалоговых помощников, машинного перевода или формативной оценки, что позволяет оценить успеваемость учащихся с разными стилями обучения. По мнению Н.В. Акимовой, ИИ позволяет расширить возможности для предоставления

дифференцированного обучения на основе данных в реальном времени, отдавая предпочтение контекстуализированным процессам, но в зависимости от способности образовательных учреждений проводить политику использования, равного доступа к цифровым ресурсам и педагогической подготовке в связи с практическим использованием ИИ в учебном процессе [1].

Отсутствие минимальных условий для использования цифровых инструментов в педагогическом смысле было одной из проблем, которые повторяются в рассмотренных исследованиях. Часто на преподавателя оказывается давление, чтобы он включал технологии без надлежащего сопровождения, создавая ситуации напряженности между желаемым и осуществимым. Для Н.А. Иванько, подобная ситуация свидетельствует о разрыве между инновационным дискурсом ИИ и материально-профессиональной реальностью многих учебных заведений, особенно тех, которые имеют ограниченный доступ к технологической инфраструктуре и специальному обучению [7].

Этические соображения также имеют первостепенное значение в обсуждении. Внедрение систем, которые создают произведения или автоматически решают задачи, ставит под сомнение классические понятия, такие как авторство, оригинальность или индивидуальные усилия. Как указывает Н.А. Иванько, возникающие дилеммы не могут быть решены с технической точки зрения, их необходимо решать формационным и философским образом с участием учащихся, преподавателей и академического сообщества. Это отражение важно на уровнях образования, где формируются такие ценности, как ответственность и академическая автономия.

С другой стороны, внедрение ИИ на институциональном уровне требует разработки четкой политики, приведения нормативных рамок в соответствие с ситуацией в образовании и формализации процессов оказания помощи преподавателям [3]. Несоблюдение подобных условий может привести к появлению новых инструментов, которые могут стать бременем или угрозой существующим практикам. В большинстве образовательных учреждений нет документальных сведений, влияющих на конфиденциальность данных, использование платформ и подготовку преподавателей, что лишает возможности применять используемые технологии соответствующим образом [6].

Преподавательский состав поднял вопрос о необходимости возможностей непрерывного образования, направленных на понимание, оценку и внедрение ИИ в свою педагогическую практику, обучение, которое должно быть объяснено в технике использования ИИ в качестве инструмента, учебных целей и образовательных ценностей, которые присущи преподаванию. Ряд исследователей утверждают, что при развитии

педагогических компетенций необходимо учитывать влияние, которое учебные объекты могут оказать на справедливость, креативность и педагогические отношения [12]. В этом смысле институциональное сопровождение имеет важное значение.

Различные исследователи сходятся во мнении, что ИИ присутствует в учебных материалах, в наблюдении за успеваемостью и в автоматизации оценок. Так, М.В. Воронов отмечает, что преподаватели начинают экспериментировать с цифровыми инструментами, чтобы адаптировать свое обучение к различным профилям учащихся, но часто они делают обучение без специальной подготовки или институционального сопровождения, что подчеркивает необходимость понимать, как они используются и в каких условиях [5]. На институциональном уровне необходим проект отслеживания использования, который включает в себя образовательные цели, которые ИИ хочет использовать, условия доступа, предоставляемые учащимся, критерии оценки использования инструмента и механизмы обеспечения информации. Как утверждает А.Г. Бермус, без подобных рекомендаций легко достичь неравномерного использования, что наносит ущерб справедливости и качеству образовательных процессов [2].

Исследование было разработано на основе систематического обзора методом PRISMA, основная цель которого заключалась в анализе использования искусственного интеллекта в образовании с точки зрения его применений, преимуществ и трудностей. Реализуемая методика позволяет провести полный, структурированный и последовательный анализ имеющейся научной продукции на основе процесса, который должен быть реализован и выполнен, будучи прозрачным, воспроизводимым и соответствующим поставленным целям. Как указывают исследователи [4], использование метода PRISMA генерирует поточную диаграмму, которая объективно упорядочивает то, что необходимо при поиске и анализе исследований, таким образом, чтобы это могло способствовать повышению уровня методического качества исследования. Систематический обзор позволяет обобщить существующие доказательства, а также облегчает выявление пробелов в знаниях и новых направлений исследований, которые могут оказаться важными для сферы образования.

Сбор информации осуществлялся путем поиска доказательств в четырех индексированных и международно признанных академических базах данных: Scopus, Dialnet, ScienceDirect, Google Scholar и в качестве дополнения, ResearchGate, база данных, которая позволяет получать доступ к статьям, опубликованными авторами, академическая сеть, используемая для доступа к статьям, опубликованным автором. Приоритетное внимание уделялось использованию индексированных и признанных баз данных, таких как Scopus и ScienceDirect, что позволило обеспечить научное качество рецензируемых

исследований. Всего для первоначального анализа было собрано 508 документов. Сначала было удалено 370 документов, прежде чем была проведена фильтрация по таким признакам, как дублирование (n=30), отсутствие доступа (n=20), нерелевантность темы (n=110), различие контекста (n=105), книги или диссертации (n=10) и другие.

Отобранные исследования были вручную закодированы при первом тщательном чтении с использованием открытой схемы кодирования с целью воплощения новых концепций. Появляющиеся коды впоследствии были организованы в соответствии с тематическими категориями, отвечающими трем основным аналитическим направлениям: 1. Применение ИИ в образовании, 2. Заявленные преимущества в процессах преподавания и обучения, и 3. Этические, педагогические и технические проблемы.

Предположение основывалось на идее, что тематическая насыщенность была достигнута, когда новые исследования не реагировали на новую информацию по уже насыщенным направлениям. Выбранная процедура привела к тому, что результаты были представлены в структурированной форме, что способствовало всестороннему критическому прочтению государством вопроса о внедрении искусственного интеллекта в образовании, последние включали, например, публикации на языках, отличных от русского или английского, статьи, которые были редакционными без эмпирической основы и целенаправленные исследования в искусственном интеллекте, применяемом в не образовательных секторах, таких как здравоохранение или торговля.

Как объясняет И.О. Котлярова [8], один из элементов, который привносит подход PRISMA, направлен на то, чтобы иметь возможность облегчить очистку источников путем стабилизации точных критериев включения и исключения, обеспечивая при этом, чтобы проанализированные документы имели отношение к исследовательской проблеме. Методология прошла три этапа: идентификация, скрининг и оценка соответствия критериям, на этапе идентификации были установлены критерии, которые позволили конкретизировать область документального архива и сосредоточиться на тех исследованиях, которые имели непосредственное отношение к использованию искусственного интеллекта в образовании. На этапе проверки было рассмотрено 72 статей, из которых 54 были удалены после прочтения резюме и первоначального содержания из-за несоответствия конкретным целям, установленным для проверки. Данный этап позволил провести первый отборочный анализ, исследования которого впоследствии стали предметом подробного анализа.

На этапе восстановления было обнаружено 18 полных отчетов, все из которых были доступны для оценки, без документальных потерь. Впоследствии были применены критерии отбора, которые учитывали

тематическую направленность, цели исследования и исследуемую популяцию. В результате были исключены три отчета: два из-за того, что они не соответствовали цели исследования, и один из-за того, что они относились к группе населения, отличной от ожидаемой. Наконец, 15 исследований были объединены для качественного синтеза, оба из которых строго соответствовали параметрам, установленным в последующем обзоре.

Критерии включения включали исследования, опубликованные в период с 2020 по 2025 год, написанные на русском, испанском и английском языках, с открытым доступом к полному тексту и непосредственно и эмпирически посвященные применению искусственного интеллекта в образовательных контекстах. Повторяющиеся публикации, тексты без доступа, серая литература, такая как диссертации или книги, и те исследования, которые не проводились в образовательном контексте, были исключены. Ясность критериев включения и исключения важна для надежности систематического обзора, поскольку она определяет границы анализа и обеспечивает его актуальность.

Подход PRISMA использует блок-схему, которая упрощает визуализацию процесса, выполняемого для отбора документов. В проведенном обзоре диаграмма позволила наглядно проиллюстрировать переход документов от начальной стадии поиска к их окончательному включению, как показано на рисунке 1. Обеспечивает методологическую прозрачность, что облегчает понимание процесса академическим сообществом. Использование призменной диаграммы способствует укреплению легитимности результатов, демонстрируя путь, выбранный при отладке и анализе источников.

Стратегия поиска проводилась по ключевым словам, связанным с темой: «искусственный интеллект», «образование», «приложения», «преимущества» и «проблемы», дополнялась логическими операторами, такими, как И и ИЛИ. Указанный маневр уступил место увеличению возможностей документального поиска без потери тематической конкретности. Выбранные исследования учитывают методологическое многообразие, при котором существуют качественные, количественные и смешанные формы исследования, позволяющие получить больший объем информации об исследуемом явлении. Обзор систематической серии исследований позволяет использовать этот класс изменчивости как часть анализа при условии, что исследования соответствуют стандартам качества.

Чтобы обеспечить точность поиска документов, были использованы такие поисковые строки, как «искусственный интеллект» и «образование» на русском, испанском и на английском языках. Выбранные комбинации были немного скорректированы в зависимости от фильтров, доступных на каждой базе, с учетом приоритетов научных установок в период с 2020 по 2025 год. Данный временной диапазон соответствует выбору времени, когда

использование технологий, основанных на искусственном интеллекте, в образовательной сфере ускорилось, что привело к расширению инструментов генеративного искусственного интеллекта и распространение технологий, основанных на искусственном интеллекте. В Scopus и РИНЦ дополнительно использовался фильтр по предметной области (образование и технологии). Эти стратегии позволили уточнить поиск и сохранить согласованность тематики. Адаптация терминов была проведена без потери предметной специфичности.

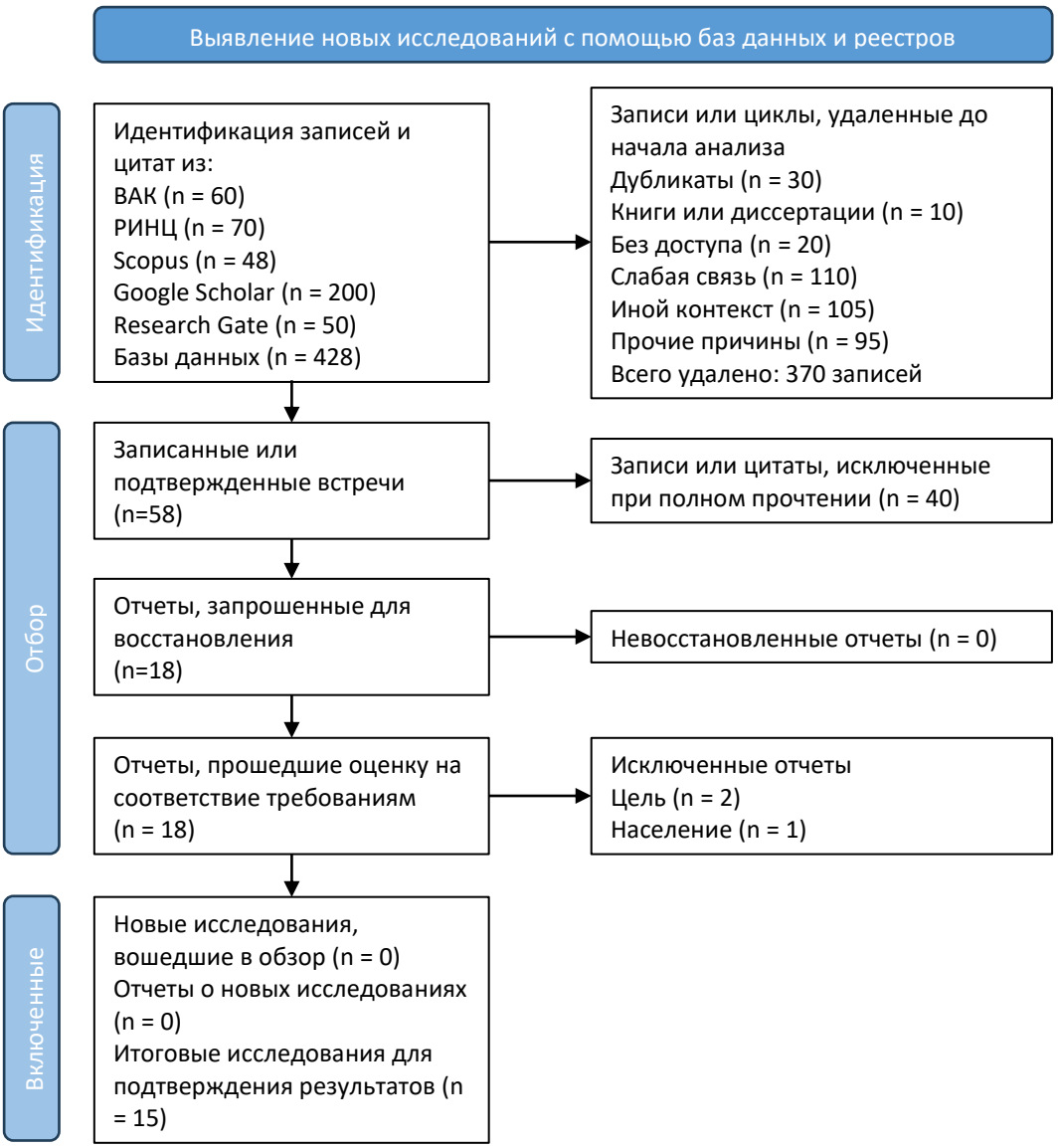

Рис. 1. Схема систематического обзора PRISMA.

Следуя принципам прозрачности и широты, требуемым методом PRISMA, был проведен предварительный мониторинг, который направлял все методологические решения по выполнению процесса, в котором находились цели, стратегии поиска, критерии выбора, источники, с которыми проводились консультации, и процедура анализа, которой он будет следовать, что позволило снизить риск предвзятости и обеспечить возможности исследования. Предварительная разработка последующих мер по обзору – это методическая практика, которая повышает строгость и, следовательно, позволяет проводить внешнюю оценку проведенных исследований.

В рамках окончательного мониторинга был проведен анализ целей, методических подходов, результатов и выводов каждого из обоснованных исследований. Данный тип обзора позволяет объединить рассматриваемые исследования, выявить совпадения в концепциях и противопоставить подходы к использованию ИИ в образовании, что дает возможность сформировать общее представление о приложениях, преимуществах и проблемах, которые имеют отношение к различным образовательным реалиям. Данный тип сравнительного анализа также направлен на укрепление критического взгляда на литературу и ограничение последовательного вклада в непрерывность исследований в данной области.

В таблице 1 будут подробно представлены авторы и статьи, на которые есть ссылки в проведенном систематическом обзоре, посвященном применению искусственного интеллекта в образовании.

Таблица 1

Систематический обзор применение искусственного интеллекта в образовании

№	Автор (ы)	Год	Новации	Выводы
1.	Букина Т.В. [3]	2025	Одно из самых перспективных - персонализация обучения. ИИ позволяет адаптировать учебный процесс под способности каждого учащегося.	Успешное внедрение ИИ в образование требует системного подхода, включающего техническую модернизацию, этическую регламентацию и профессиональную подготовку.
2.	Котлярова И.О. [8]	2022	ИИ используется в образовательном менеджменте и для повышения качества всех компонентов образовательного процесса (содержание образования, учебно-педагогическое	Практика применения технологий ИИ в образовании сегодня достаточно ограничена, а их применение точечно и несистемно

№	Автор (ы)	Год	Новации	Выводы
			взаимодействие, контроль и аналитика).	
3.	Стародубцев В.А., Нерадовская О.Р. [11]	2024	Параллельно внедрению средств ИИ, ориентированных на выполнение определенных функций и решения задач, в глобальной информационной сети идет развитие виртуальных персонажей, имитирующих физический облик человека и его поведение в различных контекстах	Необходимо обеспечение техники безопасности при проведении занятий с использованием инструментов виртуальной реальности
4.	Шобонов Н.А., Булаева М.Н., Зиновьева С. [13]	2023	Персонализированное обучение представляет собой способ разработки образовательного плана и его реализации, в котором студент является субъектом образовательного процесса с учетом его личностных особенностей.	Искусственный интеллект способствует оптимизации подходов к обучению в зависимости от потребностей и особенностей каждого обучающегося. В этом и состоит необходимость использования данной технологии в образовании с целью его персонализации.
5.	Апарисио У. [15]	2023	ИИ развивает обучение в XXI веке, оптимизируя персонализацию и доступность в сфере образования.	ИИ должен быть интегрирован с инновационными педагогическими стратегиями, чтобы расширить ваш образовательный потенциал.
6.	Бак В. Э., Завала М. И. и др. [17]	2024	Преподаватели университетов воспринимают ИИ как преобразующий, но подчеркивают этические соображения и проблемы в его использовании.	Необходим этический и регулируемый подход к использованию ИИ в высшем образовании.
7.	Челик И., Диндар М., Муукконен Х., Ярвела С. [18]	2022	ИИ обещает поддержку учителей, но представляет ряд проблем в эффективном объединении учащихся.	Для безопасного внедрения ИИ необходимо постоянное обучение и адаптация педагогических методов.
8.	Azambuja C.C. de, y Ferreira da Silva G. [16]	2024	Внедрение ИИ в образование сталкивается с такими проблемами, как отсутствие	Правительства и образовательные учреждения должны предоставить им ресурсы и обучение,

№	Автор (ы)	Год	Новации	Выводы
			инфраструктуры и сопротивление изменениям.	необходимые для преодоления препятствий на пути реализации.
9.	Дельгадо, Н., Кампо, Л., Сайнс де ла Маза, М., Етксабе, Дж. М. [19]	2024	ИИ воспринимается как преимущество в обучении, но существуют условия, связанные с его применимостью на разных уровнях.	ИИ может быть эффективным инструментом, но его интеграция должна быть постепенной и учитывать потребности каждого уровня образования.
10.	Абулайти М. [14]	2024	Размышления об этике и возможных социальных последствиях ИИ в образовании.	Должны быть гарантированы четкие этические стандарты использования ИИ в образовании, превалирующие справедливость и социальная справедливость.
	Пинзолиц Р. [25]	2023	Генеративный ИИ поднимает этические, социальные и образовательные вопросы, которые требуют критического пересмотра существующих систем.	Необходимо создать надежные регулирующие механизмы, которые будут направлять ответственное использование ИИ в образовании, превалируя над справедливостью, безопасностью и преподавательской ролью.
11.	Фарук У., Малик С.А., Сайед А.С. [20]	2024	Генеративный ИИ улучшает организацию занятий, предоставляя ресурсы и упрощая разработку заданий.	Использование ИИ может быть эффективно для планирования преподавания, но требует соответствующей подготовки учителей.
12.	Фитриа Т.Н. [21]	2021	Появилось рассуждение по принципу «цепочки мыслей», при котором искусственный интеллект жертвует скоростью ради глубины и более точных ответов, показывая промежуточные шаги рассуждений перед окончательным ответом.	Как работает ИИ не понимают порой даже сами создатели. А для столь масштабной технологии непонимание что и почему может сгенерировать ИИ ситуация опасная.
13.	Гоял П., Минц Н., Ша А. [22]	2023	Три явных преимущества ИИ-терапии: она доступна круглосуточно, она относительно недорогая (в некоторых случаях бесплатная) и исключает риск осуждения со стороны другого человека.	ИИ-модели строят люди, и обучают его люди. Да, есть самообучаемые модели, но будут развиваться и узкоспециализированные, а материал для их обучения будут отбирать люди.

№	Автор (ы)	Год	Новации	Выводы
14.	Мейлани Р. [23]	2024	Один из самых привлекательных сценариев использования ИИ – это использование его как личного помощника на работе. Когда он подключен ко всей вашей рабочей информации – электронным письмам, чатам, файлам и встречам – он может избавить вас от рутины и стать ценным партнёром по размышлениям.	Применение ИИ ставит ряд юридических и этических вопросов. Одна из широко известных проблем такого рода – распространение дипфейков, которые часто используются для манипуляции общественным мнением. К тому же генеративные ИИ могут создавать реалистичные аудио- и даже видеозаписи на основе образцов голоса и видео известных лиц, например, политиков, деятелей искусства.
15.	Оу С. [24]	2024	Определение и формулирование собственных ценностей, преодоление препятствий и шаги к саморазвитию (например, советы о том, что делать дальше, переосмысление какой-то проблемы, помощь в сохранении фокуса).	Для обучения и работы генеративного ИИ требуются большие затраты вычислительных ресурсов и электроэнергии. В результате стоимость использования технологии достаточно высока и недоступна для образовательных учреждений.

Результаты проведенного систематического обзора были сгруппированы на основе аналитической триады, состоящей из трех категорий: применение ИИ в образовании, отмеченные преимущества в процессах преподавания и обучения и проблемы, наблюдаемые при внедрении ИИ. Такая категоризация облегчает простое и упорядоченное считывание результатов контент-анализа, способствуя возможным перекрестным сравнениям, которые можно проводить с помощью исследований, выявляющих общие единицы, такие как коды, в результатах, о которых сообщалось в рецензируемых статьях, а затем эти коды группируются в повторяющиеся категории, так что их оценка из нескольких источников приводит к точке отсчета теоретической насыщенности, разнообразию и связи с существующими работами. Проведенный синтез информации с помощью тематического анализа, то есть с помощью анализа смысла, выявил общие единицы, такие как коды, в результатах, о которых сообщалось в рецензируемых статьях, а затем сгруппировав эти коды в повторяющиеся категории, чтобы их оценка из нескольких источников привела к точке теоретического насыщения.

Критерии вывода, которые мы использовали, были основаны на повторении шаблонов, концептуальной сопоставимости между

исследованиями и вплоть до большей или меньшей углубленности идей в каждой публикации. Данные условия послужили для формулирования интерпретирующих выводов из результатов, которые объединяют эмпирические данные, концепции преподавателей и теоретические размышления, предлагая критический и обновленный взгляд на роль искусственного интеллекта в образовательной среде. В таблице 1 обобщены рассмотренные исследования, а также основные результаты и выводы каждого из них в соответствии с указанными тремя измерениями. Затем излагаются результаты, соответствующие каждой из категорий анализа, рассматриваемых в качестве объекта исследования для статьи систематического обзора.

Рассмотренные исследования предоставили четкие доказательства того, что искусственный интеллект участвует в персонализировании обучения, автоматизации оценки и разработке учебных материалов. Согласно А.Ф. Оськину [9], учителя истории делают ставку на использование инструментов искусственного интеллекта для генерации экзаменов, создания дидактических ресурсов или корректировки дидактики. Использование приложений позволяет легко изменять содержимое для достижения характеристик, представленных группой.

Учителя считают, что автоматизированные системы полезны для коррекции, разработки инструкций и отслеживания успеваемости, но что, несмотря на это, их использование остается ограниченным, неравномерным и во многих случаях подверженным влиянию своим техническим знаниям и автономии институционального центра. Т.С. Саяпиным ИИ был рассмотрен и внедрен в рамках ресурсов, используемых в качестве дидактической поддержки, и достаточен в тех контекстах, в которых не хватает человеческих ресурсов [10].

Преимущества ИИ широко распространены в отношении преподавательской работы и опыта учащихся. ИИ, помимо других преимуществ, способствовал персонализированной обратной связи, вниманию к учащимся с разной успеваемостью и организации академической работы. Подобные инструменты позволили учителям увеличить свое время и внимание к педагогическому посредничеству с помощью ответов, также адаптированных к потребностям каждого учащегося. Что касается преимуществ, ИИ может помочь в обучении, генерируя автоматические рекомендации, исправляя простые действия и продвигая обучение.

В связи с тем, что одним из наиболее часто упоминаемых учителями эффектов является тот факт, что их ученики проявляют больший интерес и мотивацию, имея возможность взаимодействовать с использованием персонализированных платформ. Таким образом, взаимодействие способствует лучшему участию и позволяет проводить процессы обучения автономно. Тем не менее, ИИ может улучшить доступ к образовательному

контенту, поскольку он позволяет получить доступ к альтернативным или дополнительным форматам, таким как чтение вслух, машинный перевод или упрощение текстов. Такое расширение дополнительных форматов способствует улучшению доступа к контенту и помогает учащимся с различными потребностями. Но, наряду с возникшими проблемами в обучении, необходимо сопровождать и дополнять педагогические рекомендации, которые обеспечивают ответственную интеграцию.

Рассмотренные исследования указывают на многочисленные ограничения для эффективного внедрения искусственного интеллекта в образовательных контекстах. Одним из основных препятствий является недостаточная педагогическая подготовка для понимания, применения и мониторинга инструментов ИИ с педагогической точки зрения. Указанный недостаток порождает неопределенность, поверхностное использование или зависимость от систем, которые не всегда соответствуют целям образования.

Однако, наряду с техническими аспектами существуют нормативные пробелы, которые затрудняют этичное и ответственное использование ИИ в образовательной среде. Многие преподаватели выражают обеспокоенность по поводу авторства работ, выполненных с использованием автоматизированных инструментов, и прозрачности алгоритмов. Без четких институциональных рамок существует риск импровизированного авторства, которое усиливает неравенство или порождает практику, противоречащую принципам образования. Возрастает необходимость выработки руководящих принципов, определяющих аспекты, относящиеся к академическому использованию ИИ, в связи с оценкой и использованием данных учащихся.

Полученные результаты позволяют подтвердить, что использование инструментов, основанных на искусственном интеллекте, в преподавании направлено на персонализацию обучения, автоматизацию процессов оценки и производство учебных материалов. Современные инструменты позволяют преподавателю адаптировать контент к характеристикам группы и сократить время планирования. С другой стороны, учитывая опыт сельских школ, в которых ИИ представлен как полезная поддержка педагогического менеджмента, особенно в условиях ограниченных человеческих ресурсов. Таким образом, в начальной подготовке учителей использование генеративных инструментов способствовало дидактической организации, несмотря на сохраняющиеся сомнения в качестве создаваемого ими контента. Но использование приложений без педагогического сопровождения может отвлечь внимание от образовательного смысла процесса.

Что касается преимуществ, ИИ позволяет улучшить обратную связь, разнообразить доступные ресурсы, лучше учитывать разнообразие получаемых знаний. Применяемые инструменты могут способствовать автономному обучению при условии, что такая автоматизация реализуется в

образовательном проекте с определенным форматом. В противоположном смысле, без соответствующей подготовки желаемые преимущества исчезают и могут привести к перенасыщению преподавательского состава. В этом смысле только при соблюдении этических и нормативных критериев ИИ может помочь в качестве поддержки, а не тормоза. Таким образом, видимые преимущества понимаются не как автоматический эффект их применения, а как следствие хорошо продуманных педагогических решений.

Анализ научных исследований по данной проблеме свидетельствует о необходимости внедрения нормативных актов на институциональном уровне, регулирующих их использование в образовании. Отсутствие этических основ, регулирующих ответственную интеграцию и защиту частной жизни учащихся, нормативных актов может повлиять на право на образование в условиях равенства и прозрачности. Технология может быть применена любым способом в отсутствие неблагоприятного институционального планирования. Многие учреждения внедряют технологические инструменты быстро и без предварительной подготовки, что ослабляет педагогическое применение. Таким образом, ответственное использование ИИ зависит от педагогических решений, а не от самого инструмента.

Результаты, полученные в результате проведенного систематического обзора, позволяют нам сделать вывод о том, что в настоящее время искусственный интеллект начал присутствовать в образовательном пространстве, в первую очередь в планировании преподавательского состава, обратной связи по обучению и генерировании ресурсов, однако они неоднородны и сопряжены с регрессией. Возможности ИИ зависят от таких факторов, как подготовка преподавателей, наличие технологической инфраструктуры или наличие определенных педагогических критериев использования. По указанной причине использование ИИ должно быть запланированным и сопровождаться институциональными процессами, определяющими его использование в контексте образовательного проекта.

ИИ может способствовать обучению и преподаванию, если его использовать в качестве инструмента педагогической поддержки. Среди преимуществ можно отметить персонализацию занятий, улучшение обратной связи и снижение административной нагрузки на преподавателей. Однако, возникшие преимущества не предоставляются автоматически, требуются минимальные условия использования, такие как доступ к платформам, развитие цифровых навыков и этическое регулирование процесса.

Выявленные проблемы подтверждают необходимость разработки четкой институциональной политики для использования ИИ в учебных контекстах. Политика должна касаться, среди прочего, аспектов конфиденциальности данных, авторства научных работ, прозрачности алгоритмов, роли ИИ в процессах оценки, а также учитывания процесса сопровождения

преподавателей, стратегии науки и рефлексии к поступательному движению, обеспечивающим соответствие использования ИИ образовательным целям. В противном случае использование ИИ, интегрированного в педагогическую практику, будет в большей степени связано с неравенством или неправильным использованием инструментов.

В качестве рекомендаций предлагается усилить подготовку учителей в области педагогического, технического и этического использования искусственного интеллекта, то есть непрерывное, конкретизированное, расширенное и связанное с реальными потребностями социума обучение или способствовать разработке институциональных нормативных рамок, в которых четко указано, для чего можно использовать, каковы основные цели и задачи, пределы поддержки технологий и какой механизм мониторинга существует. Мы также поощряем прикладные исследования, которые оценивают влияние ИИ на различные аспекты обучения, уделяя особое внимание саморегуляции и качеству обучения.

Литература

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

2. Бермус А.Г. Преимущества и риски использования ChatGPT в системе высшего образования: теоретический обзор // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2024. № 9 (8). С.776-787.

3. Букина Т.В. Искусственный интеллект в образовании: современное состояние и перспективы развития // Общество: социология, психология, педагогика. 2025. № 1. С. 76-83.

4. Вихман В.В., Миндигулова АА., Ромм М.В. Искусственный интеллект в образовании: обзор возможностей и ограничений // Идеи и идеалы. 2024. Т. 16. № 4. Ч. 1. С. 167-188.

5. Воронов М.В. Некоторые аспекты цифровизации образования: год 2025 // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2025): Сборник статей VI международной научно-практической конференции [Москва, 13–14 ноября 2025 г.] / Под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ, 2025. С. 85-95.

6. Генеративный искусственный интеллект в образовании: дискуссии и прогнозы / Л.В. Константинова, В.В. Ворожихин, А.М. Петров, Е.С. Титова, Д.А. Штыхно // Открытое образование. 2023. Т. 27. № 2. С. 36-48.

7. Иванько Н.А. Искусственный интеллект в образовании: социальная инновация или когнитивная деградация? // Вестник РГГУ. Серия «Серия «Литературоведение. Языкознание. Культурология». 2025. № 7. С. 125-138.

8. Котлярова И.О. Технологии искусственного интеллекта в образовании // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. 2022. № 3. С. 69-82.

9. Оськин А.Ф. Применение технологий искусственного интеллекта в историческом образовании // Историческая информатика. 2023. № 2 (44). С. 145–159.

10. Саяпина Т.С. Искусственный интеллект и его место в системе образования // Вестник экспериментального образования. 2021. № 4 (29). С. 11–18.

11. Стародубцев В.А., Нерадовская О.Р. Искусственный интеллект и иммерсивные технологии в высшем педагогическом образовании // Открытое образование. 2024. Т. 28. № 2. С. 13-23.

12. Ушаков Д.В., Валуева Е.А. Взаимодействие человека с искусственным интеллектом // Человек и системы искусственного интеллекта / под ред. В.А. Лекторского. СПб.: Юридический центр. 2022. С. 117-123.

13. Шобонов Н.А., Булаева М.Н., Зиновьева С. Искусственный интеллект в образовании // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 79-4. С. 288-290.

14. Abulaiti M. Higher education in the era of AI // Developments and future trends in transnational higher education leadership. eds. Morris G.R., Kozuch S. (Hershey, PA: IGI Global Scientific Publishing), 2024. Pp. 244-265.

15. Aparicio W. La inteligencia artificial y su incidencia en la educación: Transformando el aprendizaje para el siglo XXI // Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa. 2023. № 3 (2). Pp.217-229.

16. Azambuja C.C. de, Ferreira da Silva G. Novos desafios para a educação na era da inteligência artificial // Filosofia Unisinos. 2024. №25(1). Pp.1-16.

17. Baque V.E., Zavala M.I., Mendoza V.P., Recalde E.B., Nevares M.de J., Castillo N.E., Barreto W.W. Percepciones y experiencias de docentes universitarios sobre la inteligencia artificial: Transformación, ética y desafíos en el uso académico por estudiantes. LATAM // Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades. 2024. №5(6). Pp. 2763-2773.

18. Celik I., Dindar M., Muukkonen H., Järvelä S. The promises and challenges of artificial intelligence for teachers // Tech Trends. 2022. № 66. Pp. 1-10.

19. Delgado N., Campo L., Sainz de la Maza, M., Yetxabe J. M. Aplicación de la inteligencia artificial (IA) en educación: Los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior // Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado. 2024. № 27 (1), Pp. 207-224.

20. Farooq U., Malik S.A., Syed A.S. Revolutionizing higher education: the transformative impact of artificial intelligence on teaching, learning, and career preparation // ShodhKosh: Journal of Visual and Performing Arts. 2024. № 5(3). Pp.789-794.

21. Fitria T.N. Artificial intelligence (AI) in education: using AI tools for teaching and learning process. Prosiding Seminar Nasional & Call for paper STIE AAS, Surakarta, 2021. Pp. 134-147.

22. Goyal P., Minz N., Sha A. Chatbots and virtual assistants in education: enhancing student support and engagement // Education Unleashed: AI Era. ed. Goyal P. (Lucknow: Book Rivers). 2023. Pp. 89-107.

23. Meylani R. Artificial intelligence in the education of teachers: a qualitative synthesis of the cutting-edge research literature // Journal of Computers in Education. 2024. № 12. Pp. 600-637.

24. Ou S. Transforming education: the evolving role of artificial intelligence in the students’ academic performance // International Journal of Humanities Education. 2024. № 13. Pp.163-173.

25. Pinzolits R. AI in academia: an overview of selected tools and their areas of application // MAP Education and Humanities. 2023. № 4. Pp. 37-50.

Покусаев Владимир Игоревич,
Автономная некоммерческая организация высшего образования «Московский международный университет», аспирант, pokusaevvova7@gmail.com
Pokusaev Vladimir Igorevich,
Autonomous Non-Profit Organization of Higher Education «Moscow International University», the Postgraduate student, pokusaevvova7@gmail.com

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ И ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОДЫ В ОБУЧЕНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОРГАНИЗАЦИЯХ: АКТУАЛЬНОСТЬ И ЗОНЫ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

COMPETENCY-BASED AND PERSON-CENTERED APPROACHES IN TRAINING SPECIALISTS WITHIN ORGANIZATIONS: RELEVANCE AND AREAS FOR METHODOLOGICAL DEVELOPMENT

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические основания и развитие компетентностного и личностно-ориентированного подходов в образовании. Анализируются различные трактовки понятий «компетенция» и «компетентность», а также основные концептуализации компетентностного подхода. Особое внимание уделяется применению данных подходов в обучении взрослых специалистов в организационной среде. На основе анализа современных исследований выявляются ограничения существующих методологий обучения и формулируются направления их дальнейшего развития.
Ключевые слова: компетентностный подход; личностно-ориентированное обучение; обучение специалистов в организациях; профессиональные компетенции; адаптивность обучения; методология профессионального обучения.

Annotation. The article examines the theoretical foundations and evolution of competency-based and person-centered approaches in education. Particular attention is given to the analysis of various interpretations of the concepts of «competence» and «competency», as well as to the main conceptualizations of the competency-based approach. The study also explores the application of these approaches in the training of professionals within organizational contexts. Based on a review of contemporary research, the limitations of existing educational methodologies are identified, and key directions for their further methodological development are outlined.
Keywords: competency-based approach; person-centered learning; training of specialists in organizations; professional competencies; adaptability of learning; methodology of professional education.

Компетентностный подход в образовании

С первого взгляда компетентностный подход в образовании выглядит как идеальное решение для оценки образовательных систем, процесса и результатов обучения. Однако, при углублении в практику, истоки и примеры применения данного подхода, можно обнаружить множество вариаций не только примеров использования данной модели, но даже и кардинальные различия в определении и понимании основных понятий компетенция и компетентность [18; 8; 11]. Исходя из этого, в данной главе мы рассмотрим какие понимания основных понятий использовали авторы различных подходов, рассмотрим какие из них являются актуальными сейчас и определим те, которые будут использоваться в данной работе.

Компетенции и компетентность

Компетентность и компетенции изначально напрямую связывались с личностью, ее развитием и попытками охарактеризовать более успешные паттерны поведения или мышления, что выражалось в качественно лучшем результате деятельности [36].

Развитие данного подхода, пока еще вне русла образования как процесса, было сделано МакКлеландом. Он предложил рассматривать компетентность, как альтернативу тестам интеллекта. В данном векторе развития появилось понятие компетенций, которые были описаны как навыки или установки, например саморегуляция или социальные навыки [22; 34].

Более близкий к образовательному процессу пример использования понятия компетентности был описан в книге Наома Хомски от 1965 года. В своей работе Хомски изучал освоение языка и выделял лингвистическую компетентность именно как знание языка, а не как умение/навык носителя говорить и изъясняться на языке [38]. Различие, заданное Хомским между знанием как компетенцией и умением как употреблением, общепризнано является отправной точкой для компетентностного подхода в образовании.

Сразу стоит отметить, что в процессе развития этих понятий они нередко смешивались и использовались как взаимозаменяемые. Или, наоборот, полностью разграничивались и компетенции понимались как знания, а компетентность как явление, состоящее из различных компонентов (когнитивного, эмоционального и мотивационного), которые взаимозаменяют друг друга и приводят к эффективному поведению [29].

Современные авторы склоняются к тому, что эти понятия тождественны друг другу, но только если компетенция понимается как явление, а компетентность, как подход в образовании. Таким образом компетенция может быть представлена как взаимоотношение между знаниями и действиями, а компетентностный подход в образовании – это тот подход,

который направлен на увеличение практической направленности образования [18; 21].

Однако нельзя не отметить, что эти конструкты по сути своей достаточно емкие. Компетенция часто используется как синоним или обобщение для знаний, умений и их освоения [21].

Упомянутое противоречие в понимании основных понятий отразилось и на практике. А именно, то, каким образом операционализируются понятия, напрямую влияет на содержание разрабатываемого обучения.

Всего можно выделить 3 основных подхода:

1. Бихевиористский.
2. Обобщенный.
3. Целостный.

Две первые концептуализации компетентности с точки зрения компетентностного подхода в образовании могут считаться недостаточными в том плане, что не учитывают развивающийся и ситуативный характер профессиональной практики [7; 10; 39]. Целостный же подход к пониманию компетентности говорит о том, что компетенции должны проявляться в контексте с соответствующим уровнем обобщенности. Недостаточно оценивать специалиста только по соответствию стандартам, игнорируя сложность практических ситуаций. В отличие от двух других концептуализаций, целостная ориентирована на развитие способностей обучающегося или работника в связи с профессиональной практикой. Бихевиористский подход страдает от избыточной детализации таких списков, которые оказались непригодными для разработки учебных программ и не учитывают человеческий фактор [14].

В данной работе, исходя из ее тематики, и в связи с наличием научной обоснованности будет использовано следующее понятие: «компетентность – это интегрированная, ориентированная на результат способность человека достигать конкретных результатов. Эта способность представляет собой совокупности структур знаний и когнитивных, интерактивных, аффективных и, при необходимости, психомоторных навыков, а также установок и ценностей, необходимых для выполнения задач, решения проблем и эффективного функционирования в определённой профессии, организации, должности или роли» [25].

Развитие компетентностного подхода в образовании

Определившись с понятиями, перейдем к развитию компетентностно-ориентированного подхода в образовании. Компетентностный подход в образовании предлагает в качестве результата обучения не знание как таковое, а возможность и умение использовать полученное знание на практике. То есть, результатом образовательного процесса будет компетенция, которая в

широком смысле может пониматься как совокупность факторов, которая способствует достижению лучшего результата в деятельности.

На основе развития и расширения понимания понятий компетенция и компетентность, и смены вектора в ожидаемом результате образовательного процесса с традиционных когнитивных ориентаций, начали вырабатываться различные стратегии внедрения данных понятий, методологии и принципов на государственных уровня [32].

В 1996 году на конференции, посвященной будущим направлениям компетентностного подхода в образовании, Делор Ж. представил 4 основных компетенции «успешного европейского человека»:

- Умение учиться.
- Умение работать.
- Умение жить.
- Умение жить вместе.

Позднее в России под руководством В. В. Краевского была разработана «Стратегия модернизации содержания среднего образования». В ней, по аналогии с работой Делора, основным подходом к обучению принимался Competence based education (CBE), то есть компетентностный подход к обучению [17].

Помимо школьного и университетского уровней образования компетентностный подход также развивался и в обучение профессиональных сотрудников. Предполагается, что оно способно лучше, чем традиционное профессиональное образование (ориентированное на передачу знаний и навыков от одного человека к другому), стимулировать обучение, направленное на непосредственное применение полученных знаний и навыков [13; 26; 15]. Работа в современной компании требует от человека способности приспосабливаться к этим изменяющимся требованиям или, что предпочтительнее, проактивно на них реагировать [37]. А ведь именно эту проактивность и можно ожидать в результате успешного прохождения обучения в рамках компетентностного подхода как сформировавшуюся метакомпетенцию. То есть не просто навыки, знания и умения, а еще и готовность их адаптации под различные ситуации.

Разработка компетентностно-ориентированного обучения представляет из себя сложную и многоуровневую задачу. Более того, компетентностный подход имеет и свои недостатки, которые также следует учитывать при разработке учебных программ. Однако, многие авторы в попытке четкой структуризации и объяснения своего понимания начинают использование компетенций как отправной точки разработки учебных планов. Это оказалось неудачным решением из-за чрезмерной детализации.

Одним из успешных примеров разработки компетентностно ориентированного обучения в организациях можно считать модель,

разработанную Весселинком в 2010 году. В рамках разработки такого обучения он опирался на более осмысленные единицы – профессиональные ключевые проблемы, профили компетенций и описания профессий [14].

В результате процесса разработки модели компетентностного образования в профессиональной среде в рамках своей работы Весселеник пришел к следующим аспектам такой модели [14; 25]:

1. Определять, в каких профессиях и ролях будут работать сотрудники, и выявлять критически важные для них компетенции.
2. Выявлять ключевые профессиональные проблемы как основу разработки учебных программ.
3. Оценка развития компетенций должна осуществляться разными оценщиками.
4. До начала обучения необходимо оценивать уже сформированные компетенции.
5. Обучение должно происходить в узнаваемых и значимых контекстах.
6. Теория и практика должны быть связаны; студенты должны получать практический опыт и рефлексировать его.
7. Знания, навыки и установки должны быть интегрированы в учебные траектории и процедуры оценивания.
8. Создавать условия для постепенного роста ответственности студентов за собственное обучение.
9. Преподавателей необходимо стимулировать к выполнению роли наставников (коучей).
10. Учебный план должен закладывать основу для развития компетенций будущей карьеры с особым вниманием к «умению учиться».

В работах, направленных на научно-ориентированную разработку обучающих материалов, таких как работы Весселинка и Мёлдера, упомянутые выше, делается разграничение в подходах уже внутри компетентностного подхода. А именно, выделяется комплексный подход к компетентностному обучению. Эта форма компетентностного подхода постулирует, что обучение должно быть осмысленным и включать более крупные, взаимосвязанные блоки курсов и элементов курсов, согласованные с потребностями обучающихся и общества. Именно поэтому авторами используется термин «comprehensive» – комплексное (целостное) компетентностное обучение.

Все компоненты такого обучения следует рассматривать с холистической точки зрения, при которой личностная идентичность и профессиональное развитие взаимосвязаны и развиваются параллельно. Причём речь идёт не только об образовательной философии как системе взглядов – она должна быть переведена в конкретные компоненты учебных планов и отдельных курсов.

Таким образом развитие профессионального компетентностного подхода в образовании преследует общие цели на разных образовательных уровнях и даже имеет схожие проблемы. На данный момент однозначно можно выделить четкие принципы применения данного подхода в организационной среде, однако, остаются неучтенными особенности адаптации этого подхода к различным профессиональным направлениям, которые требуют дополнительной научной работы и апробации новой методологии в построении обучения [12].

Личностно-ориентированный подход в образовании

Личностно-ориентированный подход в образовании относительного своих трактовок схож с компетентностным подходом. А именно, имея возможность выделить общие принципы, в разных работах может не сходиться в конкретных аспектах и особенностях. Тем не менее, это не мешает выделять его как один из основных подходов в современном образовательном процессе. Подход, который способствует личностному росту и развитию, помимо усвоения конкретных образовательных программ [33].

Личностно-ориентированный подход в образовании истоками обращается к психологии. Карл Роджерс был основателем недирективной и клиент-центрированной терапии и способствовал распространению личностно-ориентированного подхода в сфере межличностных отношений, организационного развития и образования [30]. Основной целью его подхода было стимулирование людей к развитию, инициация их собственной инициативы и ее поддержка. В рамках этого подхода предполагалось развитие доверия между фасилитатором и обучающимся. А сам преподаватель не ограничен в выборе методов обучения [19].

Психологический аспект данного подхода прослеживается и в дальнейшем. Это в первую очередь связано с понятием личности. И также тем, как представляется развитие личности человека. Различающиеся понимания о развитии личности дополняли различные подходы личностно-ориентированного обучения своими особенностями, однако основная суть заключалась в большинстве случаев именно в создании таких специфических условий, которые способствовали бы наиболее полному раскрытию личностных функций и свойств субъектов образовательного процесса.

Поскольку личностно-ориентированное обучение – это не институционально оформленная модель, а скорее, парадигма в образовании, которая берет свое начало в психологии и философии. То ее развитие будет корректным описать через те идеи и смыслы, которые различные авторы вкладывали в понятие личности и ее развития, через те ключевые принципы, которые выстраивались вокруг данного подхода.

Как уже было упомянуто, центральным понятием личностно-ориентированного подхода становится личность. И в рамках образовательного

подхода личность также может быть изучена. Но здесь она будет представлена как личностный опыт. Определив, что представляет собой этот специфический опыт «быть личностью», можно обоснованно и оправданно корректировать те педагогические условия, в которых этот опыт будет становиться [33].

Здесь же, на уровне понимания того, что такое личность, В. Сериков делает весомое замечание. Его можно свести к тому, что личность во многом понимается как средство достижения целей общества, государства и иных, а действительные личностные качества ценностью не обладают [33]. А роль личностно-ориентированного обучения подразумевает обратное, не использование личности, как объекта, а наделение образовательной ситуации тем контекстом, который позволял бы личности развиваться как субъекту.

В.В. Сериков в своем понимании личностно-ориентированного подхода в образовании подразумевает наличие трех консистентных свойств:

1. Взаимодействия преподавателя и учащегося основанное на сотрудничестве.
2. Свобода личности в рамках образовательного процесса, возможность выбора ею приоритетов и формирование личностного опыта.
3. Индивидуальность в противовес коллективному подходу в образовании (ориентация на личность, а не на программу или целевые показатели).
4. Выстраивание целей, содержания и технологий педагогического процесса, ориентированных на личностное развитие человека.

Также, в понимании В.В. Серикова личностно ориентированная педагогическая ситуация – это центральное понятие. В него он вкладывает те особенности ситуации педагогического процесса, которые позволяли бы проявить качественно новое для ученика поведение. Этому новому поведению должны предшествовать рефлексия, осмысление и переосмысление сложившейся ситуации [33].

Центральную роль в построение этой качественно особенной педагогической ситуации играет ранее упомянутый личностный опыт. Только через проявление личного потенциала, проявление себя как личности, индивид может осмыслить переживаемый им опыт.

Отличающиеся от понимания В.В. Серикова демонстрирует в своих работах Е. Бондаревская. Личностно-ориентированное образование она понимает через взаимодействие обучающегося с культурой. А именно, что образование являются частью культуры. Исходя из этого основной целью образования будет являться воспитание духовной личности, в которой воспитана потребность в духовном познании и самопознании [9].

Стоит уточнить, что понятие личности в концепции Бондаренко не столько теряется, сколько заменяется на «человека культуры», который может

быть охарактеризован через гуманистические и культурно-нравственные ценности.

Однако есть и более смежные В.В. Серикову подходы к пониманию личностно-ориентированного обучения. Так, например, И. Якиманская считает основной целью такого подхода в образовании формирование такого контекста и условий, которые бы наиболее широко и полноценно способствовали раскрытию и последующему развитию личностных черт учащегося. Этот подход должен в первую очередь стремиться раскрыть потенциал обучающегося, а не просто наполнить его пулом знаний [40].

Основным методом построения обучения с точки зрения И. Якиманской, должно быть восприятие каждого обучающегося как уникального, как индивидуальность, что в свою очередь и будет приводить к возникновению того субъектного опыта, который и лежит в основе данного подхода [40].

Также И.С Якиманской были выделены требования к обучающим, в рамках которых должен реализовываться данный подход:

1. Ориентированность на индивидуальные познания каждого обучающегося;
2. Вариативность учебного плана в форматах донесения материала;
3. Поддерживать условия для проявления индивидуальности учащихся с учетом индивидуальных особенностей;
4. Наличие сформированного системного учебного плана.

В итоге можно говорить о том, что личностно-ориентированное обучение, оправдывая свое название, так или иначе опирается на личность учащегося, стремиться к ее развитию и саморазвитию. Оно нацелено на создание таких условий и таких методов и подходов к работе, в которых индивидуальность будет не мешать усвоению знаний, а становится той чертой, под которую процесс получения знаний адаптируется.

Стоит также отметить и факт того, что данный подход, в силу своей ориентированности на развитие личности, в первую очередь всеми авторами подразумевается, как подход для обучения детей школьного возраста. Применение данного подхода в рамках обучения взрослых скорее выражается в построение такого обучения, которое будет основано на адаптивности под различных потребителей. То есть даже для обучения взрослых данный подход будет уместен, хотя и требует своих специфических доработок, как в плане возрастных особенностей, так и в плане материальной базы, которая должна быть усвоена.

Актуальность и применение компетентностного и личностно-ориентированного подходов в современном развитии образовательного процесса

За последние 25 лет личностно-ориентированный и компетентностный подходы успели укорениться в образовательных процессах разных уровней.

Они позволяют компаниям и организациям развивать компетентность и личностные качества своих сотрудников в ответ на запрос рынка и общих волатильных условий современной профессиональной деятельности. С другой стороны, исследования посвященные разработке методологии зачастую весьма узконаправленные, разработка методологии нацелена на узкоквалифицированные кадры, а в некоторых случаях и вовсе сужена до развития конкретной компетенции. Далее мы рассмотрим конкретные примеры исследований, посвященных разработке методологии обучения взрослых на основе двух подходов. Исходя из их специфики и особенностей будет сделан вывод о нынешнем состоянии и зонах развития применения данных подходов в обучении взрослых.

В работе Самарского, посвященной обучению специалистов в области информационной безопасности, качественно описывается методология, порядок и характер тех условий, которые должны способствовать качественному внедрению компетентностного подхода в обучение специалистов данной области. В рамках разработки порядка и характера условий для успешной реализации компетентностного подхода авторами допускается выделение конкретных компетенций, которые должны быть развиты и достигнуты, и таковые будут являться качественным результатом процесса обучения. Однако, такой подход сужает спектр развития профессионалов, ограничивая его пулом профессиональных навыков, которые могут быть неактуальны рынку труда данной сферы по завершению процесса обучения и априори вынуждают специалистов развиваться в ограниченном информационном пространстве [31].

Аналогичный подход был использован и в работе Петрова. Разрабатывая методологию компетентностного подхода в обучении бухгалтеров во главу угла ставилось развитие компетенций специалистов в области бухгалтерии. Но сама методология уже подразумевала комплексный подход. То есть предполагалось, что первостепенно в рамках разработки обучения необходимо разработать модель компетенций специалистов данной области и далее, с учетом потребностей каждого конкретного специалиста уже выстраивать обучение. Апробация данного подхода показала свою эффективность на примере проведенного эксперимента.

Необходимость конкретизации и специализации программ обучения в рамках компетентностного подхода под определенные направления профессиональной деятельности поддерживают и другие авторы (Асаева И.Н., Дахин Д.В., Алехина Н.В., Алыпкачева Г.А., Калашникова Н.Г., Курбацкий В.Н., Никитушкина Н.Н., Пшеничникова Т.Д., Тычинская Ж.Н., Хуусконен Н.М., Южакова Т.И.). Однако, вместе с тем, подчеркивается и необходимость расширения методологии программ до таких единиц обучения, которые позволили бы как сущностно оценить освоение навыков по результатам

обучения, так и покрывали бы весь спектр необходимых профессиональных навыков, умений, компетенций, которые требуются специалисту определенной области как профессионалу, и как личности. Данный подход подтверждается в исследовании Анны Эстес и др., где исследовали продуктовых менеджеров американских компаний. В рамках этой работы были выделены профессиональные компетенции и навыки, они были распределены функционально, и в конечном итоге было выявлено, что разные специалисты считают более приоритетными в своей работе совершенно различные навыки. Таким образом, становится ясным, что любая специальность не может быть представлена единым навыком или компетенцией, которая будет являться основной. И в свою очередь методология должна охватывать как подготовку потенциально необходимых навыков, так и инструмент для вариативности и выбора в рамках самого обучения.

Работы авторов, затрагивающих обучение менеджеров в современных компаниях, также нацелены на выявление определенных компетенций лидера команды/компании, которые должны приводить к наилучшему результату с точки зрения продуктивности процессов компании и получаемой выручки. Одним из основных мест, которое можно назвать узким горлышком данных подходов, также является нацеленность на выделение конкретной компетенции. Кроссфункциональность или коммуникативная компетентность действительно подразумевают под собой весьма широкий пул умений и навык, развивая которые положительного исхода просто нельзя не добиться [1; 23]. Когда мы развиваем все по немного, что-то да выстрелит и принесет пользу.

С другой стороны, в работах Мирзоевой и Агафоновой прямо подчеркивается необходимость руководителя как профессионала и «сильной» личности обладать навыком постоянного самостоятельного развития. В данном случае речь идет о необходимости развития навыков лидера, которые обращены к нему самому. Таким образом, подчеркивается необходимость коллаборации и внедрение в обучение специалистов не только изучения навыков, но и развитие себя как личности.

С точки зрения Подчалимовой, Асеева и Акоповой личностно-ориентированный подход в образовании специалистов позволяет не только достичь качественных результатов образовательного процесса, но также и закрепить данный результат. Под закреплением подразумевается такой подход и такая цель изначального образовательного процесса, которые позволят в специалисте конкретной области развить личностную ориентировку на саморазвитие [28; 6; 2].

Таким образом, можно выделить следующие зоны развития для разработки методологии компетентностного и личностно-ориентированного подходов в рамках обучения специалистов в организациях:

1) Адаптация методологии под конкретную специализацию и профессиональную сферу деятельности.

2) Выделение спектра компетенций, необходимых для специалиста данной области.

3) Наличие возможности адаптации учебного плана и процесса к конкретным приоритетным зонам развития отдельных специалистов.

4) Нацеленность на развитие личности в рамках своей профессии.

5) Саморазвитие как один из навыков, который осваивается в рамках процесса обучения.

На основе данных критериев построение методологии обучения будет иметь максимальный эффект поскольку будет нацелено на узкую когорту специалистов в их профессиональной деятельности, будет предлагать развитие и обучение по модульному принципу, что позволит избежать нацеленности на развитие 1 конкретного навыка/компетенции. Использование личностно-ориентированного подхода как концепции в дополнение к компетентностному позволит образовательному процессу быть полезным не только в плане освоения навыков, но и развития личности, ее нацеленности на продолжение самостоятельного развития в будущем. Такой подход и ориентация на долгосрочное и постоянное развитие будут обладать максимальным эффектом для специалистов в разных областях профессиональной деятельности.

Литература

1. Агафонова И.Д. Формирование коммуникативной компетенции у менеджеров в дополнительном профессиональном образовании: дис. … канд. пед. наук. – 2009. С. 204.

2. Акопова М.А. Теория и методология реализации личностно-ориентированного подхода в условиях выбора дополнительных образовательных программ: дис. … д-ра пед.наук. 2004. С. 368.

3. Алехина Н. В. Формирование дискурсивно-ценностной компетенции будущих лингвистов: дис. … канд. пед. наук. 2014. С. 197.

4. Алыпкачева Г.А. Формирование у будущих учителей начального образования познавательного интереса к изучению английского языка средствами активных технологий: дис. … канд. пед. наук. 2016. С. 189.

5. Асаева И. Н. Развитие профессиональных компетенций воспитателей дошкольных учреждений разного вида в процессе повышения квалификации: дис. … канд. пед. наук. 2009. 190 с.

6. Асеев И.М. Методическое обеспечение дополнительного профессионального образования сотрудников государственной

противопожарной службы в вузах МЧС России: дис. … канд. пед. наук. 2017. С. 180.

7. Биллет С. Ситуативное обучение: опыт рабочего места // Австралийский журнал образования взрослых и общественного образования (Australian Journal of Adult and Community Education). 1994. Т. 34. № 2. С. 112-130.

8. Боак Г. Развитие управленческих компетенций: подход управленческого учебного контракта. Лондон: Pitman, 1991. С. 240.

9. Бондаревская Е.В. Концепции личностно-ориентированного образования и целостная педагогическая теория // Школа духовности. 1999. № 5. С. 41-66.

10. Браун Дж. С., Коллинз А., Дагуид П. Ситуативное познание и культура обучения // Образовательный исследователь (Educational Researcher). 1989. Т. 18. № 1. С. 32-42.

11. Бургойн Дж. Компетентностные подходы к развитию менеджмента. Ланкастер: Centre for the Study of Management Learning, 1988. 61 с.

12. Ван де Верд И. Продвижение в управлении программными продуктами: инкрементальный подход к инженерии методов: дис. … PhD. – Утрехт: Utrecht University, 2009. 221 с.

13. Велде К. Альтернативное понимание компетентности: последствия для профессионального образования // Журнал профессионального образования и подготовки (Journal of Vocational Education and Training). 1999. Т. 51. № 3. С. 437-447.

14. Весселинк Р. Комплексное компетентностно-ориентированное профессиональное образование: разработка и использование модели анализа и совершенствования учебных программ: дис. … PhD. Вагенинген: Wageningen University, 2010. С. 136.

15. Вестера В. Компетенции в образовании: смешение понятий // Исследования учебных программ (Journal of Curriculum Studies). 2001. Т. 33. № 1. С. 75-88.

16. Дахин Д.В. Формирование информационно-технологической компетентности будущих учителей технологии и предпринимательства: дис. … канд. пед. наук. 2009. С. 166.

17. Делор Ж. Образование: сокрытое сокровище. – Париж: ЮНЕСКО, 1996. 266 с.

18. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 40 с.

19. Корнелиус-Уайт Дж. Личностно-ориентированные отношения между учителем и учеником эффективны: метаанализ // Обзор

образовательных исследований (Review of Educational Research). 2007. Т. 77. № 1. С. 113-143. DOI: 10.3102/003465430298563.

20. Краевский В.В. Состав, функция и структура научного обоснования обучения. М., 1976. 26 с.

21. Леднев В.С., Никандров Н.Д., Рыжаков М.В. Государственные образовательные стандарты в системе общего образования: теория и практика. – М.: Издательский дом Российской академии образования, 2002. 384 с.

22. МакКлелланд Д. Тестирование компетентности вместо тестирования интеллекта // Американский психолог (American Psychologist). 1973. Т. 28, № 1. С. 1-14.

23. Мирзоева А.М. Формирование кросс-функциональной компетентности современного руководителя через дополнительное профессиональное образование: дис. … канд. пед. наук. 2022. С. 214.

24. Мюлдер М. Компетентностно-ориентированное образование и обучение // Журнал сельскохозяйственного образования и распространения знаний (The Journal of Agricultural Education and Extension). 2012. Т. 18, № 3. С. 305-314.

25. Мюлдер М. Развитие компетенций в организациях. Гаага: Elsevier Bedrijfsinformatie, 2001. 319 с.

26. Мэнсфилд Б., Митчелл Л. На пути к компетентной рабочей силе. Олдершот: Gower, 1996. 322 с.

27. Петров С.В. Компетентностная модель процесса повышения профессиональной квалификации бухгалтеров: дис. … канд. пед. наук. 2012. 160 с.

28. Подчалимова Г.Н. Теория и практика проектирования содержания дополнительного профессионального образования руководителей школ: дис. … д-ра пед. наук. 2001. 568 с.

29. Рейвен Дж. Компетентность в современном обществе: её выявление, развитие и реализация. Лондон: H. K. Lewis, 1984. 251 с.

30. Роджерс К. Теория терапии, личности и межличностных отношений в рамках клиент-центрированного подхода // Психология: исследование науки: формулировки личности и социального контекста / под ред. С. Коха. Нью-Йорк: McGraw-Hill, 1959. С. 184-256.

31. Самарский А.В. Компетентностный подход в подготовке специалистов по информационной безопасности: дис. … канд. пед. наук. 2013. 176 с.

32. Селезнева Н.А. Качество высшего образования как объект системного исследования: лекция-доклад. М., 2004. 95 с.

33. Сериков В.В. Личностно-ориентированное образование: поиск новой парадигмы. Волгоград: Перемена, 1999. 180 с.

34. Спенсер Л. М., Спенсер С. М. Компетентность в работе: модели превосходного исполнения. Нью-Йорк: Wiley, 1993. 372 с.

35. Стратегия модернизации содержания общего образования. Материалы для разработки документов по обновлению общего образования. М., 2001. 95 с.

36. Уайт Р.В. Переосмысление мотивации: концепция компетентности // Психологическое обозрение (Psychological Review). 1959. Т. 66. С. 297-333.

37. Хейгер П. «Проблема компетентности», или почему профессиональному образованию и обучению срочно необходимо новое понимание обучения // Журнал профессионального образования и подготовки (Journal of Vocational Education and Training). 2004. Т. 56, № 3–4. С. 409-433.

38. Хомский Н. Аспекты теории синтаксиса. Кембридж (Массачусетс): MIT Press, 1965. 261 с.

39. Читем Г., Чиверс Г. К целостной модели профессиональной компетентности // Журнал европейского промышленного обучения (Journal of European Industrial Training). 1996. Т. 20, № 5. С. 20-30.

40. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. М.: Сентябрь, 2000. 112 с.

Аубакиров Ерлан Жанайдарович,
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, PhD докторант; Центрально-Казахстанская Академия, Караганда, старший преподаватель департамента «Частного права», yerlan_zhanaidarovich8550@mail.ru
Aubakirov Erlan Zhanajdarovich,
L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, PhD candidate; Central Kazakhstan Academy, Karaganda, the Senior Lecturer at the Department of Private Law, yerlan_zhanaidarovich8550@mail.ru

Мезенцев Сергей Дмитриевич,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», профессор кафедры социально-гуманитарных наук и технологий, доктор философских наук, perevolochnoe@mail.ru
Mezencev Sergej Dmitrievich,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «National Research Moscow State University of Civil Engineering, the Professor at the Chair of social sciences, humanities and technology, Doctor of Philosophy, perevolochnoe@mail.ru

АНАЛИЗ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: МЕНЯЕТСЯ ЛИ КОНЦЕПЦИЯ ОБУЧЕНИЯ В ЭПОХУ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ?

DIGITAL TECHNOLOGY ANALYSIS: IS THE CONCEPT OF LEARNING CHANGING IN THE AGE OF DIGITAL PLATFORMS?

Аннотация. Статья посвящена исследованию трансформации процессов познания и обучения под влиянием цифровых технологий. Исследование демонстрирует, что цифровые технологии не просто модифицируют инструменты образовательного процесса, но и перестраивают его эпистемологические основания, формируя новые формы когнитивной активности.

Annotation. This article explores the transformation of cognitive and learning processes under the influence of digital technologies. The study demonstrates that digital technologies not only modify the tools of the educational process but also restructure its epistemological foundations, shaping new forms of cognitive activity.

Ключевые слова: цифровые технологии; восприятие знаний; когнитивная трансформация; цифровое обучение; клиповое мышление; образовательная платформа; коннективизм.
Keywords: digital technologies; knowledge perception; cognitive transformation; digital learning; clip-based thinking; educational platform; connectivism.

Цифровая революция изменила не только технологический ландшафт общества, но и фундаментальные способы взаимодействия человека со знанием. Если на протяжении столетий процесс обучения был связан с линейным чтением текстов, запоминанием информации и постепенным накоплением знаний, то современные цифровые платформы принципиально придерживаются других моделей познания: гипертекстовых, мультимодальных, интерактивных и адаптивных.

Актуальность темы определяется исследованием нескольких факторов. Во-первых, стремительная цифровизация образования, ускорившаяся в период пандемии COVID-19, затронула все уровни образовательной системы, от школьного до высшего образования [1]. Во-вторых, накапливаются эмпирические данные о когнитивных изменениях в странах, добившихся немалых успехов с помощью развития и применения цифровых устройств [2]. В-третьих, остро стоит вопрос о том, как образовательные системы должны адаптироваться к новым реалиям, сохраняя это качество и ведя образование.

Цель данной статьи – рассмотреть цифровые технологии в познании и понимании, происходит ли концептуальная трансформация обучения в условиях доминирования цифровых платформ. Для достижения этой цели поставлены следующие задачи: тщательно продумать подходы к пониманию обучения в цифровой эпохе; рассмотреть изменения когнитивных процессов под влиянием цифровых технологий; сделать выбор рисков и возможностей цифровых преобразований в образовании; предложить концептуальное понимание эволюции обучения в современных условиях.

Теоретическое осмысление современных цифровых технологий в процессе обучения осуществляется по нескольким направлениям. Одним из наиболее влиятельных подходов стал коннективизм, который рассматривает обучение как процесс формирования сетевых связей между информационными узлами, где знание существует не только в индивидуальном подходе, но и в распределенной цифровой среде [3].

Исследователи все чаще говорят о феномене «когнитивной разгрузки», когда люди используют функции запоминания и обработки информации цифровыми устройствами. В классическом подходе было показано, что люди склонны запоминать не саму информацию, а место ее хранения, которое получило название «эффект Google». Б. Спарроу, Дж. Лю и Д.М. Вегнер показали, что в условиях, когда участники эксперимента были уверены в том,

что информация будет сохранена на компьютере, они демонстрировали более низкий уровень запоминания собственно содержания, но при этом лучше воспроизводили место её хранения [4].

Критический анализ цифровизации образования, представленный в данной статье, является следующим феноменом «цифрового разрыва» не только в терминах доступа к технологиям, но и в способности эффективно их использовать для глубокого обучения. Концепция цифровой грамотности развилась из базовых технических навыков в комплексе компетенций, включая критическое мышление, способность к оценке информации и этическое использование цифровых ресурсов. Л. Панграцио и Н. Селвин подчёркивают, что критическая цифровая грамотность должна включать понимание того, каким образом персональные данные перемещаются, используются и монетизируются на образовательных платформах [5].

Нейрокогнитивные исследования демонстрируют изменения в структурах и механизмах мозга, связанные с интенсивным использованием цифровых технологий, которые воздействуют на три ключевых компонента когнитивного развития: внимание, память и социальное познание. Установлено, что высокая сложность цифровой среды коррелирует с изменениями в префронтальной коре и снижением способности к устойчивой концентрации внимания. Исследователи Э. Офир, К. Насс и Э. Вагнер выявили, что хронические медиа-мультитаскеры обладают более низкой способностью фильтровать нерелевантную информацию и эффективно переключаться между задачами, что опровергает распространённое представление о том, будто множественность задач способствует развитию этих когнитивных навыков [6].

При этом фиксируется и развитие отдельных когнитивных функций, в частности визуально-пространственных навыков и способности к быстрой обработке визуальной информации. К. Грин и Д. Бавелье показывают, что опыт активного участия в видеоиграх связан с улучшением зрительного внимания и способностью различать значительное количество объектов [7].

Исследования процессов чтения в цифровой среде демонстрируют качественные различия между чтением с экрана и чтением печатного текста. Цифровое чтение нередко оказывается более поверхностным и фрагментарным. Проведенный Й. Конгом, Ё.С. Сео и Л. Жаи метаанализ, в который вошли 33 исследовательские работы, показал умеренный, но статистически значимый эффект в пользу печатного текста, особенно при чтении достоверных информационных материалов, где показатели понимания оказываются выше. Они утверждают, что понимание текста и запоминание содержания при чтении с экрана в среднем ниже, хотя интенсивность эффекта зависит от контекстуальных условий [8].

Отдельное направление исследований связано с развитием адаптивных обучающих систем и персонализацией образования. Ряд работ демонстрирует, что технологии искусственного интеллекта способны эффективно адаптировать образовательный контент к индивидуальным потребностям учащихся. В систематическом обзоре У. Холмса и его коллег выделяются ключевые направления применения искусственного интеллекта в образовательной сфере: интеллектуальные обучающие системы, автоматизированные оценочные системы, адаптивные платформы и персонализированные образовательные траектории [9].

Настоящее исследование носит теоретико-аналитический характер и основано на критическом анализе научной литературы по проблемам цифровой трансформации образования, когнитивной психологии и теории обучения.

Для отбора и анализа литературы использовались следующие методы: систематический обзор публикаций в базах данных Web of Science, Scopus, PubMed за период 2008-2024 годов; контент-анализ основных работ по цифровому обучению; сравнительный анализ различных подходов к концептуализации учения в цифровую эпоху; синтез эмпирических данных нейрокогнитивных и педагогических исследований.

Критерии отбора источников: публикация в рецензируемых научных журналах высокого уровня или авторитетных академических монографиях; актуальность темы исследования; методологическая строгость; актуальность данных. Особое внимание уделялось работам, представляющим различные теоретические перспективы и контексты, позволяющие получить многоаспектное представление изучаемой проблемы.

Трансформация восприятия знаний под влиянием цифровых технологий

Цифровые технологии фундаментально изменили отношение человека к знаниям, превратив его из относительно стабильного и локализованного ресурса в динамичный, распределенный и постоянно обновляемый поток информации. Традиционная эпистемология, основанная на представлении о знании как об обоснованных истинах убеждений, приобретенная посредством системного исследования, сталкивается с новой реальностью, где знание существует в сетевой форме и постоянно переопределяется. Как утверждает коннективистская теория, в современной образовательной среде способность формировать связи между информационными узлами становится более важной компетенцией, чем участие статичного массива знаний.

Одним из ключевых изменений является переход от модели «знание как воздействие» к модели «знание как доступ». Если ранее образование было сосредоточено на накоплении информации в индивидуальной памяти, то современные цифровые платформы делают акцент на способности ходить,

анализировать и интегрировать информацию из множества источников. Этот переход имеет серьезные последствия для педагогической практики: ценность упоминаний о фактах снижается, в то время как навыки критического анализа, синтеза и применения знаний становятся приоритетными.

Цифровые платформы также изменяют временной характер обучения. Традиционная модель продолжает линейную прогрессию от незнания к знанию посредством последовательных этапов освоения материала. Цифровая среда создает возможность для «обучения в первый момент», когда человек может мгновенно ответить на возникший вопрос, не прерывая текущую деятельность. Это фондирует новый тип познавательной активности – ситуативное, контекстно-зависимое обучение, интегрированное в повседневную практику.

Изменение когнитивных процессов и «экранизация» мышления

Интенсивное взаимодействие с цифровыми устройствами оказывает значимое воздействие на когнитивные процессы. Нейропластичность мозга – его способность к структурным и функциональным изменениям под влиянием опыта – означает, что привычки, формируемые в цифровой среде, проявляются на нейронном уровне. При этом фиксируются как негативные эффекты (снижение устойчивости внимания, зависимость от внешних источников памяти), так и позитивные (улучшение многозадачных навыков в определённых контекстах, развитие способностей к визуальной обработке информации).

Одним из наиболее изученных феноменов является трансформация внимания. Цифровая среда, насыщенная большим количеством стимулов, уведомлений и отвлекающих факторов, формирует паттерны рассеянного внимания и частого переключения между задачами.

Феномен клипового мышления, характеризующийся восприятием информации короткими, слабо связанными фрагментами, нередко рассматривается как адаптивный ответ на информационную перегрузку цифровой эпохи.

Чтение в цифровой среде демонстрирует качественные различия по сравнению с чтением печатных текстов. А. Манген, Б.Р. Вальгермо и К.К. Бронник, как и ряд других исследователей, показывают, что восприятие повествовательной структуры и запоминание последовательности событий при чтении с экрана оказываются ниже, чем при работе с печатным текстом [10].

Эволюция концепции обучения в условиях цифровой платформы

Традиционная концепция обучения, сформированная в рамках книжной культуры и классно-урочной системы, опирается на представление об обучении как целенаправленном, структурированном процессе передачи знаний от учителя к ученику. В этой модели центральная роль принадлежит

последовательности, систематизации и строгой организации учебного процесса.

Персонализация обучения становится возможной благодаря адаптивным алгоритмам, которые подстраивают содержание и темп обучения под индивидуальные особенности учащихся. Коллаборативное обучение в цифровой среде также приобретает новые формы. Онлайн-платформы создают сообщества практики и обучающиеся сети, объединяющие пользователей независимо от их географического положения. Краудсорсинговые проекты, взаимное рецензирование и коллективное создание знаний на основе вики-технологий расширяют потенциал распределённой экспертизы [11].

Геймификация и интерактивность трансформируют мотивационные механизмы обучения. Игровые элементы – баллы, уровни, достижения, рейтинги – используются для повышения вовлечённости и формирования устойчивых учебных привычек. Анализируя эффективность геймификации в образовании, Д. Дичева с соавторами отмечают ее положительное влияние на мотивацию и активность обучающихся. Они также акцентируют внимание на том, что геймификация открывает возможности для создания более увлекательных и доступных образовательных опытов, особенно для учащихся, испытывающих трудности с традиционными формами мотивации [12].

Фотографии: фрагментация внимания, поверхностность, клиповое мышление

Критический анализ цифровизации образования выявляет ряд факторов, требующих осознанного внимания со стороны образовательного сообщества. Фрагментация внимания, вероятно, является одним из наиболее фундаментальных препятствий для глубокого обучения. Цифровая среда структурно предрасположена к прерываниям: уведомления, гиперссылки и рекомендательные алгоритмы непрерывно конкурируют за когнитивные ресурсы пользователя.

Ослабление критического мышления вызывает серьёзную тревогу. Алгоритмическая курация контента, создающая «информационные пузыри» и «эхо-камеры», ограничивает разнообразие точек зрения и может подрывать способность к независимому анализу. Исследователь Тхи Нгуен призывает различать «эхо-камеры» и «эпистемические пузырьки» как механизмы, посредством которых алгоритмическая фильтрация систематически сокращает эпистемические горизонты пользователя [13].

Цифровая зависимость и проблематичное использование технологий становятся всё более распространёнными, особенно среди молодёжи. Нейробиологические механизмы, связанные с дофаминергической системой вознаграждения, могут приводить к компульсивному использованию

устройств, что негативно влияет на учебную работоспособность, сон и психологическое благополучие. В своём систематическом обзоре Дж. Элхай с соавторами показывают устойчивую связь между проблемным использованием смартфонов и негативными психическими последствиями, включая повышенный уровень тревожности, депрессивные симптомы и академические трудности [14].

Возможности: персонализация, интерактивность, доступность знаний

При всех связанных рисках цифровые технологии открывают беспрецедентные возможности для трансформации образования, делая его более инклюзивным, гибким и мотивирующим. Демократизация доступа к знаниям, пожалуй, является одним из наиболее существенных достижений цифровой эпохи. Массовые открытые онлайн-курсы, образовательные видеоплатформы и цифровые библиотеки обеспечивают доступ к высококачественному обучению для миллионов людей вне зависимости от их географического положения или социально-экономического статуса. Пандемия COVID-19 ускорила внедрение цифровых технологий в образовательный процесс, одновременно расширив возможности дистанционного обучения и выявив его ограничения в воспроизведении традиционных педагогических практик.

Интерактивность и мультимодальность цифровых образовательных ресурсов соответствуют принципам когнитивной психологии о множественных каналах обработки информации. Сочетание текста, аудио, видео, интерактивных симуляций и технологий виртуальной реальности создаёт богатые образовательные среды, учитывающие разнообразие когнитивных стилей. Р.Е. Майер и Л. Фиорелла, развивая когнитивную теорию мультимедиа-обучения, показывают, что согласованная подача вербальной и визуальной информации способствует лучшему пониманию и запоминанию. Виртуальные лаборатории позволяют проводить эксперименты, которые в традиционных условиях были бы недоступны из-за высокой стоимости, риска или иных ограничений [15].

Цифровые технологии также расширяют возможности инклюзивного образования, позволяя учитывать широкий спектр образовательных потребностей. Адаптивные интерфейсы, программы чтения с экрана, речевые инструменты и другие вспомогательные технологии делают обучение более доступным для людей с различными формами инвалидности. С.Э. Бургсталер, анализируя универсальный дизайн в образовании, подчеркивает, что цифровые инструменты при соответствующей разработке могут обеспечивать доступность для максимально широкого круга пользователей [16].

Роль педагога в цифровую эпоху не становится менее значимой, но качественно трансформируется. М.Дж. Кёлер, П. Мишра и У. Кейн в модели

TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) подчёркивают необходимость интеграции технологических, педагогических и предметных знаний для эффективного преподавания в цифровой образовательной среде [17].

Цифровое цвето остается существенным вызовом. Доступность к технологиям – необходимое, но недостаточное условие для качественного образования. Прорыв в цифровых компетенциях, критическом мышлении и способностях эффективно использовать технологии для глубокого обучения может усилить существующее социальное мышление. Как отмечают Дж. Дейк и А. Дёрсен, необходимо преодолеть цифровой разрыв в различиях в доступе к технологиям, уровне цифровых навыков и степени получаемых выгод от использования цифровых ресурсов [18].

Образовательные технологии не являются нейтральными инструментами; они воплощают определённые ценности и интересы, которые должны обсуждаться и переопределяться в рамках демократического общественного диалога. В связи с этим, анализируя политико-экономические основания цифровой трансформации образования, Б. Уильямсон уделяет большое внимание роли крупных технологических корпораций и их влиянию на формирование образовательных экосистем [19].

Цифровизация образования радикально изменила условия доступа к знаниям, способы их освоения и характер познавательной деятельности. Цифровые технологии создают новые конфигурации образовательной среды, трансформируя не только способы доступа к знаниям, но и режимы обработки информации и модели взаимодействия, где глубокое обучение сосуществует с ситуативными, сетевыми и коллективными практиками [20].

Роль педагога в цифровую эпоху также подвергается переосмыслению: от источника знаний он трансформируется в архитектора образовательного опыта, медиатора цифровых ресурсов и наставника критического мышления. Такая трансформация требует интеграции технологических, педагогических и предметных компетенций, описываемых, в частности, в модели TPACK.

Цифровые технологии оказывают глубокое и многоаспектное влияние на восприятие знаний и процессов обучения, трансформируя не только инструментальные аспекты образования, но и фундаментальные когнитивные и эпистемологические основания. Проведенный анализ позволяет сформулировать несколько ключевых выводов.

Во-первых, концепция обучения действительно вызывает концептуальную трансформацию. Однако эта трансформация носит не характер замены, а, скорее, расширения и усложнения. Традиционные модели глубокого, рефлексивного обучения дополняются новыми формами: сетевым, адаптивным и коллаборативным обучением. Ценность и эффективность

каждой модели действий обусловливают определенные объекты и контекст применения.

Во-вторых, когнитивные изменения, индуцированные интенсивным использованием цифровых технологий, носят амбивалентный характер. Развитие визуально-пространственных навыков, способностей к быстрой обработке информации с учетом рисков фрагментации внимания, поверхностной обработки информации и клипового мышления.

В-третьих, цифровые платформы открывают беспрецедентные возможности для демократизации доступа к знаниям, персонализации обучения и создания интерактивных мультимодальных образовательных опытов.

В-четвёртых, роль педагога в цифровую эпоху трансформируется: он перестаёт быть исключительно транслятором знаний и становится куратором образовательных ресурсов, дизайнером учебной среды и фасилитатором критического мышления.

Практические импликации исследования включают необходимость разработки интегративных педагогических подходов, которые сочетали бы преимущества цифровых технологий с сохранением практик глубокого чтения, устойчивой философской рефлексии и аналитического мышления.

Дальнейшие исследования должны сосредоточиться на долгосрочных эффектах цифровизации образования, разработке и валидации педагогических моделей для гибридных образовательных сред, изучении нейрокогнитивных изменений в условиях интенсивного использования цифровых технологий, а также создании инструментов для оценки глубины трансформации образовательного опыта. Особое внимание следует также уделить изучению культурно-специфических аспектов цифровых трансформаций в разных странах и регионах.

Литература

1. Williamson B., Eynon R., & Potter J. Policy, pedagogy and pandemic practice: Digital technologies and distance learning during a coronavirus emergency // Learning, Media and Technology, 2020. Vol. 45. №2. P. 107-114.

2. Loh K.K., Kanai R. How Has the Internet Reshaped Human Cognition? // Neuroscientist. 2016. Vol. 22. Is. 5. P. 506-520.

3. Siemens G. Connectivism: A learning theory for the digital age // International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2005. Vol. 2. №1. P. 1-9.

4. Sparrow B., Liu J., Wegner D.M. Google effects on memory: cognitive consequences of having information at our fingertips // Science. 2011. Vol. 333. Is. 6043. P. 776-778.

5. Pangrazio L., & Selwyn N.'Personal data literacies': a critical literacies approach to enhancing understandings of personal digital data // New Media & Society. 2019. Vol. 21. Is. 2. P. 419-437.

6. Ophir E., Nass, C., & Wagner A.D. Cognitive control in media multitaskers // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2009. Vol. 106. № 37. P. 15583-15587.

7. Green C.S., Bavelier D. Exercising your brain: a review of human brain plasticity and training-induced learning // Psychology and Aging. 2008. Vol. 23. № 4. P. 692-701.

8. Kong Y., Sik Seo Y. & Zhai L. Comparison of reading performance on screen and on paper: A meta-analysis // Computers & Education. 2018. Vol. 123. P. 138–149.

9. Holmes W., Bialik M., & Fadel, C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. 320 p.

10. Mangen A., Walgermo B.R. & Bronnick K.K. Reading linear texts on paper versus computer screen: Effects on reading comprehension // International Journal of Educational Research. 2013. Vol. 58. P. 61-68.

11. Dabbagh N., Castaneda L. The PLE as a framework for developing agency in lifelong learning // Educational technology research and development. 2020. Vol. 68. P. 3041-3055.

12. Dicheva D., Dichev C., Agre G., & Angelova G. Gamification in Education: A Systematic Mapping Study // Educational Technology & Society. 2015. Vol. 18. № 3. P. 75-88.

13. Thi Nguyen C. Echo Chambers and Epistemic Bubbles // Episteme. 2018. Vol. 17. № 2. P.1-21.

14. Elhai J.D., Dvorak R.F., Levine J.C. & Hall B.J. Problematic smartphone use: A conceptual overview and systematic review of relations with anxiety and depression psychopathology // Journal of Affective Disorders. 2017. Vol. 207. P. 251-259.

15. Mayer R.E., Fiorella L. Introduction to Multimedia Learning // The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. P. 3-16.

16. Burgstahler S.E. Universal design in higher education: from principles to practice. 2nd ed. Cambridge, Massachusetts: Harvard Education Press, 2015. 368 p.

17. Koehler M.J., Mishra P. & Cain W. What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) // Journal of Education. 2013. Vol. 193. № 3. P. 13-19.

18. Dijk J.A.G.M., Deursen A.J.A.M. Digital Skills Unlocking the Information Society. New York: Palgrave Macmillan, 2014. 204 p.

19. Williamson B. Big Data in Education: The Digital Future of Learning, Policy and Practice. London: SAGE Publications Ltd., 2017. 256 p.

20. Selwyn N. Education and technology: Key issues and debates. 3rd ed. London: Bloomsbury Academic, 2022. 222 p.

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 30.03.2026 Подписано в печать 30.05.2026
Формат 70x100
Усл. печ. л. 10,96
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