

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»
(СГУГиТ)
Министерство образования Новосибирской области

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБРАЗОВАНИИ: ИНСТРУМЕНТЫ, ГОРИЗОНТЫ И ВЫЗОВЫ ТРАНСФОРМАЦИИ

Сборник материалов
Национальной научно-методической конференции
с международным участием

В двух частях

Часть 2

Новосибирск
СГУГиТ
2026

С26 АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ. Цифровизация и искусственный интеллект в образовании: инструменты, горизонты и вызовы трансформации : сборник материалов Национальной научно-методической конференции с международным участием, 18–20 марта 2026 года, Новосибирск. В 2 ч. Ч. 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2026. – 221 с. – ISSN 2618-8031. – Текст : непосредственный.
DOI 10.33764/2618-8031-2026-2

В сборнике опубликованы материалы Национальной научно-методической конференции с международным участием «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ. Цифровизация и искусственный интеллект в образовании: инструменты, горизонты и вызовы трансформации»: пленарного заседания, секций и круглых столов.

Материалы конференции публикуются в авторской редакции

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

УДК 378

© СГУГиТ, 2026

П. В. Мучин^{1✉}, М. П. Мучин²

Возможности реализации элементов сетевого обучения при подготовке специалистов техносферной безопасности

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация

²Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: p.v.muchin@ssga.ru

Аннотация. Представлена информация о нормативных правовых актах, определяющих требования к организации сетевого обучения. Применительно к задачам подготовки специалистов в области техносферной безопасности, подготовлены выводы о целесообразности и возможности реализации сетевого обучения на примере ряда новосибирских вузов и других организаций.

Ключевые слова: нормативные правовые акты, обучение, техносферная безопасность, информационно-коммуникационные технологии, сетевое обучение

P. V. Muchin^{1✉}, M. P. Muchin²

Possibilities of implementing elements of network training in the training of technosphere safety specialists

¹Siberian state university of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

²Siberian state university of Telecommunications and Informatics, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: p.v.muchin@ssga.ru

Annotation. Information is presented on regulatory legal acts defining requirements for organizing online training. With regard to the training of specialists in the field of technosphere safety, conclusions are drawn regarding the feasibility and feasibility of implementing online training using examples from several Novosibirsk universities and other organizations.

Key words: regulatory legal acts, training, technosphere safety, information and communication technologies, online training

Введение

Процедура организации сетевого обучения определена достаточно давно нормативными правовыми актами Российской Федерации и сотнями научных работ отечественных ученых и специалистов. Соответственно в настоящей работе не ставится цель научной проработки вопросов реализации сетевого обучения. На наш взгляд, более целесообразно исследовать возможности прикладного применения правовых и теоретических разработок в области сетевого обучения, например, для подготовки специалистов в области техносферной безопасности.

Тем не менее далее считаем целесообразным представить основные определения и понятия в сфере сетевого обучения [1-7].

Из доступных источников интернета предлагаются следующие понятия.

Сетевое (или взаимное) обучение, это достаточно новая парадигма учебной деятельности, базирующаяся на идее массового сотрудничества и идеологии открытых образовательных ресурсов, реализуемое на основе сетевой организации взаимодействия участников с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Сетевое обучение в вузе – это форма реализации образовательных программ, при которой для обучения студентов используются ресурсы нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность, а также, при необходимости, ресурсы иных организаций.

Покажем возможные цели сетевого обучения:

- повышение качества образования за счет использования материально-технического и инфраструктурного обеспечения организаций-участников;
- развитие личностных качеств и компетенций обучающихся, способности адаптироваться к образовательной и профессиональной среде;
- создание новых образовательных программ, нацеленных на подготовку специалистов, способных к профессиональной деятельности на стыке различных направлений науки и техники;
- активизация обмена передовым опытом подготовки кадров между образовательными организациями.

Различают разные формы реализации сетевого обучения в вузе:

- интеграция образовательных программ, при которой несколько образовательных организаций (участники) разрабатывают и реализуют единую согласованную образовательную программу;
- привлечение ресурсов иных организаций, например, в виде включения в образовательную программу базовой организации отдельных дисциплин или модулей дисциплин, реализуемых в других организациях. При этом базовая образовательная организация направляет своих студентов для прохождения освоения дисциплины (модуля) в другую организацию в соответствии с заключенным договором о партнерстве;
- привлечение к образовательному процессу организаций (предприятий) не осуществляющих образовательную деятельность, например, научных и исследовательских организаций (институтов, центров), производственных предприятий и отдельных государственных учреждений (управленческих, надзорных и др.).

В качестве преимуществ сетевого обучения отметим:

- доступ к дополнительным образовательным и научным ресурсам;
- взаимодействие с высококвалифицированными преподавателями и специалистами;
- сотрудничество с ведущими производственными предприятиями повышает уровень практической подготовки, ориентированной на реальные потребности экономики государства.

Правовые основы организации сетевого обучения также допускают [1–7]:

- получения более одного диплома, так как студенты имеют возможность параллельно обучаться в двух вузах, приобретая соответствующие компетенции в разных профессиональных областях;
- для студентов техносферной безопасности появляется возможность прохождения подготовки к будущим аттестациям [8].

Методы и материалы

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ между организациями осуществляется на основании договора. В договоре указываются основные характеристики программы, выдаваемые документы, объем ресурсов, используемых каждой из организаций, распределение обязанностей между ними, а также срок действия договора [1, 3].

Порядок организации сетевого обучения, утвержденный Минобрнауки России, обычно определяет, что лицам, успешно освоившим сетевую образовательную программу и прошедшим итоговую аттестацию, базовой организацией выдаются документы об образовании и (или) о квалификации. Договор о сетевой форме обучения может включать право выдачи соответствующих документов и организацией-участником [3].

В процессе подготовки настоящей работы авторами были проведены исследования по сайтам отдельных вузов города Новосибирска с целью выявления направлений подготовки в области техносферной безопасности. Оценены ресурсы образовательных организаций, ряда производственных и иных организаций, которые могут быть задействованы в процессе подготовки соответствующих специалистов.

Результаты

Ниже приводятся результаты исследования по отдельным вузам с предполагаемым статусом в сетевом обучении, как «базовая образовательная организация» и «образовательная организация-участник».

СГУГиТ (Сибирский государственный университет геосистем и технологий):

- выпускающая кафедра «Техносферная безопасность» реализует подготовку специалистов по направлению «Техносферная безопасность»: 20.03.01, профиль подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» (бакалавриат) и 20.04.01, профиль подготовки «Управление технологическими процессами в сфере обращения с отходами на объекте экономики» (магистратура);
- реализуется программа профессиональной переподготовки «Охрана труда»;
- располагает квалифицированным профессорско-преподавательским составом, компьютерными классами и необходимым программным обеспечением;
- студенты, обучающиеся по направлению «Техносферная безопасность», многократно занимали первое место в ежегодной студенческой олимпиаде «Безопасность жизнедеятельности и охрана труда», проводимой среди вузов города

Новосибирска;

- дополнительно можно отметить, что университет осуществляет хранение обширных средств индивидуальной защиты для нужд гражданской обороны.

СибГУТИ (Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики):

- выпускающая кафедра «Радиотехнические устройства и техносферная безопасность» реализует подготовку по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» (профиль подготовки «Безопасность технологических процессов и производств») в заочном формате;

- располагает учебной лабораторией «Охраны труда», включающей 6-ть лабораторный установок;

- на сайте вуза представлена учебная лаборатория «Гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций»;

- при университете организован Военный учебный центр (ВУЦ);

- осуществляется обучение по дисциплине «Основы военной подготовки».

НГТУ (Новосибирский государственный технический университет):

- выпускающая кафедра «Безопасность труда» реализует подготовку специалистов по направлению «Техносферная безопасность»: 20.03.01, профиль подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» (бакалавриат), 20.04.01, профиль подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» (магистратура);

- для проведения лабораторных и практических занятий по дисциплинам кафедры используются специализированные лаборатории: «Безопасность жизнедеятельности» (дисциплины «Производственная безопасность», «Мониторинг среды обитания», «Системы защиты среды обитания», «Электробезопасность», «Производственная санитария и гигиена труда») и «Защита в чрезвычайных ситуациях» (дисциплины «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», «Пожаровзрывобезопасность»).

- представляет интерес научно-образовательный центр «Физико-математические основы электромагнитной безопасности и транспорта электроэнергии».

СГУПС (Сибирский государственный университет путей сообщения):

- выпускающая кафедра «Безопасность жизнедеятельности» готовит специалистов направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» по профилям: «Техносферная безопасность» и «Безопасность технологических процессов и производств»;

- учебная лаборатория «Транспортная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» оснащенная оборудованием, персональными компьютерами и мультимедийным комплексом, макетом железнодорожной станции;

- учебная аудитория, оборудованная наглядными пособиями по теме «Оказание первой помощи».

СГУВТ (Сибирский государственный университет водного транспорта):

- выпускающая кафедра «Техносферная безопасность и физическая культура» осуществляет подготовку специалистов направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» (профиль «Техносферная безопасность») - бакалавриат,

направления 20.04.01 (профиль «Управление техносферной безопасностью») – магистратура, 20.05.01 «Пожарная безопасность» - специалитет;

- за кафедрой закреплён ряд оснащённых аудиторий для проведения лабораторных и практических занятий;

- кафедра имеет опыт организации учебной практики по радиационной и химической защите, аварийно-спасательному делу, совместно с ГУ МЧС по Новосибирской области.

НГАСУ (Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет):

- выпускающая кафедра «Гидротехническое строительство, безопасность и экология» реализует обучение по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» (бакалавриат) в укрупнённой группе «Техносферная безопасность и природообустройство»;

- реализуется профессиональная переподготовка по программе «Техносферная безопасность»;

- для проведения обучения используются оснащённые аудитории.

Университет биотехнологий (Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий)

- выпускающая кафедра «Техносферная безопасность и электротехнология» реализует подготовку по направлению 20.03.01 «Природообустройство и водопользование», профиль – «Безопасность труда»;

- кафедра располагает специализированными лабораториями: «Электротехники», «Радиационной безопасности и чрезвычайных ситуаций», «Производственной безопасности, санитарии и гигиены труда».

НГПУ (Новосибирский государственный педагогический университет):

- выпускающая кафедра «Анатомия, физиология и безопасность жизнедеятельности» осуществляет подготовку специалистов по направлениям: 44.03.01 педагогическое образование, профиль «Безопасность жизнедеятельности» (бакалавриат), 44.04.01 педагогическое образование, профиль «Безопасность и здоровье» (магистратура), 44.03.05 педагогическое образование профили «Безопасность жизнедеятельности» и «Географическое образование» (бакалавриат);

- интересно оснащение и кадровый потенциал научно-исследовательского института «Здоровье и безопасность» в составе университета;

- при университете функционирует «Региональный центр Сибирского федерального округа по развитию преподавания безопасности жизнедеятельности».

К иным организациям, чьи ресурсы целесообразно привлекать на договорных началах к реализации сетевого обучения, могут быть ведущие предприятия реального сектора экономики. При этом отметим, что выпускающие кафедры вузов, как правило, уже имеют налаженные связи с предприятиями для организации прохождения студентами производственной практики.

Кроме этого считаем целесообразным подключать к сетевому обучению ресурсы отдельных государственных (некоммерческих) структур, например:

- ГУ МЧС России по Новосибирской области (Учебный центр Федеральной

противопожарной службы, Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям). В качестве примечания отметим, что один из авторов неоднократно проходил обучение по программе пожарно-технического минимума для «Руководителей и ответственных пожарную безопасность в учреждениях и офиса» и по программе «Инструкторы, осуществляющие обучение правилам оказания первой помощи»;

- Государственная инспекция труда по Новосибирской области;
- Новосибирский центр охраны труда;
- Сибирское управление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору и др.

Заключение

Выполненные исследования показывают, что в настоящее время в системе образования имеются определенные трудности, связанные, прежде всего, с недостаточным финансированием:

- проблемы материально-технического обеспечения учебного процесса;
- негативно отражается на кадровом и профессорско-преподавательском составе образовательных организаций.

Постоянные изменения в подходах к системе высшего образования в России также негативно влияют на вузовскую среду, особенно на профессорско-преподавательский состав.

В этих условиях повысить уровень вузовского образования и заинтересованности студенчества в получении дополнительных профессиональных компетенций возможно, на наш взгляд, через реализацию сетевого обучения. В этом случае более эффективно будет реализовываться потенциал специализированных лабораторий и методические наработки вузов, используемые для подготовки специалистов техносферной безопасности. При этом появляются дополнительные возможности создания межвузовских студенческих научных объединений, нацеленных на решение задач техносферной безопасности. Появляется возможность более эффективно решать вопросы практической подготовки будущих специалистов техносферной безопасности через применение принципов проектного обучения [9, 10].

В настоящее время можно утверждать, что возрастают вызовы и угрозы, влияющие на уровень национальной безопасности Российской Федерации [11]. В этих условиях руководству новосибирских вузов рекомендуется обратить внимание на университет СибГУТИ, единственный гражданский вуз города Новосибирска, имеющий Военный учебный центр. При этом следует учитывать, что законодательство в области образования допускает возможность проходить подготовку в ВУЦ студентам других вузов [12].

Частичное сетевое обучение с привлечением возможностей Военного учебного центра возможно и в дистанционном формате, что отражено в научной работе одного из авторов, проходившего соответствующую военную подготовку во время обучения в СибГУТИ [13].

Минобрнауки России обеспечило правовые основы для реализации в вузах

образовательного модуля «Основы военной подготовки», тем не менее остаются серьезные проблемы для образовательных организаций [14]. Здесь также отмечаем положительный опыт университета СибГУТИ по успешному внедрению в учебный процесс соответствующего модуля.

Интересно отметить, что российским законодательством, регулирующим сферу высшего образования, не установлены ограничения на заключение договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между вузом и иностранной организацией, осуществляющей деятельность по соответствующему профилю. В настоящее время российские вузы имеют обширные связи с зарубежными образовательными организациями, а учитывая стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий, появляются возможности внедрение сетевого обучения на международном уровне, в том числе в области техносферной безопасности [15].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 29.12.2025) «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902389617?ysclid=mmm9fnwbva208224625>.
2. Приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 № 680 (ред. от 27.02.2023) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://eduprof.mos.ru/12_Приказ_Минобрнауки_России_от_25_05_2020_N_680_Техносферная_безопасность.pdf?ysclid=mmm9mu4p9n159077347.
3. Приказ Минобрнауки России № 882, Минпросвещения России № 391 от 05.08.2020 (ред. от 22.02.2023) «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565696194?ysclid=mmm9p80a1i291518980>.
4. Письмо Минобрнауки России от 07.06.2022 № МН-5/2055-ДА «О направлении разъяснений» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/351439681>.
5. Письмо Минобрнауки России от 21.04.2015 № ВК-1013/06 «О направлении методических рекомендаций по реализации дополнительных профессиональных программ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/420271642?ysclid=mmm9ugfhw266208050>.
6. Решение Президиума Российского союза ректоров от 03.06.2011 № 1 «Актуальные вопросы проектно-сетевого взаимодействия высших учебных заведений» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902301081?ysclid=mmm9x13w4p581466254>.
7. Письмо Минобрнауки России от 16.11.2022 № МН-5/35513 «О направлении разъяснений» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/352395001>.
8. Мучин П. В., Мучин М. П. Возможности повышения будущей востребованности на рынке труда при подготовке специалистов техносферной безопасности через оптимизацию рабочих программ отдельных дисциплин // Международная дистанционная научно-практическая конференция «Инновационные процессы в современном образовании: практики, технологии, решения» : сб. материалов. Москва, 01.10-31.12.2020 г. - Москва : Информиио, 2021. - С. 36-40.
9. Мучин П. В., Мучин М. П. Возможности создания межвузовского студенческого научного объединения для решения задач техносферной безопасности // Национальная научно-методическая конференция с международным участием «Актуальные вопросы образования.

Формирование механизмов системы высшего образования в России» : сб. материалов. Новосибирск, 14-16.03.2023 г. – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. - Ч.2. - С. 142-145.

10. Мучин П. В., Мучин М. П. Новые возможности применения проектного обучения при подготовке специалистов техносферной безопасности в свете ожидаемых изменений ФГОС // Международная научно-методическая конференция «Актуальные вопросы образования. Модель проблемно-ориентированного проектного обучения в современном университете» : сб. материалов. Новосибирск, 24-26.02.2021 г. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. - №3. - С. 96-101.

11. Мучин П. В., Мучин М. П. Необходимость корректирования программы подготовки обучающихся по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» в условиях возрастающих вызовов и угроз национальной безопасности Российской Федерации // Национальная научно-методическая конференция с международным участием. Актуальные вопросы образования. «Трансформация системы высшего образования в новом технологическом укладе» : сб. материалов. Новосибирск, 19-21.03.2024 г. – Новосибирск : СГУГиТ, 2024. - Ч. 2. - С. 113-117.

12. Постановление Правительства Российской Федерации от 21.04.2018 № 490 (ред. от 03.07.2019) «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам организации военной подготовки граждан» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/557244994?ysclid=mmrwp8sos239051890>.

13. Мучин М. П., Павлов И. И. Возможности применения технологий онлайн-обучения при подготовке офицеров запаса в Военном учебном центре СибГУТИ во время антиковидных ограничений // Научно-методическая конференция с международным участием «Актуальные вопросы образования. Паритет традиционного и цифрового образования в вузе: приоритеты, акценты, лучшие практики» : сб. материалов. Новосибирск, 02-04.03.2022 г. – Новосибирск: СГУГиТ, 2022. - Ч. 1. – С. 152-156.

14. Мучин П. В., Мучин М. П. Возможности реализации в вузе образовательного модуля «Основы военной подготовки» // Национальная научно-методическая конференция с международным участием. Актуальные вопросы образования. «Трансформация системы высшего образования в новом технологическом укладе» : сб. материалов. Новосибирск, 19-21.03.2024 г. – Новосибирск : СГУГиТ, 2024. - Ч. 2. С. 108-112.

15. Арефьева Е. В., Муравьева Е. В., Рыбаков А. В. Предложения по реализации сетевых магистерских программ в странах СНГ в области техносферной безопасности // Научно-технический журнал «Технологии гражданской безопасности». М. ФГБУ ВНИИ ГОЧС, 2023. - Т. 20. - С. 48-53 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_53927105_33297555.pdf.

© П. В. Мучин, М. П. Мучин, 2026

П. В. Мучин^{1✉}, М. П. Мучин²

О целесообразности использования цифровых двойников в процессе практической подготовки специалистов техносферной безопасности

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация

²Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: p.v.muchin@ssga.ru

Аннотация. В статье представлен анализ возможности применения технологии цифровых двойников (ЦД) при подготовке специалистов техносферной безопасности. Рассмотрены понятие и типы цифровых двойников. Обоснована релевантность ЦД в области обучения охране труда и промышленной безопасности. Рассмотрены педагогические подходы, технические требования, а также примеры форматов обучения.

Ключевые слова: цифровой двойник, техносферная безопасность, охрана труда, обучение, виртуальная симуляция, искусственный интеллект (ИИ), VR/AR, электронная промышленность

P. V. Muchin^{1✉}, M. P. Muchin¹

On the feasibility of using digital twins in the practical training of technosphere safety specialists

¹Siberian state university of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

²Siberian state university of Telecommunications and Informatics, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: p.v.muchin@ssga.ru

Annotation. This article presents an analysis of the feasibility of using digital twin (DT) technology in training technosphere safety specialists. The concept and types of digital twins are discussed. The relevance of DTs in occupational health and safety training is substantiated. Pedagogical approaches, technical requirements, and examples of training formats are discussed.

Key words: digital twin, technosphere safety, labor protection, training, virtual simulation, artificial intelligence (AI), VR/AR, electronics industry

Введение

Современный этап технологической революции привносит новые подходы к подготовке специалистов в области техносферной безопасности – совокупности мер по защите человека и среды от техногенных рисков. По определению, техносфера включает все элементы окружающей среды, измененные человеком.

Специалист техносферной безопасности оценивает и организует меры, направленные на сохранение жизни и здоровья людей (работников) при разработке и эксплуатации технологических объектов, реализуя при этом мероприятия по охране труда, пожарной и промышленной безопасности и др.). В этой

связи требования к его подготовке включают получение теоретических знаний и практических навыков работы с реальным или приближенным к реальности оборудованием.

Можно отметить нарастающую тенденцию к использованию цифровых решений в образовании и промышленности. В частности, далее, нами будут рассмотрены технологии создания и применения цифрового двойника: процесса или предмета.

Отечественные разработчики подчеркивают, что ЦД представляет собой «виртуальную реплику реального объекта или процесса, позволяющую моделировать его поведение без риска для производства».

Законодательство России также задает условия для использования инноваций в образовании. Например, в соответствии с Трудовым кодексом РФ все работники обязаны проходить обучение и проверку знаний требований охраны труда, оказанию первой помощи пострадавшим и др., в том числе допускается использование информационных технологий [1]. В этом процессе цифровые двойники открывают новые возможности выполнения этих норм. Обучение и проверка знаний становятся интерактивными и приближенными к практическим реалиям [2].

Методы и материалы

Учитывая вышеизложенное, можно дать определение понятию «цифровой двойник», – это цифровая (виртуальная) модель любых объектов, систем, процессов или людей, которая максимально точно воспроизводит форму и реализует действия оригинала, зачастую синхронизируясь с ним.

Обмен информацией (данными) является одной из особенностей цифровых двойников. Датчики (сенсоры) реального оборудования настроены на передачу основных и, по возможности, дополнительных параметров виртуальной модели тренажера. Управление через команды от обучающегося (пользователя) через ЦД обеспечивает изменения в поведении системы, обеспечивая высокую степень реальным условиям [3].

В научной и методической литературе упоминание о цифровых двойниках представлено достаточно широко. При этом отмечается, что применение ЦД способствует взаимосвязи (интерактивности) в образовательный процесс обеспечивая более глубокое понимание сложных процессов (технологий).

Применение ЦД в обучении при подготовке специалистов техносферной безопасности позволяет:

- 1) Симулировать опасные ситуации. Например, моделировать утечку газа, пожар или химическую аварию в виртуальном режиме. Это даёт возможность «отрабатывать действия без угрозы жизни и здоровью», чего нельзя достичь на реальном производстве без рисков. Ранее авторами были показаны возможности применения современных информационных технологий, реализующих 3D анимацию, при решении вопросов обеспечения комплексной производственной безопасности на уровне предприятия. Детально была проработана процедура разработки анимационного ролика, отражающего решение задачи повышения уровня

пожарной безопасности. На рисунке 1 представлен фрагмент разработанного авторами анимационного ролика [4];

2) Проводить обучение, в том числе по вопросам техносферной безопасности, без простоя производства;

3) Тренировать навыки в многократном режиме: студенты могут повторять сложные операции (сборку механизмов, отладку алгоритмов безопасности) необходимое количество раз, пока не достигнут требуемых навыков;

4) С помощью элементов ИИ, симулятор может изменять сложность сценариев в зависимости от прогресса обучаемого, что делает обучение персонализированным.



Рис. 1. Фрагмент (кадр) 3D анимации: «На розетку пролилась жидкость, что вызвало короткое замыканию и возгорание»

Интерактивные ЦД позволяют «проводить обучение сотрудников (студентов) с любым уровнем подготовки» и «моделировать аварийные ситуации для развития умений принятия решений под давлением». В практике подготовки по охране труда могут применяться различные форматы:

1) Виртуальная реальность (VR) – полное погружение в симуляцию с помощью шлемов и контроллеров;

2) Дополненная реальность (AR) – наложение инструкций и виртуальных объектов на реальные установки. Например, при практическом занятии в лаборатории AR может подсвечивать элементы оборудования и выводить подсказки.

Раскрывая тему возможностей применения ЦД, можно отметить работу, выполненную ранее авторами, где исследовались возможности использования трехмерного моделирования для создания элементов дополненной реальности в интерактивных туристических картах. Был проведен анализ объектов природной среды с целью определения их актуальности и возможности реализации в качестве элементов дополненной реальности. Ниже, на рис. 2 представлен процесс создания трехмерных моделей змеи и клеща, а также разработка прототипа

интерактивной туристической карты Республики Алтай с интегрированными элементами дополненной реальности на основе Unity и Vuforia.

Результаты исследования показывают, что создание и внедрение таких интерактивных туристических карт с элементами дополненной реальности успешно способствует повышению безопасности туристов, а также может применяться в учебном процессе [5].

3) Компьютерные симуляторы – программы на ПК с интерактивной 3D-графикой. Менее затратный вариант, позволяющий массово обучать основным операциям и теории [6].

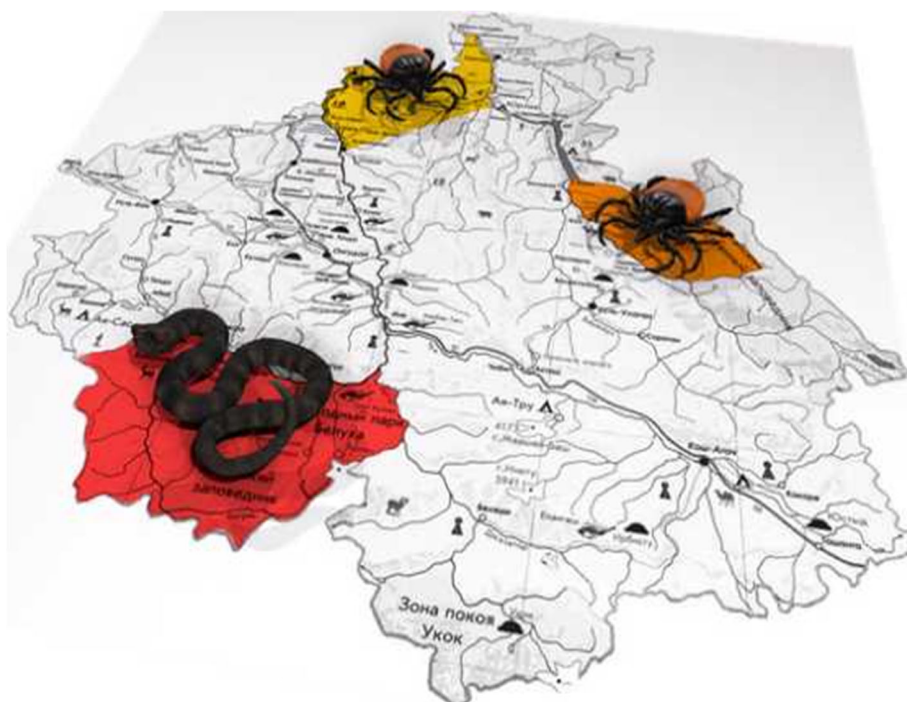


Рис. 2. Концепция ПО интерактивной туристической карты

Многие системы обучения с ЦД позволяют собирать данные о ходе тренинга: время выполнения задач, ошибки, количество повторов. Эта информация может использоваться преподавателем для обратной связи и дальнейшей адаптации программы.

В основе технологии лежат интегрированные ПО и аппаратные платформы. Примерные компоненты системы обучения с ЦД: 3D-движок (Unity, Unreal Engine), базы данных (для сбора параметров), алгоритмы ML/ИИ для адаптации, VR/AR-оборудование (Oculus, HoloLens и т. д.). При необходимости могут использоваться стандартные промышленные решения (Simulink, Siemens, PTC и др.) для повышения точности. Общая рекомендация – выбирать программные средства, поддерживающие открытые протоколы обмена данными и стандартные форматы моделей.

Существуют несколько подходов к созданию учебных ЦД:

1) Университет или учебный центр совместно с IT-специалистами создают

собственные тренажеры под конкретный учебный план. Это даёт полную свободу настроек, но требует больших ресурсов на разработку;

2) Использование готовых платформ и курсов. На рынке есть коммерческие решения и онлайн-курсы. Например, компания SIKE предлагает систему цифровых двойников для колледжей и ВУЗов: электронные курсы, 3D-атласы, VR-тренажеры и АПТК (аппаратно-программные комплексы). Среди направлений SIKE есть «охрана труда и промышленная безопасность», что показывает востребованность подготовки специалистов по БЖТ. Также крупные IT-корпорации (Microsoft Azure Digital Twins, PTC ThingWorx) предлагают облачные платформы для создания и хостинга ЦД [6].

3) Интеграция с промышленным оборудованием. Практически важный вариант – подключение учебного стенда к реальным контроллерам предприятия. Студенты работают с настоящим пультом (или имитированным), при этом с помощью ЦД создается окружение и процессы, в которых они действуют.

Стоит выделить, что несмотря на преимущества, применение цифровых двойников сопряжено с рядом ограничений:

1) Создание качественной виртуальной модели сложного оборудования или процесса требует значительных ресурсов: программисты, моделисты, тестирование. Особенно это касается интерактивной 3D-графики и физически детализированного ПО. Малобюджетные вузы и колледжи могут столкнуться с нехваткой средств на полноценные проекты ЦД.

2) Для работы VR/AR-тренажеров нужны мощные компьютеры, шлемы и контроллеры. Не у всех учебных организаций есть возможность приобрести и регулярно обновлять такое оборудование. Кроме того, необходимы технические специалисты для обслуживания системы.

3) Если цифровой тренажер подключён к реальным системам или к интернету, он может стать уязвимым для кибератак. Например, обучение методом «черного ящика» не должно приводить к раскрытию чувствительных данных. Организация должна обеспечить надёжность ПО и конфиденциальность обучающих материалов.

4) Достоверность моделей. Сила тренажера равна его реалистичности. Некачественная модель (с упрощённой физикой или неверными параметрами) может сформировать у обучающегося ложные представления. Это риск, если разрабатывающие ЦД специалисты недостаточно глубоко понимают технологию объекта. Поэтому валидация модели (сравнение результатов симуляций с данными экспериментов или реальной эксплуатации) является обязательной [7].

5) Психологические факторы. Некоторые обучающиеся могут испытывать дискомфорт при длительном использовании VR (головокружение, усталость). Педагогам следует учитывать адаптацию студентов к виртуальному окружению и не перегружать их слишком длинными сессиями.

Отдельно следует выделить, что в электронной промышленности ЦД востребованы при подготовке специалистов техносферной безопасности, поскольку позволяют моделировать работу с высоковольтным оборудованием, химическими реагентами и процессами, связанными с повышенной пожарной

опасностью. Такие модели дают возможность отрабатывать действия при нештатных ситуациях, не прерывая производственный цикл и не подвергая обучающихся риску.

Заключение

Исследование показывает, что использование цифровых двойников в процессе практической подготовки специалистов техносферной безопасности является целесообразным и соответствует современным требованиям к качеству профессионального образования. В условиях, когда реальные производственные процессы связаны с повышенными рисками, цифровой двойник позволяет приблизить обучение к практической деятельности, не подвергая обучающихся опасности и не нарушая работу действующих объектов. На наш взгляд, именно в этом и состоит одно из ключевых преимуществ данного подхода.

Также в заключении уместно отметить, что в 1999 году одним из авторов были выполнены работы по открытию в СГГА специальности 330100 – «Безопасность жизнедеятельности», что явилось основанием для создания специализированной выпускающей кафедры «Безопасность жизнедеятельности». Получение положительного заключения «Учебно-методического объединения вузов по образованию в области машиностроения и приборостроения» в Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана было обусловлено необходимостью создания в нашем вузе специализированной лаборатории. В силу разных причин требуемая лаборатория не была создана. На наш взгляд, в настоящее время, с учетом развития информационных технологий, появилась реальная возможность создания требуемой лаборатории с возможностью применения цифровых двойников оборудования и процессов. При этом отмечаем, что цифровые двойники полностью не заменяют традиционные формы практической подготовки, а дополняют их, делая обучение более наглядным и содержательным.

Более полноценное практическое обучение будет реализовано при внедрении в учебный процесс подготовки специалистов техносферной безопасности элементов сетевого обучения, обеспечивая возможности использования материальных ресурсов других вузов.

Интерес представляют и технологии искусственного интеллекта, которые могут использоваться для адаптации сценариев обучения и повышения их вариативности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (в действующей редакции). [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/?ysclid=mmwz8krl2n527399414.
2. Мучин П. В., Мучин М. П. Информационно-коммуникационные технологии в организации производственной деятельности в аспекте обеспечения безопасности // Материалы XXI Международного научного конгресса Интерэкспо ГЕО-Сибирь. – Новосибирск : СГУГиТ, 2025. - Том 3. - С. 66-73.
3. What Is a Digital Twin? – IBM. Сайт одного из крупнейших в мире производителей и

поставщиков аппаратного и программного обеспечения, а также IT-сервисов и консалтинговых услуг. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.ibm.com/think/topics/digital-twin>.

4. Мучин М. П., Тимофеев Н. А., Мучин П. В. Исследование возможностей применения метода 3D анимации для решения прикладных задач, связанных с повышением уровня производственной безопасности // Материалы XVII Международного научного конгресса Интерэкспо ГЕО-Сибирь 2021 «Электронное геопространство на службе общества». – Новосибирск: СГУГиТ, 2021. - Т. 7. №. 2. С. 127-134.

5. Тимофеев Н. А., Мучин М. П., Сат Т. А. Возможности реализации трехмерного моделирования для разработки элементов дополненной реальности в интерактивных туристических картах // Материалы XIX Международного научного конгресса Интерэкспо ГЕО-Сибирь. – Новосибирск: СГУГиТ, 2023. - Том 7., № 2 - С. 82-88.

6. SiKE PRO: «Цифровые двойники» технологического оборудования и процессов для подготовки студентов по рабочим специальностям. Сайт цифровой библиотеки готовых обучающих решений по рабочим профессиям, позволяет колледжам, университетам и предприятиям решить задачи подготовки кадров [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://sike.ru/sike-pro-cifrovye-dvojniki>.

7. Когтева У. А. Цифровые двойники университетов и их роль в совершенствовании процессов управления // Журнал: социально-гуманитарные технологии. – Королёв: Технологический университет, 2024. – Том 1 (29). – С. 41-48.

© П. В. Мучин, М. П. Мучин, 2026

М. П. Мучин¹, П. В. Мучин²✉

Обзор информационно-коммуникационных технологий, повышающих уровень техносферной безопасности

¹Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики,
г. Новосибирск, Российская Федерация

²Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: p.v.muchin@ssga.ru

Аннотация. В работе проведен обзор информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), направленных на повышение уровня техносферной безопасности. Рассмотрены и систематизированы ключевые категории ИКТ: системы автоматизации (SCADA/АСУТП), промышленные сети IoT/IIoT, телекоммуникационные инфраструктуры (4G/5G, LPWAN), геоинформационные системы, беспилотные летательные аппараты, цифровые двойники и средства кибербезопасности. Особое внимание уделено роли искусственного интеллекта (машинного обучения, глубоких нейросетей, компьютерного зрения) в обнаружении аномалий, прогнозировании аварий и автоматизации процессов реагирования. Отдельно рассмотрен потенциал ИКТ в электронной промышленности России. Выявлены риски внедрения (киберугрозы, устаревшее оборудование, дефицит кадров) и даны практические рекомендации.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, техносферная безопасность, искусственный интеллект (ИИ), 5G, IoT, цифровые двойники, предиктивное обслуживание, кибербезопасность, электронная промышленность

M. P. Muchin¹, P. V. Muchin²✉

A review of information and communication technologies that improve the level of technosphere safety

¹Siberian state university of Telecommunications and Informatics, Novosibirsk, Russian Federation

²Siberian state university of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: p.v.muchin@ssga.ru

Annotation. This paper provides an overview of information and communications technologies (ICT) aimed at improving technosphere security. Key ICT categories are examined and systematized: automation systems (SCADA/APCS), industrial IoT/IIoT networks, telecommunications infrastructures (4G/5G, LPWAN), geographic information systems, unmanned aerial vehicles, digital twins, and cybersecurity tools. Particular attention is paid to the role of artificial intelligence (machine learning, deep neural networks, computer vision) in anomaly detection, accident prediction, and automated response processes. The potential of ICT in the Russian electronics industry is separately considered. Implementation risks (cyber threats, obsolete equipment, personnel shortages) are identified, and practical recommendations are provided.

Key words: information and communications technology, technosphere security, artificial intelligence (AI), 5G, IoT, digital twins, predictive maintenance, cybersecurity, electronics industry

Введение

Раскрытие заявленной темы требует введения ряда определений. Ключевыми понятиями являются техносфера, производственная деятельность,

безопасность и информационно-коммуникационные технологии.

Очевидно, что техносфера является частью глобальной экосферы и содержит совокупность искусственных технических сооружений, предметов и пр., которые производятся и используются (эксплуатируются) человеком.

В соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации производственную деятельность необходимо рассматривать как «совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию, включающих в себя производство и переработку различных видов сырья, строительство, оказание различных видов услуг».

Производственная деятельность интегрируется в систему техносферы и порождает понятие – производственная безопасность (безопасные условия труда) — условия, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни воздействия таких факторов не превышают установленных нормативов.

В свою очередь производственная безопасность интегрирует (включает) такие понятия, как охрана труда, а также пожарная, промышленная, транспортная, экологическая, радиационная, химическая, биологическая, технологическая и другие виды безопасности [1, 2].

В современных условиях жизни человеческого общества, особенно в области трудовых отношений, все большее значение приобретают информационно-коммуникационные технологии, в том числе в обеспечении приемлемого уровня безопасности.

С одной стороны, ИКТ расширяют возможности мониторинга и анализа опасных процессов (например, с помощью сенсоров и видеокамер), с другой — создают новые уязвимости (цифровые сбои и кибератаки могут привести к физическим авариям). В результате промышленное производство сталкивается с необходимостью интегрировать средства цифрового контроля и управления при одновременном соблюдении жестких стандартов безопасности.

В настоящее время уже невозможно представить современный мир без телекоммуникационных технологий, которые стирают границы между людьми, городами и государствами, поскольку обеспечивается уровень общения практически «без расстояния». Общее определение информационно-коммуникационным технологиям возможно, как «совокупность различных технических средств, способов, методов и устройств, позволяющих решать задачи по сбору, обработке, хранению и передаче информации, чаще в электронном (цифровом) виде».

Для экономики России, в условиях санкционных ограничений, развитие информационно-коммуникационных технологий становится действенным инструментом повышения эффективности производственной деятельности и, что особенно важно, техносферной безопасности [2].

Методы и материалы

В настоящее время научные и технические основы создания и развития ИКТ хорошо проработаны и, соответственно, в настоящей работе не ставится цель решать проблемы развития или совершенствования ИКТ. В нашей работе будет

сделана попытка систематизации ключевых категорий информационно-коммуникационных технологий и показать их практическое влияние на техносферную безопасность [2].

Информационно-коммуникационные технологии влияют на техносферную безопасность через несколько функциональных категорий. Системы управления и контроля (SCADA/АСУТП) осуществляют диспетчеризацию технологических процессов: собирают телеметрию и выдают команды исполнительным механизмам. Эти системы непосредственно управляют физическими объектами, поэтому их сбои или взломы приводят к аварийным ситуациям. Многие протоколы автоматизации изначально не предусматривали механизмы аутентификации и шифрования, что требует применения современных мер безопасности.

Для передачи информации (данных) в ИКТ-системах широко применяются сетевые и коммуникационные технологии. При этом широко используются сотовые сети формата скорости передачи 4G и 5G.

Стремительное развитие 5G-технологий обеспечивает высокую скорость передачи информации и, соответственно, достичь сверхнизкой задержки способствуя повышению надежности системы.

Сбор информации о состоянии применяемого оборудования, о действиях работающего персонала и качестве рабочей среды (рабочей зоны, рабочих мест) достигается сенсорами и IoT-устройствами [2].

В обеспечении техносферной безопасности широко применяются возможности геоинформационных систем (ГИС). Использование картматериала (планов, снимков) обеспечивает возможности пространственного анализа и визуализацию рисков. Научно-исследовательскими организациями, вузами и структурами МЧС России достаточно давно ГИС-технологии применяются для моделирования зон распространения химических выбросов с учетом розы ветров, формирование и оценка лавиноопасных участков и др.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) используются для мобильной разведки опасных территорий. Дроны позволяют быстро обследовать зоны пожаров, наводнений и техногенных аварий. На промышленных объектах БПЛА проводят визуальный осмотр конструкций, патрулирование периметра и мониторинг тепловизором, сокращая время осмотра и повышая безопасность обследований без риска для человека.

Цифровые двойники представляют собой виртуальные модели реальных предприятий и систем. Данный инструмент позволяет симулировать работу объекта в реальном времени и отрабатывать сценарии аварий. Виртуальное моделирование аварийных ситуаций дает возможность отработки реакций служб до реального инцидента и используется для подготовки персонала.

Далее покажем отдельные примеры успешного применения телекоммуникационных систем, в том числе с возможностью повысить безопасность работников, как в мировой, так и в российской практике.

Положительные примеры использования 5G и IoT широко представлены как в мировой, так и в российской практике. Немецкий автопроизводитель «Audi» в партнерстве с компанией «Ericsson» активно использует технологию 5G

URLLC для управления роботами на сборочных линиях. Задержка сигнала менее 5 мс позволяет мгновенно останавливать оборудование при приближении человека к опасной зоне, что существенно повышает уровень безопасности.

Примеры продуктивного использования ИИ в сочетании с системой «5G-периферийные вычисления» показывает компания «Huawei» (Китай). Контроль качества приближается к 100 % [2, 3].

Еще один положительный пример показывает фирма «Siemens», где внеплановые остановки оборудования снизились на разных производственных участках на 20–50 % благодаря успешному применению технологии IoT при реализации предиктивного обслуживания.

В последние годы возрастает роль искусственного интеллекта в обеспечении техносферной безопасности. Применение нейронных сетей повышает способность успешного обнаружения сложных аномалий и, соответственно, предсказывать возможные остановки, аварии и др.

Алгоритмы глубокого обучения анализируют видеопоток с камер безопасности: они автоматически фиксируют нарушение техники безопасности (отсутствие каски у рабочего, выход за огражденную опасную зону). Как показали примеры из металлургии, система «ИИ-фотоанализ» продемонстрировала выявление 95–98 % нарушений применений средств индивидуальной защиты (СИЗ) и сократила количество несчастных случаев почти в восемь раз.

На Магнитогорском металлургическом комбинате система машинного зрения с RFID-метками на касках контролирует использование СИЗ. На Быстринском ГОКе («Норникель») нейронная сеть распознает отсутствие средств защиты. Госкорпорация «Росатом» с 2019 г. применяет умную видеоаналитику на Кольской АЭС: анализ более 2 млн параметров снижает расходы на обслуживание на 30 % и брак до 0,9 % [2, 4].

Ранее авторами проводилось сравнительное тестирование нейронных сетей в образовании при подготовке специалистов техносферной безопасности (ChatGPT-4, ChatGPT 4o, DeepSeek-R1, Grok 3, o3-mini-high). Результаты показали ограничения бесплатных версий (средний показатель правильности ответов 25–74 %), в том числе генерацию несуществующих нормативных правовых актов. Платные версии (у нас это o3-mini-high) демонстрируют существенно более высокий потенциал. Это подтверждает, что в системе образования ИИ может помогать в решении расчетных задач, однако для реального производства требуются специализированные модели ИИ [5, 6].

Отдельное внимание необходимо уделить возможностям ИКТ в электронной промышленности Российской Федерации — отрасли, где трудится порядка 300 тыс. человек и выполняющая ключевую роль в разработке оборудования и программного обеспечения для реализации современных технологий безопасности.

В 2020 г. Правительством России утверждена «Стратегия развития электронной промышленности до 2030 года». Отрасль реализует задачи по разработке и производству не только электронного оборудования, но и встраиваемого программного обеспечения. Правительством поставлены прямые задачи:

разработать и внедрить автоматизированную систему управления отраслью и систему управления рисками развития отрасли [7].

Очевидно, что реализация поставленных задач невозможна без развития и внедрения современных информационных технологий (ИТ). В электронной промышленности часто требуется оценка химических рисков, риска поражения электрическим током и др., особенно для разработки и использования микроэлектроники. Современные ИТ (MES, ERP, ACS, оптическое и лазерное сканирование, IoT и ИИ) позволяют автоматизировать контроль качества, сокращать ошибки человеческого фактора и внедрять симуляторы для обучения. Пример — системы машинного зрения на заводах «Foxconn» с Google Cloud Visual Inspection AI (точность выявления дефектов до 99 %). В России такие решения интегрируются в рамках государственной программы, обеспечивая не только экономическую эффективность, но и защиту работников через предиктивный мониторинг и виртуальное моделирование чрезвычайных ситуаций.

Помимо указанных выше технологий, значительный вклад в повышение техносферной безопасности вносит и метод 3D-анимации.

Ранее авторами были показаны возможности 3D-анимации в 3ds Max для моделирования пожароопасных ситуаций (срабатывание фотоэлектрического датчика дыма в гостиничном номере). Такие ролики повышают культуру безопасности, популяризируют датчики и включаются в сайты организаций для роста конкурентоспособности. Аналогичные анимации используются в обучении и лабораторных работах [2, 8, 9].

Для эффективной работы всех перечисленных технологий необходима чётко выстроенная архитектура систем, надёжные протоколы передачи данных и соблюдение международных и национальных стандартов.

Ключевой стандарт — IEC 62443 («Security for industrial automation and control systems»): сегментация сети, аутентификация, управление уязвимостями. В России он принят как «ГОСТ Р МЭК» и обязателен для объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ). Дополняется ISO/IEC 27019 для энергетики и требованиями Федеральной службы по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России) [10].

Внедрение ИКТ сопряжено с рисками. В качестве примера отметим несколько основных:

- киберугрозы;
- ошибки ИИ;
- этика и приватность;
- надёжность связей.

Среди основных проблем отметим: киберугрозы (37 % атак через сетевые уязвимости), эксплуатацию устаревшего оборудования (адаптация через SDN), нехватку квалифицированных кадров (прогноз - к 2030 г. дефицит достигнет 85 миллионов специалистов), наличие помех в беспроводных сетях.

Результаты

Выполненный обзор подтверждает, что интеграция ИКТ существенно повышает техносферную безопасность. Применение технологий SCADA/АСУТП, IoT, современных сетей и ИИ обеспечивает переход от реактивного к проактивному управлению рисками. Примеры из энергетики и промышленности демонстрируют реальное сокращение аварийности. 3D-анимация и цифровые двойники формируют новую культуру безопасности. Автоматизированные рабочие места специалистов по охране труда, «Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда» (ЕИСОТ), порталы тестирования по промышленной безопасности — все эти технологии построены на использовании ИКТ [2, 8-10].

Заключение

В процессе выполненного исследования для нас становится очевидным, что информационно-коммуникационные технологии являются фундаментом для перехода экономики к цифровой эпохе. Для нашего государства, находящегося в условиях санкционного давления, развитие собственных телекоммуникационных технологий становится вопросом национальной безопасности и экономической устойчивости.

Стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий требует постоянного, пристального внимания государственных органов власти к обновлению и совершенствованию нормативно-правовой базы, регулирующей как процесс обучения, так и производственную составляющую, в том числе — финансовое обеспечение исследований.

Практика показывает, что уже на современном этапе, практически каждый объект экономики нашего государства, имеет возможность достаточно эффективно применять очень многие информационные технологии, в том числе способствующие повышению уровня техносферной безопасности. Эта задача достаточно актуальная, так как это позволяет сохранить здоровье и жизнь человека (работника), который является, особенно для нашего государства, самым важным и дорогим ресурсом, в том числе в экономике.

Очевидно, что развитие ИКТ и искусственного интеллекта, в настоящее время, реализуется с нарастающими темпами. Учитывая глобальную задачу по цифровизацию Российской экономики и повышения ее конкурентоспособности, обостряется задача по защите работников. Решение поставленных задач требует разумного сочетания потенциала и ресурсов научного и преподавательского сообществ при активной участии государственных органов власти.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 29.12.2025) «Об образовании в Российской Федерации». [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902389617?ysclid=mmm9fnwbva208224625>.
2. Мучин П. В., Мучин М. П. Информационно-коммуникационные технологии в организации производственной деятельности в аспекте обеспечения безопасности // Материалы XXI

Международного научного конгресса Интерэкспо ГЕО-Сибирь. – Новосибирск : СГУГиТ, 2025. - Том 3. - С. 66-73.

3. 5G для комбината. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://rspectr.com/articles/5g-dlya-kombinata/>.

4. НЛМК: искусственный интеллект на службе у сталеваров. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.osp.ru/cio/2018/01/13053828/>.

5. Мучин П. В., Мучин М. П. Экспертное тестирование возможностей нейронной сети ChatGPT-4 в русскоязычном сегменте информационного поля при решении отдельных проблем техносферной безопасности // Материалы XIX Международного научного конгресса Интерэкспо ГЕО-Сибирь. – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. - Том 3. - С. 268-275.

6. Мучин П. В., Мучин М. П. Искусственный интеллект в образовании: сравнительное тестирование ChatGPT 4o, DeepSeek-R1 и Grok 3 по направлению подготовки «Техносферная безопасность» // Материалы Национальной научно-методической конференции с международным участием «Актуальные вопросы образования. Современное высшее инженерное образование: содержание, качество, технологии, кадры». – Новосибирск : СГУГиТ, 2025. Часть 2. - С. 132-137.

7. «Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.01.2020 № 20-р. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/1QkfNDghANiBUNBbXaFBM69Jxd48ePeY.pdf>.

8. Мучин М. П., Тимофеев Н. А., Мучин П. В. Исследование возможностей применения метода 3D анимации для решения прикладных задач, связанных с повышением уровня производственной безопасности // Материалы XVII Международного научного конгресса Интерэкспо ГЕО-Сибирь. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. - Т. 7, №. 2. - С. 127-134.

9. Тимофеев Н. А., Мучин М. П., Сат Т. А. Возможности реализации трехмерного моделирования для разработки элементов дополненной реальности в интерактивных туристических картах // Материалы XIX Международного научного конгресса Интерэкспо ГЕО-Сибирь. – Новосибирск : СГУГиТ, 2025. - Том 7, № 2 - С. 82-88.

10. «ГОСТ Р МЭК 62443-3-3-2016 Требования к системной безопасности и уровни безопасности». [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200135801?ysclid=mmxiljwzz9969920775>.

© М. П. Мучин, П. В. Мучин, 2026

В. Л. Неклюдова¹✉

Проблема разноуровневого обучения математическим дисциплинам в вузе

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: neklyudova@ssga.ru

Аннотация. В работе исследуются проблемы реализации технологии разноуровневого обучения в преподавании математических дисциплин студентам технических и инженерных специальностей и направлений подготовки. Рассматриваются преимущества данной технологии, и обосновывается необходимость ее интеграции в образовательный процесс в высшей школе. Приведены примеры педагогических приемов, использующих дифференцированное обучение на разных стадиях учебного процесса. Перечислены достоинства лично-ориентированного и, в частности, разноуровневого подхода к проведению лекций и практических занятий, а также оценке знаний учащихся высшей школы. Исследуется специфика использования технологии дифференцированного обучения в преподавании математики. Отмечаются ограничения в использовании данной технологии, а также факторы, способствующие более эффективному ее применению.

Ключевые слова: лично-ориентированные технологии, дифференцированный подход, разноуровневое обучение

V. L. Neklyudova¹✉

The Problem of Multi-Level Teaching of Mathematical Disciplines in Higher Education

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: neklyudova@ssga.ru

Abstract. The paper investigates the problems of implementing multi-level teaching technology in teaching mathematics to students of technical and engineering fields. The advantages of this technology are considered, and the necessity of its integration into the educational process in higher education is substantiated. Examples of pedagogical techniques employing differentiated instruction at various stages of the educational process are presented. The benefits of the learner-centered and, specifically, multi-level approach to lectures, practical classes, and student assessment are outlined. The study examines the specific features of applying differentiated instruction in mathematics education and identifies both limitations and factors that contribute to its more effective use.

Keywords: learner-centered technologies, differentiated approach, multi-level learning

Введение

Современный контингент вузов характеризуется высокой степенью разнообразности: обучающиеся отличаются уровнем довузовской подготовки, стилями мышления, скоростью усвоения нового материала, характером учебной мотивации. Это обусловленное социальными тенденциями эпохи разнообразие делает

унификацию обучения не только неэффективной, но и принципиально не соответствующей запросам времени [1,6,9,17].

Сегодня рынок труда ожидает от выпускника не столько выполнения стандартизированных функций, сколько способности к самостоятельной постановке задач, адаптивности и уникальному профессиональному стилю. Эти качества формируются в образовательной среде, где признается и развивается индивидуальность обучающегося.

Таким образом, особенную актуальность приобретает личностно-ориентированный подход к обучению – методологическая стратегия, в рамках которой студент выступает не только объектом педагогического воздействия, но и субъектом образовательного процесса, обладающим уникальной совокупностью когнитивных способностей, мотивационных установок, образовательных потребностей и индивидуально-психологических особенностей [3,5,6,11].

Важной составляющей этой стратегии является дифференцированное (разноразностное) обучение – технология организации учебного процесса, предполагающая разный уровень усвоения учебного материала с учетом способностей и потребностей каждого обучающегося при сохранении единых образовательных ориентиров [4,16].

Проблемам индивидуализации и дифференциации обучения посвящены труды И. М. Осмоловской [8], И. Э. Унт [14], И. С. Якиманской [18,19] и многих других авторов [2-7,10-13,15,16].

Обычно выделяется три уровня дифференциации – минимальный, базовый и продвинутый [2,4].

Методы и материалы

Математические дисциплины обладают рядом характеристик, которые делают дифференцированный подход к обучению не просто желательным, но необходимым [3,10,11,13,16,]. В первую очередь, это сложность и высокий уровень абстракции, а также большой объем знаний, которыми должен владеть студент для успешного изучения очередной темы. Пробелы в знаниях, возникшие на начальном этапе обучения, могут оказаться препятствием для освоения последующего материала.

Важное значение имеет тот факт, что для студентов технических вузов математика не является профильным предметом. Для большинства обучающихся ее связь с будущей профессиональной деятельностью неочевидна, и уровень интереса к математическим дисциплинам определяется индивидуальными особенностями и сложившимся еще в период обучения в школе отношением.

Часть студентов (как правило, имеющих высокие баллы ЕГЭ и опыт участия в олимпиадах) демонстрируют внутреннюю мотивацию – интеллектуальный энтузиазм, увлеченность самим процессом познания; в то время как студенты, преодолевшие минимальный порог, часто ограничиваются внешней мотивацией, ориентированной на формальное выполнение требований.

Перед преподавателем математики в вузе стоит непростая задача: поддерживать интерес к изучению своих дисциплин у сильных студентов, и в то же время, зародить и развить этот интерес у студентов с более слабым уровнем подготовки.

Рассмотрим некоторые педагогические приемы, которые позволяют работать с разнородной аудиторией без существенного увеличения нагрузки на преподавателя на разных этапах учебного процесса.

При подготовке лекций и учебных пособий следует отказаться от ориентации на «среднего» студента, вместо этого излагая материал «многослойно». В лекции обязательно должны присутствовать базовая часть, доступная для понимания каждому студенту (основные понятия, алгоритмы решения типовых задач, простейшие примеры) и продвинутая часть (тонкости применения алгоритмов, обобщения, примеры, требующие знаний из предыдущих разделов курса).

Допустимо включение в лекцию сложных фрагментов с высоким уровнем абстракции, которые будут понятны очень немногим слушателям. Однако такие фрагменты следует делать непродолжительными по времени, чтобы не потерять оставшуюся часть аудитории. Сложный и простой материал в течение лекции должен гармонично чередоваться. Строгие определения и формулировки теорем необходимо предварять понятными и запоминающимися примерами или же после раскрывать через простые аналогии или визуальные образы [7].

Во время практических занятий также целесообразно разбирать поочередно простые и сложные примеры, а, предлагая студентам задачи для самостоятельной работы, разбить их по уровням сложности: обязательный (типовые задачи), повышенный (задачи, требующие комбинации нескольких алгоритмов или неочевидного применения теории) и творческий (исследовательские задачи, задачи олимпиадного типа или повышенного уровня сложности). Студенту должна быть предоставлена возможность самостоятельно выбрать уровень сложности в соответствии с актуальным уровнем собственной подготовки, интеллектуальными возможностями и амбициями.

С принципом дифференцированного обучения хорошо согласуется работа в разнородных по уровню группах или парах, состоящих из сильного и слабого студента. Здесь сильный студент выступает в роли преподавателя и, стараясь подобрать наилучший способ объяснить материал, переосмысливает его и приходит к более глубокому его пониманию, а слабый получает индивидуальную поддержку в доступном для него темпе и возможность задать вопросы, не чувствуя психологического барьера перед преподавателем.

Данный метод эффективен и при организации работы у доски, когда функцию решающего выполняет менее подготовленный студент, а более сильный помогает ему, но не оценивает.

Ключевым условием эффективности разноуровневого обучения является понятная и прозрачная система оценивания знаний студентов. Преподавателем должны быть четко сформулированы условия получения оценок «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично». Система оценивания не сводится к разделению задач по уровням сложности, она должна предоставлять студенту возможность

заработать дополнительные баллы разными способами – работа у доски, участие в олимпиадах, индивидуальная проектная деятельность.

Четко прописанная система критериев позволяет каждому студенту взвесить собственные возможности и желаемые академические достижения, прогнозировать свой результат и контролировать процесс подготовки к экзаменам. Все перечисленное делает студента полноправным субъектом образовательного процесса, а не пассивным объектом оценивания, что в итоге повышает доверие к оценочной процедуре, снижает тревожность и поддерживает учебную мотивацию.

Обсуждение

Важно помнить, что дифференцированное обучение – это не цель, а средство развития индивидуальности, призванное создать наиболее благоприятные условия для развития личности [5,18].

Реализация дифференцированного подхода требует от преподавателя продуманной тактики: ровного отношения ко всем студентам и отказа от оценочных ярлыков. Уровни целесообразно обозначать через целевые ориентиры («обязательный», «повышенный», «творческий»), а выбор базового уровня представлять не как признание неуспешности, а как осознанное распределение усилий.

Дифференциация не предполагает деления студентов на группы или сегрегации внутри коллектива. Напротив, она направлена на формирование навыков сотрудничества и уважения к людям с разными когнитивными особенностями и уровнем подготовки. Это технология совместного обучения студентов, различающихся по способам мышления, мотивации и стартовым возможностям. Дифференцированный подход создает условия, в которых каждый обучающийся работает на посильном для себя уровне сложности, оставаясь полноправным участником образовательного процесса [12,15].

Заключение

Разноуровневое обучение математике в вузе представляет собой не дань педагогической моде, а ответ на объективный запрос, продиктованный современным состоянием системы высшего образования. Его реализация требует от преподавателя не только методической компетентности и временных затрат, но и готовности к пересмотру устоявшихся практик – отказ от ориентации на «среднего» студента в пользу создания условий, где каждый обучающийся может двигаться в собственном темпе и достигать индивидуально значимого результата при сохранении единых образовательных ориентиров. Именно этот баланс между единой целью и вариативными путями ее достижения составляет суть дифференцированного подхода и определяет его потенциал как инструмента повышения качества математической подготовки в современном вузе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Григоренко, О. В. Активизация познавательной самостоятельной деятельности студентов на занятиях по высшей математике / О. В. Григоренко, М. Б. Валеева // Актуальные вопросы образования. – 2014. – № 1. – С. 199–202. – EDN TVOZDR.
2. Гузеев, В. В. Методы и организационные формы обучения М.: Народное образование, 2001. – 128 с.
3. Ерилова, Е. Н. Применение технологии разноуровневого обучения в преподавании курса высшей математики / Е. Н. Ерилова // E-Scio. – 2023. – № 2(77). – С. 166–172. – EDN WQKWXX.
4. Зверева, Н. А. Разноуровневое и дифференцированное обучение как фактор повышения эффективности образовательного процесса в СПО / Н. А. Зверева // Педагогическое мастерство : Материалы VIII Международной научной конференции, Москва, 20–23 июня 2016 года. – Москва: Буки-Веди, 2016. – С. 35–37. – EDN WCUTTH.
5. Каппушева, Х. Х. Разноуровневое обучение в современном образовании / Х. Х. Каппушева // Среднее профессиональное образование. – 2010. – № 9. – С. 22–24. – EDN MVDHXL.
6. Королькевич, Н. П. К вопросу о понятии "разноуровневое обучение" / Н. П. Королькевич // Культура поведения в парадигме педагогики ненасилия, Санкт-Петербург, 20 апреля 2006 года / Под редакцией: Козловой А.Г., Маралова В.Г., Гавриловой М.С., Буденной И.О.. – Санкт-Петербург: 67 гимназия. Verba Magistri, 2006. – С. 525–529. – EDN XHTHNE.
7. Лисеенко, В. И. Особенности личностно ориентированного образования в вузе: формы реализации, особенности, проблемы / В. И. Лисеенко // Молодой ученый. – 2017. – № 15(149). – С. 530–536. – EDN YLNTQL.
8. Осмоловская, И. М. Как организовать дифференцированное обучение / И. М. Осмоловская. – Москва : Издательская фирма "Сентябрь", 2002. – 160 с. – ISBN 5-88753-055-3. – EDN VQOYOF.
9. Петрова, М. А. Модульная технология в аспекте проблемного обучения / М. А. Петрова // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2007. – № 18. – С. 160–167. – EDN RSCOWL.
10. Романчук, Т. А. Разноуровневое обучение как средство повышения качества учебного процесса / Т. А. Романчук // Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам : Материалы XI Международной научно-практической конференции, Мозырь, 28–29 марта 2019 года. – Мозырь: Учреждение образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», 2019. – С. 83–85. – EDN SHTXTJ.
11. Рубанова, Н. А. Использование личностно-ориентированных технологий при обучении математике студентов технического вуза / Н. А. Рубанова // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2021. – № 3(23). – С. 44–50. – DOI 10.24888/2500-1957-2021-3-44-50. – EDN XPVDFJ.
12. Сбродов, В. В. Разноуровневое дифференцированное обучение / В. В. Сбродов, О. И. Иваненко, Т. И. Рыбкина // Успехи в химии и химической технологии. – 2008. – Т. 22, № 2(82). – С. 92–95. – EDN QZVMIR.
13. Трифонова, Н. В. Разноуровневое обучение на уроке математики / Н. В. Трифонова, С. В. Трифонов // Педагогическое мастерство и современные педагогические технологии : Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 02 апреля 2018 года / Редколлегия: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью "Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс", 2018. – С. 54–55. – DOI 10.21661/r-470398. – EDN UPVWTG.
14. Унт, И. Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И. Э. Унт. – Москва : Педагогика, 1990. – 190 с. – ISBN 5-7155-0285-3. – EDN SUSDWD.

15. Филиппова, Н. В. Дифференцированное и разноуровневое обучение как функция роста результативности образовательного процесса в СПО / Н. В. Филиппова // Вестник научных конференций. – 2019. – № 1-2(41). – С. 110–113. – EDN YZEPNR.

16. Ханжарова, Б. С. Разноуровневое обучение на уроках математики, как средство активизации познавательной деятельности учащихся / Б. С. Ханжарова, Д. А. Серикбаева // International scientific news 2017 : XXVIII Международная научно-практическая конференция, Москва, 22 декабря 2017 года. – Москва: Научный центр "Олимп", 2017. – С. 757–760. – EDN UUJENL.

17. Шпак, А. В. Влияние мегатрендов общества на выбор образовательных технологий в школе / А. В. Шпак, Е. В. Шевчук // Информатизация непрерывного образования – 2018 : материалы Международной научной конференции: в 2 томах, Москва, 14–17 октября 2018 года / Под общей редакцией В. В. Гриншука. Том 2. – Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2018. – С. 231–234. – EDN DNMDQG

18. Якиманская, И. С. Развивающее обучение. – М.: Педагогика, 1979. – 144 с.

19. Якиманская, И. С. Изучение личности ученика в образовательном процессе / И. С. Якиманская // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2010. – Т. 3, № 1. – С. 32–38. – EDN OBHDLN.

© В. Л. Неклюдова, 2026

Е. В. Осеннова¹ 

Генеративная функция искусственного интеллекта в формировании профессиональных компетенций будущих специалистов по охране труда

¹ Общество с ограниченной ответственностью «Клинский институт охраны и условий труда»,
Московская область, г. Клин, Российская Федерация
e-mail: osennova@kiout.ru

Аннотация. В статье рассматривается потенциал использования генеративных моделей искусственного интеллекта в процессе подготовки специалистов в области техносферной безопасности. Акцент делается на необходимости формирования у студентов практических навыков работы с нейросетями для создания адаптивных обучающих материалов по охране труда. На основе практического опыта автора показываются методические приемы применения искусственного интеллекта при разработке программ инструктажей по охране труда на рабочем месте и учебных материалов для взрослых обучающихся. Анализируются возможности нейросетей по персонализации программ инструктажей по охране труда на рабочем месте, визуализации учебного материала и разработке интерактивных кейсов, а также обозначаются границы применения технологии. Особое внимание уделяется соответствию сгенерированного контента принципам андрагогики и значению эксперимента для практико-ориентированной подготовки студентов, обучающихся по направлению подготовки «Техносферная безопасность».

Ключевые слова: искусственный интеллект, техносферная безопасность, охрана труда, андрагогика, цифровизация образования, генеративные модели, обучение взрослых, инструктажи по охране труда

Е. В. Osennova¹ 

Generative Function of Artificial Intelligence in the Formation of Professional Competencies of Future Occupational Safety Specialists

¹ Limited Liability Company "Klin Institute of Occupational Safety and Working Conditions",
Moscow Region, Klin, Russian Federation
e-mail: osennova@kiout.ru

Abstract. The article examines the potential of using generative artificial intelligence models in the process of training specialists in the field of technosphere safety. Emphasis is placed on the need for students to develop practical skills in working with neural networks to create adaptive training materials on occupational safety. Based on the author's practical experience, methodological techniques for applying artificial intelligence in the development of workplace occupational safety briefing programs and educational materials for adult learners are demonstrated. The capabilities of neural networks for personalizing workplace occupational safety briefing programs, visualizing educational material, and developing interactive cases are analyzed, and the boundaries of technology application are outlined. Particular attention is paid to the compliance of the generated content with the principles of andragogy and the significance of the experiment for the practice-oriented training of students studying in the field of "Technosphere Safety".

Keywords: artificial intelligence, technosphere safety, occupational safety, andragogy, digitalization of education, generative models, adult education, occupational safety briefings

Введение

Одной из важных задач современной системы управления охраной труда является формирование у работников устойчивых навыков безопасного выполнения работ и осознанного отношения к соблюдению требований охраны труда [1]. Решение данной задачи осуществляется в процессе обучения по охране труда, правовые и организационные основы которого регламентируются постановлением Правительства Российской Федерации от 24.12.2021 № 2464 (далее – Постановление № 2464) [2]. Актуальность проблемы подтверждается статистикой: по данным исследований, 70-90 % несчастных случаев на производстве связаны с ошибочными действиями персонала, что обуславливает необходимость управления человеческим фактором через целенаправленное обучение и развитие компетенций в вопросах охраны труда [3]. Однако, несмотря на значительное обновление нормативной правовой базы и повышение требований к качеству подготовки, проблема формализма в обучении по охране труда по-прежнему остается довольно острой [4, 5].

Данная ситуация проявляется в двух аспектах. С одной стороны, работники часто сталкиваются с необходимостью изучения шаблонной, порой избыточной информации, которая не учитывает специфику их трудовой деятельности, сложна для восприятия, не ориентирована на практическое применение для выполнения конкретных трудовых задач и не мотивирует на ее изучение [6]. Как справедливо отмечают эксперты, программы подготовки зачастую не учитывают принципы андрагогики – науки обучения взрослых людей, для которых крайне важны осмысленность, практико-ориентированность и связь нового знания с имеющимся трудовым опытом [7]. В результате подготовка по охране труда воспринимается работниками как формальная процедура, не влияющая на их реальное поведение при выполнении трудовых обязанностей [8].

С другой стороны, у лиц, ответственных за проведение обучения по охране труда в организации, зачастую отсутствуют не только достаточное время для качественной подготовки программ обучения и учебных материалов, но и необходимые педагогические компетенции для работы со взрослой аудиторией [6]. Это создает разрыв между требованиями законодательства о проведении подготовки по охране труда и практической способностью ответственных лиц качественно выполнять возложенные на них обязанности [2, 9, 10].

Для решения обозначенной проблемы важное значение приобретает реализация специалистом по охране труда трудовой функции, предусмотренной профессиональным стандартом «Специалист в области охраны труда»: оказание методической помощи руководителям структурных подразделений в разработке программ обучения, инструктажей, стажировок [11]. Данное обстоятельство приобретает особую значимость в контексте профессиональной подготовки будущих специалистов по охране труда в системе высшего образования. Выпускники направления подготовки «Техносферная безопасность» должны владеть не только знанием государственных нормативных требований охраны труда, но и

современными методиками разработки учебных материалов, адаптированных под конкретные задачи и категории обучающихся работников [5].

Перспективным инструментом решения рассматриваемой проблемы могут стать генеративные функции искусственного интеллекта. Благодаря способности нейросетей анализировать большие объемы данных, адаптировать тексты под целевую аудиторию, генерировать визуальный контент и создавать интерактивные ситуационные задачи, открываются новые возможности для преодоления формализма в обучении по охране труда и создания по-настоящему персонализированных, практико-ориентированных и вовлекающих учебных материалов. Формирование соответствующих компетенций у студентов, обучающихся по направлению подготовки «Техносферная безопасность», позволит подготовить специалистов нового типа – способных выступать не просто контролером, а методистом и архитектором безопасного поведения работников, эффективно использующих цифровые инструменты.

Методика и результаты экспериментального применения нейросетей при разработке учебных материалов по охране труда

В ходе практического исследования автором были апробированы возможности генеративной функции нейросетевых моделей при разработке комплекта учебно-методических материалов для проведения инструктажей по охране труда на рабочем месте. Для целей эксперимента был смоделирован абстрактный профиль работника – женщины, занимающей должность бухгалтера, чьи должностные обязанности расширились за счет периодического выполнения трудовых функций на территории складского комплекса (участие в проведении инвентаризаций). Все характеристики профиля являются условными и использовались исключительно для проверки гипотезы о возможностях персонализации учебных материалов. Исследование охватило полный цикл их формирования: от создания индивидуального профиля работника по охране труда до разработки индивидуальных программ инструктажей, лекций, интерактивных кейсов и визуального сопровождения.

На первом этапе на основании исходных данных (результатов специальной оценки условий труда и оценки профессиональных рисков, должностной инструкции) был составлен детализированный профиль работника по охране труда. В его структуре учитывались: биологические характеристики (пол, возраст), продолжительность и характер предшествующего профессионального опыта (10 лет исключительно офисной работы), профессиональные риски, связанные с выполнением работы на складе, а также индивидуальные особенности (физиологические ограничения при подъеме тяжестей для женщин, возможные психологические препятствия при освоении новой производственной среды). Данный профиль стал основой для последующих запросов к искусственному интеллекту.

На втором этапе языковой модели была поставлена задача разработать программу первичного инструктажа по охране труда. В качестве исходных данных использовались требования законодательства в сфере обучения по охране труда и оказания первой помощи, правила и инструкции по охране труда,

регламентирующие выполнение отдельных видов складских работ, инструкции заводов-изготовителей по эксплуатации средств индивидуальной защиты.

На третьем этапе на основе программы обучения нейросетью был сгенерирован развернутый лекционный материал, адаптированный с учетом предшествующего профессионального опыта работника и его новых трудовых функций. Для повышения эффективности восприятия информации и приведения требований охраны труда в соответствие с уровнем понимания работника языковая модель использовала метафоры и аналогии, основанные на повседневном опыте обучающегося.

На четвертом этапе для целей итогового контроля знания требований охраны труда были разработаны интерактивные кейсы с множественным выбором ответов. При неверном ответе нейросеть генерировала развернутое пояснение допущенной ошибки и описание возможных последствий небезопасных действий работника.

На пятом этапе была разработана программа повторного инструктажа для бухгалтера, допустившего нарушения требований охраны труда в течение шести месяцев работы на складе. В отличие от традиционного подхода (повторения первичного инструктажа) программа была основана на проблемно-ориентированной методологии. Ее содержание было обусловлено реальными нарушениями, допущенными работником, что позволит преодолеть формализм и скорректировать уже сформировавшееся ошибочное поведение.

На шестом этапе в связи с произошедшим несчастным случаем (обрушение штабеля, повлекшее травмирование работника) была разработана программа внепланового инструктажа. Традиционный подход к проведению такого обучения ограничивается информированием о факте происшествия и повторением общих требований безопасности, что нередко приобретает формальный характер: работник не осознает связи случившегося с собственной трудовой деятельностью. Разработанная программа базировалась на методологии извлечения уроков из происшествий, в рамках которой несчастный случай интерпретировался не как изолированная ситуация, а как закономерный результат цепочки решений и действий, потенциально воспроизводимых в повседневной практике обучающегося работника.

На седьмом этапе было разработано три типа запросов (промтов), предназначенных для генерации визуального контента: статичные изображения, комиксы и видеоролики. Анализ полученных материалов позволил выделить следующие значимые методические результаты:

1. Использование единого образа работника во всех визуальных материалах обеспечивает их узнаваемость, повышает эмоциональное вовлечение обучающихся и создает ощущение связности между различными этапами инструктажа.

2. Визуальная маркировка допустимых и недопустимых вариантов поведения (например, с использованием зеленых и красных сигнальных элементов) обеспечивает наглядную демонстрацию границ безопасного поведения и снижает вероятность неосознанного закрепления ошибочных моделей поведения.

3. Визуализация отдельных элементов безопасного поведения, например, проверка инвентарного номера на стремянке, правильная регулировка защитной каски, превращает сгенерированные изображения в полноценный обучающий инструмент, не требующий дополнительных текстовых пояснений.

4. Передача эмоциональных состояний персонажа (сомнение, решимость, сосредоточенность) в комиксах и видеороликах способствует более глубокому усвоению материала через механизм эмоционального отождествления и проживания учебных ситуаций.

Возможности и границы применения генеративных моделей

Проведенный эксперимент позволил выявить ряд достоинств применения нейросетевых моделей при разработке учебных материалов по охране труда:

1) существенное сокращение временных затрат с нескольких дней до нескольких часов;

2) персонализация учебного контента на основе профиля работника по охране труда;

3) реализация принципов андрагогики путем генерации доступных объяснений, повышающих вовлеченность и запоминаемость материала;

4) трансформация инструктажа из пассивного информирования в активное обучение с помощью интерактивных элементов с развернутой обратной связью.

Данный подход согласуется с выводами современных исследований в области андрагогики, которые показывают, что наиболее эффективным методом обучения взрослых является контролируемая симуляция, проверяющая способности к критическому мышлению и решению проблем с опорой на предшествующие знания и опыт [12].

В ходе исследования зафиксирован ряд недостатков и технологических ограничений, присущих использованию генеративных функций нейросетей:

а) существует вероятность генерации некорректного или недостоверного контента, что обозначается термином «галлюцинации». Данное обстоятельство обуславливает обязательность экспертной проверки всех сгенерированных материалов;

б) возникают специфические трудности при создании визуального контента: единый облик персонажа не всегда сохраняется в серии изображений; длительность генерируемых видеороликов ограничена несколькими секундами, что недостаточно для формирования законченного сюжета; генерация изображений с текстовыми элементами сопровождается воспроизведением бессмысленных надписей, требующих последующей ручной замены;

в) проявляется ограниченное понимание смысловых нюансов, выражаемое в неспособности нейросети самостоятельно различать иллюстрацию опасной ситуации и пример опасного поведения, подлежащего запрету;

г) существует риск использования устаревших редакций законодательных и (или) нормативных правовых актов, поскольку обучение нейросетей осуществляется на массивах данных, сформированных в определенный период времени.

Педагогическое значение эксперимента для подготовки будущих специалистов по охране труда

Полученные в ходе эксперимента результаты свидетельствуют о том, что учебно-методические материалы, разработанные с применением технологий искусственного интеллекта, в значительной степени соответствуют принципам обучения взрослых, что выгодно отличает их от традиционных инструктажей по охране труда.

Во-первых, реализуется принцип опоры на предшествующий опыт обучающегося. Нейросеть, учитывая данные о длительной работе в офисе, объяснила специфику условий труда и опасностей при выполнении работ на складе через аналогии с привычными офисными и бытовыми ситуациями, органично встроив новые знания в сложившуюся картину профессиональной деятельности.

Во-вторых, обеспечивается принцип практико-ориентированности. Лекционные материалы и ситуационные задачи моделируют реальные производственные ситуации, возникающие при работе на складе, а не ограничиваются перечислением требований охраны труда, изложенных в инструкциях.

В-третьих, применяется принцип автономности обучающегося. Интерактивные кейсы и программы повторного и внепланового инструктажа построены по принципу самостоятельного анализа ситуации, оценки собственных ошибок и принятия решений в целях формирования внутренней мотивации к безопасному поведению.

В-четвертых, соблюдается принцип учета психофизиологических характеристик обучаемого. Нейросеть включила в содержание учебных материалов факторы, влияющие на поведение реального человека: необходимость адаптации к новой производственной среде, потребность во взаимодействии с персоналом склада и стресс, вызванный дефицитом времени при проведении инвентаризации.

Проведенное исследование подтвердило, что генеративные функции искусственного интеллекта могут выступать эффективным инструментом в деятельности специалиста по охране труда при решении аналогичных задач. Однако было подтверждено, что полная автоматизация процесса разработки учебных материалов на данный момент невозможна. Обязательным условием эффективного использования нейросетей выступает экспертная верификация результатов человеком, обладающим необходимой квалификацией в области охраны труда.

Представленный эксперимент имеет непосредственное отношение к совершенствованию практико-ориентированного обучения студентов направления подготовки «Техносферная безопасность», поскольку он наглядно демонстрирует алгоритм перехода от абстрактного знания к конкретному методическому продукту; позволяет сформировать критическое мышление и навыки экспертизы; иллюстрирует реализацию междисциплинарного подхода, объединяющего знания в области охраны труда, психологии обучения взрослых и цифровых технологий; соответствует реализации требований профессионального стандарта «Специалист в области охраны труда» [11].

Заключение

Проведенное исследование было направлено на поиск путей преодоления устойчивого формализма в системе обучения по охране труда.

Экспериментальная апробация генеративных функций искусственного интеллекта, выполненная на смоделированном профиле работника по охране труда, позволила подтвердить возможность использования нейросетей для создания комплекса учебно-методических материалов с высокой степенью персонализации. Выявлено, что при корректной формулировке запросов (промтов) разработанные материалы способны реализовывать ключевые принципы андрагогики.

Эксперимент позволил обозначить границы применимости технологии. Генеративные модели выступают эффективным инструментом, однако они не способны заменить профессиональную экспертизу специалиста по охране труда.

С практической точки зрения полученные результаты имеют непосредственное значение для совершенствования подготовки студентов, обучающихся по направлению подготовки «Техносферная безопасность». Интеграция подобных заданий в образовательный процесс позволит перейти от академического изучения андрагогики к формированию реальной профессиональной компетенции – способности организовывать эффективное, персонализированное и мотивирующее обучение для взрослых работников с использованием современных цифровых инструментов.

По итогам эксперимента рекомендуется разработать и внедрить в дисциплину по андрагогике практическую работу по самостоятельному созданию студентами учебных материалов по охране труда с применением нейросетей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аксенов И.Н. Перспективы развития обучения по охране труда // Молодой ученый. – 2026. – № 4 (607). – С. 619–620.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.12.2021 № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» // Контур Норматив: справочная правовая система. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=442665&cwi=53#h285> (дата обращения: 26.02.2026).
3. Фомин А.И., Трубицын А.А., Трубицына Н.В., Попов К.В., Ворошилова Е.С. Обеспечение безопасного поведения работника на производстве путем формирования его личной системы управления охраной труда // Безопасность труда в промышленности. – 2025. – № 3. – С. 90-96. DOI: 10.24000/0409-2961-2025-3-90-96.
4. Усикова О.В., Осеннова Е.В. Проблемы практического применения новых Правил обучения по охране труда // Безопасность и охрана труда. – 2023. – № 3. – С. 27–31.
5. Томилова Е.А. Уйти от формализма: современные методики // Охрана труда и социальное страхование. – 2025. – № 1. – С. 82–91.
6. Бичева И.Б., Бичева М.В. Обучение сотрудников организации в области охраны труда // Вестник евразийской науки. 2014. № 6 (25). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-sotrudnikov-organizatsii-v-oblasti-ohrany-truda> (дата обращения: 26.02.2026).
7. Салихова А. А., Донина О. И. Современные проблемы дополнительного профессионального образования педагогов вуза // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – 2021. – № 2. – С. 89–95.

8. Батршина Р., Бабушкина Д. Обучение по охране труда: как провести эффективно и увлекательно. URL: <https://ot-media.ru/hse/digital/obuchenie-po-okhrane-truda-kak-provesti-effektivno-i-uvlekatelno>.

9. О. В. Усикова, Е. В. Осеннова. Трансформация процесса обучения по охране труда. – Экономика Профессия Бизнес. 2023; 4: С- 100–108.

10. Профессиональный стандарт «Специалист по обучению в области охраны труда»: проект (ID проекта: 01/40/05-23/00142785). – 2023. – URL: <https://regulation.gov.ru/projects/142785/> (дата обращения: 26.02.2026).

11. Приказ Минтруда России от 22.04.2021 № 274н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области охраны труда»»// Контур Норматив: справочная правовая система. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=392312&cwi=123> (дата обращения: 26.02.2026).

12. Вяльцев А.В. Роль симуляционных технологий в образовательном процессе по обеспечению технологической безопасности на производстве // Управление образованием: теория и практика. 2024. № 7-1 (84). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-simulyatsionnyh-tehnologiy-v-obrazovatelnom-protssesse-po-obespecheniyu-tehnologicheskoy-bezopasnosti-na-proizvodstve> (дата обращения: 27.02.2026).

© Е. В. Осеннова, 2026

В. А. Павленко¹✉

Преподаватель и студент в цифровой среде: трансформация воспитательных практик

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: lera-pavlenko1@yandex.ru

Аннотация: Цифровая трансформация высшего образования изменяет характер взаимодействия преподавателя и студента, ставя под вопрос возможность реализации полноценной воспитательной деятельности. На основе эмпирического исследования, проведенного на инженерных направлениях подготовки, в статье анализируются изменения субъектности преподавателя, трансформация воспитательных практик и обострение проблем академической этики в цифровой среде. Установлено, что доминируют стратегии замещения и формализации воспитательной работы, тогда как инновационные практики, сохраняющие ценностное измерение, остаются малораспространенными. Обосновывается вывод о необходимости переосмысления роли преподавателя как наставника и носителя профессиональной культуры. Предложены подходы к сохранению воспитательной функции в условиях гибридной образовательной среды.

Ключевые слова: цифровизация образования, воспитательные практики, академическая этика, высшее профессиональное образование

V. A. Pavlenko¹✉

Teacher and Student in the Digital Environment: Transformation of Educational Practices

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: e-mail: lera-pavlenko1@yandex.ru

Abstract: The digital transformation of higher education is changing the nature of interaction between teachers and students, calling into question the possibility of implementing a fully-fledged educational (upbringing) function. Based on an empirical study conducted in engineering fields of study, the article analyzes changes in the teacher's subjectivity, the transformation of educational practices, and the exacerbation of academic ethics issues in the digital environment. It has been established that the dominant strategies are the substitution and formalization of educational work, while innovative practices that preserve the value dimension remain uncommon. The study substantiates the necessity of rethinking the role of the teacher as a mentor and a bearer of professional culture. Approaches to preserving the educational function in a hybrid educational environment are proposed.

Keywords: digitalization of education, educational practices, academic ethics, higher professional education, value-oriented education

Введение

Цифровая трансформация высшего профессионального образования является одним из ключевых трендов развития системы подготовки кадров в

Российской Федерации. Внедрение электронных информационно-образовательных сред, дистанционных образовательных технологий, систем искусственного интеллекта и автоматизированных платформ обучения принципиально изменяет ландшафт университетского образования. В инженерной подготовке, традиционно ориентированной на практико-ориентированное обучение и непосредственное наставничество, эти изменения проявляются особенно остро.

Вместе с тем, в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (ФГОС ВО) последнего поколения, воспитательная деятельность является неотъемлемой частью образовательных программ. Формирование гражданской позиции, социальной ответственности, профессионально-этических норм у будущих инженеров декларируется как обязательный результат образования. Однако цифровизация ставит под вопрос саму возможность реализации полноценного воспитательного воздействия в условиях опосредованного взаимодействия преподавателя и студента.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью осмысления того, как трансформируются воспитательные практики в цифровой среде, какие риски возникают для субъектности преподавателя и студента, и каким образом возможно сохранить ценностное ядро воспитания в условиях технологической модернизации образования.

Цель настоящей работы – выявить основные направления трансформации воспитательных практик во взаимодействии преподавателя и студента в условиях цифровизации инженерного образования и предложить подходы к сохранению воспитательной функции преподавателя.

Методы и материалы

Исследование проводилось на базе кафедр инженерного и экономического профиля в период 2023–2026 гг. В работе использовался комплекс методов, обеспечивающих системный анализ проблемы.

Теоретические методы:

- анализ нормативных документов (ФГОС ВО 3++, профессиональные стандарты, локальные акты вузов, регламентирующие воспитательную деятельность);
- анализ научной литературы по проблематике цифровизации образования, воспитания в высшей школе, академической этики;
- сравнительный анализ воспитательных практик в традиционном и цифровом форматах.

Эмпирические методы:

- анкетирование преподавателей инженерных и экономических направлений (N=17) с целью выявления изменений в воспитательной работе и отношения к цифровой трансформации;

– анкетирование студентов бакалавриата и магистратуры инженерных специальностей (N=118) для оценки восприятия воспитательного взаимодействия в цифровой среде;

– полуструктурированные интервью с преподавателями, имеющими опыт реализации воспитательных практик в гибридном формате (N=7);

– анализ кейсов реализации воспитательных мероприятий в электронной информационно-образовательной среде вуза.

Материалы исследования:

– данные анкетирования, обработанные с использованием методов описательной статистики;

– стенограммы интервью, проанализированные методом тематического кодирования;

– нормативные и методические документы, регламентирующие воспитательную деятельность в вузах инженерного профиля.

Исследование опиралось на теоретическую рамку субъектно-деятельностного подхода (С. Л. Рубинштейн, А. В. Брушлинский) и концепцию воспитания как ценностно-смыслового диалога (В. В. Сериков, И. А. Колесникова).

Результаты

В результате проведенного исследования были получены данные, отражающие ключевые изменения в воспитательных практиках и субъектности участников образовательного процесса.

1. Изменение ролевых позиций преподавателя и студента. Анализ ответов преподавателей показал, что 78 % респондентов отмечают изменение своей роли в образовательном процессе. Традиционная функция «транслятора знаний» уступает место функциям «навигатора» (64 %), «фасилитатора» (52 %) и «модератора воспитательного процесса» (43 %). При этом 35 % преподавателей выразили затруднение в определении своей воспитательной роли в цифровой среде, что свидетельствует о размывании профессиональной идентичности. Студенты, в свою очередь, в 62 % случаев воспринимают преподавателя в цифровой среде преимущественно как «контролера» или «оценщика», и лишь 28 % – как «наставника». Это указывает на существенное расхождение между пониманием преподавателями своей роли и восприятием ее студентами.

2. Трансформация воспитательных практик. Исследование позволило выделить три основных типа трансформации воспитательных практик, приведенных в таблице 1.

Типы трансформации воспитательных практик

Тип трансформации	Доля практик, %	Характеристика
Замещение	45	Воспитательные мероприятия заменяются формальной фиксацией участия в цифровых системах (отметка о посещении, просмотр видеоматериалов)
Адаптация	38	Традиционные формы (кураторские часы, дискуссии) переносятся в онлайн-формат с частичной модификацией
Инновация	17	Создаются новые форматы, учитывающие специфику цифровой среды (цифровые профессиональные сообщества, онлайн-проекты с публичной презентацией)

Наиболее распространенными формами воспитательной работы в цифровой среде стали: информирование через мессенджеры (89 %), проведение кураторских часов в видеоформате (67 %), фиксация участия в мероприятиях через личные кабинеты (54 %). Наименее представлены формы, предполагающие рефлекссию и ценностный диалог: онлайн-дискуссии по этическим проблемам (23 %), совместные проекты с наставничеством (31 %).

3. Проблема академической этики. 72 % преподавателей отметили обострение проблем академической этики в цифровой среде. Наиболее частые нарушения, фиксируемые респондентами: использование недобросовестных практик при выполнении заданий (86 %), нарушение норм коммуникации в цифровых каналах (54 %), несоблюдение авторских прав (32 %). При этом лишь 28 % преподавателей считают, что существующие механизмы позволяют эффективно решать этические проблемы в воспитательном ключе, а не только административными мерами.

4. Факторы сохранения воспитательного воздействия Анализ интервью с преподавателями, чьи воспитательные практики были оценены студентами как эффективные (по результатам анкетирования), позволил выделить ключевые факторы:

- личное присутствие преподавателя в цифровых каналах коммуникации (не трансляция, а диалог);
- прозрачность системы оценивания и обратной связи;
- совместная выработка правил взаимодействия в начале курса;
- интеграция воспитательных задач в проектную и научно-исследовательскую деятельность;
- сохранение очных форматов для ключевых воспитательных событий.

Обсуждение

Полученные результаты позволяют сформулировать ряд положений, имеющих значение для понимания трансформации воспитательных практик в цифровой среде.

Во-первых, данные исследования подтверждают тезис о размывании субъектности преподавателя как воспитателя. Цифровая среда объективно смещает акцент с личностного взаимодействия на информационное и контролирующее. Это согласуется с выводами С. В. Титова и Н. И. Шевченко о том, что в цифровом университете преподаватель все чаще оказывается в позиции «администратора образовательного контента», что вступает в противоречие с воспитательной миссией.

Во-вторых, выявленное расхождение в восприятии ролей преподавателем и студентом указывает на разрыв коммуникативных ожиданий. Преподаватели, стремясь сохранить воспитательную функцию, не всегда находят способы ее реализации, адекватные цифровой среде и восприятию студентов. Студенты, в свою очередь, не идентифицируют цифровое взаимодействие как воспитательное, что снижает эффективность соответствующих практик.

В-третьих, результаты демонстрируют преобладание замещающих и адаптационных стратегий над инновационными. Это позволяет говорить о том, что трансформация воспитательных практик носит пока преимущественно экстенсивный характер: традиционные формы механически переносятся в онлайн, не учитывая специфику цифровой коммуникации. Инновационные практики, предполагающие использование цифровой среды для формирования профессиональных сообществ, ценностно-ориентированной проектной деятельности, остаются периферийными.

Особого внимания заслуживает проблема академической этики. Полученные данные свидетельствуют, что цифровая среда обостряет этические дилеммы, но при этом традиционные механизмы (личный авторитет преподавателя, непосредственное обсуждение нарушений) оказываются ограниченными. Воспитательный потенциал этических ситуаций остается нереализованным: они чаще переводятся в плоскость технического контроля, чем становятся предметом рефлексии и ценностного диалога.

Вместе с тем, исследование показало, что сохранение воспитательного воздействия возможно при условии осознанной позиции преподавателя. Факторы, выделенные в результате анализа эффективных практик, указывают на то, что ключевым ресурсом остается личность преподавателя, его способность к диалогу, прозрачность собственной позиции, готовность к совместной выработке норм взаимодействия.

Сопоставление полученных результатов с положениями ФГОС ВО и профессиональных стандартов позволяет сделать вывод о нарастающем противоречии между нормативными требованиями к воспитательной деятельности и ресурсным обеспечением их реализации в цифровой среде. Нормативные

документы фиксируют необходимость формирования ценностных ориентиров, но не предлагают механизмов, адекватных новым условиям.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы.

1) Цифровизация инженерного и высшего образования в целом приводит к существенной трансформации воспитательных практик, которая носит противоречивый характер. С одной стороны, открываются новые возможности для организации коммуникации, проектной деятельности, формирования цифровых профессиональных сообществ. С другой - возникают риски редукции воспитания к формальному контролю, размывания личностного контакта и эрозии академической этики.

2) Субъектность преподавателя в цифровой среде трансформируется: от традиционной роли воспитателя-наставника к функциям навигатора, фасилитатора и модератора. Однако эта трансформация не всегда осознается и принимается преподавателями, что создает зону профессиональной неопределенности. Студенты, в свою очередь, в цифровом взаимодействии редко идентифицируют преподавателя как воспитателя, воспринимая его преимущественно в инструментальной роли.

3) Доминирующими стратегиями трансформации воспитательных практик являются замещение и адаптация; инновационные практики, использующие специфику цифровой среды для воспитательных целей, распространены недостаточно. Наиболее эффективными факторами сохранения воспитательного воздействия выступают: личное присутствие преподавателя в цифровой коммуникации, прозрачность оценивания, совместная выработка норм, интеграция воспитательных задач в проектную деятельность.

4) Сохранение воспитательной функции преподавателя в цифровой среде требует не технологических, а антропологических решений. Ключевым условием выступает осознанная рефлексивная позиция преподавателя, его способность к ценностному диалогу в условиях опосредованной коммуникации.

Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой и апробацией моделей подготовки преподавателей к реализации воспитательных практик в цифровой среде, а также с изучением долгосрочных эффектов цифровизации на формирование профессионально-ценностных ориентиров будущих выпускников вузов.

Благодарности

Автор выражает благодарность коллегам из числа профессорско-преподавательского состава кафедр СГУГиТ и НГУАДИ, принявшим участие в анкетировании и интервью, за предоставленные материалы и содержательные обсуждения. Особую признательность автор выражает студентам, участвовавшим в опросе, за искренность и заинтересованность в развитии воспитательной составляющей высшего образования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Брушлинский, А.В. Психология субъекта / А.В. Брушлинский. — СПб.: Алетейя, 2020. — 272 с.
2. Ключарев, Г.А. Цифровизация образования и новые вызовы академической этике / Г.А. Ключарев, Я.В. Дидковская // Социологические исследования. — 2021. — № 5. — С. 78–89.
3. Колесникова, И.А. Воспитательная деятельность в современном университете: вызовы и перспективы / И.А. Колесникова // Высшее образование в России. — 2020. — Т. 29. — № 8–9. — С. 109–121.
4. Сериков, В.В. Воспитание в контексте цифровой трансформации образования / В.В. Сериков // Педагогика. — 2020. — № 7. — С. 23–32.
5. Титов, С.В. Цифровая трансформация университета: от административной эффективности к новым образовательным моделям / С.В. Титов // Университетское управление: практика и анализ. — 2021. — Т. 25. — № 3. — С. 44–56.
6. Филиппова, Е.П. Преподаватель в цифровом университете: трансформация ролей и функций / Е.П. Филиппова, Н.И. Шевченко // Высшее образование в России. — 2022. — Т. 31. — № 6. — С. 97–112.
7. Шевченко, Н.И. Академическая этика в условиях цифровизации образования: проблемы и пути решения / Н.И. Шевченко // Этическая мысль. — 2023. — Т. 23. — № 1. — С. 112–125.
8. Щенникова, М.В. Воспитательный потенциал цифровой образовательной среды: возможности и ограничения / М.В. Щенникова, Е.А. Каменская // Образование и наука. — 2024. — Т. 26. — № 2. — С. 42–64.

© В. А. Павленко, 2026

Д. В. Панов¹✉, О. В. Рослякова¹, А. В. Белецкая¹

Применение технологий искусственного интеллекта для автоматизации подготовки и анализа нормативно-технической документации в экологической сфере

¹ Сибирский государственный университет водного транспорта, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: d.v.panov@nsawt.ru

Аннотация. В статье обосновывается применение технологий искусственного интеллекта (ИИ) для автоматизации подготовки и анализа нормативно-технической документации в экологической сфере, где специалисты ежедневно сталкиваются с обработкой обширного массива федеральных законов, технических регламентов, санитарных норм, отраслевых стандартов и форм отчетности. Это создает значительную нагрузку, отвлекая от ключевых задач: оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), отбора проб и контроля мероприятий. ИИ предлагается как решение для автоматизации сбора данных, верификации, структурирования и генерации документов, включая извлечение ключевых требований, классификацию воздействий и мониторинг изменений законодательства. Разработана схема взаимодействия ИИ и специалиста-эколога, где ИИ выполняет сбор данных, первичную обработку, расчеты, а специалист – интерпретацию, верификацию и юридическое оформление. Количественная оценка эффективности демонстрирует сокращение временных затрат до 90-95% на поиск информации. Обсуждаются ограничения ИИ, зависимость от обучающих данных, отсутствие объяснимости решений, проблемы с неоднозначностью и предвзятостью алгоритмов, а также риски нарушения конфиденциальности. Перспективы – интеграция ИИ в системы природоохранного документооборота для снижения нагрузки и повышения качества отчетности.

Ключевые слова: искусственный интеллект, автоматизация, нормативно-техническая документация

D. V. Panov¹✉, O. V. Roslyakova¹, A. V. Beletskaya¹

Application of artificial intelligence technologies for automating the preparation and analysis of regulatory and technical documentation in the environmental sector

¹ Siberian State University of Water Transport, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: d.v.panov@nsawt.ru

Abstract. The article substantiates the use of artificial intelligence (AI) technologies for automating the preparation and analysis of regulatory and technical documentation in the environmental sector, where specialists face the daily processing of a vast array of federal laws, technical regulations, sanitary standards, industry standards, and reporting forms. This creates a significant workload, diverting attention from key tasks such as environmental impact assessments (EIA), sampling, and monitoring activities. AI is proposed as a solution for automating data collection, verification, structuring, and document generation, including extracting key requirements, classifying impacts, and monitoring legislative changes. A scheme for interaction between an AI and an environmental specialist has been developed, where the AI performs data collection, primary processing, and calculations, while the specialist performs interpretation, verification, and legal formalization. Quantitative assessment of efficiency demonstrates a reduction in time spent on information retrieval by up to 90-95%. The

limitations of AI, such as dependence on training data, lack of explainability of decisions, issues with ambiguity and bias in algorithms, and risks of privacy violations, are discussed. The future includes integrating AI into environmental documentation systems to reduce workload and improve reporting quality.

Keywords: artificial intelligence, automation, and regulatory and technical documentation

Введение

Современная система экологического регулирования и природоохранной деятельности содержит большое количество нормативных документов. Экологам каждый день приходится заниматься обработкой большого объема нормативно-технической документации. Это федеральные законы, технические регламенты, санитарные правила и нормы, отраслевые стандарты, методические указания, а также многочисленные формы отчетности, предусмотренные природоохранным законодательством. Количество данных документов постоянно увеличивается, а требования к их содержанию и срокам предоставления ужесточаются, что создает основательную нагрузку на специалистов и организации.

Время, которое специалист мог бы посвятить работе, оценке воздействия на окружающую среду, отбору проб, контролю природоохранных мероприятий, занимает работа с документами. Данная проблема характерна не только для экологической сферы, но и для многих других сфер деятельности [1].

В современных реалиях технологии искусственного интеллекта (ИИ) могут применяться как решение проблемы документационной перегрузки. Искусственный интеллект способен улучшить качество экологической отчетности за счет автоматизации сбора данных, их верификации и структурирования в соответствии с требованиями нормативных документов.

Одним из перспективных направлений использования ИИ является автоматизация подготовки и анализа нормативно-технической документации в экологической сфере. Современные исследования показывают, что ИИ может результативно применяться для решения таких задач, как извлечение ключевых экологических требований из нормативных актов и их сопоставление с фактическими данными предприятия. Также использоваться для автоматической классификации видов воздействия на окружающую среду и формирования проектов отчетной документации по установленной форме. Искусственный интеллект позволяет найти изменения в природоохранном законодательстве и обновить внутреннюю документацию [2].

Методы и материалы

Одним из наиболее распространённым направлением применения искусственного интеллекта в экологической практике является автоматизированная генерация первичных версий документов (табл. 1) [3].

Таблица 1

Функции нейросети генерация первичных версий документов

Что можно генерировать	Как работает
Отчетную документацию. Оценочную документацию. Внутреннюю документацию предприятия. Приказы по вопросам охраны окружающей среды. Протоколы проверки знаний	Пользователь задаёт исходные данные: название документа, сферу деятельности, специфику предприятия. Нейросеть анализирует актуальные нормативные требования и типовые шаблоны. Система формирует структурированный документ с корректными формулировками и ссылками на действующие нормативно-правовые акты (НПА).

В приведенной ниже таблице систематизированы ключевые функции нейросетей при проверке и актуализации экологической документации, а также указаны источники нормативной информации, на которые система опирается в процессе работы (табл. 2).

Таблица 2

Актуализация – проверка документа на соответствие НПА

Что можно актуализировать	Как работает
Пересмотреть приказы с учётом новых правил. Обновить перечни нормативных документов. Скорректировать сроки проведения проверок. Внести изменения в должностные обязанности	Пользователь загружает существующий документ и указывает, какие изменения нужно внести (например, ссылка на новый приказ). Нейросеть сравнивает текущую версию с актуальными нормативами. Система выделяет устаревшие фрагменты и предлагает корректные замены.

Результаты

Искусственный интеллект – эффективный инструмент для обработки данных, поиска шаблонов, анализа документов. Системы ИИ помогают автоматизировать рутинные операции, сверять данные, генерировать тексты и изображения. Однако у алгоритмов есть чёткие границы возможностей. Алгоритмы обрабатывают запросы, но не понимают контекст, последствия, человеческие ценности; не обладают сознанием, ответственностью, профессиональным опытом. Поэтому можно разделить, какой функционал доверить ИИ, а какой оставить за специалистом (таб. 3).

Схема взаимодействия ИИ и специалиста-эколога

Этап работы	Исполнитель	Характер деятельности
Сбор исходных данных	ИИ	Автоматизированный сбор с датчиков, ГИС, учетных систем
Первичная обработка	ИИ	Статистический анализ, выявление трендов, аномалий
Интерпретация результатов	Специалист	Оценка значимости, профессиональное суждение
Расчеты и моделирование	ИИ	Автоматические расчеты по методикам, прогнозное моделирование
Подготовка черновика документа	ИИ	Генерация первичной версии, заполнение форм
Экспертная проверка и доработка	Специалист	Верификация, корректировка, обоснование
Юридическое оформление	Специалист	Подписание, представление в надзорные органы
Взаимодействие с регулятором	Специалист	Переговоры, обоснование позиции
Стратегические решения	Специалист	Разработка политики, выбор технологий

Для количественной оценки эффективности использования технологий искусственного интеллекта в деятельности эколога было проведено сравнение временных затрат на выполнение ключевых видов работ в двух режимах: полностью ручном и с применением ИИ. В расчет принимались усредненные показатели, полученные на основе анализа. Как демонстрируют приведенные данные, значительный результат достигается при выполнении операций, связанных с поиском и актуализацией нормативной информации, а также с расчетами по разработанным методам [4]. На данном этапе сокращение времени может достигать 90% и более. Подготовка сложных аналитических документов требует сохранения участия специалиста на этапах интерпретации и верификации, однако даже в этом случае интеллектуальные системы позволяют сократить трудозатраты на 70–80% за счет автоматизации сбора данных и структурирования материалов (табл. 4).

Таблица 4

Эффективность делегирования: сравнение затрат времени

Вид деятельности	Время при ручном выполнении	Время с использованием ИИ	Сокращение
Поиск нормативных требований	2–4 часа	10–15 минут	90–95%
Заполнение формы 2-ТП (воздух)	8–12 часов	1–2 часа	80–85%
Подготовка раздела ОВОС	40–60 часов	10–15 часов	70–75%
Расчет выбросов по методикам	20–30 часов	2–4 часа	85–90%
Мониторинг изменений законодательства	5–10 часов/мес.	30 минут/мес.	90–95%
Верификация отчетных данных	10–15 часов	1–2 часа	85–90%

Полученные результаты демонстрируют, что делегирование искусственному интеллекту однотипных и трудоемких задач освобождает существенный ресурс рабочего времени, который может быть направлен на задачи, требующие профессионального суждения.

Обсуждение

Несмотря на успехи технологий искусственного интеллекта в автоматизации процессов, решении задач и обработке больших массивов данных, современные нейросети имеют ограничения, которые невозможно решить за счет увеличения объема данных. Эти ограничения обусловлены используемыми алгоритмами.

Зависимость от обучающих данных. ИИ работает в рамках заложенных данных. Если информация отсутствует в обучающей выборке, система не сможет дать корректный ответ.

ИИ не объясняет логику выводов. Пользователь получает результаты без понимания: какие данные повлияли на решение, какие алгоритмы применялись и какова вероятность ошибки.

Неумение работать с неоднозначностью. Алгоритмы плохо обрабатывают многозначные термины, контекстные нюансы, иронию и неполные или противоречивые входные данные.

Предвзятость алгоритмов. ИИ наследует стереотипы из обучающих данных.

Понимание границ применения нейросетей имеет значение для корректной организации процессов экологического документооборота и природоохранной деятельности. Без осознания этих ограничений существует риск как переоценки возможностей автоматизации, так и недоиспользования потенциала ИИ в тех областях, где он действительно эффективен [5-7].

Несмотря на большое количество плюсов, использование ИИ обладает и ограничениями. Существует список сведений, которые запрещено загружать в нейросеть: это персональные данные сотрудников, сведения, которые составляют коммерческую тайну, и документы со специальными пометками (ДСП).

Если загрузить в ИИ документы, которые содержат любые из перечисленных сведений, то это приведет к нарушению законодательства о неразглашении. Многие нейросети хранят историю переписки, и любой человек, у которого есть доступ к вашему аккаунту или вашему компьютеру, сможет увидеть эти сведения [6].

Заключение

Несмотря на все возможности, ни одно решение ИИ не имеет юридической силы. Нейросеть – это не панацея. Согласовать и утвердить документы с ее помощью нельзя. И даже в тех задачах, с которыми ИИ может помочь, необходим постоянный контроль со стороны специалиста. Совершенный результат даст только тандем. Нейросеть выполняет рутину и экономит время, а специалист вносит правки и контролирует ход решения.

ИИ – это мощный инструмент для повышения эффективности. Но инструмент не заменяет специалиста. Грамотное использование ИИ требует четкого понимания границ его применения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изм. 2025 г.). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/.
2. Sonata L. Инновационные ESG-модели с ИИ для отчетности. 2024. URL: <https://sonatal.ru/innovatsionnye-modeli-esg-otchetnosti>
3. Бондаренко А.В. Автоматизация экологической отчетности с использованием ИИ // Вестник НИУ ВШЭ. 2025. № 4. С. 45–56.
4. HSE Publications. Применение ИИ в экологической адаптации по ESG. 2025. URL: <https://publications.hse.ru/articles/1023226720>.
5. Иванов С.П. Границы ИИ в природоохранной деятельности // Экология и право. 2026. № 1. С. 12–20.
6. Smith J. AI Limitations in Regulatory Compliance // Journal of Environmental Law. 2025. Vol. 37. P. 112–130.
7. Smith J. AI Limitations in Regulatory Compliance // Journal of Environmental Law. 2025. Vol. 37. P. 112–130.

© Д. В. Панов, О. В. Рослякова, А. В. Белецкая, 2026

И. В. Парко^{1✉}, Е. Г. Бобылева¹

Профориентационная работа вуза как фактор вовлечения школьников в проектную деятельность

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: iparko@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы, посвященные организации проведения профориентационной работы среди обучающихся средней школы для поступления в СГУГиТ. Осуществление профориентации вузом – это не только «реклама» конкретной профессии, но и привлечение заинтересованных, целенаправленных абитуриентов для дальнейшего обучения в университете. Профориентационная работа будет эффективной, если ее выполняет подготовленная команда из преподавателей вуза и студентов выпускающих кафедр.

Ключевые слова: студенческие профориентационные группы, система учета и поощрения работы, материально-техническое сопровождение

I. V. Parko^{1✉}, E. G. Bobileva¹

University Career Guidance as a Factor of Involving Schoolchildren in Project Activities

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: iparko@yandex.ru

Abstract. This article discusses issues related to the organization of vocational guidance among secondary school students for admission to SSUGiT. The implementation of career guidance by a university is not only an "advertisement" of a particular profession, but also the attraction of interested, purposeful applicants for further study at the university. Career guidance work will be effective if it is carried out by a trained team of university teachers and students of graduate departments.

Keywords: student career guidance groups, work accounting and promotion system, material and technical support

*Выбирайте своё будущее правильно –
и оно принесёт вам не только успех,
но и удовольствие от работы!*

Введение

По своему значению профориентация влияет на рациональное разделение трудовых ресурсов, выбор жизненного пути молодёжи и адаптацию выбранной профессии. Значение термина профессиональная ориентация происходит от французского Orientation, что означает – установка, ориентация.

Профориентационная работа в вузе сосредоточена на двух направлениях: привлечении абитуриентов и содействии в трудоустройстве выпускников.

В данной статье сделан акцент на первоочередной задаче – как привлечь к поступлению достаточное количество заинтересованных абитуриентов?

Довузовская профориентационная работа направлена на выявление способных и талантливых школьников [1], на формирование профессионального самоопределения учеников и помощь им в дальнейшем специализированном обучении. Вузы участвуют в ярмарках учебных мест, проводят Дни открытых дверей, организуют выездную профориентационную работу в городских и сельских школах [2].

Расскажем, чем дополнить методические рекомендации по выполнению профориентационной работы и какова в этом роль преподавателя.

Методы и материалы

Очень часто престижное образование не становится профессией. Опрос среди первокурсников показал, что у старшеклассников нет точного представления о потребностях современного рынка труда.

На выбор учебного заведения для получения высшего образования и профессиональных компетенций, как правило, влияют советы родителей, друзей, учителей, близость расположения учебного заведения и места проживания. И только четверть подростков выбирают профессию, понимая ее содержание.

Предварительная договоренность и организация профориентационного мероприятия в школе, лицее, колледже – это фактор социального партнерства в реализации информационной и педагогической поддержки при самоопределении старшеклассников. Школа выступает координатором этого взаимодействия [3].

Безусловно, работа высшего учебного заведения по профессиональной ориентации должна проводиться согласно разработанному и утвержденному плану. Как правило, составляется таблица, где указываются дата, место проведения мероприятия на весь семестр и ответственные за каждое мероприятие. Обязательно создается рекламный буклет с описанием специальностей и/или электронные презентации. Это поможет школьникам узнать больше о профессиях, вовремя ознакомиться с перечнем предметов для вступительных испытаний. В отдельном документе разрабатывается более подробное материально-техническое наполнение мероприятия. Оговаривается все, что должна предоставить приглашающая сторона: наличие столов, электророзеток, удлинителей и т. д.

Весь процесс профориентационной работы в высшем учебном заведении должен проводиться в три этапа: сентябрь-ноябрь; январь-март; июль-август [1].

В рамках профориентационной деятельности в СГУГиТ центром профориентации и организации приемной комиссии (ЦПиОПК) с октября по декабрь 2024 г. был организован и проведен ряд мероприятий, осуществляемых в разных форматах.

Поговорим о роли студентов на выездных мероприятиях по профориентации, основная задача которых – рассказать абитуриентам о направлениях и специальностях вуза и кафедрах, в частности, о трудоустройстве и возможностях дополнительного профобразования.

Для каждого выездного мероприятия по профориентации, необходимо сформировать рабочую группу (профгруппа) из студентов и преподавателей кафедры. Подобрать наглядный демонстрационный материал, приборы и все необходимое для проведения мастер-классов.

Если речь идет об общеузовском выездном мероприятии, когда количество представляемых локаций почти соответствует количеству выпускающих кафедр, то организаторам необходимо провести подготовку по следующим позициям:

- разработать рекламные видеоматериалы о СГУГиТ, кафедре и направлениях подготовки;
- сформировать состав участников рабочей профгруппы;
- назначить руководителя рабочей профгруппы и скорректировать его работу с рабочим расписанием занятий;
- организовать транспортную доставку профгруппы и технического оборудования к месту работы мероприятия и обратно;
- определить режим и время работы площадки;
- обеспечить социальные условия работы на площадке (питание или кофе-брейк);
- планировать систему поощрения студентов и преподавателей рабочей профгруппы.

Если выездная профориентационная группа представляет направления подготовки, получаемые конкретно на кафедре фотоники и приборостроения, то и информационные материалы должны показать и разъяснить каких специалистов выпускает кафедра, какие дисциплины изучают студенты и какими компетенциями они должны обладать при окончании обучения и получении диплома. Обязательно рассказывается о месте прохождения учебных и производственных практик и возможных местах трудоустройства молодого специалиста после окончания университета. В профгруппе студентов для проведения мастер-классов должны участвовать как юноши, так и девушки. Необходимо понимать, что аудитория, с которой приходится работать, также обращает внимание и воспринимает информацию по гендерному принципу (юноша – девушка): ученики лучше слушают студенток, а школьницы – студентов. Да и само выступление студентов позволяет каждому школьнику думать: «Я тоже так хочу, я тоже так смогу».

Мероприятие кафедры считается подготовленным, если выполнены следующие позиции [4, 5]:

- сформулирована мотивация на нужность проведения выездных профориентационных мероприятий. Рабочей профгруппе необходимо подробно рассказать о процедуре проведения мероприятия, о том, что и как нужно делать;
- определено понимание философии мероприятия;
- сформирован состав рабочей профгруппы и назначен ее руководитель;
- подготовлено распоряжение по ИОиТИБ о проведении мероприятия;
- определен формат работы площадки (локации);

- подготовлено обеспечение технического и информационного оснащения площадки;
- разработаны рекламные материалы направлений подготовки или кафедры;
- спланирован призовой фонд для случая конкурсных мероприятий.

Учитывая, что выездное мероприятие осуществляется каждую неделю, необходима взаимозаменяемость преподавателей с учетом расписания учебного процесса. Мероприятие длится примерно 4 часа, с учетом доставки до места проведения и возвращения получается порядка 6-7 часов, то есть полный рабочий день. Следовательно, студенты и преподаватель отсутствуют на занятиях. У преподавателя при этом занятия в разных группах, а у студентов занятия по разным дисциплинам. Если постоянно ездит одна и та же группа, значит постоянно пропускаются занятия. Поэтому необходимо подготовить второй состав группы на выезд, как студентов, так и преподавателей. Студенты рабочей профгруппы, указываются в рапорте по ИОиТИБ, что является обоснованием пропуска учебных занятий.

По результатам проведенных мероприятий, многие организации выдают благодарственные грамоты. Слова благодарности говорят, как ректору университета СГУГиТ, так и отдельно каждому участнику или профгруппе в целом. Только почему-то такие именные грамоты с печатями и рапорт на освобождение не являются основанием для получения материального вознаграждения при обращении в деканат. Хотя согласно Положению об оказании материальной поддержки обучающихся [6] в университете такое вознаграждение предусмотрено.

Студенты СГУГиТ не только учатся, но и имеют активную жизненную позицию, которая проявляется в спортивной, духовной, творческой жизни. Ежегодные мероприятия в университете делают жизнь обучающихся яркой и запоминающейся. На сайте СГУГиТ представлены 15 студенческих организаций вуза [7]. Если посмотреть положения каждой такой организации, то практически везде прописан механизм оплаты.

Результаты

Считаем необходимым создать в университете студенческое профориентационное звено, профгруппу или профотряд, со всеми механизмами поощрения за проделанную работу.

На каждом этапе проведения профориентационной работы в институте оптики необходимо сформировать профориентационные группы мотивированных преподавателей, студентов по каждому направлению подготовки (специальности) и, что особенно важно, стимулировать их активность.

Заключение

Коллектив института оптики и технологий информационной деятельности и кафедры фотоники и приборостроения заинтересован в том, чтобы на обучение поступали абитуриенты, которые имеют способности к обучению, личностные

убеждения в правильности избранной профессии и доверие к учебному заведению.

Таким образом, научно обоснованная, систематизированная и безупречно организованная профориентационная работа высшего учебного заведения может помочь будущим абитуриентам в выборе профессии для раскрытия их профессиональных способностей, а высшему учебному заведению получить заинтересованных студентов и в дальнейшем качественных специалистов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Колонтаевская И.Ф. Профориентационная работа со школьниками для поступления на инженерно-технические направления подготовки профессионального образования // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – № 11 (ноябрь). – С. 111–115. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/14319.htm> (дата обращения: 10.03.2026).

2. Паскарь В. С. Современные формы профориентационной работы в вузах // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 27. – С. 64–68. – URL: <http://e-koncept.ru/2017/574011.htm> (дата обращения: 10.03.2026).

3. Парко И. В., Кутенкова Е. Ю., Ларина Т. В. Методы взаимодействия кафедры ФиП (фотоники и приборостроения) ИОиТИБ СГУГиТ в формате: школа – колледж – вуз – предприятие // Актуальные вопросы образования. Формирование механизмов системы высшего образования в России : сб. материалов Национальной науч.-метод. конф. с междунар. участием, 14-16 марта 2023 г., Новосибирск. В 3 ч. Ч. 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. – С. 196-202.

4. Никулин Д.М., Парко И.В., Чайка Н.Ф. Особенности профориентационной работы кафедры ФиП в условиях демографического кризиса // Актуальные вопросы образования. Современные тренды непрерывного образования в России : сб. материалов Междунар. науч.-метод. конф., 25-28 февраля 2019 г., Новосибирск. В 3 ч. Ч. 1. – Новосибирск : СГУГиТ, 2019. – С. 168-173.

5. Парко И.В., Симкина А.В. Участие астрономического отряда СГУГиТ в профессиональном самоопределении старшеклассников // Актуальные вопросы образования. Ведущая роль современного университета в технологической и кадровой модернизации российской экономики : сб. материалов Междунар. науч.-метод. конф., : 16-20 февраля 2015 г., Новосибирск. В 3 ч. Ч. 3. – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – С. 71-75.

6. ПЛ СМК СГУГиТ 8.5-36-2023 Положение об оказании материальной поддержки обучающихся ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий». – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. – 13 с.

7. Студенческие объединения. – Текст : электронный // Сибирский государственный университет геосистем и технологий : [официальный сайт]. – Новосибирск. – URL: <https://sgugit.ru/atmosfera/studencheskie-obedineniya> (дата обращения: 10.03.2026)

© И. В. Парко, Е. Г. Бобылева, 2026

Н. Ю. Петров¹✉, А. В. Баранов¹, С. А. Стрельцов¹

Опыт применения цифровых технологий в проектной деятельности в контексте инженерного образования

¹ Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: n.petrov@corp.nsyu.ru

Аннотация. В статье рассматривается опыт авторов по внедрению цифровых технологий в обучение проектной деятельности при подготовке инженеров в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ НЭТИ). Проанализирован международный опыт, и выявлены основные мировые тренды цифровизации проектного обучения: использование цифровых двойников, сред коллективной разработки, искусственного интеллекта. Особое внимание уделено специфике российских вузов, связанной с импортозамещением программного обеспечения и развитием собственных цифровых платформ. В работе описан практический опыт НГТУ НЭТИ по реализации проектной деятельности в рамках дисциплины «Основы проектной деятельности» и при обучении физике, включая применение облачных сервисов, электронных досок, диаграмм Ганта, 3D-моделирования и VR/AR-технологий. Отдельный раздел посвящен довузовской подготовке: на примере элективного курса физики показано, как школьники вовлекаются в инженерное творчество с использованием платформы Arduino, технологий BYOD и математического моделирования. Результаты работы демонстрируют повышение мотивации и качества подготовки как студентов, так и школьников, а также создание реальных учебных продуктов (лабораторных стендов, виртуальных работ). Делается вывод о необходимости тесного взаимодействия школы и вуза для формирования инженерных компетенций на всех уровнях образования.

Ключевые слова: цифровые технологии, инженерное образование, дополнительное образование школьников, проектно-исследовательская деятельность, элективный курс физики

N. Yu. Petrov¹✉, A. V. Baranov¹, S. A. Streltsov¹

The Experience of Using Digital Technologies in Project Activities in the Context of Engineering Education

¹Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: n.petrov@corp.nsyu.ru

Abstract. The article examines the experience of using digital technologies in project activities for training engineers at Novosibirsk State Technical University (NSTU). International experience is analyzed, and global trends in the digitalization of project-based learning are identified: the use of digital twins, collaborative development environments, and artificial intelligence. Special attention is paid to the specifics of Russian universities related to software import substitution and the development of domestic digital platforms. The practical experience of NSTU in implementing project activities within the discipline "Fundamentals of Project Activities" and in physics training is described, including the use of cloud services, online whiteboards, Gantt charts, 3D modeling, and VR/AR technologies. A separate section is devoted to pre-university training: using the example of an elective physics course, it shows how school students are engaged in engineering creativity with the Arduino platform, BYOD technologies, and mathematical modeling. The results demonstrate increased motivation and quality of training for both university students and schoolchildren, as well as the creation

of real educational products (laboratory stands, virtual labs). It is concluded that close interaction between school and university is necessary for the formation of engineering competencies at all levels of education.

Keywords: digital technologies, engineering education, additional education for schoolchildren, design and research activities, elective physics course

Введение

Трансформация инженерного образования в эпоху Индустрии 4.0 требует пересмотра подходов к подготовке кадров. Традиционные методы обучения, ориентированные на передачу фундаментальных знаний, все чаще демонстрируют разрыв с запросами высокотехнологичных отраслей. Ключевым ответом на этот вызов становится проектно-ориентированное обучение (Project-Based Learning, PBL), интегрированное с современными цифровыми инструментами. Именно симбиоз проектно-ориентированного обучения и цифровых технологий позволяет формировать не только профессиональные, но и надпрофессиональные компетенции: системное мышление, коммуникацию в распределенных командах и управление жизненным циклом продукта.

Проектно-ориентированное обучение постепенно начинает внедряться в образовательные программы российских вузов, но уже широко используется в таких странах как: США, Германия, Дания, Нидерланды, в странах Азии и Африки [1]. Как показала практика, применение методов проектно-ориентированного обучения повышает качество образования студентов [1-3].

Современной тенденцией в проектно-ориентированном образовании является его цифровизация. Цифровые инструменты используются не только как средства автоматизации расчетов, но и позволяют создать среду полного жизненного цикла проекта. Показателен в этом смысле опыт Вирджинского политехнического института. В магистратуре Института передовых вычислений студенты работают над задачами, которые им ставят Boeing, Northrop Grumman и даже Корпус морской пехоты США. Например, в 2025 году группа из шести студентов разработала мультиагентную систему на базе искусственного интеллекта (ИИ) для персонализации образовательного контента. В данном примере стоит отметить организацию самого процесса: работа строилась короткими циклами (спринтами), коммуникация шла через Discord, а заказчик давал обратную связь регулярно, а не по итогам семестра [4]. По сути, это уже не учебное проектирование, а полноценная модель инженерного бизнес-процесса.

Другой подход у индийского университета Амрита Вишва Видьяпитам (AMRITA). Там через цифровые и физические вычисления, школьников и студентов вовлекают в решение реальных социальных проблем в логике STEAM образования. В данном случае технология работает не на коммерцию, а на развитие эмпатии и социальной ответственности будущего инженера – качеств, которые сложно сформировать в обычном курсе математики, физики или других естественно-научных дисциплин [5].

Исследование в Гане показало высокую эффективность применения цифровых двойников в условиях ограниченных лабораторных ресурсов. Студенты,

работавшие с этой технологией, показали существенно более высокий прирост практических навыков и мотивации по сравнению с контрольной группой, хотя исследователи отмечают проблемы с инфраструктурой и необходимостью переподготовки преподавателей [6].

В российских вузах уже используются такие технологии, как цифровые двойники, цифровые платформы управления проектами, среды совместной разработки и коммуникации, искусственный интеллект (ИИ). Например, в практиках ДВФУ и СПбПУ цифровые двойники используются для виртуализации лабораторных работ по гидравлике и теплотехнике. Цифровые платформы Yandex Tracker, Kaiten используются для организации командной работы. Это позволяет руководителю видеть вклад каждого участника в реальном времени и учит студентов тайм-менеджменту.

В отличие от зарубежных вузов российские вузы столкнулись с рядом дополнительных проблем. Вынужденный переход на отечественное ПО (nanoCAD, Renga, «Логос») требует адаптации учебных курсов и переподготовки преподавателей. Работа с ресурсоемкими цифровыми двойниками требует мощных вычислительных кластеров. Как и в мире, в России также остро стоит вопрос адекватной оценки компетенций, сформированных в цифровой проектной среде.

В Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ НЭТИ) для студентов 1 курса проектная деятельность организуется в рамках отдельной дисциплины «Основы проектной деятельности» (ОПД), а также частично внедрена в учебный процесс при обучении физике [7].

Помимо этого, проектная деятельность реализуется в дополнительном образовании школьников на элективных курсах, которые более 10 лет организуются и проводятся на кафедре общей физики НГТУ НЭТИ [8,9].

Проектное обучение проходит с использованием ряда цифровых технологий, которые мы далее рассмотрим.

Опыт применения цифровых технологий в НГТУ НЭТИ

На дисциплине ОПД очные занятия со студентами проходят один раз в месяц. Поэтому основной формой взаимодействия является дистанционная работа. С преподавателем студенты общаются в среде Dispace 3.0, через организацию вебинаров, текстовые сообщения. Также для студентов разработаны электронные курсы с видео-лекциями. Для взаимодействия между собой студенты используют различные мессенджеры, создавая групповые чаты. Для работы над проектами организуются видеоконференции, активно применяются электронные доски (например, Яндекс Телемост, SaluteJazz, VK Tutoria). Электронные доски позволяют на бесконечном поле размещать графики, чертежи, комментарии всей команде одновременно для успешной работы над проектом.

Проект хранится в облаке у студентов и у преподавателя. План проекта формируется в Яндекс таблицах в форме диаграммы Ганта. На диаграмме преподаватель видит вклад каждого участника, сроки выполнения и результат.

Для проведения массовых опросов (50-100 человек) используются электронные онлайн тесты по типу Plickers, Psyttest или тесты в Dispace.

Также для студентов доступен Центр студенческой проектной деятельности, где они могут работать с 3D моделями, аддитивными технологиями, 3D сканерами и различными станками. Помимо Центра налажено взаимодействие с Лабораторией техники эксперимента (НИЛ ТЭ НГТУ).

По дисциплине предусмотрен зачет, основным этапом которого является представление экспертной комиссии прототипа разрабатываемого продукта.

Кроме освоения обязательной дисциплины ОПД студенты могут на добровольных началах принять участие в организованной проектной деятельности на кафедре общей физики НГТУ НЭТИ. В рамках бально-рейтинговой системы команды студентов выполняют инженерные проекты. Это могут быть: виртуальные лаборатории, лаборатории удаленного доступа, демонстрационные установки, лабораторные установки, измерительное оборудование и видео-описание лабораторных работ.

Все перечисленные ранее элементы цифровых технологий используются и здесь. Студенты начинают с цифрового моделирования своих проектов. Процесс создания виртуальных лабораторий и лабораторий с удаленным доступом помогает студентам сформировать навыки работы с проектами.

Для создания цифровой копии лабораторного оборудования, обучающиеся изучают работы других студентов, паспорт оборудования, его характеристики, проводят эксперименты, тестируют программный продукт. При этом можно отработать все реальные этапы реализации большого проекта [10].

Стоит отметить, что постепенно внедряется и технология дополненной и виртуальной реальности. В Центре развития онлайн-обучения НГТУ НЭТИ создана VR/AR лаборатория для организации лабораторных занятий.

Разрабатываемые цифровые и аналого-цифровые продукты используются в обучении других студентов. Студенты могут дома посмотреть видео-инструкцию к лабораторной работе, выполнить виртуальную лабораторную работу, пройти самотестирование. Это улучшает понимание изучаемых физических явлений и общий уровень подготовки к занятиям.

Еще одной важной технологией является использование искусственного интеллекта в процессе обучения. Студенты активно используют искусственный интеллект при написании основы для сценариев, для генерации идеи проекта, при обработке данных, для упрощения написания программного кода и генерации необходимых изображений.

Итоговой формой контроля служит публичные выступления на конференции с результатами проектной деятельности.

Цифровые технологии в проектной деятельности школьников

Эффективная подготовка современного инженера невозможна без преемственности между школой и техническим университетом. Чтобы обеспечить эту связь, на кафедре общей физики НГТУ был разработан и внедрен элективный курс физики с инженерной направленностью.

В рамках этого курса школьники изучают технологии выполнения физического и компьютерного экспериментов, формируют навыки инженерной деятельности, осваивают работу в команде.

Занятия со школьниками проходят раз в неделю, поэтому, для контроля за разработкой проектов используются онлайн конференции, на которых учащиеся могут задать свои вопросы и продемонстрировать результаты своей работы. Степень прогресса по проекту фиксируется в онлайн таблицах и доступна всем учащимся, что дополнительно их стимулирует.

Часть заданий выполняется в формате видео-эксперимента, посмотрев который обучающиеся должны выполнить определенные измерения и обработать результаты.

Для моделирования работы с лабораторным оборудованием обучающиеся используют цифровой двойник реальной лабораторной работы.

Параллельно происходит обучение школьников технологиям математического моделирования физических процессов с использованием компьютеров в средах Excel и MathCad. Школьники сначала моделируют физические процессы, а затем проводят реальный эксперимент [11].

На элективном курсе происходит обучение технологиям прототипирования киберфизических систем с использованием программно-аппаратной платформы Arduino. Данная платформа используется для создания простейших инженерных устройств, экспериментальных установок, небольших физических лабораторий. В среде Arduino IDE школьники учатся программировать микроконтроллер, работать с датчиками, визуализировать их показания.

Еще одним направлением является интеграция в образовательный процесс смартфона (технологии BYOD) не только как средства коммуникации, проведения опросов, но и как физической лаборатории со своим набором датчиков и программным обеспечением [9].

При формировании простых заданий для учащихся преподаватель может использовать ИИ. ИИ также используется учащимися для создания презентации, помощи в создании 3D моделей, планировании экспериментов.

Также ИИ может быть использован, как тренажер для самообучения учащихся.

Как и у студентов оценка результатов работы над проектами происходит путем выступления перед экспертной комиссией на конференции. А непрерывное ведение электронных таблиц с результатами работы каждого школьника, доступных преподавателю, позволяет оценить индивидуальный прогресс учащихся.

Заключение

Цифровая трансформация проектного обучения является объективным требованием времени. Анализ международного опыта показывает эффективность использования цифровых двойников, сред коллективной разработки и искусственного интеллекта для моделирования полного жизненного цикла инженерных продуктов.

Опыт использования цифровых технологий в НГТУ НЭТИ демонстрирует успешную интеграцию облачных платформ, электронных досок, диаграмм Ганта и VR/AR-технологий в проектную деятельность студентов.

Особую значимость имеет преемственность школьного и вузовского образования: элективный курс физики с использованием Arduino, BYOD и математического моделирования не только повышает мотивацию школьников, но и позволяет создавать реальные лабораторные стенды, востребованные в учебном процессе университета.

Внедрение искусственного интеллекта как вспомогательного инструмента на разных этапах проектной деятельности готовит обучающихся к вызовам цифровой экономики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Донина И. А, Ушакова О. В. Проектно-ориентированное обучение в России и за рубежом // Педагогический вестник. – 2020. – №14. – С. 33–35.
2. Шерайзина Р.М., Донина П.А., Поломошнова С.А. Проектная организация духовно-нравственного воспитания школьников // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 61-1. – С. 334–337.
3. Шерайзина Р.М., Донина П.А., Поломошнова С.А. Оценка эффективности проектной организации духовно-нравственного воспитания школьников: критерии, показатели и уровни оценки // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 62-1. – С. 346–350.
4. Virginia Tech. Project-based learning gives Master of Engineering students experience working with industry, government // Virginia Tech News. – 2026. – URL: <https://vtx.vt.edu/articles/2026/xx/eng-meng-industry-projects.html> (дата обращения: 15.03.2026).
5. Manikutty G., Sasidharan S., Rao B. Driving innovation through project based learning: A pre-university STEAM for Social Good initiative // 2022 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). – IEEE, 2022. – P. 1–8.
6. Amoako P.K. et al. Enhancing engineering learning through digital twin and IoT applications: Student engagement and industry alignment in the Ghanaian context // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2026. – Vol. 22, no. 3. – Article em2787.
7. Баранов А.В. Обучение компьютерному моделированию механического движения в Mathcad на системе "сквозных" задач (Часть 1) // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2014. – № 11(89). – С. 98–109.
8. Баранов А.В., Петров Н.Ю. Комплексный элективный курс по физике в образовательном пространстве «лицей-университет» // Преподавание естественных наук, математики и информатики в вузе и школе: сб. материалов 8 междунар. науч.-метод. конф., Томск, 27–28 окт. 2015 г. – Томск: ТГПУ. – 2015. – С. 94–97.
9. Баранов А.В., Петров Н.Ю. Технологии BYOD (“Bring Your Own Device”) в элективном курсе физики для инженерных классов // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2022. – Т. 7, – № 6. – С. 588–595.
10. Петров Н. Ю. Организация внеаудиторной деятельности студентов и школьников по созданию средств обучения / Н. Ю. Петров, Н. Ю. Березин // Современное образование: повышение профессиональной компетентности преподавателей вуза - гарантия обеспечения качества образования: материалы междунар. науч.-метод. конф., Томск, 1–2 февраля. 2018 г. – Томск: Изд-во ТУСУР. – 2018. – С. 243–244.
11. Петров Н. Ю. Технологии в организации дополнительного образования школьников на элективном курсе физики технического университета / Н. Ю. Петров, А. В. Баранов, С. А. Стрельцов // Актуальные вопросы образования. Трансформация системы высшего образования в новом технологическом укладе: сб материалов междунар. науч.-метод. конф. с междунар. участием, Новосибирск, 11–13 марта 2025 г.: в 2 т. – Новосибирск: Изд-во СГУГиТ, 2025. – Т. 1. – С. 152–157.

Л. Г. Петрова^{1,2✉}, А. А. Караваев¹

Командное взаимодействие студентов как воспитательная составляющая инженерного образования

¹ Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, г. Новосибирск, Российская Федерация

² Новосибирский государственный университет экономики и управления, г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: petroval.2014@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается командное взаимодействие студентов как воспитательная составляющая инженерного образования. Рассказывается о необходимости применения группового обучения в вузе для формирования навыков командной работы. Описаны мотивационные моменты привлечения студентов к участию в бригадных процессах, конкурсах, конференциях. В данной статье мы рассказываем о навыках формирования командных компетенций на примере реальной задачи. Описываем цели, которые стояли перед нами во время работы над проектом по точному определению размеров школы №4. Весь процесс был поделен на этапы. Самым важным этапом было создание рабочей группы. Определиться с командой ребят, которые будут заниматься непосредственно измерениями, и найти студентов, работающих в программе «Renga». Произвести обмеры внутренних и внешних помещений здания, параллельно решая возникающие сложности. Измерить помещения, конструкции и элементы здания, включая двери, окна, колонны и перегородки. Сравнить результаты произведенных измерений с проектной документацией. Создать подробные обмерные чертежи, отображающие фактическое состояние объектов. Сделать вывод о командной работе студентов.

Ключевые слова: командная работа, взаимодействие, сотрудничество, группа, команда

L. G. Petrova^{1,2✉}, A. A. Karavaev¹

Student Teamwork as an Educational Component of Engineering Education

¹Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering,
Novosibirsk, Russian Federation

²Novosibirsk University of Economics and Management, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: petroval.2014@mail.ru

Abstract. The article considers the team interaction of students as an educational component of engineering education. The article describes the need to use group education in higher education institutions to develop teamwork skills. The motivational aspects of attracting students to participate in team processes, competitions, and conferences are described. In this article, we talk about the skills of forming team competencies using the example of a real task. We describe the goals that we faced while working on a project to accurately determine the size of school no.4. The whole process was divided into stages. The most important stage was the creation of a working group. Decide on a team of guys who will be directly involved in measurements, and find students working in the Renga program. Take measurements of the interior and exterior of the building, while simultaneously solving the difficulties that arise. Measure rooms, structures, and building elements, including doors, windows, columns, and partitions. Compare the results of the measurements with the design

documentation. Create detailed dimensional drawings showing the actual condition of the objects. To draw a conclusion about the teamwork of students.

Keywords: teamwork, interaction, collaboration, group, team

Введение

Командное взаимодействие студентов в инженерном образовании является ключевым воспитательным моментом в подготовке будущих специалистов. В современном мире, где молодежь чрезмерно увлечена гаджетами, происходит психологическое подчинение человека техническим средствам. Все больше встречаются студенты, которые не могут, не умеют общаться в социуме и живут в виртуальной реальности. Данная ситуация может негативным образом повлиять на дальнейшую жизнь ребят, выпускников вуза. Поэтому одной из приоритетных задач преподавателя является вовлечение студентов в какие-то групповые, командные проекты. Совместная работа создает благоприятные условия для обучения коллективному взаимодействию и сотрудничеству, что в дальнейшем положительным образом скажется на успеваемости студентов и на их профессиональных компетенциях.

Привлечение ребят к процессу выполнения реальных геодезических задач способствует более эффективному усвоению знаний, позволяет применять теоретические знания на практике и развивать навыки командной работы [1]. Важность формирования навыков командной работы признается многими преподавателями, но не всегда используется. Это в первую очередь связано с тем, что большая часть учебных работ студентов остается индивидуальной. Не разработаны методики оценивания групповых проектов и не изучены ролевые структуры команды.

Методы и материалы

Студенты, обучающиеся на строительных направлениях, приходят на нашу кафедру на втором курсе и изучают геодезию всего только год. Непродолжительный период взаимодействия с ребятами накладывает определенные трудности в создании полноценных проектных групп. Но преподаватели стараются максимально продуктивно использовать это время. Ежегодно команды студентов принимают участие в различных конференциях, олимпиадах, геодезических эстафетах, конкурсах и, конечно же, бригадный способ прохождения летней геодезической практики.

Команда – это группа людей, которая работает на достижение одной общей цели, где у каждого участника своя определенная роль и функция, и от качества работы каждого зависит конечный результат [2].

Для вовлечения в предметную область иногда ребятам предлагается участие в реальном проекте, с решением профессиональных геодезических задач. Остановимся более подробно на проекте, который студенты выполняли в прошлом году. Нам было поручено произвести обмерные работы в школе №4. В задачу входило не только измерение всех помещений, но и сравнение полученных данных с проектной документацией. По результатам замеров должны были

составить подробные обмерные чертежи, которые отображали фактическое состояние объектов.

В подготовительный этап входило создание рабочей команды, изучение существующих планов, чертежей здания и подготовка геодезического оборудования. На данном этапе столкнулись с проблемой – фактическая планировка школы отличается от проектной. Здесь и появилась задача не просто сравнить фактические и проектные размеры, а составить новую планировку школы.

Натурные измерения проходили в поселке Линево Новосибирской области. Три дня команда из двух преподавателей кафедры инженерной геодезии, нескольких студентов второго курса и двух студентов четвертого курса выезжали на объект. В проекте также принимали участие школьники старших классов. Все работали слаженно, как единый сплоченный коллектив. Команда – это сложная форма коллектива, созданная с определенной целью и функциями каждого члена команды. Ребята разделились по несколько человек, и каждой группе были выделены несколько помещений для измерений.

Измерения лестниц, внутренние замеры помещений выполняли нивелиром и электронной рулеткой. Для проверки вертикальности конструкций был использован строительный отвес. Пока одна часть делала обмеры, другая – записывала измерения и чертила планы помещений (рис 1).



Рис. 1. Измерения внутренних помещений

Необходимо было выполнить измерения не только внутренних помещений, но и произвести замеры внешних параметров здания. Координаты ключевых точек фасада школы определяли электронным тахеометром (рис 2).



Рис. 2. Обмерные работы фасада здания

Обмерные работы должны проводиться с высокой точностью, чтобы исключить дальнейшее несоответствие при создании обмерных чертежей. Несмотря на правильность выполнения студентами своих задач, иногда возникали проблемы при измерении сложных помещений. Поэтому преподаватели контролировали весь процесс работы (рис 3).



Рис. 3. Измерения лестницы

Все размеры фиксировались на бумаге во время измерений. После завершения командировки все данные были перенесены в цифровой формат. На основе проведенных обмеров созданы новые планы и схемы помещений (рис 4).

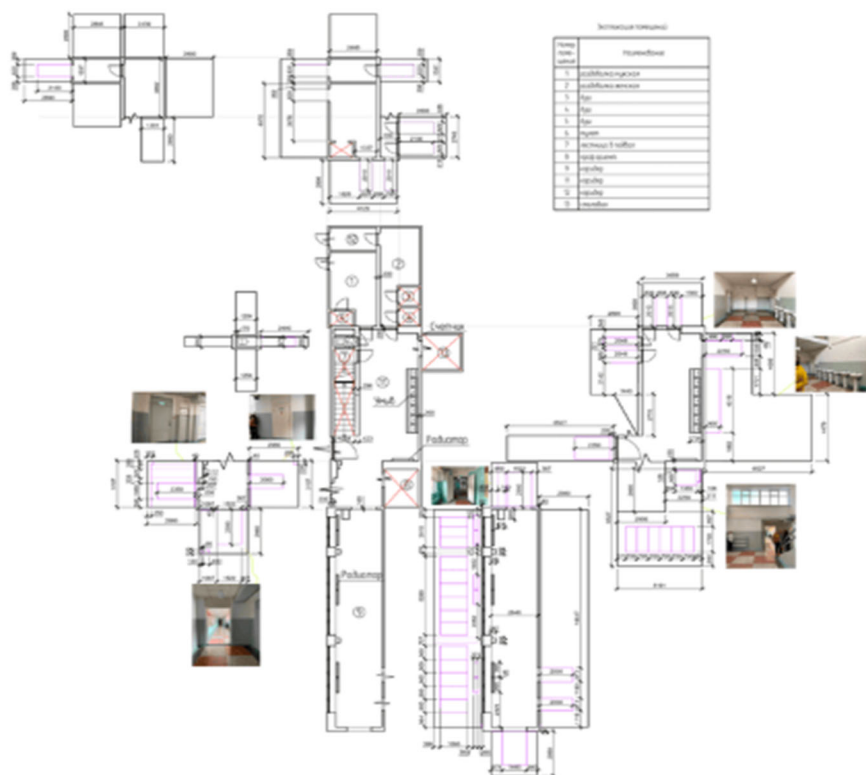


Рис. 4. Новые планы и схемы помещений

Согласованная командная работа позволила выполнить задачу быстро, качественно и в срок. Каждый научился согласовывать свои действия с другими членами группы, научился слушать и взаимодействовать.

Заключение

Использование методов групповой, командной работы позволит студентам улучшить навыки сотрудничества, регулировать и выстраивать отношения с другими участниками, координировать свои действия по выполнению четко поставленных целей. Командная работа студентов готовит их к будущему корпоративному взаимодействию и способствует улучшению психологического климата в учебной группе [3]. Взаимовыручка, коммуникация, умение улаживать споры и возникающие проблемы, готовность делиться своими знаниями и учитывать мнение, идеи окружающих – это сочетание личностных качеств, которыми должен обладать хороший специалист. Развитие таких качеств, требует системного подхода и регулярных практик. Необходимо научить выпускников вуза умению принимать совместные решения для исполнения сложных профессиональных задач. Развитие командных компетенций является важной воспитательной составляющей инженерного образования. Студент, не владеющий командными навыками, никогда не будет востребован на рынке труда и никогда не станет профессионалом. Работодатели предъявляют строгие требования к отбору кандидатов

[4]. Задача вуза состоит в том, чтобы максимально развить соответствующие компетенции у студентов для эффективной и успешной профессиональной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петрова Л. Г., Караваев А. А. Создание электронного навигатора-тренажера по изучению условных знаков для совершенствования образовательного процесса // Актуальные вопросы образования. Современное высшее инженерное образование. Содержание, качество, технологии, кадры : сборник материалов Национальной научно-методической конференции с международным участием, 11 – 13 марта 2025 года, Новосибирск. В 2 т. Т 1. – Новосибирск : СГУГиТ, 2025. – 188 с., С. 158-162.

2. Малышева А. Д. Способность работы в команде как общекультурная компетенция студентов вуза / А. Д. Малышева // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 2. – С. 151–155.

3. Леонов Н.О., Сергеев И.С., Судаков Н.С., Шкунова А.А., Прохорова М.П. Анализ ролей в командном взаимодействии // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2019. – № 3 (37). – С. 48–53.

4. Караваев А. А., Петрова Л. Г. Актуальные проблемы подготовки квалифицированных кадров инженерно-технического образования в современных условиях // Актуальные вопросы образования. Паритет традиционного и цифрового образования в вузе: приоритеты, акценты, лучшие практики : сборник материалов Международной научно-методической конференции, 2– 4 марта 2022 года, Новосибирск. В 3 ч. Ч. 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – С. 82-86.

© Л. Г. Петрова, А. А. Караваев, 2026

Л. Г. Петрова^{1,2✉}, А. А. Караваев¹

Применение наглядных пособий как важного элемента в современном инженерном образовании

¹ Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, г. Новосибирск, Российская Федерация

² Новосибирский государственный университет экономики и управления, г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: petroval.2014@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается применение наглядных пособий как важного элемента в современном инженерном образовании. Рассказывается о необходимости визуальной детализации учебного материала для лучшего усвоения и понимания геодезических процессов. К способам воздействия на восприятие учебного материала относятся: схемы, рисунки, модели, муляжи, макеты. В статье описывается процесс создания объемного макета трассы для изучения геометрического нивелирования. Весь процесс был поделен на несколько этапов. Создание топографической карты по снимкам местности со спутника. Нанесение рельефа на основу макета и выполнение нивелирования разомкнутого хода. С помощью макета можно моделировать геодезические ситуации и решать практические задачи. Новые возможности в создании демонстрационных материалов открывает 3D-печать. Создание цифровых моделей для печати на принтере повышает точность и реалистичность наглядных пособий. Статья посвящена описанию процесса изготовления макета теодолита для изучения геодезических приборов. Сделан вывод о необходимости применения объемных, пространственных моделей и о готовности студентов использовать макеты в учебных целях.

Ключевые слова: макет, наглядные пособия, модель, учебный материал

L. G. Petrova^{1,2✉}, A. A. Karavaev¹

The use of Visual Aids as an Important Element in Modern Engineering Education

¹Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering,
Novosibirsk, Russian Federation

²Novosibirsk University of Economics and Management, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: petroval.2014@mail.ru

Abstract. The article examines the use of visual aids as an important element in modern engineering education. It describes the need for visual detailing of educational material for better assimilation and understanding of geodetic processes. The methods of influencing the perception of educational material include: diagrams, drawings, models, models, mockups. The article describes the process of creating a three-dimensional layout of the route for studying geometric leveling. The whole process was divided into several stages. Creating a topographic map based on satellite images of the area. Applying relief to the base of the layout and leveling the open stroke. Using the layout, you can simulate geodetic situations and solve practical problems. 3D printing opens up new possibilities in creating demonstration materials. Creating digital models for printing on a printer increases the accuracy and realism of visual aids. The article discusses the process of making a model of the theodolite for the study of geodetic instruments. The conclusion is made about the need to use three-dimensional, spatial models and about the willingness of students to use layouts for educational purposes.

Keywords: layout, visual aids, model, educational material

Введение

В процессе обучения студентов дисциплине геодезия особую роль играет наглядность предлагаемого материала. Геодезия - это наука, связанная с натурными измерениями. Поэтому особенно важна визуализация процессов решения определенных видов задач для понимания и усвоения материала. Основные учебные занятия в семестрах приходятся на осенне-зимний период, где практически отсутствуют полевые работы, которые являются объектами дальнейшей обработки геодезического материала. Поэтому так важно дать студентам правильное понимание некоторых тем лекций и практических работ.

Визуализация, наглядность преподаваемых дисциплин позволит студентам в полной мере погрузиться в процесс выполнения геодезических задач. Поможет избежать недопонимания лекционного материала и значимости выполняемых геодезических работ, их точности и необходимости в строительстве.

Методы и материалы

На кафедре инженерной геодезии преподаватели стараются визуализировать наглядность изучаемых тем. Сделано в этом направлении уже достаточно много для студентов прошлых лет. Но еще недостаточно для студентов нынешнего поколения. С каждым годом процесс восприятия информации молодежью изменяется и, к великому сожалению, не в лучшую сторону. Сейчас у студентов клиповое мышление и для полного восприятия информации им уже недостаточно лекционного материала. У некоторых студентов сейчас понизилось или отсутствует логическое мышление. Им нужно более подробное объяснение с детализацией и наглядностью процесса работы.

К сожалению, информационная перенасыщенность памяти студентов сыграла не очень хорошую роль в запоминании важных аспектов в изучении геодезии. Все больше студентов не понимают простых, элементарных вещей. Нет запоминания технологического процесса геодезических измерений.

Перечислим способы воздействия на восприятие учебного материала – это схемы, рисунки, модели, муляжи, макеты, видео практического значения. Например, студентам более понятен видеоматериал, в котором показан процесс реальной работы геодезистов; лекции в форме диалога преподаватель – студент, когда преподаватель рассказывает о работе геодезистов на строительной площадке.

В процессе преподавания геодезии некоторые преподаватели сталкиваются с нелогичностью восприятия материала и использования геодезических приборов. Внедрение наглядных пособий в учебный процесс позволит сформировать визуальный образ учебной информации и закрепить логическое представление о дисциплине. С помощью макета можно смоделировать геодезическую ситуацию и решить практическую задачу.

Модель местности позволяет создать у студентов ряд образов, необходимых им для последующей работы и выполнения поставленной задачи в ходе проведения практических занятий по нивелированию [1].

Одним из таких пособий является объемный макет трассы для изучения геометрического нивелирования, который создали студенты 222 группы НГАСУ (Сибстрин) Е. А. Антошин и М. А. Ануров (рис. 1).



Рис. 1. Рабочий процесс создания макета

Проект создавался на основе снимка местности со спутника. Несмотря на то, что территория находится на расстоянии 570 км от города Новосибирска, мы можем выполнить нивелирование трассы, находясь в аудитории (рис. 2).



Рис. 2. Макет трассы

На основе сконструированного макета произведена разбивка пикетажа разомкнутого хода и определены превышения между точками. Результаты измерений занесены в журнал технического нивелирования (рис. 3).

Журнал технического нивелирования

Номера станций	Номера пикетов	Отсчеты по рейке (мм)			Превышения (мм)				Горизонт прибора (м)	Отметки (м)
		задние	передние	проме- жуточные	по черной стороне	по красной стороне	средние	исправ- ленные		
	Рн 1	0281								147,650
1		5067			-11	-10	-10			
	ПК 0		0292							
			5077							
	ПК 0	0442								
2		5230			-29	-24	-26			
	ПК 1		0471							
			5254							
	ПК 1	0432								
3		5216			+24	+23	+24			
	ПК 2		0408							
			5193							
	ПК 2	0395								
4		5178			+27	+25	+26			
	ПК 3		0368							
			5153							
	ПК 3	0366								
5		5151			+13	+15	+14			
	ПК 4		0353							
			5136							
	ПК 4	0374								
6		5159			+18	+20	+19			
	ПК 5		0356							
			5139							

Рис. 3. Фрагмент журнала технического нивелирования

В дальнейшем работа с макетом будет продолжена. Планируется нивелирование поверхности по квадратам и составление плана в горизонталях. Данные, полученные в результате работы с макетом, можно использовать для моделирования геодезических задач и их решения.

Выполнение разного рода геодезических задач на макете в лабораторных условиях способствует приобретению студентами навыков работы в полевых условиях, сокращению времени на полевые работы, повышает эффективность методик работы с геодезическими приборами [2].

Новые возможности в разработке наглядных материалов открывает использование 3D-печати. Одним из ключевых преимуществ 3D-печати является возможность создания наглядных учебных пособий, цифровых копий оригинала, которые значительно улучшают восприятие и усвоение материала.

Одним из наших проектов было создание макета теодолита с помощью 3D-печати. Целью являлась разработка увеличенной модели прибора, позволяющей наглядно продемонстрировать конструкцию, основные элементы и принцип работы теодолита. В процессе изготовления макета были рассмотрены особенности технологии 3D-печати и изучены способы ее применения. Были выполнены обмеры геодезического прибора. Разработана цифровая модель геодезического прибора в масштабе. В процессе разработки модель несколько раз корректировалась для повышения точности. Напечатаны отдельные детали теодолита. Проведена сборка макета теодолита с вращением в горизонтальной и вертикальной плоскостях (рис 4).



Рис. 4. Макет теодолита

Заключение

При использовании наглядных пособий студенты смогут эффективно изучать принципы работы приборов, моделировать и решать геодезические задачи. Применение макетов позволит быстрее разобраться в учебном материале, визуализирует понимание пространственных данных. Необходимо развивать у студентов системное, абстрактно-логическое и наглядно-образное мышление, применяя специальные задания для обучения мыслительной деятельности [3]. Наглядные материалы незаменимы в обучении геодезии, инструментоведению. Недостаточность часов, отводимых на практические занятия, ухудшает усвоение теоретического материала и искажает баланс сочетания между теорией и практикой. Объемные макеты превращают плоские изображения на бумаге в объемные изображения и позволяют получать трехмерные модели объектов, что значительно повышает уровень запоминания информации и немного компенсирует недостаток полевых измерений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Щербаков В. В., Андреев А. В. Моделирование инструментальных съемок // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. 2010. Вып. 22. 196 с.
2. Попов Г. В., Лыско О. Н. Вертикальная планировка по результатам нивелирования на макете местности // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2016. – № 4 (39). – С. 19–23.
3. Караваев А. А., Петрова Л. Г. Актуальные проблемы подготовки квалифицированных кадров инженерно-технического образования в современных условиях // Актуальные вопросы образования. Паритет традиционного и цифрового образования в вузе: приоритеты, акценты, лучшие практики : сборник материалов Международной научно-методической конференции, 2– 4 марта 2022 года, Новосибирск. В 3 ч. Ч. 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – 283 с., С. 82-86.

© Л. Г. Петрова, А. А. Караваев, 2026

И. Г. Вьюгова¹, Н. Н. Румянцева¹, Ю. Г. Мешкова¹, Е. Н. Плотникова¹

Наш путь от идеи до презентации: урок проектной деятельности на личном примере

¹МАОУ Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Новосибирского района Новосибирской области «Толмачевская СОШ № 61»

Аннотация. Данный проект посвящен успешности проектной деятельности, говорится о способностях педагога действовать в русле современных изменений в системе образования, умении преобразовывать педагогическую действительность. В условиях, когда ученики получают доступ к огромному объёму информации, а их познавательные интересы становятся всё более разнообразными, меняется и роль педагога. Учитель перестаёт быть просто транслятором знаний и становится наставником, проводником. Это время перемен, когда обществу нужны люди, способные принимать нестандартные решения, умеющие творчески мыслить. Главный результат в проектной деятельности для педагога – формирование и воспитание личности ребенка, владеющей проектной технологией на уровне компетентности. Проектная деятельность – это не просто очередная форма работы. Это мощный инструмент развития личности ученика, который позволяет ему: связывать теоретические знания с реальным миром, учиться ставить цели, искать информацию, анализировать, делать выводы, придумывать собственные идеи, находить нестандартные решения, работать в команде.

Ключевые слова: проект, проектная деятельность, роль, средства и результат

I. G. Vyugova¹, N. N. Rumyantseva¹, Yu. G. Meshkova¹, E. N. Plotnikova¹

Our Way From Idea to Presentation: a Lesson in Project Activity on a Personal Example

¹MAOU Municipal Autonomous Educational Institution of the Novosibirsk District of the Novosibirsk Region "Tolmachevskaya Secondary School No. 61"

Abstract. This project is devoted to the success of project activity, it is said about the teacher's abilities to act in line with modern changes in the education system, the ability to transform pedagogical reality. In an environment where students have access to a vast amount of information and their learning interests are becoming increasingly diverse, the role of the teacher is also changing. The teacher is no longer just a knowledge transmitter, but rather a mentor and guide. This is a time of change, where society needs individuals who can think outside the box and have creative problem-solving skills. The primary goal of project-based learning for teachers is to foster and nurture the development of a child's personality, emphasizing the importance of project-based learning.

Keywords: project, project activity, role, means, and result

Введение

Актуальность. В условиях, когда ученики получают доступ к огромному объёму информации, а их познавательные интересы становятся всё более разнообразными, меняется и роль педагога. Учитель перестает быть просто транслятором знаний и становится наставником, проводником.

Настоящее время – это время перемен, когда обществу нужны люди, способные принимать нестандартные решения, умеющие творчески мыслить

Успешность проектной деятельности говорит о способности педагога действовать в русле современных изменений в системе образования, умении преобразовывать педагогическую действительность [1, с.43].

Главный результат в проектной деятельности для педагога – формирование и воспитание личности ребенка, владеющей проектной технологией на уровне компетентности.

Цель: показать на собственном примере, как осуществляется полный цикл работы над проектом – от возникновения идеи до финальной презентации.

Задачи:

- 1) определить актуальную педагогическую проблему или потребность;
- 2) сформулировать личную мотивацию и интерес к теме;
- 3) выбрать конкретную тему проекта, задачи, предварительный план проекта.

Методы и материалы

Проектная деятельность – это не просто очередная форма работы. Это мощный инструмент развития личности ученика, который позволяет ему: связывать теоретические знания с реальным миром, учиться ставить цели, искать информацию, анализировать, делать выводы, придумывать собственные идеи, находить нестандартные решения, работать в команде [3, с.65].

В ходе руководства ученического проектом, учителю предстоит прожить роль наставника. В этом процессе учитель выступает не как надзиратель, а как пример (рис. 1).

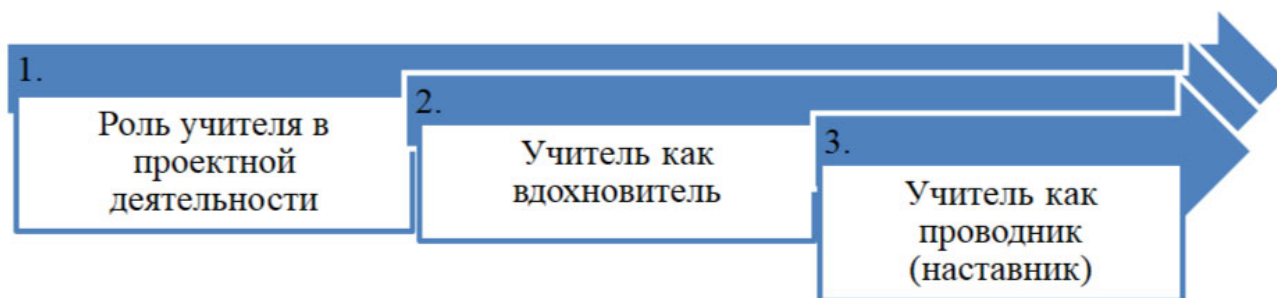


Рис. 1. Пример учителя

На разных этапах выполнения заданий проекта, роль учителя различна.

Система действий учителя на разных стадиях работы над проектом представлена в таб. 1.

Действия учителя

Энтузиаст	- повышает мотивацию учащихся, поддерживая, поощряя и направляя их в направлении достижения цели.
Специалист	- компетентен в нескольких (не во всех!) областях.
Консультант	- может организовать доступ к ресурсам, в том числе к другим специалистам.
Руководитель	- может четко спланировать и реализовать проект.
«Человек, который задает вопросы»	- организует обсуждение способов преодоления возникающих трудностей путем косвенных, наводящих вопросов, обнаруживает ошибки и поддерживает обратную связь.
Координатор	- поддерживает групповой процесс решения проблем.
Эксперт	- дает четкий анализ результатов как выполненного проекта в целом, так и отдельных его этапов.

Личный пример педагога – это инструмент: показывая свой путь, мы учим детей не бояться трудностей, а искать решения и верить в свои силы [2, с.12].

Учитель и ученик, оба находятся в начальной точке пути, и каждый знает, что придется столкнуться со многими сложностями, у ребенка – свои, а у учителя – свои, но если мы будем вместе, то обязательно дойдем до победного финиша.

Итак, наш путь «от идеи до презентации». В марте 2025 года в Сибирском государственном университете геосистем и технологий, проходила Национальная научно-методическая конференция с международным участием «Актуальные вопросы образования». Цель конференции: обмен идеями, обсуждение достижений и проблем в рамках заявленных направлений.

На данной конференции наша школа выступила с темой доклада «Проектно-ориентированное обучение как средство формирования функциональной грамотности обучающихся основной школы».

Этот путь от идеи до презентации оказался долгим и кропотливым, но результат стоил всех усилий. Нас пригласили принять участие в подготовке статьи для публикации в сборнике материалов Национальной научно-методической конференции с международным участием.

Таким образом, выступление на конференции стало важным шагом для школы. Открылись новые возможности для развития.

В апреле 2025 года проходила 73 Региональная студенческая научная конференция СГУГиТ. Наша задача как наставников состояла в том, чтобы не только направлять учеников в исследовательской и практической части, но и подготовить их к публичному выступлению. Тщательная работа над презентацией и отработкой ответов позволила ребятам уверенно выступить на конференции, где их труд был отмечен.

Успешное выступление ребят на конференции, получение ими дипломов стало подтверждением того, что поэтапная поддержка, развитие самостоятельности это – основа для достижения высоких результатов».

«Важным этапом после успешного выступления наших учеников Бальевой Александры и Емец Тимура на Региональной студенческой конференции стало оформление их работ в виде научной статьи.

Работа «Оценка конкурентоспособности фирмы (на примере «магазина продуктов SPAR)», написанная на основе их проекта, была опубликована в сборнике Региональная студенческая научная конференция, сборник тезисов докладов, что стало для ребят ценным опытом в области научного письма.

16 декабря 2025 года стартовала XXIII научно-практическая конференция школьников Новосибирского района Новосибирской области «Надежды района – 2025». Учащиеся «МАОУ Толмачевская СОШ 61» приняли участие в следующих предметных секциях:

– «Я-исследователь» – для обучающихся 5-8 классов, участвовали: Плотникова Наталья 6 класс и Мешкова Виктория 8 класс с проектной работой на тему «Азбука экономики «Читай, считай!» или приключения Буратино» на языке программирования Scratch, научный руководитель: Мешкова Ю.Г., Плотникова Е.Н..

– «Квинтэссенция успеха» – для обучающихся 9-11 классов, защитили доклады Бальева Александра; Перепелицына Полина, Попова Ирина, Тимкина Анна, Филимонова Ксения ученицы 10 класса. Тема доклада «Волонтерство и эффективность: Как математика и экономика помогают делать добро?», научный руководитель: Афанасьева С.В., Плотникова Е.Н.

Призерами финального (онлайн) этапа XXIII научно-практическая конференция школьников Новосибирского района Новосибирской области «Надежды района – 2025» стали:

– Секции «Информационные технологии» и «Общественные науки (право, политология, экономика, социология)» – Плотникова Наталья, Мешкова Виктория;

– Секция «Общественные науки (право, политология, экономика, социология)» – Перепелицына Полина, Попова Ирина, Тимкина Анна, Филимонова Ксения.

Бальева Александра ученица 10 класса, стала участником XXIII научно-практическая конференция школьников Новосибирского района Новосибирской области «Надежды района – 2025» – Секция «Общественные науки (право, политология, экономика, социология)».

Заключение

Выступления наших учеников стали ярким свидетельством их глубокой вовлеченности и мастерства. Ребята продемонстрировали не только высочайший уровень владения исследовательскими навыками, но и искреннюю

заинтересованность в своих темах. Чувствовалась атмосфера гордости и радости от того, что их работа оценена по достоинству.

Таким образом, можно сделать вывод, что роль учителя как примера для подражания в проектной деятельности неоценима. Когда ученик видит, что учителя – это люди, которые сами стремятся к знаниям, исследуют, создают, он сам начинает видеть в этом смысл и ценность.

Мы, педагоги, являемся не только учителями, но и ролевыми моделями, и именно наш пример способен по-настоящему мотивировать учеников и вести их к новым открытиям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гревцева, В. Ф. Проектная деятельность в образовании : учебно-методическое пособие / В. Ф. Гревцева, М. А. Груздева. – Воронеж : Воронежской государственной педагогический университет [изд.], 2023. – 164 с.
2. Основы проектной деятельности : учебное пособие / Ю. П. Земсков, Е.В. Асмолова. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 184 с.
3. Цветкова, Г.В. Литература 5-11 классы: проектная деятельность учащихся. – В.: Учитель, 2021. – 283с.
4. Развитие исследовательской деятельности учащихся: методический сборник. – М.: Народное образование, 2021. – 272с.

© И. Г. Вьюгова, Н. Н. Румянцева, Ю. Г. Мешкова, Е. Н. Плотникова, 2026

Е. В. Разгоняева^{1✉}

Формирование гибких навыков (Soft Skills) у студентов технического вуза через проекты с социальной направленностью

¹ Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова»,
г. Бийск, Российская Федерация
e-mail: rev@bti.secna.ru

Аннотация: В статье рассматриваются актуальные вопросы трансформации системы подготовки инженерных кадров в условиях перехода на национальную модель высшего образования. Обосновывается необходимость пересмотра подходов к обучению в связи с растущим дефицитом на рынке труда специалистов, обладающих развитыми надпрофессиональными компетенциями (гибкими навыками). Анализируется сущность понятия «soft skills» и его структура применительно к выпускникам технических вузов в соответствии с требованиями ФГОС 3++. Выявляется противоречие между потребностями работодателей и ограниченным потенциалом традиционных форм обучения в формировании данных навыков. В качестве эффективного механизма разрешения данного противоречия нами предлагается внедрение социально ориентированной проектной деятельности. В статье рассматриваются исторические и теоретические основы метода проектов (Дж. Дьюи, У.Х. Килпатрик), а также анализируются новые возможности, открывающиеся в связи с внедрением в образовательный процесс модуля «Обучение служением» («Service learning»). Подробно описывается влияние участия в социальных проектах на развитие ключевых гибких навыков: коммуникации, командной работы, лидерства, самоорганизации и критического мышления. Делается вывод о целесообразности интеграции социально ориентированных проектов в учебные планы технических специальностей как условия подготовки конкурентоспособного и социально ответственного выпускника.

Ключевые слова: инженерное образование, компетенции, гибкие навыки (soft skills), метод проектов, «Обучение служением» («Service learning»), социально ориентированный проект

E.V. Razgonyaeva^{1✉}

Developing soft skills among Technical University Students through Socially Oriented Projects

¹Biysk Technological Institute (branch) of the Altay State Technical University,
Biysk Russian Federation
e-mail: rev@bti.secna.ru

Abstract. The article examines the current issues of transforming the engineering education system during the transition to a national model of higher education. The author substantiates the need to revise teaching approaches due to the growing shortage of specialists with developed supra-professional competencies (soft skills) in the labor market. The essence of the "soft skills" concept and its structure are analyzed in relation to graduates of technical universities in accordance with the requirements of the Federal State Educational Standard (FSES 3++). A contradiction is identified between the needs of employers and the limited potential of traditional teaching methods in developing these skills. As an effective mechanism for resolving this contradiction, us proposes the introduction of socially oriented project activities. The article discusses the historical and theoretical foundations of the project-based learning method (J. Dewey, W.H. Kilpatrick) and analyzes the new opportunities

arising from the implementation of the "Service Learning" module in the educational process. The impact of participation in social projects on the development of key soft skills—such as communication, teamwork, leadership, self-organization, and critical thinking—is described in detail. The conclusion is made about the feasibility of integrating socially oriented projects into the curricula of technical specialties as a condition for training a competitive and socially responsible graduate.

Keywords: engineering education, competencies, soft skills, project-based learning, Service learning, socially oriented project

Введение

Современная система подготовки кадров инженерного и технического профиля претерпевает существенные изменения. Обусловлен этот процесс комплексом взаимосвязанных факторов, как внутреннего (накопившиеся за десятилетия проблемы системы), так и внешнего (глобальные вызовы) порядка. Среди одной из наиболее значимых причин выступает отмена действующей с 2003 г. Болонской модели подготовки и переход на национальную систему высшего образования с более гибкими сроками обучения, усилением фундаментальности и практической подготовки [1]. Кроме того, новые геополитические, экономические и технологические реалии способствуют тому, что система высшего образования вынуждена трансформироваться, чтобы отвечать вызовам современности. Важной причиной реформирования выступает ситуация на рынке труда. Структурный дисбаланс и дефицит кадров приводит к тому, что работодатели стали проявлять активность и формировать запросы относительно желаемых результатов обучения. Они все чаще обращают внимание на наличие у выпускников технических вузов не только специальных знаний и навыков, но и на развитость так называемых надпрофессиональных компетенций или «гибких навыков» (soft skills). Способность эффективно коммуницировать, работать в команде, проявлять лидерские качества, бесконфликтно осуществлять межкультурное взаимодействие становятся значимыми для успешной карьеры. Однако традиционные методы обучения, ориентированные на передачу знаний, часто оказываются неэффективными для формирования soft skills. Возникает противоречие между потребностью рынка труда в специалистах с развитыми гибкими навыками и недостаточной методической базой для их формирования в техническом вузе. Решением данного противоречия, на наш взгляд, является введение в структуру образовательного процесса социально ориентированной проектной деятельности.

Понятие «гибкие (мягкие) навыки» (soft skills) включает комплекс неспециализированных, надпрофессиональных навыков, которые улучшая взаимодействие с другими людьми, повышают эффективность совместной деятельности, оказывают влияние на карьерный рост. Они не связаны с конкретной предметной областью, поэтому важны в любой профессии. Считается, что технический прогресс и быстрая трансформация рынка труда делают гибкие навыки более востребованными. Такая позиция подтверждается экспертным мнением специалистов в докладе «Отчет о будущем рабочих мест 2025» [2]. В десятку наиболее значимых надпрофессиональных компетенций, которые будут востребованы на рынке труда в ближайшие годы включены когнитивные навыки (аналитическое,

креативное, критическое мышление), самоуправление и адаптивность (гибкость, адаптивность и стрессоустойчивость, мотивация и самосознание), коммуникативность и работа с людьми (лидерство и социальное влияние, эмпатия и активное слушание).

Если обращаться к действующим в настоящее время в системе высшего образования федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС 3++) [3], то в структуре гибких навыков, значимых для выпускников технических вузов, можно выделить несколько ключевых компетенций:

- коммуникативные навыки – способность осуществлять деловую коммуникацию, как в устной, так и письменной формах;
- командная работа и лидерство – способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;
- системное и критическое мышление – способность осуществлять поиск, критический анализ, применять системный подход для решений поставленных задач;
- самоорганизация и саморазвитие – способность управлять своим временем, выстаивать и реализовывать траекторию саморазвития.

Традиционные вузовские формы обучения (лекции, семинары, практические занятия) часто недостаточны для формирования указанных компетенций. Их развитие осуществляется прежде всего через методы активного и интерактивного обучения, которые включены в деятельность, требующую реального взаимодействия. Такому условию соответствует проектная деятельность.

Метод проектов не является принципиально новым в современной педагогике. Как система обучения, он получил свое распространение в первой трети XX века и связан с именами американского философа и педагога Дж. Дьюи и его последователя, ученика В.Х. Килпатрика. Основным принцип такого обучения, по мнению авторов, «обучение через делание» («learning by doing»). В своих работах, Дж. Дьюи обращал внимание на то, что обучение стоит строить на активной основе, через целесообразную деятельность учащегося, ориентируясь на его личный интерес и практическую необходимость полученных знаний в дальнейшей жизни [4, с 45]. Внедрение У.Х. Килпатриком метода проектов в педагогическую практику привело к тому, что он стал приобретать все большую популярность, активно развиваться, преобразовываться. В современном информационном обществе он не потерял своей актуальности, а наоборот, рассматривается как один из ведущих методов обучения. Анализ литературы показывает, что в отечественной педагогике метод проектов рассматривается либо как самостоятельный метод, либо как целая технология. Вслед за Е.С. Полат и другими исследователями, мы рассматриваем проектное обучение как дидактическую систему, в рамках которой обучающиеся приобретают знания и умения через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться вполне реальным, практическим результатом – проектом. Его суть – стимулировать интерес обучающихся к определенным проблемам и научить их решать [4].

Внедрение с 2023 г. в образовательные программы высшей школы модуля «Обучение служением» («Service learning») актуализирует интерес к проектному

обучению, так как его методологической основой выступает проектная деятельность студентов. Реализация модуля нацелена на развитие гражданственности, ответственности, патриотизма и лидерства в единстве с профессиональными компетенциями путём реализации социально ориентированных проектов с использованием профильных знаний и умений, полученных в учебном процессе [5]. Специфика инженерного образования заключается в том, что оно не нацелено на социальную проблематику, поэтому общественно ориентированные проекты в данном случае приобретают особый интерес. Они позволяют будущим специалистам в информационных технологиях, технических системах, химических процессах увидеть социальный контекст своей профессии, понять, как их разработки могут влиять на качество жизни людей. Такой подход перекликается с концепцией «Обучение служением», которая предполагает интеграцию академического обучения с решением реальных социальных задач. Например, будущие строители могут участвовать в проектах по созданию доступной среды для маломобильных граждан, программисты – осуществлять помощь в овладении компьютерными навыками пожилым людям, химики – проводить увлекательные мастер-классы с химическими опытами для школьников и пр.

В контексте формирования гибких навыков проектная деятельность в рамках реализации модуля «Обучение служением» обладает рядом преимуществ:

- коммуникация: проект требует постоянного взаимодействия участников, обсуждения идей, презентации результатов, что развивает вербальные и невербальные коммуникативные навыки;
- командная работа: распределение ролей, координация усилий, ответственность за общий результат, взаимопомощь и разрешение конфликтов – неотъемлемые элементы любого совместного проекта;
- лидерство: на разных этапах создания и реализации проекта могут проявляться разные лидеры (идейный, организационный, эмоциональный), что позволяет каждому студенту попробовать себя в роли лидера;
- самоорганизация и саморазвитие: в процессе разработки и реализации проекта необходимо планировать свое время, соблюдать сроки, принимать решения, что в целом способствуют развитию личностных качеств участников команды – ответственности, дисциплинированности, настойчивости и т.п.;
- системное и критическое мышление: необходимость принимать оригинальные решения по поставленной проблеме стимулирует мыслительную деятельность в целом, способствует развитию умения критически оценивать сложную, порой противоречивую информацию, развивает креативность.

Таким образом, проекты с социальной направленностью выступают эффективным механизмом формирования гибких навыков (soft skills) у студентов технического вуза и представляется целесообразным для подготовки конкурентоспособного и социально ответственного выпускника введение в курс обучения образовательного модуля «Обучение служением».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Указ Президента РФ от 22.01.2026 N 27 "О внесении изменений в Указ Президента Российской Федерации от 12 мая 2023 г. N 343 "О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования". – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_524914/ (дата обращения 12.03.2026).
2. Отчет о будущем рабочих мест 2025. – URL: <https://youthrex.com/report/future-of-jobs-report-2025/> (дата обращения 12.03.2026).
3. Портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – URL: <https://fgosvo.ru> (дата обращения 13.03.2026).
4. Полат Е.С. Метод проектов: история и теория вопроса. – URL: <https://narodnoe.org/journals/shkolnie-tehnologii/2006-6/metod-proektov-istoriya-i-teoriya-voprosa-> (дата обращения 14.03.2026).
5. Методические рекомендации по реализации модуля «Обучение служением» в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации. Режим доступа: <https://base.garant.ru/407799377> (дата обращения: 10.03.2026).

© Е. В. Разгоняева, 2026

А. С. Рванова^{1✉}, О.В. Григоренко²

Практико-ориентированные проекты в курсе общей алгебры в условиях цифровизации образования

¹Национальный исследовательский университет ИТМО, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: alla_rv@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме поиска эффективных методов преподавания общей алгебры, способствующих усилению прикладной направленности математической подготовки и формированию цифровых компетенций студентов. В качестве одного из решений предлагается внедрение в учебный процесс практико-ориентированных проектов. Цель исследования – разработать методику организации самостоятельной работы студентов на основе практико-ориентированных проектов в курсе общей алгебры и их реализация на примере проекта «Анализ точечных групп симметрий молекул». Методологическую основу составили концепции проектного и проблемно-ориентированного обучения, а также современные подходы цифровой дидактики. В ходе исследования применялись методы анализа литературы, педагогического наблюдения, анализа студенческих работ. Методика раскрывается через четыре взаимосвязанных компонента. Целевой компонент задает направленность на предметные и метапредметные результаты. Содержательный компонент обеспечивает включение профессионально значимого контекста. Процессуальный компонент объединяет профессионально-контекстную постановку задачи, интеграцию цифровых инструментов и организацию исследовательской деятельности. Диагностический компонент представлен системой критериев оценивания. Предложенная методика апробирована в ходе выполнения проекта, в рамках которого студенты исследовали пары молекул с различной симметрией, выполняли их теоретико-групповой анализ, программную реализацию и визуализацию, а также анализировали связь симметрии с физико-химическими свойствами веществ. Разработанная методика позволяет не только углубить понимание фундаментальных математических понятий через их приложение к профессионально значимым объектам, но и целенаправленно формировать цифровые компетенции, развивать исследовательские умения и способность к критическому анализу информации, в том числе полученной с использованием инструментов искусственного интеллекта. Полученные результаты подтверждают эффективность практико-ориентированных проектов как средства организации самостоятельной работы студентов в условиях цифровизации образования.

Ключевые слова: проектное обучение, общая алгебра, теория групп, симметрия молекул, практико-ориентированный подход, цифровые компетенции, искусственный интеллект, дидактическое обеспечение

A. S. Rvanova^{1✉}, O.V. Grigorenko²

Practice-Oriented Projects in General Algebra Course in the Digitalization of Education Context

¹ ITMO University, Saint-Petersburg, Russian Federation

² Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: alla_rv@mail.ru

Abstract. The article addresses the problem of finding effective methods for teaching general algebra that enhance the applied orientation of mathematical training and the formation of students' digital competencies. As a possible solution, the introduction of practice-oriented projects into the educational process is proposed. The aim of the study is to determine the methodological foundations for organizing students' independent work based on practice-oriented projects in a general algebra course and to implement them using the example of the project "Analysis of Point Symmetry Groups of Molecules". The methodological framework comprises the concepts of project-based and problem-based learning, as well as contemporary approaches to digital didactics. The study employed methods of literature analysis, pedagogical observation, and analysis of student reports. The methodology is revealed through four interrelated components. The target component sets the focus on subject-specific and meta-subject outcomes. The content component ensures the inclusion of a professionally significant context. The procedural component combines a professionally contextualized task setting, the integration of digital tools, and the organization of research activities. The diagnostic component is represented by a system of evaluation criteria. The proposed methodology was tested during the implementation of the project, in which students investigated pairs of molecules with different symmetries, performed their group-theoretic analysis, implemented software solutions and visualization, and analyzed the relationship between symmetry and the physicochemical properties of substances. The developed methodology not only deepens the understanding of fundamental mathematical concepts through their application to professionally significant objects but also purposefully forms digital competencies, develops research skills, and fosters the ability to critically analyze information, including that obtained using artificial intelligence tools. The obtained results confirm the effectiveness of practice-oriented projects as a means of organizing students' independent work in the context of education digitalization.

Keywords: project-based learning, general algebra, group theory, molecular symmetry, practice-oriented approach, digital competencies, artificial intelligence, didactic support

Введение

Современное инженерное и естественнонаучное образование предъявляет новые требования к преподаванию фундаментальных дисциплин, в частности высшей математики и общей алгебры. Традиционный подход, зачастую сосредоточенный на абстрактных конструкциях, не всегда позволяет студенту увидеть связь математического аппарата с будущей профессиональной деятельностью, что приводит к снижению мотивации и формальному усвоению знаний. Преодоление этого разрыва требует усиления прикладной направленности математической подготовки, особенно для студентов естественнонаучных и информационно-технологических профилей [1]. Предлагая концепцию контекстного обучения, А. А. Вербицкий отмечает, что усвоение абстрактных знаний происходит наиболее эффективно при их освоении через решение профессионально значимых задач [2].

Значимым фактором, определяющим основные тенденции современного образования, является его цифровая трансформация. Стремительная цифровизация профессиональной среды требует от будущего специалиста уверенного владения цифровыми инструментами и формирования устойчивых цифровых компетенций. Исследователи рассматривают этот процесс как фундаментальный вызов, меняющий не только инструментарий, но и саму дидактику [3, 4]. Т. Н. Носкова подчеркивает, что дидактика цифровой среды должна интегрировать

традиционные методы обучения с новыми возможностями, которые предоставляют информационно-коммуникационные технологии [5]. С другой стороны, доступность инструментов искусственного интеллекта, демонстрирующих высокую эффективность при решении стандартных учебных задач по математике, создает принципиально новую ситуацию в образовательном процессе. Возникает реальная угроза подмены самостоятельной мыслительной деятельности студента готовым результатом, сгенерированным нейросетью. В сложившихся условиях, как подчеркивается в ряде работ [6, 7], особую актуальность приобретает переориентация образовательных стратегий: вместо контроля за правильностью воспроизведения алгоритмов на первый план выходит способность обучающегося критически оценивать полученные данные, верифицировать их, интерпретировать и использовать как материал для дальнейшего самостоятельного исследования.

Значительным потенциалом для реализации практической направленности в курсе общей алгебры обладает теория групп. Фундаментальное значение группового подхода для анализа строения вещества раскрыто в трудах Р. Фларри [8], И. С. Дмитриева [9], Д. Эллиота и П. Добера [10], демонстрирующих применение математических структур для описания симметрий физических и химических систем. В этой связи, как подчеркивает Н. А. Поклонский [11], особую роль играет обращение к визуальным моделям, которые дают возможность материализовать абстрактные понятия на примере конкретных химических структур. В современных исследованиях также уделяется внимание вопросам применения специального программного обеспечения для визуализации симметрий [12].

В условиях цифровизации особую значимость приобретает создание специального дидактического обеспечения, поддерживающего самостоятельную познавательную активность студентов [13]. Эту задачу позволяет решить проектная технология, которая ставит студента в позицию активного исследователя, а не пассивного слушателя [14].

Целью настоящего исследования является разработка методики организации самостоятельной работы студентов на основе практико-ориентированных проектов в курсе общей алгебры и их реализация на примере проекта «Анализ точечных групп симметрий молекул».

Методы и материалы

Теоретико-методологической основой исследования послужили концепции проектного и проблемно-ориентированного обучения, изложенные в работах Е. С. Полат [14], И. А. Колесниковой и М. П. Горчаковой-Сибирской [15], а также современные подходы цифровой дидактики, развиваемые Л. М. Андрюхиной и др. [16], Т. Н. Носковой [5], Э. Г. Скибицким [17], И. Б. Шмигириловой [13] и др.

При проведении исследования использовались следующие методы: анализ психолого-педагогической и методической литературы по проблеме исследования; изучение и обобщение педагогического опыта авторов по организации проектной деятельности студентов в курсе общей алгебры; педагогическое наблюдение за учебной деятельностью студентов в процессе выполнения практико-

ориентированного проекта «Анализ точечных групп симметрий молекул»; анализ студенческих отчетов, программных продуктов и результатов защит проектов.

Результаты

В ходе исследования была разработана методика организации самостоятельной работы студентов на основе практико-ориентированных проектов в курсе общей алгебры, которые раскрываются через совокупность взаимосвязанных компонентов – целевого, содержательного, процессуального и диагностического.

Целевой компонент предполагает ориентацию проектной деятельности на достижение не только предметных результатов (усвоение понятий теории групп), но и метапредметных – формирование цифровых компетенций, развитие исследовательских умений, способности к критическому анализу информации, в том числе полученной с использованием инструментов искусственного интеллекта.

Содержательный компонент реализуется через наполнение проектных заданий профессионально значимым и междисциплинарным контекстом. Математическая задача формулируется как модель реальной проблемы из смежной области знания (например, химии или физики), что создает условия для осознания студентами универсальности математических методов и их востребованности в профессиональной деятельности.

Процессуальный компонент включает три взаимосвязанных направления организации учебной деятельности.

1. Профессионально-контекстная постановка задачи. Проектное задание строится таким образом, чтобы студент с самого начала видел связь между абстрактной математической конструкцией и ее практическим применением. В курсе общей алгебры это достигается через обращение к реальным объектам, например, молекулам с различной пространственной структурой, симметрия которых описывается аппаратом теории групп.

2. Интеграция цифровых инструментов в процесс решения. Обязательным этапом выполнения проекта становится создание цифрового продукта – программной реализации алгоритмов, компьютерного моделирования и визуализации полученных результатов. Это требует от студентов не просто выполнения математических операций, но и их алгоритмизации, выбора оптимальных вычислительных методов, работы с современными библиотеками и средами.

3. Организация исследовательской деятельности студента. Проект строится как мини-исследование: студенту предлагается не единственный способ решения, а возможность сравнительного анализа нескольких подходов, оценки их эффективности и устойчивости. Важным элементом становится верификация результатов, в том числе полученных с использованием генеративных нейросетей, и их содержательная интерпретация в исходном прикладном контексте. Тем самым создаются условия для формирования критического мышления и ответственности за результат.

Диагностический компонент представлен системой критериев оценивания, учитывающей не только математическую корректность выполненной работы, но и качество программной реализации, визуализации, глубину сравнительного анализа и полноту интерпретации полученных результатов в терминах прикладной области.

Предложенная методика была реализована на примере проекта «Анализ точечных групп симметрий молекул» в курсе общей алгебры для обучающихся второго курса образовательной программы «Инфохимия» Национального исследовательского университета ИТМО.

Студентам предлагалось исследовать две молекулы: исходную с высокосимметричной структурой и ее модификацию с пониженной симметрией. К примеру, использовались пары: бензол C_6H_6 и хлорбензол C_6H_5Cl ; метан CH_4 и хлорметан CH_3Cl и др. Всего было сформировано 14 пар молекул, что обеспечило уникальность заданий для каждой группы.

Работа над проектом включала следующие этапы.

1. Выбор пары молекул для исследования. Студентам предлагался один из вариантов: а) выбрать одну пару молекул из предложенного списка; б) подобрать пару молекул самостоятельно, исходя из требования, что вторая молекула получается удалением или заменой атомов и теряет симметрии по сравнению с первой; в) выбрать одну молекулу, используя специальную литературу и другие источники, изучить, как меняется ее симметрия в зависимости от состояния; рассмотреть соответствующие группы симметрий в двух состояниях.

2. Нумерация атомов. Для обеих молекул приводилась нумерация атомов, одинаково логично примененная к обеим структурам для удобства последующего сравнения.

3. Определение симметрий и точечной группы. Студенты определяли все операции симметрии для первой молекулы (вручную или с использованием программных средств) и записывали их в различных формах: подстановки (перестановки), произведения циклов, матрицы преобразований, а также в общепринятых обозначениях [11, с. 8].

4. Доказательство изоморфизма. Студенты показывали, что группа симметрий молекулы изоморфна известной математической группе.

5. Визуализация симметрий. Создавалась интерактивная 3D-модель молекулы с интерактивными операциями симметрии. На моделях отображались все атомы с цветовым кодированием по типам элементов, химические связи, оси вращения, плоскости симметрии, центр инверсии, несобственные оси. Также была реализована анимация хотя бы одной операции из каждого класса сопряженности.

6. Сравнительный анализ. Пункты 3–5 повторялись для второй (модифицированной) молекулы. Выявлялись изменения: исчезнувшие операции симметрии, различия в таблицах Кэли, сравнение классов сопряженности и подгрупп, анализ вложения групп.

7. Анализ влияния симметрий на химические и физические свойства молекул.

Проект выполнялся в малых группах по 3 человека в течение 4 недель. Завершающим этапом являлась публичная защита проекта, на которой каждая группа представляла презентацию, демонстрировала разработанное программное обеспечение и отвечала на вопросы.

Особенностью проекта являлось требование к рефлексии использования инструментов искусственного интеллекта. В отчете студенты должны были описать, на каких этапах и с какой целью они обращались к генеративным нейросетям (поиск информации, генерация кода, проверка гипотез), а также дать критическую оценку полученным результатам.

Обсуждение

Анализ студенческих отчетов, выполненных в ходе апробации проекта, позволяет содержательно интерпретировать эффективность разработанной методики и выявить ряд значимых педагогических эффектов.

Работа с парами молекул, находящимися в отношении «высокосимметричный прототип – его модификация», показала себя как эффективный дидактический прием. Сравнение исходной структуры и ее модифицированного аналога делает наглядным понятие понижения симметрии и его следствия – изменение таблицы Кэли, классов сопряженности, структуры подгрупп. Студенты не просто изучают абстрактную группу, а видят ее «материальное воплощение» в конкретной молекуле и прослеживают, как замена одного атома отражается на симметрии и свойствах молекулы. Это подтверждает значимость содержательного компонента методики, предполагающего наполнение заданий профессионально значимым контекстом.

Особое значение имел этап визуализации. Использование интерактивных трехмерных моделей, демонстрирующих элементы симметрии молекул, обеспечило переход от абстрактного восприятия к визуализации структуры групп. Благодаря наглядной демонстрации операций симметрии обучающиеся глубже усвоили такие математические понятия как классы сопряженности, подгруппы в группе и особенности построения таблиц Кэли для конечных групп. Предложенный авторами подход выступает инструментом реализации метапредметных результатов, предусмотренных методической целью исследования.

Обоснование изоморфизма групп симметрии молекулярных структур и классических математических групп позволило интегрировать геометрические представления о симметрии со строгими алгебраическими концепциями и продемонстрировало обучающимся, что за внешним многообразием химических соединений прослеживаются единые математические закономерности. Это, в свою очередь, стимулирует формирование системного мышления и осознание универсальности математического инструментария.

Активное использование в проектной деятельности цифровых технологий и обязательной рефлексии по итогам взаимодействия с нейросетями подтвердило свою педагогическую эффективность. Создание программного кода потребовало от студентов тщательной алгоритмизации процесса и обоснованного выбора инструментов, что напрямую влияет на рост их цифровой грамотности.

Формулировка задания, предполагающая описание и анализ опыта работы с искусственным интеллектом, снизило риск формального копирования готовых решений и дало возможность развития у обучающихся критического мышления и исследовательских компетенций.

Аналитическая работа студентов со специальной литературой по вопросам влияния симметрии молекул на свойства химических соединений позволила укрепить межпредметные связи. Обучающиеся на практике проследили зависимость физико-химических параметров веществ от типа их точечной группы. Результаты исследования подтверждают тезис о том, что освоение фундаментальных знаний происходит наиболее продуктивно в контексте решения профессионально ориентированных задач. Междисциплинарный характер проекта выступил значимым мотивационным фактором: студенты направления «Инфохимия» смогли убедиться в применимости аппарата общей алгебры в своей будущей профессии.

Полученные результаты согласуются с ключевыми идеями проектного обучения, согласно которым акцент на самостоятельной исследовательской деятельности и переход от репродуктивного усвоения к активному конструированию знаний соответствуют личностно-ориентированной парадигме образования. Выделенные в ходе исследования направления организации учебной деятельности – профессионально-контекстная постановка задачи, интеграция цифровых инструментов, организация исследовательской работы – развивают современные подходы к цифровой дидактике.

Следует отметить ограничения данного исследования, состоящие в том, что представленные результаты основаны на анализе студенческих отчетов и носят описательный характер. Для более объективной оценки эффективности разработанной методики требуется проведение более масштабного исследования с использованием диагностического инструментария для измерения уровня сформированности как предметных знаний по теории групп, так и цифровых компетенций.

Заключение

Представленный опыт реализации практико-ориентированного проекта в курсе общей алгебры подтверждает эффективность проектного метода для решения комплекса задач современного образования. Такой подход позволяет не только углубить понимание фундаментальных математических концепций за счет их приложения к профессионально значимым объектам, но и целенаправленно формировать цифровые компетенции, необходимые будущему специалисту.

Включение в структуру проекта этапа рефлексии по использованию инструментов искусственного интеллекта способствует выработке критического мышления и ответственного отношения к результатам своей деятельности. Разработанная система критериев оценивания позволяет объективно оценить как математическую корректность, так и качество программной реализации и глубину интерпретации результатов.

Дальнейшее развитие предложенного подхода может заключаться в создании практико-ориентированных проектов для различных направлений подготовки, а также в разработке методических рекомендаций по их адаптации для дистанционного и смешанного форматов обучения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карпасюк, И. В. Некоторые особенности и тенденции прикладной математической подготовки студентов технического университета, обучающихся по направлениям IT-профиля / И. В. Карпасюк // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2013. – № 1. – С. 187–193.
2. Вербицкий, А. А. Контекстное обучение в компетентностном подходе / А. А. Вербицкий // Высшее образование в России. – 2006. – № 11. – С. 39–46.
3. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А. Ю. Уваров, Э. Гейбл, И. В. Дворецкая и др.; под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Ин-т образования. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 343 с. – URL: https://ioe.hse.ru/data/2019/07/01/1492988034/Cifra_text.pdf.
4. Роберт И. В. Развитие информатизации образования в условиях цифровой трансформации // Педагогика. – 2022. – Т. 86, № 1. – С. 40–50.
5. Носкова, Т. Н. Дидактика цифровой среды: монография / Т. Н. Носкова. – Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2020. – 382 с.
6. Исаева, Т. Е. Педагогическая профилактика электронного академического мошенничества / Т. Е. Исаева // Концепт. – 2025. – № 4. – С. 249–264. – DOI: 10.24412/2304-120X-2025-11070.
7. Пустовойтов, В. Н. Искусственный интеллект в образовании: риски некорректного использования / В. Н. Пустовойтов, Е. В. Дубицкая, А. В. Шлома // Современные наукоемкие технологии. – 2025. – № 8. – С. 109–113.
8. Фларри, Р. Группы симметрии. Теория и химические приложения / Р. Фларри. – М.: Мир, 1983. – 400 с.
9. Дмитриев, И. С. Симметрия в мире молекул / И. С. Дмитриев. – Ленинград: Химия, 1976. – 128 с.
10. Эллиот, Д. Симметрия в физике / Д. Эллиот, П. Добер. – М.: Мир, 1983. – Т. 1. – 368 с.
11. Поклонский, Н. А. Точечные группы симметрии: учебное пособие / Н. А. Поклонский. – Мн.: БГУ, 2003. – 222 с.
12. Zeng, Q. Visualizing Symmetry: A Resource for Chemical Education with VMD and SYVA Programs / Q. Zeng, J. Mu // Journal of Chemical Education. – 2024. – Vol. 101, № 10. – P. 4462–4467. – DOI: 10.1021/acs.jchemed.4c00530.
13. Шмигирилова, И. Б. Дидактическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся в условиях цифровизации образования / И. Б. Шмигирилова, О. В. Григоренко, А. С. Рванова // Актуальные вопросы образования. – 2023. – № 1. – С. 351–358. – DOI: 10.33764/2618-8031-2023-1-351-358.
14. Полат, Е. С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина. – М.: Издательский дом «Академия», 2010. – 368 с.
15. Колесникова, И. А. Педагогическое проектирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И. А. Колесникова, М. П. Горчакова-Сибирская. – М.: Издательский дом «Академия», 2005. – 288 с.
16. Андрюхина, Л. М. Концепты цифровой дидактики как основания проектирования опережающего образования педагогов профессионального обучения / Л. М. Андрюхина, Н. В. Ломовцева, Н. О. Садовникова // Профессиональное образование и рынок труда. – 2020. – № 1 (40). – С. 30–43.
17. Скибицкий, Э. Г. Подготовка студентов к профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики // Вестник ХГУ им. Н. Ф. Катанова. – 2019. – №28. – С. 119–124.

© А. С. Рванова, О. В. Григоренко, 2026

О. В. Рослякова¹✉, В. И. Синицин¹, А. Д. Емельянов¹

Трансформация образования под влиянием искусственного интеллекта

¹Сибирский государственный университет водного транспорта, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: o.v.roslyakova@nsawt.ru

Аннотация. В работе обозначены основные направления влияния искусственного интеллекта в образовании. Показаны возможности применения искусственного интеллекта (ИИ) при обучении. Рассмотрены положительные и отрицательные моменты применения искусственного интеллекта. Представлены результаты статического опроса по владению применению искусственного интеллекта среди студентов одной группы. По результатам проведенного исследования был сделан вывод о том, что обучающиеся проверяют сгенерированную информацию в своем большинстве. Предложены практические механизмы регулирования контроля применения ИИ в образовательном процессе.

Ключевые слова: современные инструменты, нейропоиск, искусственный интеллект, использование в жизни, нормативно-правовые документы, регламент

O. V. Roslyakova¹✉, V. I. Sinitsin¹, A. D. Emelyanov¹

Transformation of education under the influence of artificial intelligence

¹ Siberian State University of Water Transport, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: o.v.roslyakova@nsawt.ru

Annotation. The paper outlines the main directions of the influence of artificial intelligence in education. The possibilities of using artificial intelligence in teaching are shown. The positive and negative aspects of the use of artificial intelligence are considered. The results of a static survey on the use of artificial intelligence among students of the same group are presented. Based on the results of the study, it was concluded that the majority of students check the generated information. Practical mechanisms for regulating the control of the use of AI in the educational process are proposed.

Keywords: modern tools, neuropoisk, artificial intelligence, use in life, regulatory documents, regulations

Искусственный интеллект (ИИ) выступает катализатором трансформации образования, обеспечивая переход от массового обучения к персонализированному и повышая общую эффективность образовательного процесса – с одной стороны, а с другой стороны – использование ИИ студентами сегодня – тот классический пример «технологического допинга»: он может как развить академические способности, так и привести к их атрофии [1].

Положительная сторона применения ИИ дает такие инструменты в работе как:

– персональный тьютер 24/7 – это означает, что, работая в системе «вопрос-ответ» на бесплатных/платных нейросетях онлайн таких как: Chat GPT с ИИ

студент получает ответ на свой вопрос в любое время суток и столько раз, пока не усвоит выданный материал в полном объеме;

- автоматизация рутины – использования студентами нейросети для выполнения заданий по курсовым и дипломным работам, что существенно сокращает время при поиске информации в библиотечных фондах или в целом в сети интернет;

- автоматизация рутины – использования преподавателями нейросети для разработки учебных программ (69% опрошенных), создания контента и оценки знаний, а также для оптимизации административной работы. Это освобождает время для творческого взаимодействия со студентами и развития их критического мышления;

- применение предиктивной аналитики для оценки риска отчисления на основе текущих результатов, позволяя педагогам вовремя помочь студентам, имеющим задолженности по дисциплинам;

- доступность и инклюзивность ИИ для преодоления языковых, социальных и культурных барьеров, т.е. ИИ становится незаменимым корректором и переводчиком смыслов.

Отрицательная сторона применения ИИ может привести к рискам и деградации, таким как:

- атрофия критического мышления – когда студент просто копирует ответы, не пытается учиться анализировать, сопоставлять факты и делать самостоятельные выводы;

- галлюцинации и ошибки – ИИ часто уверенно выдает вымышленные цитаты, несуществующие законы или ошибки в расчетах и без проверки «вручную» это ведет к академическим провалам;

- этическая ловушка (Плагиат 2.0) – граница между «помощью в поиске» и «подделкой работы» размыта, что ведет к подрыву доверия профессоров и обесценивает диплом;

- когнитивная лень – мозг привыкает к быстрым решениям, которые генерирует не он, и у многих исследователей нарастают опасения, что у «поколения ИИ» снизится способность к глубокой концентрации и длительной интеллектуальной работе.

В свою очередь внедрение ИИ в образовательный процесс способствует формированию цифровой грамотности и подготовке студентов к рынку труда, где ИИ-компетенции становятся сегодня уже обязательными и очень востребованы.

В качестве подтверждения активного применения ИИ был произведен опрос группы студентов СГУВТ (рис.1). Из 28 опрошенных лишь 2 человека вообще не используют ИИ.

Опрошенные в основном используют ChatGPT, DeepSeek и YandexGPT (рис. 2).

Основными целями использования ИИ являются:

- написание научных статей (~ 20% опрошенных);

- написание работ (курсовые, отчеты практик, рефераты и др.) (~25% опрошенных);
- подробный поиск информации (~85% опрошенных);
- составление текста глав работ (~10% опрошенных);
- поиск материалов по теме исследования (~45% опрошенных).

Важно помнить, что ИИ выдаёт не всегда правдивую информацию и её необходимо проверять и фильтровать. В результате опроса было выяснено, что 80% опрошиваемых проверяет информацию, которую выдаёт им ИИ.

Как часто Вы пользуетесь инструментами ИИ?
28 ответов

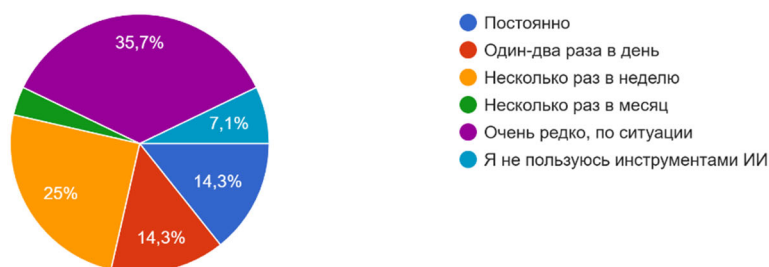


Рис. 1. Диаграмма ответов по частоте использования ИИ

Какие инструменты ИИ вы используете?
27 ответов

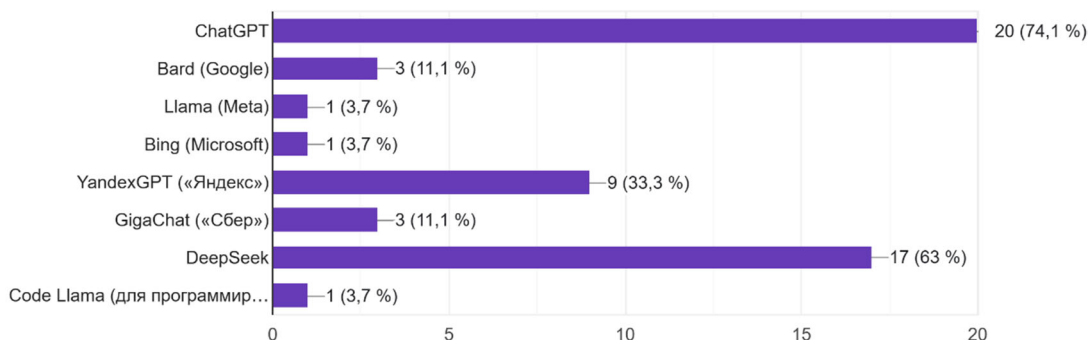


Рис. 2. Предпочтения используемых инструментов

В 2025 году акцент сместился на использование автономных агентов, способных не только генерировать текст, но и рассуждать, а также понимать мультимодальный контекст (аудио, видео). В учебных заведениях активно внедряются робототехнические комплексы, симуляторы и системы на базе больших языковых моделей (LLM).

Ключевыми нормативными актами и стандартами сегодня являются:

- Национальная стратегия развития ИИ до 2030 года (Указ Президента РФ № 490, ред. от 15.02.2024), в которой устанавливается приоритет внедрения ИИ в социальную сферу, включая персонализацию обучения и раннее выявление одаренных детей;

- ГОСТ Р 71657-2024 (вступил в силу 01.01.2025), регламентирующий использование ИИ при создании научных публикаций в сфере образования и науки. Стандарт разрешает использовать ИИ для сбора данных и оформления статей, но запрещает признавать ИИ автором – ответственность за факты и идеи несет человек;

- ГОСТ Р 70949-2023 – этот стандарт определяет варианты использования ИИ в научно-исследовательской деятельности;

- ГОСТ Р 72391-2025 (вступил в силу с 01.01.2026 г.) – стандарт, регламентирующий работу для магистерских программ: анализ оценок, прогноз успеваемости;

- ГОСТ Р 72392-2025 (вступил в силу с 01.01.2026 г.) – стандарт по применению ИИ по отбору кандидатов в вузы;

- Федеральный закон № 152-ФЗ «О персональных данных» (с изменениями от 2024 г.) который устанавливает строгие правила обработки данных учащихся при использовании нейросетей в образовательных платформах.

Хочется отметить и тот факт, что на международном уровне 05.11.2025 г. государства-члены ЮНЕСКО приняли первый глобальный нормативный документ, посвящённый этическим аспектам нейротехнологий, а именно рекомендации, которые вступили в силу 12.11.2025 по окончании Генеральной конференции ЮНЕСКО в Самарканде (Узбекистан).

Принимая этот новый нормативный инструмент, ЮНЕСКО устанавливает чёткие рамки и закрепляет принцип неприкосновенности человеческого разума.

Учитывая тот факт, что искусственный интеллект обладает потенциалом для ускорения процесса достижения глобальных целей в области образования посредством снижения барьеров для доступа к обучению, автоматизации процессов управления и оптимизации методов для улучшения результатов обучения запретить его использовать уже не возможно, но нужно найти практические механизмы контроля его использования в образовательной сфере всех участников этого процесса.

К практическим механизмам регулирования контроля применения ИИ в образовательном процессе для обучающихся со стороны профессорско-преподавательского состава может быть:

- обязательная декларация использования ИИ – это означает, что студент должен указать какие ИИ-инструменты он применял, для каких целей (поиск информации, генерации текста, алгоритма расчета), какой объем сгенерированного контента в работе (фрагменты, разделы);

- форматы проверки самостоятельности, которые должны предусматривать устную защиту работы с вопросами на понимание материала, с предоставлением

хода выполнения работы в поиске нейросетях, анализ логики и стиля текста на соответствие уровню студента;

– технические инструменты – применение систем обнаружения ИИ-текстов (интеллектуальная система анализа научных и учебных работ таких компаний «Думейт», компании «Антиплагиат», сравнение работы с базой данных предыдущих работ студентов);

– дифференциация заданий – здесь можно рассмотреть несколько вариантов, таких как: обязательным условием должно быть выполнение части заданий работы без доступа к ИИ, такие как контрольные работы, тесты или обязательное использование ИИ с анализом его возможностей и ограничений.

Чтобы минимизировать риски и установить чёткие правила, вузам стоит:

1) разработать внутренний регламент с классификацией заданий по допустимости использования ИИ с введением категорий, например: А – ИИ запрещён (экзамены, контрольные), В – ИИ разрешён с обязательным указанием вклада (рефераты, курсовые), С – ИИ поощряется как инструмент (проекты по промт-инжинирингу).

2) ввести единые шаблоны отчётности для студентов (раздел «Использование ИИ» в работе);

3) обучать преподавателей методам выявления чрезмерного использования ИИ;

4) проводить регулярные обсуждения этических норм с участием студентов и преподавателей;

5) адаптировать критерии оценки под новые реалии: например, оценивать не только результат, но и процесс работы с ИИ;

6) включить в программы обучения модули по критическому использованию ИИ (проверка фактов, анализ предвзятости алгоритмов и т. п.).

Соответственно при использовании ИИ в обучении напрашивается вывод о том, что универсального ответа на вопрос о границе допустимого нет – она зависит от дисциплины, типа задания и целей обучения. Но при этом ключевой принцип должен все-таки быть и это прозрачность – когда обучающийся должен четко указывать, где и как использовался ИИ. Но надо выделить при этом вопросе и роль преподавателя, а именно – он должен проводить не только оценку текста, но глубину понимания представленного материала в работе обучающегося.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рослякова, О. В. Современные инструменты при написании научных работ / О. В. Рослякова, Д. В. Панов, Е. В. Бланк // Актуальные вопросы образования. – 2025. – № 2. – С. 3-8. – DOI 10.33764/2618-8031-2025-2-3-8. – EDN ZYWKNV.

2. <https://antiplagiat.ru/page/contacts>: сайт. – Москва, 2000. – URL <https://ssuwt.antiplagiat.ru> (дата обращения: 16.03.2026). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Обнаружение взаимствований Антиплагиат // [Электронный ресурс]

3. <https://www.domate.ru/> сайт. – Москва, 2025. – URL <https://ssuwt.antiplagiat.ru> (дата обращения: 16.03.2026). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Обнаружение взаимствований Ду мейт // [Электронный ресурс]

© О. В. Рослякова, В. И. Синицин, Д. А. Емельянов, 2026

И. Ю. Руднов¹✉

Компетенции выпускника в сфере земельно-имущественных отношений при внедрении ИИ

¹ МКУ "Землеустроительное бюро", р.п. Коченево, Новосибирская область, Российская Федерация
e-mail: zemotvod54@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается трансформация профессиональных компетенций выпускников в сфере земельно-имущественных отношений под влиянием внедрения инструментов искусственного интеллекта (ИИ). На основе анализа традиционной модели подготовки специалиста в сфере земельно-имущественных отношений автором выявлены ключевые изменения в структуре профессиональной деятельности. Сформулирован перечень новых компетенций, включающих цифровую грамотность, аналитические навыки, работу с большими данными, междисциплинарность, а также понимание этических и правовых аспектов использования ИИ. Обоснована необходимость адаптации образовательных программ высшего образования к требованиям цифровой экономики. Предложены направления трансформации учебных планов, включая внедрение специализированных дисциплин, практико-ориентированных модулей и развитие гибких навыков.

Ключевые слова: земельно-имущественные отношения, искусственный интеллект, компетенции выпускника, кадастр, цифровизация образования, геоинформационные системы, анализ данных

I. Yu. Rudnov¹✉

Graduate competencies in land and property relations under AI implementation

¹ Municipal Institution 'Land Management Bureau', Kochenyovo, Novosibirsk Region, Russian Federation
e-mail: zemotvod54@gmail.com

Abstract. The article examines the transformation of professional competencies of graduates in the field of land and property relations under the influence of the introduction of artificial intelligence (AI) tools. Based on the analysis of the traditional model of training a specialist in the field of land and property relations, the author identifies key changes in the structure of professional activity. A list of new competencies is formulated, including digital literacy, analytical skills, work with big data, interdisciplinarity, as well as understanding the ethical and legal aspects of using AI. The necessity of adapting higher education programs to the requirements of the digital economy is substantiated. Directions for transforming curricula are proposed, including the introduction of specialized disciplines, practice-oriented modules and the development of soft skills.

Keywords: land and property relations, artificial intelligence, graduate competencies, cadastre, digitalization of education, geographic information systems, data analysis

Введение

Современный этап развития экономики и общественных отношений характеризуется стремительной цифровизацией всех сфер деятельности. Система земельно-имущественных отношений, являющаяся базовой для функционирования рынка недвижимости, градостроительства и рационального природопользования, также подвергается глубокой трансформации. Ключевым драйвером этих изменений выступает внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ), которые предлагают принципиально новые способы сбора, обработки и анализа пространственных данных, управления объектами недвижимости и принятия управленческих решений.

В научной литературе вопросы цифровизации землеустройства и кадастров активно исследуются такими авторами, как А.А. Варламов, С.Н. Волков, В.Н. Хисматуллин, которые отмечают необходимость пересмотра подходов к подготовке кадров для отрасли. Вместе с тем, работы, посвященные конкретному наполнению компетенций выпускников в условиях повсеместного использования ИИ, носят фрагментарный характер. Существует противоречие между высоким темпом развития технологий и инерционностью системы высшего образования, что приводит к дефициту специалистов, способных эффективно работать на стыке юриспруденции, экономики, геодезии и информатики.

Цель данного исследования заключается в определении актуального состава и структуры компетенций выпускника в области земельно-имущественных отношений, необходимых для успешной профессиональной деятельности в условиях активного внедрения ИИ-инструментов. В задачи исследования входит: анализ традиционной модели компетенций; выявление влияния ИИ на профессиональные задачи; формулирование новых требований к подготовке специалистов; обоснование направлений трансформации образовательных программ.

Методы и материалы

Теоретико-методологическую основу исследования составили системный и компетентностный подходы. В работе использованы методы анализа и синтеза нормативно-правовых актов, образовательных стандартов (ФГОС ВО по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»), а также обобщение передового опыта внедрения цифровых платформ в деятельность органов регистрации прав и местного самоуправления.

Материалами для исследования послужили:

- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования последнего поколения;
- аналитические обзоры рынка труда в сфере геодезии и землеустройства;
- публикации в рецензируемых научных изданиях по вопросам цифровизации экономики и применения ИИ в государственном управлении;
- практический опыт автора, связанный с руководством МКУ «Землеустроительное бюро» и выполнением функций в сфере распоряжения земельными

участками, ведения информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД).

Анализ проводился с позиции выявления разрывов между требованиями профессиональных стандартов (например, «Специалист в области земельного кадастра») и реальными задачами, которые возникают при использовании систем на базе ИИ, таких как автоматизированная обработка технической и право-устанавливающей документации, сервисы массовой оценки недвижимости на основе нейросетей, геоинформационные системы с применением методов прогноз-ного анализа.

Результаты

В ходе исследования установлено, что традиционная модель компетенций специалиста в области земельно-имущественных отношений базируется на четырех основных блоках: правовом, кадастрово-оценочном, геоинформационном и экономико-управленческом. Данные блоки обеспечивают фундаментальную подготовку, однако в условиях цифровизации они требуют существенного дополнения.

Влияние ИИ на профессиональную деятельность проявляется в следующих направлениях:

1. Автоматизация рутинных операций – системы ИИ способны обрабатывать документы необходимые для кадастрового учета, проверять комплектность документов, выявлять противоречия в данных, что снижает нагрузку на специалиста, но требует от него умения контролировать работу алгоритмов.

2. Прогностическая аналитика – модели машинного обучения используются для прогнозирования кадастровой стоимости, выявления зон риска (например, нецелевого использования земель), оценки ликвидности объектов недвижимости.

3. Интеллектуальный анализ пространственных данных – ГИС-платформы, интегрированные с ИИ, позволяют автоматически детектировать изменения на местности по космоснимкам, выявлять самовольные постройки, отслеживать динамику использования территорий.

4. Поддержка принятия решений – рекомендательные системы помогают управленцам выбирать оптимальные варианты использования земельных ресурсов на основе множества критериев (экономических, экологических, социальных).

С учетом этих изменений нами сформулирован перечень новых компетенций, которые должны быть у выпускника.

Цифровая грамотность – понимание принципов работы ИИ и машинного обучения; уверенное владение специализированными цифровыми платформами (ФГИС ЕГРН, ИСОГД, цифровые геопорталы); работа с базами данных и API.

Аналитические компетенции – критическая интерпретация результатов, полученных с помощью ИИ; верификация данных и моделей; выявление системных ошибок и «смещений» в алгоритмах.

Data-компетенции – сбор, очистка, структурирование и агрегация пространственных и атрибутивных данных; визуализация результатов анализа (дашборды, тепловые карты, 3D-модели).

Междисциплинарность – интеграция знаний из сферы права, экономики, геодезии и ИТ; коммуникация с разработчиками и аналитиками данных для формулировки корректных технических заданий.

Этические и правовые аспекты ИИ – понимание принципов защиты персональных данных и государственной тайны при работе с цифровыми сервисами; осознание юридической ответственности за решения, принятые на основе рекомендаций ИИ.

Практическое применение перечисленных компетенций подтверждается опытом работы автора. В рамках деятельности МКУ «Землеустроительное бюро» внедрение элементов ИИ (например, для автоматического распознавания данных указанных в правоустанавливающих документах и проверки фактических характеристик земельных участков) позволило сократить время обработки обращений граждан на 25–30 %. Однако выявилась нехватка кадров, способных не только использовать готовые решения, но и настраивать алгоритмы под специфику местных задач, а также критически оценивать корректность их работы.

Обсуждение

Полученные результаты согласуются с выводами исследователей, указывающих на смену парадигмы в подготовке кадров для цифровой экономики. Так, если ранее ключевым навыком было знание нормативной базы и умение заполнять формы, то сегодня на первый план выходят способность работать с неструктурированными данными и формулировать запросы к интеллектуальным системам.

Однако в научной дискуссии остаются нерешенными вопросы о том, насколько глубоко должны быть технические знания у выпускника землеустроительного направления. С одной стороны, существует риск подмены профильной подготовки курсами программирования, что неприемлемо. С другой стороны, недостаточный уровень цифровых компетенций делает специалиста неконкурентоспособным. Оптимальным представляется баланс, при котором выпускник обладает не столько навыками разработчика ИИ, сколько компетенциями «осознанного пользователя» и «критического аналитика», способного ставить задачи для ИТ-специалистов и проверять качество их исполнения.

Кроме того, важным аспектом является формирование этического сознания. Внедрение ИИ в земельно-имущественную сферу сопряжено с рисками: алгоритмы могут содержать скрытые ошибки, которые приводят к несправедливой оценке недвижимости или ошибочным решениям. Выпускник должен понимать принципы прозрачности алгоритмов и нести персональную ответственность за конечный результат.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Внедрение искусственного интеллекта в сферу земельно-имущественных отношений ведет к трансформации профессиональной роли специалиста: от исполнителя, занятого рутинными операциями, к аналитику и управленцу, работающему с данными и интеллектуальными системами.

2. Традиционные компетенции (правовые, кадастровые, ГИС-навыки) остаются фундаментальными, но требуют дополнения цифровыми, аналитическими, междисциплинарными и этическими компетенциями.

3. Для эффективной подготовки специалистов нового типа необходима модернизация образовательных программ, включающая:

- введение модулей по применению ИИ в землеустройстве и кадастрах;
- использование практико-ориентированных форматов обучения (кейсы, работа с реальными данными, цифровые симуляторы);
- развитие у студентов soft skills (критическое мышление, коммуникация, работа в междисциплинарных командах);
- усиление взаимодействия университетов с работодателями (органы власти, IT-компании, кадастровые центры).

Дальнейшие исследования в данной области могут быть направлены на разработку методических рекомендаций по интеграции ИИ-компетенций в рабочие программы дисциплин, а также на создание оценочных средств для диагностики сформированности этих компетенций у выпускников.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Варламов А. А., Гальченко С. А. Цифровизация земельно-имущественных отношений: проблемы и перспективы // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2023. – № 3. – С. 18–24.

2. Волков С. Н., Шаповалов Д. А. Искусственный интеллект в управлении земельными ресурсами: новые возможности // Вестник СГУГиТ. – 2024. – Т. 29, № 2. – С. 112–120.

3. Хисматуллин В. Н., Гумерова Э. И. Формирование цифровых компетенций специалистов в области кадастра недвижимости // Казанский экономический вестник. – 2023. – № 4. – С. 56–62.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры : утв. приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 № 972. – URL: <https://fgosvo.ru> (дата обращения: 10.03.2026).

5. Профессиональный стандарт «Специалист в области кадастрового учета» : утв. приказом Минтруда России от 29.09.2017 № 706н. – М. : Стандартинформ, 2018. – 14 с.

6. Карпик А. П., Лисицкий Д. В. Геопространственное обеспечение управления территориями в условиях цифровой экономики // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2022. – Т. 66, № 3. – С. 34–41.

7. Никонов П. Н., Жарникова О. А. Применение технологий искусственного интеллекта для массовой оценки недвижимости // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2024. – № 1. – С. 70–77.

8. Савельева И. П., Трофимова Л. А. Трансформация образовательных программ в условиях цифровизации экономики // Высшее образование в России. – 2023. – № 8-9. – С. 124–133.

9. Росреестр. Итоги внедрения технологий искусственного интеллекта в 2025 году : аналитический отчет. – М. : ФГБУ «ФКП Росреестра», 2026. – 45 с.

10. Дубровский А. В., Ключин П. В. Этические проблемы использования искусственного интеллекта в государственном управлении // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2023. – № 2. – С. 98–114.
11. Голубева Е. И., Семенова Е. А. Развитие гибких навыков у студентов землеустроительных направлений // Профессиональное образование в современном мире. – 2024. – Т. 14, № 1. – С. 45–52.
12. О государственной регистрации недвижимости : Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 08.08.2024). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
13. Косарева Н. Б., Полиди Т. Д. Цифровизация градостроительной деятельности: вызовы для системы подготовки кадров // Городские исследования и практики. – 2025. – № 1. – С. 22–31.
14. Иванов П. И., Сидоров К. В. Интеграция искусственного интеллекта в геоинформационные системы для мониторинга земель // ГЕО-Сибирь. – 2025. – Т. 1. – С. 203–208.
15. Малыгина О. А., Широкова Т. К. Оценка эффективности использования ИИ в управлении земельными ресурсами муниципальных образований // Муниципальная академия. – 2024. – № 3. – С. 85–92.

© И. Ю. Руднов, 2026

Е. В. Рыжкова^{1✉}, Д. Н. Титов¹

Развитие междисциплинарных цифровых проектов студентов: опыт внешней апробации и общественной презентации

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: alena.tarasova.2014@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается развитие междисциплинарных цифровых проектов студентов в условиях их внешней апробации и общественной презентации на базе платформы BusinessChain. Анализируется влияние участия в выставках, онлайн-конкурсах и конкурсах проектов на качество проектных решений и профессиональное становление обучающихся. Исследование основано на анализе проектной документации, анкетировании студентов и контент-анализе рефлексивных отчётов. Установлено, что внешняя апробация способствует повышению качества проектов, развитию коммуникативных навыков и профессиональной уверенности. Обоснована необходимость включения этапа публичной презентации в жизненный цикл студенческого цифрового проекта.

Ключевые слова: цифровые технологии, междисциплинарные проекты, проектная деятельность, внешняя апробация, профессиональные компетенции, искусственный интеллект, про-ориентация

E. V. Ryzhkova^{1✉}, D. N. Titov¹

Development of interdisciplinary digital student projects: experience of external testing and public presentation

Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: alena.tarasova.2014@mail.ru

Abstract. The article examines the development of interdisciplinary digital projects by students in the context of their external validation and public presentation based on the BusinessChain platform. It analyzes the impact of participation in exhibitions, online contests, and project competitions on the quality of project solutions and the professional development of students. The study is based on the analysis of project documentation, student questionnaires, and content analysis of reflective reports. It has been established that external validation contributes to improving the quality of projects, developing communication skills, and enhancing professional confidence. The article also highlights the importance of including the public presentation stage in the life cycle of a student digital project.

Keywords: digital technologies, interdisciplinary projects, project activities, external testing, professional competencies, artificial intelligence, and career guidance

Введение

Цифровая трансформация образования обуславливает изменение подходов к организации проектной деятельности студентов [1]. Согласно современным исследованиям, применение облачных сервисов, цифровых платформ и интеллектуальных технологий напрямую сказывается на формировании профессиональных компетенций, а также способствует росту самостоятельности учащихся [2,

3]. В фокусе внимания современных авторов находится междисциплинарный формат проектной деятельности: как отмечено в работах [4, 5], именно он обеспечивает необходимое объединение предметных знаний и закладывает основы системного мышления. Публичная защита и внешняя экспертиза, как отмечается в работах [6 – 11], выступают инструментами повышения качества образовательных результатов и формирования ответственности студентов за создаваемый продукт. Между тем, несмотря на существующую теоретическую базу, влияние внешней апробации на развитие междисциплинарных цифровых проектов изучено недостаточно. Таким образом, целью данного исследования является анализ влияния внешней апробации и общественной презентации на развитие междисциплинарных цифровых проектов студентов.

Методы и материалы

Исследование базируется на комплексном подходе и включает: анализ проектной документации; сравнительный анализ версий проектов до и после апробации; анкетирование 87 студентов-участников. Также на контент-анализе рефлексивных отчётов, экспертной оценке проектов, анализе обратной связи от школьной аудитории. В исследовании приняли участие студенты 2–4 курсов направления подготовки «Информационная безопасность». Анкетирование проводилось с использованием Яндекс форм. Анкета включала 12 вопросов по 5-балльной шкале Лайкерта, а также открытые вопросы для сбора качественных данных.

Теоретическую основу исследования составляют положения о цифровой образовательной среде, концепция проектного обучения, теория междисциплинарной интеграции, а также подходы к оценке образовательных результатов через практическую деятельность [12, 13].

Проекты разрабатывались в распределённой цифровой среде с применением: платформы BusinessChain, облачных сервисов совместной работы; систем управления задачами; средств командной коммуникации; инструментов визуализации; технологий искусственного интеллекта (ИИ). Использование ИИ соответствовало современным тенденциям внедрения интеллектуальных технологий в образовательный процесс. BusinessChain – цифровая информационная платформа для инвестиционной экосистемы.

BusinessChain – это современная цифровая платформа, созданная лабораторией IPE Lab в 2018 году, которая стала ключевым вектором работы команды в области Impact-investing. Платформа предназначена для всех участников инвестиционного процесса, от генерации идеи до запуска готового бизнеса [14].

В 2025 году проекты студентов были представлены на выставке мероприятия НАУКА 0+ г. Новосибирск, конкурсе IT проектов Soft-парад в г. Красноярск, всероссийском онлайн-конкурсе ВУЗЭКОФЕСТ-2025, профориентационных мероприятиях и выездной апробации в школах г. Новосибирска и г. Барабинска [15 – 18]. С позиций теории проектного обучения публичная защита является завершающим этапом формирования продукта и механизмом его объективной оценки [2]. В условиях внешней презентации студенты сталкиваются с необходимостью

адаптации к профессиональной терминологии, обоснования практической значимости и демонстрации функциональности решения. Анализ опроса показал, что после участия во внешних мероприятиях проекты были существенно доработаны, что отображено в таблице 1.

Таблица 1

Изменения проектов в результате внешней апробации

Параметр	До апробации	После апробации
Интерфейс решений	Базовый	Интерактивный, ориентированный на пользователя
Практическая значимость	Описательная	Подтверждена экспертной оценкой
Презентационные материалы	Академические	Адаптированный под разные аудитории
Командное взаимодействие	Ситуативное	Структурированное

Таким образом, внешняя апробация выступила механизмом повышения прикладной направленности проектов.

Результаты

Согласно концепции деятельностного подхода, именно включение обучающегося в реальную профессиональную ситуацию обеспечивает устойчивое формирование компетенций. По результатам анализа рефлексивных отчётов:

- 80 % студентов отметили рост профессиональной уверенности;
- 83 % указали на повышение мотивации;
- 78 % указали на развитие коммуникативных навыков;
- 82 % указали на усиление междисциплинарного взаимодействия.

Полученные данные подтверждают выводы исследователей о значимости публичной демонстрации результатов как фактора профессионализации [6, 7].

Заключение

Внешняя апробация междисциплинарных цифровых проектов выступает системообразующим этапом их развития. Если цифровые инструменты формируют инфраструктуру проектной деятельности, то публичная презентация обеспечивает проверку качества решений и их практическую валидизацию. Интеграция этапа внешней апробации в жизненный цикл студенческого проекта способствует: повышению качества проектных решений; развитию профессиональной ответственности; усилению междисциплинарного взаимодействия; формированию устойчивых коммуникативных компетенций. Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка модели оценки эффективности цифровых междисциплинарных проектов с учётом этапа общественной презентации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М.В.Моисеева, А.Е.Петров; Под ред. Е.С.Полат. — М.: Издательский центр «Академия», 2002. — 272 с. ISBN 5-7695-0811-6.

2. Ицаков Е. Д. Учебно-методическое пособие по организации проектной деятельности для преподавателей, студентов и кураторов проектов - Москва : Дело (РАНХиГС), 2021. - 48 с.
3. Кириенко И. П., Махова Т. О. Проектная деятельность : методическое пособие / сост.. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2024. - 84 с.
4. Приказ министерства экономического развития РФ от 24 января 2020 г. № 41 «Об утверждении методик расчета показателей федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс] URL: <https://shlaws.sh/acts/Prikaz-Mmekonomrazvitiya-Rossp-ot-24.01.2020-N-41>(дата обращения: 08.03.2025).
5. Алексахин С. В., Блинов В. И., Сергеев И. С., Тармин В. А. Цифровые технологии в учебном процессе : учебник / - Москва : РИОР, 2022. - 311 с.
6. Коваленко Ю. А. Организация проектно-исследовательской деятельности студентов в вузе : монография / Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2021. - 216 с.
7. Шиповалова Л. В., Дудник С. И. Философская аналитика цифровой эпохи : сборник научных статей - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2020. - 368 с.
8. Евстратовой Ю. А., Исаевой Н. Н., Власовой И. В. Человеческая идентичность в цифровую эпоху: гуманитарные и социальные аспекты : монография / — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 140 с.
9. Забелина О. В., Омельченко И. Б., Майорова А. В., Сафонова Е. А.; под ред. О.В. Забелиной Развитие человеческих ресурсов в цифровую эпоху: стратегические вызовы, проблемы и возможности : монография /. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 253 с.
10. Брыксина О. Ф., Круподерова Е. П. Управление основной профессиональной образовательной программой в условиях информационно-образовательной среды на базе облачных технологий // Вестник Мининского университета. 2016. №4 (17). - С. 14.
11. Круподерова Е. П., Брыксина О. Ф. Организация внеаудиторной деятельности будущих бакалавров в рамках основной профессиональной образовательной программы // Вестник Мининского университета. 2018. Т.6. №2 (23). - С. 5.
12. Круподерова К. Р., Румянцева А. С. Использование сетевой проектной деятельности для реализации компетентностного подхода в обучении. // В мире научных открытий. 2015. № 7.1 (67). -С. 351-359.
13. Брыксина О. Ф., Круподерова Е. П. Учебное событие как способ мотивации студентов к освоению информационных технологий // Вестник Мининского университета. 2017. №1 (18). С. 7.
14. BusinessChain: цифровая платформа для инвестиционной экосистемы [Электронный ресурс] / IPE Lab. – Режим доступа: <https://businesschain.ru/?ysclid=mm51hv2og0696714105> (дата обращения: 20.02.2026).
15. СГУГиТ принял участие в выставке в рамках Всероссийского фестиваля Наука 0+ https://sgugit.ru/news/sgugit-prinyal-uchastie-v-vystavke-v-ramkakh-vserossiyskogo-festivalya-nauka-0/?sphrase_id=348984.
16. Команда СГУГиТ успешно выступила на всероссийском IT-конкурсе Soft-Парад 2025 https://sgugit.ru/news/komanda-sgugit-uspeshno-vystupila-na-vserossiyskom-it-konkurse-soft-parad-2025/?sphrase_id=348987.
17. В СГУГиТ завершился масштабный экологический фестиваль «ВузЭкоФест-2025» https://sgugit.ru/news/v-sgugit-zavershilsya-masshtabnyy-ekologicheskiy-festival-vuzekofest-2025-/?sphrase_id=348988.
18. СГУГиТ провел профессиональные пробы для будущих абитуриентов в Барабинске https://sgugit.ru/news/sgugit-provel-professionalnye-proby-dlya-budushchikh-abiturientov-v-barabinske/?sphrase_id=348990.

© Е. В. Рыжкова, Д. Н. Титов, 2026

Искусственный интеллект в проектных работах обучающихся

¹ МАОУ «Информационно-экономический лицей» им. Александра Гараничева,
г. Новосибирск, Российская Федерация

² Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: kutenkova.elena@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются разнообразный инструментарий и возможности систем искусственного интеллекта, которые позволяют решать многие задачи, возникающие как при выполнении проектных работ, так и в ходе образовательного процесса. Приведены основные направления использования ИИ в ходе образовательного процесса при разработке методических и дидактических материалов, организации воспитательной работы; разработке проектов; создании презентаций, изображений, роликов, визуализации различных процессов и явлений. Для того, чтобы показать возможности искусственного интеллекта за основу была взята статья о перспективах осуществления совместных проектов со школьниками для долгосрочного сотрудничества. Для нейросети авторами были сформулированы запросы по материалам статьи и показаны примеры полученных результатов. Был сделан вывод, что использование систем искусственного интеллекта упрощает работу преподавателя, особенно при выполнении рутинных трудоемких работ. При этом необходимо обязательно проверять сгенерированный текст, вероятность ошибок и неточностей велика. Возможны грамматические и стилистические огрехи, которые пользователь должен устранять. Важно, чтобы студенты понимали, что ИИ может предоставлять недостоверную информацию, поэтому нужен критический подход и анализ полученного результата.

Ключевые слова: искусственный интеллект, проект, профориентационная и научно-исследовательская работа

O. Yu. Savelieva¹, T. V. Larina², E. Yu. Kutenkova²✉

Artificial Intelligence in Students' Project Work for Long-Term Cooperation

¹ MAEI "Information and Economic Lyceum" named after Alexander Garanichev, Novosibirsk,
Russian Federation

² Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: kutenkova.elena@yandex.ru

Abstract. This article examines the diverse tools and capabilities of artificial intelligence systems, which enable solutions to many challenges arising both during project work and in the educational process. It presents key areas of AI use in the educational process, including developing methodological and didactic materials, organizing educational activities, project development, creating presentations, images, videos, and visualizing various processes and phenomena. To demonstrate the potential of artificial intelligence, an article on the prospects for implementing long-term collaborative projects with schoolchildren served as a basis. The authors formulated queries for the neural network based on the article's materials and provided examples of the results obtained. It was concluded that the use of artificial intelligence systems simplifies the teacher's work, especially when performing routine, labor-intensive tasks. However, it is imperative to check the generated text, as the likelihood of errors and inaccuracies is high. Grammatical and stylistic errors are also possible, and the user must correct

them. It is important for students to understand that AI can provide inaccurate information, so a critical approach and analysis of the obtained results are necessary.

Keywords: artificial intelligence, project, career guidance and research work

Введение

Актуальным требованием в настоящее время является необходимость использования систем искусственного интеллекта (ИИ) во многих сферах деятельности, включая оказание образовательных услуг в различных учебных заведениях.

Методы и материалы

Разнообразный инструментарий систем искусственного интеллекта, как например, ChatGPT, позволяет решать многие задачи, возникающие как при выполнении проектных работ, так и в ходе образовательного процесса. Основные направления использования ИИ:

- разработка методических и дидактических материалов;
- организация воспитательной работы;
- разработка проектов;
- создание презентаций, изображений, роликов, визуализация различных процессов и явлений.

При разработке методических и дидактических материалов ИИ может помочь преподавателю выполнить следующие работы:

- формирование экзаменационных билетов;
- разработка программ рабочих дисциплин;
- генерация заданий, упражнений, игр;
- составление контрольных вопросов;
- составление алгоритма, инструкции, чек-листа
- генерация стихотворений, загадок;
- генерация тестов, заданий для олимпиад и викторин;
- генерация QR-кода;
- разработка конспекта по дисциплине;
- написание текстов на основе заданного контента;
- создание ментальных карт;
- проверка и рецензия работ;
- краткий пересказ материала по заданной теме.

Организация воспитательной работы может потребовать решения с использованием систем ИИ следующих задач:

- разработка плана методического совета (объединения);
- написание методических разработок по воспитательной деятельности;
- методические рекомендации для решения конкретных вопросов;
- создание сценария для мероприятия;
- написание статьи;

- написание анализа работы;
- написание текста выступления конференции, совета, совещания;
- создание видеоролика;
- подбор методов и приемов воспитательной работы;
- разработка критериев оценки воспитательной работы;
- план самообразования на год.

Особое значение в последнее время получила проектная деятельность, которая может рассматриваться как научно-исследовательская, так и профориентационная работа, различные аспекты этой деятельности рассмотрены в статьях [1–16]. При разработке проектов ИИ поможет в:

- генерации идей;
- подборе литературы и источников информации;
- оформление списка литературы по указанному ГОСТу или стандарту;
- формулировании основных целей, задач;
- подборе методик, инструментов, материалов для реализации проекта;
- создании презентации, написании доклада;
- генерации возможных вопросов по проекту и подготовке ответов на них;
- создании рекомендаций для успешного публичного выступления;
- проверке результатов работы, определении ее оригинальности, написании рецензии.

Для того, чтобы показать возможности искусственного интеллекта за основу была взята статья о перспективах осуществления совместных проектов со школьниками для долгосрочного сотрудничества [1].

Для нейросети были сформулированы запросы (промпты) по материалам статьи и получены следующие результаты.

1. На основе статьи ИИ должен был написать стихотворение, фрагменты которого представлены на рис. 1.

Общий смысл статьи передан верно, но присутствуют стилистические и грамматические ошибки, которые необходимо исправлять человеку.

2. По описанию авторов было дано задание ИИ: «Составь лозунги о сотрудничестве, отметь ключевые моменты», результат показан на рис. 2.

3. В проведении профориентационных мероприятий, мероприятий в рамках недели науки и фестиваля Наука 0+ активно участвуют студенты, которые выступают в качестве помощников (тьюторов), как это отметил ИИ представлено на рис. 3

Всего было сформулировано 6 заданий (промтов) на разные темы и полученные результаты авторами были оценены положительно, но было отмечено, что требуется редактирование текстов.

В стенах науки, где рождается ответ, Где каждый луч стремится вглубь времён, СГУГиТ и лицей уже немало лет Идут вперёд, в союз объединён. Много лет — не просто цифра, а мосты, Что крепко держат знания и труд, Где школьники и старшие умы В одном потоке к истине идут.	Но рядом — труд наставников земной Преподаватель, школьный педагог, Они в союзе, в связке деловой Идут вперёд, не зная слова «срок» На методических встречах и в трудах Рождаются программы и пути, В докладах, обсуждениях, делах Как лучше к знаниям учеников вести.	В микромире привычных нам вещей Открытия скрываются не зря: Через прибор — и кажется ясней Устройство мира, света и стекла. Проекты, конференции, идеи, Экскурсии в научные миры — Здесь каждый день становится смелее, Растут таланты, знания, дары.
--	--	---

Рис. 1. Фрагменты стихотворения

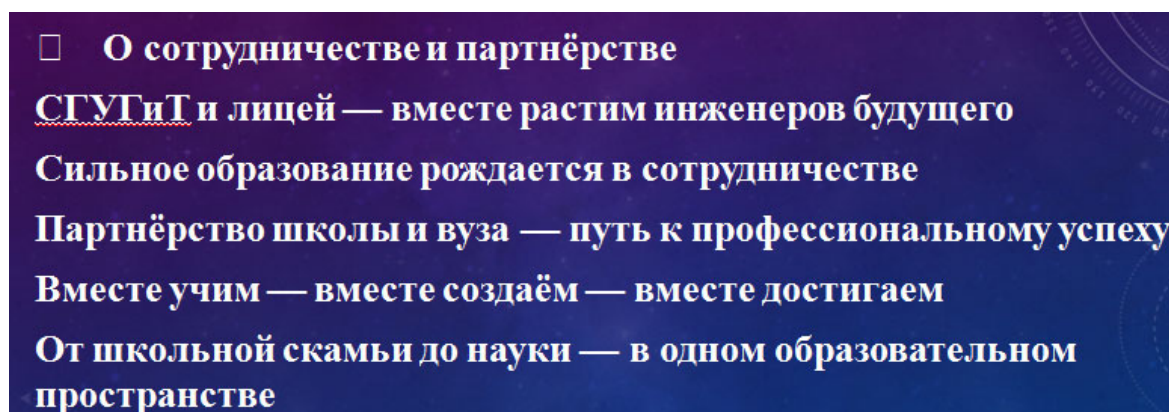


Рис 2. Примеры лозунгов

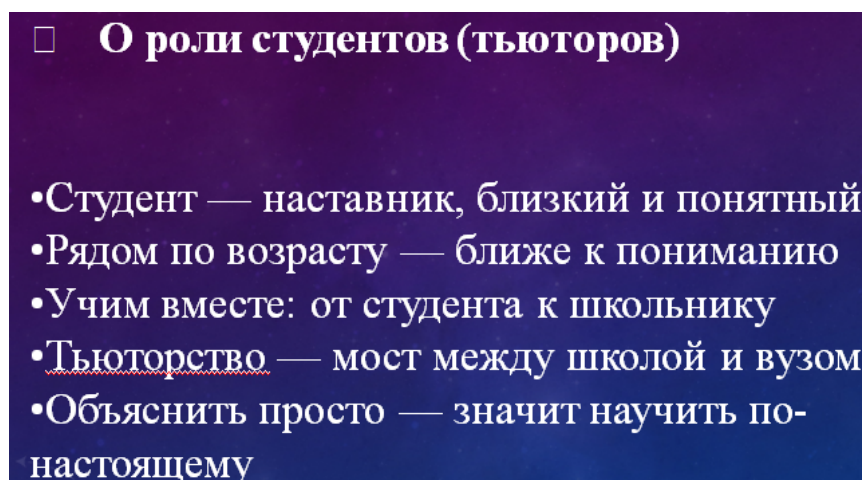


Рис. 3. Искусственный интеллект о роли тьюторов

4. Следующее задание предполагало создание плакатов, некоторые из них приведены на рис. 4.



Рис. 4. Примеры плакатов

5. Был создан текст для подведения итогов сотрудничества СГУГиТ и лицея, рис. 5.

- СГУГиТ и Информационно-экономический лицей имени Александра Гараничева — это пространство сотрудничества, где формируется будущее.
- Здесь студенты становятся наставниками, а школьники делают первые шаги в инженерии.
- Через практику, проекты и исследования рождается интерес к науке.
- Работа с современным оборудованием позволяет увидеть мир по-новому.
- Участие в научной деятельности развивает мышление и уверенность в своих силах.
- Сотрудничество преподавателей и учителей объединяет опыт и открывает новые возможности.
- Это не просто обучение — это путь к осознанному выбору профессии.
- Это вклад в будущее.

Рис. 5. Итоги сотрудничества СГУГиТ и лицея

6. На основе фотографий совместных мероприятий СГУГиТ и МАОУ «Информационно-экономический лицей» им. Александра Гараничева мероприятий ИИ создал видео-ролик.

Заключение

Системы ИИ обладают значительным инструментарием, позволяющим решать самые разнообразные задачи, особенно актуально использование ИИ при выполнении рутинных трудоемких работ, что упрощает работу преподавателя и обучающегося. При этом необходимо обязательно проверять сгенерированный текст, вероятность ошибок и неточностей велика. Возможны грамматические и стилистические огрехи, которые пользователь должен устранять. Важно, чтобы студенты понимали, что ИИ может предоставлять недостоверную информацию, поэтому нужен критический подход и анализ полученного результата.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Перспективы осуществления совместных проектов со школьниками для долгосрочного сотрудничества / Т. В. Ларина, Е. Ю. Кутенкова, О. Ю. Савельева. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы образования. Формирование механизмов системы высшего образования в России: сборник материалов Национальной научно-методической конференции с международным участием, 14–16 марта 2023 года, Новосибирск. В 3 ч. – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. – Ч. 1. – С.173-177.
2. Методы взаимодействия кафедры ФиП (фотоники и приборостроения) ОИиТиБ СГУГиТ в формате: школа – колледж – вуз – предприятие / Парко И.В., Кутенкова Е.Ю., Ларина Т.В. // Актуальные вопросы образования. Формирование механизмов системы высшего образования в России : сборник материалов Национальной научно-методической конференции с международным участием, 14–16 марта 2023 года, Новосибирск. В 3 ч. – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. – Ч. 2. – С.196-202.
3. Участие обучающихся в научно-исследовательской работе как элемент практико-ориентированного подхода / Е. Ю. Кутенкова [и др.]. –Текст : непосредственный // Актуальные вопросы образования. Роль университетов в формировании информационного общества : Междунар. научно-метод. конф., 29 янв.-2 февр. 2018 г. : сб. материалов в 2 ч. – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – Ч. 1. – С. 147-150.
4. Кутенкова Е. Ю. , Ларина Т. В. Возможные перспективы внедрения проектной деятельности в образовательный процесс. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы образования. Модель проблемно-ориентированного проектного обучения в современном университете : сборник материалов Международной научно-методической конференции, Новосибирск, 24-26 февр. 2021 года в 3 ч. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021.– Ч. 2. – С. 137-139.
5. Кутенкова Е. Ю. , Ларина Т. В. Проблемы использования цифровых платформ при проведении мероприятий НИРС и участия в них – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы образования. Современный университет как пространство цифрового мышления : Междунар. научно-метод. конф. : сб. материалов в 3 ч., Новосибирск, 28-30 янв. 2020 г. – Новосибирск : СГУГиТ, 2020. – Ч. 2. – С. 22-24.
6. Планирование и отчетность по НИРС в рамках ИОиТЗИ и кафедр на базе цифровых платформ / Е. Ю. Кутенкова, Т. В. Ларина, Д. М. Никулин. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы образования. Современный университет как пространство цифрового мышления : Междунар. научно-метод. конф. : сб. материалов в 3 ч., Новосибирск, 28-30 янв. 2020 г. – Новосибирск : СГУГиТ, 2020. – Ч. 2. – С. 28-30.
7. Некоторые проблемы методического обеспечения технических курсов в современных условиях дистанционного обучения / П. В. Петров, О. К. Ушаков, Е. Ю. Кутенкова. –Текст : непосредственный // Актуальные вопросы образования. Модель проблемно-ориентированного проектного обучения в современном университете : сборник материалов Международной научно-методической конференции, Новосибирск, 24-26 февр. 2021 года в 3 ч. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – Ч. 2. – С. 140-142.

8. Кутенкова Е. Ю., Ларина Т. В. Проблемы проектного обучения как элемент организации научно-исследовательской работы обучающихся по направлениям кафедры ФИП. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы образования. Модель проблемно-ориентированного проектного обучения в современном университете : сборник материалов Международной научно-методической конференции, Новосибирск, 24-26 февр. 2021 года в 3 ч. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – Ч. 2. – С. 230-233.
9. Образовательные технологии для подготовки специалистов-технологов в рамках практико-ориентированной профессиональной подготовки кадров / Е. Ю. Кутенкова, Т. В. Ларина, О. Ю. Савельева. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы образования. Ведущая роль современного университета в технологической и кадровой модернизации российской экономики : сб. материалов Междунар. научно-метод. конф., 16-20 февр. 2015 г., Новосибирск. – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – С. 281-284.
10. Об особенностях практико-ориентированного учебного процесса с участием иностранных обучающихся на кафедре Фотоники и приборостроения / П. В. Петров, О. К. Ушаков, Д. М. Никулин. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы образования. Модель проблемно-ориентированного проектного обучения в современном университете : сборник материалов Международной научно-методической конференции, Новосибирск, 24-26 февр. 2021 года в 3 ч. – 2021. – Ч. 2. – С. 152-156.
11. Бугакова Т.Ю., Фролова М.В. Организация проблемно-ориентированного проектного обучения в вузе / – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы образования. Модель проблемно-ориентированного проектного обучения в современном университете : сборник материалов Международной научно-методической конференции, Новосибирск, 24-26 февр. 2021 года в 3 ч. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – Ч. 2. – С. 226-229.
12. Краснов С. Д., Шарапов А. А. Разработка системы управления потоками заявок студенческой научной конференции средствами технологии NET / – Текст : непосредственный // Интерэкспо ГЕО-Сибирь : XVII Международный научный конгресс, 19-21 мая 2021 г. : сборник материалов в 8 т. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – Т. 7: "Молодежь. Инновации. Технологии" : Международная научно-техническая конференция студентов и молодых ученых, № 2. – С. 96-101.
13. Цифровой подход в научно-исследовательской и профориентационной работе/ Е. Ю. Кутенкова, Т. В. Ларина, О. Ю. Савельева. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы образования. Паритет традиционного и цифрового образования в вузе: приоритеты, акценты, лучшие практики : сборник материалов Международной научно-методической конференции, 2-4 марта 2022 г., Новосибирск, в 3 ч. – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – Ч. 2. – С. 140-144
14. Цифровые компетенции современного преподавателя / О. Ю. Савельева, Е. Ю. Кутенкова, Т. В. Ларина. – Текст : непосредственный// Актуальные вопросы образования. Паритет традиционного и цифрового образования в вузе: приоритеты, акценты, лучшие практики : сборник материалов Международной научно-методической конференции, 2-4 марта 2022 г., Новосибирск, в 3 ч. – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – Ч. 1. – С. 199-203 .
15. Инженерное образование как ответ на вызовы общества – Формирование престижа профессии инженера у современных школьников // Сб. статей IX Всероссийская очно-заочной научно-практической конференции с международным участием в рамках Петербургского международного образовательного форума (23.03.2021 – Санкт-Петербург) / Под ред. Козловой А.Г., Крайновой Л.В., Раскоvalова В.Л., Денисовой В.Г. – Санкт-Петербург: ЧУ ДПО «Академия Востоковедения», 2021. – 349 с.
16. Учебные и производственные практики как элемент научно-исследовательской работы обучающихся / Е. Ю. Кутенкова, Т. В. Ларина, И. В. Парко, Е. Г. Бобылева. – Текст : непосредственный // АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ. Трансформация системы высшего образования в новом технологическом укладе : сборник материалов Национальной научно-методической конференции с международным участием, 19–21 марта 2024 года, Новосибирск. В 2 ч. – Новосибирск : СГУГиТ, 2024. – Ч. 1. – С. 137-143 . – DOI 10.33764/2618-8031-2024-1-137-143

Г. А. Сапожников¹✉

Математическое моделирование и цифровые двойники

¹Сибирское отделение Российской академии наук, г. Новосибирск,
Российская Федерация

*e-mail: g.sapozhnikov@sb-ras.ru

Аннотация. В работе представлен анализ применения цифровых технологий в образовании и практической сфере деятельности с акцентом на математическое моделирование и цифровые двойники. Кроме научно-технологической деятельности цифровые технологии получили широкое применение во многих направлениях повседневной жизни: социальная сфера, быт, клиентское обслуживание, системы управления, включая госуправление, образование, культура, бизнес и др. В сфере математического моделирования, цифровизации, искусственного интеллекта и создания цифровых двойников при подготовке специалистов с высшим образованием важно продумать соответствующие тематические, в том числе междисциплинарные, учебные модули и их последовательность при формировании образовательных программ. Важен уровень их вовлеченности в процессы технологического обновления, включая применение цифровизации, робототехники и ИИ. В этом направлении имеется положительный опыт Новосибирского государственного университета по созданию и деятельности Передовой Инженерной Школы «Когнитивная инженерия». Она готовит специалистов нового типа для высокотехнологичных отраслей, объединяя фундаментальную науку, предпринимательские компетенции и проектную деятельность. Основные направления включают ИИ, биоинженерию, новые материалы и фотонику.

Ключевые слова: цифровизация, математическая модель, передовые инженерные школы

G. A. Sapozhnikov¹✉

Mathematical modeling and digital twins

¹Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: g.sapozhnikov@sb-ras.ru

Abstract. This paper presents an analysis of the application of digital technologies in education and practical applications, with a focus on mathematical modeling and digital twins. Beyond scientific and technological activities, digital technologies have found widespread application in many areas of everyday life: social services, everyday life, customer service, management systems (including public administration), education, culture, business, and more. In the fields of mathematical modeling, digitalization, artificial intelligence, and digital twin creation, it is important to consider relevant subject-specific, including interdisciplinary, training modules and their sequence when developing educational programs for higher education specialists. The level of their engagement in technological innovation processes, including the application of digitalization, robotics, and AI, is crucial. Novosibirsk State University has successfully established and implemented the Advanced Engineering School «Cognitive Engineering» in this area. It trains a new type of specialist for high-tech industries, combining fundamental science, entrepreneurial competencies, and project-based work. Key areas include AI, bioengineering, new materials, and photonics.

Keywords: Digitalization, mathematical model, advanced engineering schools

Создание образцов современной новой техники, работающих при динамических нагрузках, практически сложно без математического моделирования их конструкционных и материаловедческих свойств в условиях испытаний и эксплуатации. В последние десятилетия получили широкое применение методы численного (математического) моделирования процессов на ЭВМ, позволяющих, в том числе, определять оптимальные условия использования образцов новой техники, а также живых систем. Математическое моделирование – это процесс создания, исследования и применения математических моделей реальных систем, процессов или явлений для их изучения, прогнозирования, эксплуатации и оптимизации. Здесь используется язык математики (уравнения, функции, алгоритмы), заменяя сложный объект упрощенной структурой, что позволяет проводить виртуальные эксперименты без существенных материальных затрат. Это особенно важно при исследовании нелинейных процессов и явлений с особенностями (например, с ударными и детонационными волнами, со свободными границами, с фазовыми и структурными переходами, др. [1]).

Математическая модель каждого объекта системы содержит его статические и динамические свойства, сценарии поведения во времени, последствия взаимодействия с другими объектами системы. Здесь ВАЖНО правильно выбрать уровень детализации модели под конкретную задачу (объект исследования), отбросив несущественные свойства объектов и процессов, но оставив те, которые влияют на изучаемое явление. Важно также выбрать наиболее подходящие принципы эволюции системы во времени с учетом нелинейных эффектов. Для значительной части задач больше подходит модель эволюция с некоторым шагом по времени (динамические системы). Все это реализуется в виде математической модели, алгоритма и программного кода, что позволяет моделировать на компьютере практически любое количество вариантов развития событий, варьируя начальные параметры системы и внешние (краевые) условия.

В настоящее время для подобных процессов авторы [1] и пользователи нередко применяют понятие «цифровой двойник» [2]. Цифровой двойник – это цифровая (фактически, виртуальная) модель любых объектов, систем, процессов или живых организмов. Он достаточно точно воспроизводит форму, структуру, действия оригинала и позволяет смоделировать его поведение при определенных условиях, что помогает сэкономить время и средства, избежать, например, вреда для людей и окружающей среды. Впервые концепцию цифрового двойника описал в 2002 году проф. Мичиганского университета М. Гривс [3]. В своей книге «Происхождение цифровых двойников» он выделил в них три основные части:

1. Физический продукт в реальном пространстве.
2. Виртуальный продукт в виртуальном пространстве.
3. Данные и информация, которые объединяют виртуальный и физический продукт.

Цифровые технологии получили широкое применение во многих направлениях повседневной жизни: социальная сфера, быт, клиентское обслуживание,

производство, системы управления, включая госуправление, образование, культура, бизнес и др. И здесь для повсеместного применения цифровых технологий в различных сферах жизни и производства, как правило, применяется понятие «цифровизация». При этом цифровизация включает в себя и цифровые двойники объектов. Например, Правительство РФ утвердило стратегическое направление цифровой трансформации ТЭК до 2030 года [4], нацеленное на новый технологический уровень через использование отечественного программного обеспечения (ПО). Основным приоритетом определено достижение 80 % использования российского ПО в ключевых процессах, обеспечение кибербезопасности и внедрение искусственного интеллекта (ИИ) к 2030 году. Понятие «искусственный интеллект» также широко применяется населением, при этом достаточно большой процент людей слабо владеют основополагающими принципами создания и деятельности ИИ. Напомним, что в январе 2025 года вступил в силу национальный стандарт [5], утверждённый приказом Росстандарта от 28.10.2024 г. В стандарте ИИ определяется как «область науки и техники, рассматривающая технические системы, которые порождают такие результаты, как контент, прогнозы, рекомендации или решения для заданного набора поставленных человеком задач». В феврале 2026 года Президент России В.В. Путин подписал указ об образовании Комиссии при Президенте Российской Федерации по вопросам развития технологий искусственного интеллекта [6]. При этом следует помнить о ряде ключевых вопросов в общественных отношениях с участием ИИ, понимая, что он может имитировать когнитивные функции человека и получать результаты сопоставимые с его интеллектуальной деятельностью. В дальнейшем, несомненно, потребуется системная работа по развитию законодательства, регулирующего деятельность ИИ в общественном пространстве (например, вопросы этики).

Обозначенные выше направления, связанные с применением компьютеров и соответствующих технических средств, требуют системной многоплановой образовательной работы, включая междисциплинарные направления. Например, авторы монографии [1], фактически, с единых позиций математического моделирования (вычислительных технологий) последовательно от физических и математических моделей изучаемых процессов и сред, численных методов и решения конкретных практических задач представили основные аспекты, позволившие изучать сложные нелинейные процессы высокоскоростного взаимодействия тел (соударение, взрыв, разрушение, фазовые и структурные превращения, др.). Как правило подобные проблемы успешно решаются командой ученых и специалистов, принадлежащих научным школам во главе с учеными-лидерами. В данном примере, у большинства авторов таким лидером был Герой Социалистического труда, академик Н. Н. Яненко.

Но, что касается образовательных программ в сфере математического моделирования, цифровизации и создания цифровых двойников при подготовке специалистов с высшим образованием важно продумать соответствующие тематические, в том числе междисциплинарные, учебные модули и их

последовательность при формировании образовательных программ, востребованность планируемых результатов (сотрудничество с работодателями, профессиональным сообществом и бизнесом), организацию тематических семинаров и дискуссий, развитие мотивации обучающихся, начиная со школы, к изучению математических и естественно-научных дисциплин. Важно здесь обратить особое внимание на подготовку (переподготовку) инженеров, которые бы кроме базовых знаний владели основами ИИ, иностранных языков, экономики и юриспруденции. Важен уровень их вовлеченности в процессы технологического обновления, включая применение цифровизации, робототехники и ИИ. Кстати, развитию этого направления способствует решение Правительства РФ [7] по развитию передовых инженерных школ (ПИШ). Они дополняют образовательную модель подготовки кадров нового типа – инженеров-лидеров, способных к созданию сложных технологических платформ и генерации линейки продуктов, востребованных рынком. Приятно отметить, что имеется положительный опыт Новосибирского государственного университета по созданию и деятельности ПИШ «Когнитивная инженерия». Она создана в 2022 году и готовит специалистов нового типа для высокотехнологичных отраслей, объединяя фундаментальную науку, предпринимательские компетенции и проектную деятельность. Основные направления включают ИИ, биоинженерию, новые материалы, фотонику, создание малых космических аппаратов, а с 2025 года ПИШ НГУ организовала мероприятия повышения квалификации в рамках национального проекта «Новые материалы и химия».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. В.М. Фомин, А.И. Гулидов, Г.А. Сапожников. Высокоскоростное взаимодействие тел. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 1999. – 600с.
2. М. Цвюд. Цифровые двойники: полный обзор технологии. Product Owner Beinf.ai by Colobridge, 2026.
3. Grives M. Origins of the Digital Twin Concept, (In Engl.), 2016.
4. Распоряжение Правительства РФ от 12.03.2024 N 581-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса до 2030 года».
5. Национальный стандарт ГОСТ Р 71476-2024 (ИСО/МЭК 22989:2022) «Искусственный интеллект. Концепции и терминология искусственного интеллекта».
6. Указ Президента Российской Федерации от 26.02.2026 № 116 «О Комиссии при Президенте Российской Федерации по вопросам развития технологий искусственного интеллекта».
7. Постановление Правительства РФ от 8.04.2022 N 619 «О мерах государственной поддержки программ развития передовых инженерных школ».

© Г. А. Сапожников, 2026

Д. А. Сахиярова¹✉, А. А. Слепушкина²

Подготовка специалистов по техносферной безопасности в условиях цифровизации: роль бизнес-партнерства

¹ ООО «Производственная безопасность и экология», г. Уфа, Российская Федерация

² ООО «Производственная безопасность и экология», г. Томск, Российская Федерация

e-mail: d.sakhiyarova@1c-prombez.ru

Аннотация. В условиях ужесточения регуляторных требований и массовой цифровизации производственных процессов остро стоит проблема подготовки специалистов, способных эффективно работать с системами управления техносферной безопасностью (СУБТ) на базе различных ИТ-платформ. В статье представлен анализ компетентностной модели подготовки студентов по направлениям 20.03.01 Техносферная безопасность, 05.03.06 Экология и природопользование в компании «Производственная безопасность и экология» (ПБЭ) - узкоспециализированного разработчика решений на платформе «1С», входящего в группу компаний «1С-Корпоративные системы управления». Авторы описывают личностно-деятельностную модель подготовки кадров, ориентированную на три ключевых блока: личностные качества, нормативно-правовую грамотность и технологическую адаптивность. Основанную на плотном взаимодействии с системой высшего образования. Обозначены основные способы приобретения навыков работы студента в программных продуктах «1С:EHS Комплексная производственная безопасность КОРП» и «1С:Экология. Охрана окружающей среды КОРП».

Ключевые слова: техносферная безопасность, компетентностная модель, подготовка кадров, 1С:EHS, 1С:Экология

D. A. Sakhiyarova¹✉, A. A. Slepushkina²

Training of Technosphere Safety Specialists in the Context of Digitalization: The Role of Business Partnership

¹ Industrial safety and ecology, Ufa, Russian Federation

² Industrial safety and ecology, Tomsk, Russian Federation

e-mail: d.sakhiyarova@1c-prombez.ru

Abstract. In the context of stricter regulatory requirements and mass digitalization of production processes, the problem of training specialists capable of effectively working with technosphere safety management systems based on various IT platforms is acute. The article presents an analysis of the competence model of student training in the areas of 20.03.01 Technosphere Safety, 05.03.06 Ecology and Environmental Management at Industrial Safety and Ecology (PBE) is a highly specialized developer of solutions based on the 1C platform, part of the 1C-Corporate Management Systems group of companies. The authors describe a personality-activity model of personnel training, which is based on close cooperation with the higher education system and focuses on three key areas: personal qualities, legal literacy, and technological adaptability. The main ways of acquiring a student's skills in the software products "1C:EHS Complex Production Safety KORP", "1C:Ecology. Environmental Protection KORP" are indicated.

Keywords: technosphere safety, competence model, personnel training, 1С:EHS, 1С:Ecology

Введение

Современная реальность российской экономики характеризуется двумя взаимосвязанными трендами: во-первых, постоянным ужесточением требований со стороны надзорных органов (Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, Фонд пенсионного и социального страхования Российской Федерации), а во-вторых - ускоренной цифровизацией всех бизнес-процессов, включая управление техносферной безопасностью. Например, организации сталкиваются с необходимостью обеспечения электронной фиксации и передачи данных о результатах специальной оценки условий труда [1]. Реализация данных требований актуализирует проблему кадрового обеспечения: дефицит специалистов, обладающих компетенциями в области цифровых технологий и техносферной безопасности, признаётся отраслевым сообществом ключевым барьером для эффективной трансформации системы управления охраной труда.

В настоящее время выпускники направлений «Техносферная безопасность» (20.03.01) обладают глубокими знаниями в области нормативно-правового регулирования в сфере охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, но зачастую не владеют техническими навыками [2, 3]. С другой стороны, выпускники ИТ-направлений (например, 09.03.04 «Программная инженерия») умеют программировать, но никогда не сталкивались со средствами индивидуальной защиты, расследованием несчастного случая или инвентаризацией выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Эта разделение порождает необходимость новых подходов к подготовке кадров, где бизнес выступает не только работодателем, но и соавтором образовательной модели.

В данной статье рассмотрен опыт компании «Производственная безопасность и экология» (ПБЭ), которая является дочерней структурой крупнейшего интегратора «1С-Корпоративные системы управления» и разработчиком программных продуктов для специалистов по охране труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности [4, 5].

Ранее основу в части пополнения действующих проектных команд компании составляли опытные специалисты, и это диктовало одну компетентностную модель. На данный момент организация изменила взгляд на возрастной критерий и на профессиональный опыт будущего сотрудника. Более ценным и важным стали личностные качества, умение учиться с минимальным внешним контролем или вовсе без него. Этому послужило два ключевых момента:

- Команда распределена по всей Российской Федерации. Построение процессов взаимодействия между практикантом-стажером и наставником осуществляется исходя из того, что далее большую часть работы молодому специалисту предстоит делать удаленно. В первую очередь, в процессе стажировки оценивается способность к самоорганизации;

- В условиях усиления конкурентной борьбы за человеческие ресурсы на рынке труда приоритетными критериями отбора персонала становятся не только материальная мотивация, но и приверженность кандидатов принципам организационной культуры. Факторами профессиональной мотивации и стимулами к

развитию выступают: идентификация с корпоративной командой, причастность к достижению общих целей, участие в корпоративных практиках (включая спортивные мероприятия).

Также при составлении компетентностной модели [6] необходимо учитывать профиль успеха в компании, поэтому ее разработка начинается с оценки текущих сотрудников компании путем проведения опроса руководителей. Модель реализуется через Наставничество и Корпоративный университет, где каждый модуль соответствует реальной проектной задаче.

Интеграция с системой высшего образования

Необходимость активного участия ИТ-предприятий в системе подготовки кадров была обозначена на государственном уровне Председателем Правительства Российской Федерации М. В. Мишустиним. Данную инициативу поддержал генеральный директор фирмы «1С» Б.Г. Нуралиев [7,8,9]. В рамках реализации этой концепции перед корпоративным сектором поставлена целевая установка: обеспечить вовлечение не менее одного преподавателя на сто сотрудников в преподавательскую деятельность для передачи профессиональных компетенций студентам высшего образования.

Взаимодействие с учебными заведениями выступает основой компетентностной модели с практико-ориентированной подготовкой будущих специалистов.

Методы реализации взаимодействия включают в себя:

- внедрение академических версий программных продуктов «1С:ENS Комплексная производственная безопасность КОРП», «1С:Экология. Охрана окружающей среды КОРП» в практические и лабораторные работы;
- разработка и экспертиза рабочих программ дисциплин;
- преподавательская деятельность сотрудников в высших учебных заведениях (очно, онлайн, гибрид);
- совместное участие в имиджевых мероприятиях: конференции, круглые столы, кейс-чемпионаты;
- проведение всех видов практик и стажировок;
- открытие совместных кластеров в учебных заведениях.

Данное взаимодействие позволяет выращивать кадры не только для компании «ПБЭ», но и для крупных заказчиков, внедривших программные продукты. Крупные холдинги в поисках специалистов по охране труда, пожарной и пожарной безопасности, экологов уже с навыками работы в отраслевых решениях 1С.

В 2024 году головная организация «1С-Корпоративные системы управления» стала победителем конкурса «Новое поколение 1С» в номинации «Взаимодействие с образовательными учреждениями», что подтверждает признание модели на уровне франчайзинговой сети 1С.

По результатам внедрения компетентностей модели подготовки и взаимодействия с учебными заведениями были получены следующие данные:

- каждый год увеличивается количество студентов, проходящих производственную практику на 40 %;
- открыты центры обучения в 3-х ВУЗах по экологии и техносферной безопасности с применением отраслевых решений «1С:ENS Комплексная производственная безопасность КОРП», «1С:Экология. Охрана окружающей среды КОРП»;
- каждый год 1-2 ВУЗа внедряют академические версии программных продуктов в учебных целях [10, 11];
- сотрудники «ПБЭ» выступают консультантами в выпускных квалификационных работах студентов и работы получают признание в конкурсе ВКР от фирмы «1С»;
- сотрудники преподают в ВУЗах специализированные дисциплины с применением отраслевых решений «1С:ENS Комплексная производственная безопасность КОРП», «1С:Экология. Охрана окружающей среды КОРП», выращая тем самым кадры под требования компании. Успешным кейсом эффективного индустриально-образовательного взаимодействия стал опыт СПбПУ им. Петра Великого в 2024-2025 учебном году: специалист компании «ПБЭ» провёл практические занятия со студентами 3 курса на базе облачной платформы «1С:Предприятие для учебных заведений», используя отраслевое решение «1С:ENS Комплексная производственная безопасность КОРП». Трое из обучающихся показали высокие результаты и были зачислены на оплачиваемую стажировку; на сегодняшний день они успешно работают в составе команды ПБЭ.

Заключение

Таким образом, в узкоспециализированных сферах, таких как охрана труда, пожарная, промышленная и экологическая безопасность, эффективная подготовка кадров невозможна без компетентностной модели, которая выстраивается на основе реальных профессиональных задач. Зафиксирован переход от формального отбора по диплому к оценке личностного потенциала и способности к самообучению, который позволяет закрывать кадровый дефицит не за счёт количества, а за счёт качества. Качество достигается посредством интеграции с высшими учебными заведениями: внедрение академических версий программных продуктов «1С:ENS Комплексная производственная безопасность КОРП», «1С:Экология. Охрана окружающей среды КОРП» в практические и лабораторные работы, преподавательская деятельность сотрудников, участие в совместных мероприятиях со студентами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О специальной оценке условий труда: Федеральный закон от 28.12.2013 №426-ФЗ // Электронный фонд нормативных правовых актов. – URL:https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/?ysclid=mm4nagn2dm913950161 (дата обращения: 23.02.2026).
2. Сахиярова, Д. А. Цифровой инструментарий в подготовке кадров по экологии и техносферной безопасности в учебных заведениях / Д. А. Сахиярова, А. А. Слепушкина // Образование, обучение и воспитание: актуальные вопросы теории и практики: сб. ст. IV Междунар.

науч.-практ. конф. (Пенза, 25 мая 2024 г.). – Пенза: Международный центр научного сотрудничества «Наука и Просвещение», 2024. – С. 40–43. — EDN DYLSZZ.

3. Слепушкина, А. А. Опыт обучения студентов направления «Экология и природопользование» основам управления отходами производства и потребления с применением отраслевого программного продукта «1С:Экология. Охрана окружающей среды КОРП» / А. А. Слепушкина, С. В. Азарова // Управление отходами производства и потребления в процессе перехода к экономике замкнутого цикла : сб. ст. по материалам общерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Воронеж, 1–2 ноября 2023 г.). – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2024. – С. 97-102.

3. Комплексная производственная безопасность (EHS). Отраслевое решение «1С:EHS Комплексная производственная безопасность КОРП»: официальный сайт. – URL: https://solutions.1c.ru/catalog/ehs_compl_corp?ysclid=mizxb26nfw830364761 (дата обращения: 23.02.2026).

4. Охрана окружающей среды. Отраслевое решение «1С:Экология. Охрана окружающей среды»: официальный сайт. – URL: https://solutions.1c.ru/catalog/ehs_envprot_corp/features?ysclid=mm4nyhraao291828295 (дата обращения: 23.02.2026).

5. Пекина, М. А. Модель профессиональной компетентности специалиста по охране труда / М. А. Пекина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. – 2024. – Т. 16, № 1. – С. 68–78. – DOI 10.14529/ped240107. – EDN FCQWFU.

6. Мишустин, М. В. О развитии индустриально-образовательных кластеров / М. В. Мишустин // Российская газета. — 2022. — № 112.

7. Нуралиев, Б. И. Каждый сотый сотрудник ИТ-компании должен преподавать: интервью / Б. И. Нуралиев; записано в рамках интервью для CNews // CNews. – 2024. – 27 мая. – URL: https://www.cnews.ru/articles/2024-05-27_glava_1s_boris_nuraliev_v_intervyu (дата обращения: 24.02.2026).

8. Нуралиев, Б. Г. Технологии 1С и подготовка кадров для их эффективного использования / Б. Г. Нуралиев // Новые информационные технологии в образовании: сб. науч. тр. XXV Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 4–5 февраля 2025 г.). – Москва: ООО «1С-Публишинг», 2025. – С. 6-20. – EDN FVQHOD.

9. Коробовский, А. А. Использование программного продукта «1С:EHS Комплексная производственная безопасность КОРП» для обучения студентов направления подготовки «Техносферная безопасность» / А. А. Коробовский, А. Л. Чурбанов, О. В. Чурбанова // Новые информационные технологии в образовании: сб. науч. тр. XXV Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 4–5 февраля 2025 г.). – Москва: ООО «1С-Публишинг», 2025. – С. 405-407. – EDN BPIYUX.

10. Слепушкина А. А. Опыт обучения студентов направления «Экология и природопользование» основам управления охраной окружающей среды с применением отраслевого программного продукта «1С:Экология. Охрана окружающей среды КОРП» / А. А. Слепушкина, С. В. Азарова // Новые информационные технологии в образовании: сб. науч. тр. XXIV Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 30–31 января 2024 г.). – Москва: ООО «1С-Публишинг», 2024. – С. 345-347. – EDN HZVMIK.

© Д. А. Сахиярова, А. А. Слепушкина, 2026

*А. А. Силаева*¹✉

Роль искусственного интеллекта в цифровой трансформации педагогической деятельности

¹ Новосибирский техникум геодезии и картографии СГУГИТ, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: silaeva_91@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается роль искусственного интеллекта в трансформации педагогической деятельности в условиях цифровизации российского образования. Выделены ключевые направления использования ИИ в деятельности педагога. Особое внимание уделяется проблеме преодоления цифрового разрыва между преподавателями и студентами, развитию ИИ-компетенций педагогов в условиях технологической трансформации.

Ключевые слова: цифровизация образования, цифровые компетенции преподавателя, искусственный интеллект

*A. A. Silaeva*¹✉

The Role of Artificial Intelligence in the Digital Transformation of Teaching

¹ Novosibirsk College of Geodesy and Cartography SSUGT, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: silaeva_91@mail.ru

Abstract. This article examines the role of artificial intelligence in the transformation of pedagogical activities in the context of the digitalization of Russian education. It identifies key areas for the application of AI in a teacher's work. Special attention is given to the issue of bridging the digital divide between educators and students, as well as the development of teachers' AI competencies amidst technological transformation.

Keywords: digital transformation in education, digital competencies of educators, and artificial intelligence

Введение

Цифровая трансформация российского образования вступает в новый этап своего развития. Если ранее речь шла преимущественно об информатизации и создании цифровой инфраструктуры, то сегодня, с развитием генеративного искусственного интеллекта (ИИ), происходит качественное изменение педагогической работы. 10 октября 2019 года Президент Российской Федерации Путин В.В. выпустил Указ № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации», в котором искусственный интеллект определяется как комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека или превосходящие их [1].

Актуальность осмысления роли ИИ в педагогической деятельности подтверждается масштабными изменениями. Российские образовательные учреждения активно внедряют нейросети в учебный процесс, и одними из первых в этом направлении стали школы и вузы Москвы. В частности, московские школы активно развивают изучение нейросетей и создают ИИ-проекты в предпрофессиональных ИТ-классах [2]. Кроме того, ВУЗы также активно используют нейросети. Например, нейросеть GigaChat от Сбербанка успешно прошла итоговую аттестацию в Кубанском государственном аграрном университете, продемонстрировав знания на уровне бакалавра [3].

Цель данной статьи – проанализировать, как искусственный интеллект трансформирует педагогическую деятельность, какие вызовы и барьеры существуют на пути внедрения ИИ-технологий, как меняются профессиональные компетенции педагогов и какие направления интеграции ИИ в образовательный процесс демонстрируют наибольший потенциал.

Методы и материалы

Интеграция искусственного интеллекта в российское образование сталкивается с фундаментальным противоречием между трансформационным потенциалом технологий и социальными барьерами, связанными с цифровой компетентностью, профессиональной идентичностью педагогов и этическими рисками [4].

В рамках исследования был проведен опрос среди студентов Новосибирского техникума геодезии и картографии СГУГиТ (НТГиК СГУГиТ) на тему использования нейросетей для обучения.

Результаты

Эмпирические данные, полученные в ходе опроса 179 учащихся 1-3-х курсов, показывают, что 53 % учащихся используют продукты ИИ регулярно, 40 % – иногда, и всего 7 % респондентов не используют их совсем. При этом всего один человек из опрошенных считает, что технологии ИИ бесполезны для учебного процесса. Также отметим, что среди тех, кто использует ИИ в процессе обучения, 43 % студентов считают, что такие технологии полезны, но имеют ограничения. Результаты опроса приведены на рисунке 1.



Рис. 1. Результаты опроса

В исследовании, опубликованном в [5], говорится о том, среди педагогов 65 % респондентов используют цифровые технологии в профессиональной деятельности, но лишь 37 % применяют ИИ на ежедневной основе. Это свидетельствует о том, что даже при наличии доступа к технологиям их системное педагогическое использование остается ограниченным.

Выделим преимущества использования нейросетей преподавателями. К ним относятся:

1. Экономия времени и сил, благодаря автоматизации рутинных задач;
2. Персонализация обучения;
3. Улучшение качества обратной связи;
4. Доступ к актуальным данным и ресурсам;
5. Увеличение интереса и мотивации учащихся;
6. Возможность адаптировать свои материалы для дистанционного обучения.

К недостаткам использования нейросетей преподавателями относятся: необходимость специальной подготовки преподавателей, возможные проблемы с качеством создаваемого контента, вопросы этики и конфиденциальности и риски цифровой зависимости.

В связи с перечисленными недостатками выделим основные принципы ответственного использования нейросетей в образовательной деятельности:

1. ИИ должен дополнять человека, а не заменять его;

2. Сгенерированный ИИ контент в обязательном порядке подлежит проверке на достоверность, актуальность и этичность;
3. Быстрое распространение ИИ требует постоянного повышения квалификации педагогов;
4. Если использование ИИ разрешено для выполнения заданий, инструменты должны быть доступны всем учащимся, чтобы избежать цифрового неравенства.

Обсуждение

Успешность цифровой трансформации педагогической деятельности напрямую зависит от готовности преподавателей работать с ИИ-инструментами. Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, утвержденное Распоряжением Правительства Российской Федерации от 18 октября 2023 года № 2894-р, прямо указывает на необходимость преодоления компетентностных ограничений и низкого уровня цифровой грамотности педагогических работников [6].

В структуре новых профессиональных компетенций можно выделить следующие компоненты [7]:

1. Базовая ИИ-грамотность – понимание принципов работы генеративных нейросетей, их возможностей и ограничений, способность критически оценивать результаты, полученные с помощью ИИ.
2. Педагогический дизайн с использованием ИИ – умение интегрировать ИИ-инструменты в учебный процесс таким образом, чтобы они усиливали, а не подменяли познавательную активность учащихся.
3. Навыки промпт-инжиниринга – способность формулировать запросы к ИИ-системам для получения педагогически релевантных результатов. Исследование РУДН показывает, что студенты сталкиваются со значительными трудностями при формулировке запросов на иностранном языке, что требует специального обучения.
4. Этическая компетентность – понимание этических аспектов использования ИИ в образовании, включая вопросы конфиденциальности, академической честности и недопущения дискриминации.

Важным шагом в развитии ИИ-компетенций становится разработка специализированных образовательных курсов. Успешное внедрение ИИ требует адресных программ повышения квалификации, учитывающих возрастные и профессиональные особенности педагогов. Выявлена корреляция между возрастом педагогов (молодые чаще с энтузиазмом осваивают ИИ), технической ориентацией учащихся (STEM-интересы усиливают принятие ИИ) и уровнем цифровизации школ [5].

Важно отметить, что сопротивление педагогов часто связано не с отрицанием технологий как таковых, а с обоснованными опасениями относительно снижения их роли в образовательном процессе. В этой связи принципиальное значение имеет позиция, неоднократно озвученная на государственном уровне: ИИ

должен рассматриваться как помощник учителя, особенно в части рутинных операций вроде проверки домашних заданий, а не как замена педагогу.

Одним из наиболее востребованных направлений использования ИИ в образовательной практике является автоматизация рутинных операций, позволяющая высвободить время педагога для непосредственного взаимодействия с учащимися. ИИ-помощники учителя могут осуществлять [8]:

- автоматическую проверку заданий с однозначным ответом (математика, физика, тесты по языкам);
- анализ типичных ошибок;
- помощь в создании индивидуальных карточек, вариантов контрольных работ, иллюстраций к уроку;
- автоформирование отчетов, журналов, планирование.

Заключение

Проведенный анализ позволяет сделать ряд выводов о роли искусственного интеллекта в цифровой трансформации педагогической деятельности.

Внедрение ИИ в образование сталкивается с комплексом социально-профессиональных вызовов, включающих противоречие между технологическим потенциалом и готовностью педагогов, цифровое неравенство, этические риски и опасения по поводу снижения роли учителя. Эмпирические исследования показывают, что, несмотря на растущее использование ИИ-инструментов студентами, системное педагогическое осмысление этого процесса остается ограниченным.

Успешность цифровой трансформации напрямую зависит от развития ИИ-компетенций педагогов, включающих базовую ИИ-грамотность, навыки педагогического дизайна, промпт-инжиниринга и этическую компетентность. Разработка специализированных программ повышения квалификации, является важным шагом в этом направлении.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://base.garant.ru/72838946/> (дата обращения: 18.02.2026)
2. Московские школьники разрабатывают собственные ИИ-проекты [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.mos.ru/mayor/themes/13672050/> (дата обращения: 18.02.2026)
3. Нейросеть Сбера успешно сдала экзамен в Кубанском государственном аграрном университете [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.gazeta.ru/social/news/2025/11/06/27119444.html> (дата обращения: 20.02.2026)
4. Смирнов С. Трансформация образования в эпоху искусственного интеллекта: вызовы, перспективы и новые компетенции [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://sergiosmirnov.ru/wp-content/uploads/2025/07/EDU-AI-Transformation-preprint.pdf> (дата обращения: 27.02.2026)
5. Глухов А.П., Синогина Е.С. Социально-профессиональные вызовы и методологические аспекты внедрения ИИ в образовательную среду школы // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2025. – № 5. – С. 110–121.

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 18.10.2023 № 2894-р [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202310270020> (дата обращения: 13.02.2026)

7. Круглый стол по вопросам использования ИИ в образовании на Всероссийском «Физтех-форуме-2026» // Комиссия Российской Федерации по делам ЮНЕСКО. 10 февраля 2026. URL: <https://unesco.ru/news/11022026001/> (дата обращения: 13.03.2026)

7. В Госдуме предложили легализовать использование ИИ в сфере образования // Известия. 25 января 2026. URL: <https://iz.ru/2030773/2026-01-25/v-gosdume-predlozhili-legalizovat-ispolzovanie-ii-v-sfere-obrazovaniia> (дата обращения: 15.03.2026)

© А. А. Силаева, 2026

Е. А. Скоринская¹✉, А. В. Дубровский²

Разработка курса повышения квалификации «Инженерно-экологические изыскания для градостроительной деятельности»

¹ АО «Сибирь-Полиметаллы», г. Новосибирск, Российская Федерация

² Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: lenavoro95@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются методические подходы к разработке дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Инженерно-экологические изыскания для градостроительной деятельности». Актуальность работы обусловлена вступлением в силу профессионального стандарта «Специалист в области инженерно-экологических изысканий для градостроительной деятельности», что требует приведения образовательных программ в соответствие с новыми квалификационными требованиями. В статье представлен анализ структуры и содержания программы объемом 72 часа, реализуемой с применением дистанционных технологий, описаны планируемые результаты обучения в терминах трудовых функций, а также организационно-педагогические условия реализации.

Ключевые слова: дистанционные образовательные технологии, дополнительное профессиональное образование, компетентностный подход, профессиональный стандарт, экологическая безопасность

E. A. Skorinskaya¹✉, A. V. Dubrovsky²

Development of a professional development course on Engineering and Environmental Studies for Urban Planning Activities

¹ Sibir-Polimetically, Novosibirsk, Russian Federation

² Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: lenavoro95@mail.ru

Annotation. The article discusses methodological approaches to the development of an additional professional advanced training program "Engineering and Environmental Studies for Urban Planning Activities." The relevance of the work is due to the entry into force of the professional standard "Specialist in Engineering and Environmental Studies for Urban Planning Activities," which requires educational programs to be aligned with the new qualification requirements. The article presents an analysis of the structure and content of a 72-hour program implemented using distance learning technologies, describes the planned learning outcomes in terms of job functions, and provides organizational and pedagogical conditions for its implementation.

Keywords: distance learning technologies, additional professional education, competence-based approach, professional standard, environmental safety

Введение

Современный этап развития градостроительства характеризуется повышением требований к экологической безопасности строящихся объектов и рациональному использованию земельных и иных природных ресурсов при их

размещении. Ключевым этапом проектирования, обеспечивающим учет экологических факторов, являются инженерно-экологические изыскания (ИЭИ). От качества их проведения зависит уровень техногенного воздействия на окружающую среду и, как следствие, экологическая устойчивость создаваемых антропогенных пространственных структур.

В октябре 2023 года Приказом Минтруда России № 775н был утвержден профессиональный стандарт «Специалист в области инженерно-экологических изысканий для градостроительной деятельности» [1]. Данный нормативный акт устанавливает требования к трудовым функциям, необходимым умениям и знаниям специалистов, работающих в этой сфере. В связи с этим возникает необходимость в актуализации и разработке новых образовательных программ дополнительного профессионального образования, нацеленных на формирование у слушателей компетенций, соответствующих данному профстандарту.

Целью данной работы является описание методики разработки и содержательного наполнения курса повышения квалификации «Инженерно-экологические изыскания для градостроительной деятельности», созданного для удовлетворения потребностей рынка труда в квалифицированных кадрах.

Методы и материалы

При разработке программы повышения квалификации использовались следующие методы:

- анализ нормативно-правовой базы: изучение Федерального закона «Об образовании в РФ», Градостроительного кодекса РФ, Приказа Минтруда № 775н (профессиональный стандарт), а также сводов правил (СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП 502.1325800.2021 Инженерно-экологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ) и ГОСТов, регламентирующих проведение изысканий [1–4];

- метод функционального анализа: декомпозиция обобщенных трудовых функций (ОТФ), указанных в профстандарте, на конкретные трудовые функции (ТФ) и их последующая трансформация в профессиональные компетенции (ПК) обучающихся;

- модульный принцип проектирования: структурирование учебного материала в логические блоки (разделы), обеспечивающие последовательное формирование заявленных компетенций;

- проектирование фондов оценочных средств: разработка тестовых заданий для итоговой аттестации, позволяющих объективно оценить степень сформированности компетенций;

Материалом для проектирования содержания послужила непосредственно утвержденная структура профессионального стандарта, требования технического задания на изыскания и актуальная нормативно-техническая документация в области инженерных изысканий и экологии.

Результаты

Авторами была разработана дополнительная профессиональная программа повышения квалификации объемом 72 академических часа. Ключевой особенностью программы является ее ориентация на 6 трудовых функций 6-го и 7-го уровней квалификации из утвержденного профстандарта.

Основные характеристики программы:

- цель: получение новых компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности по инженерно-экологическим изысканиям;
- категория слушателей: лица, имеющие высшее образование (бакалавриат, специалитет или магистратура);
- форма обучения: заочная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебный план программы включает теоретическое обучение (лекции) и итоговую аттестацию. Программа состоит из 16 взаимосвязанных разделов, которые можно объединить в несколько тематических блоков:

- блок 1: нормативно-правовые и организационные основы ИЭИ (разделы 1-4). Включает изучение терминологии, требований к изыскательским организациям, видов инженерных изысканий и правил составления технического задания;
- блок 2: методология полевых и лабораторных исследований (разделы 5 – 12). Посвящен конкретным видам работ: радиологическим исследованиям, оценке загрязнения атмосферного воздуха, почв, вод, а также методам сбора информации (запросы, ГИС-сервисы) и требованиям к лабораториям;
- блок 3: камеральная обработка и отчетность (разделы 13–15). Охватывает правила составления отчета, картографического материала и прохождения экологической экспертизы;
- блок 4: прикладные аспекты (раздел 16). Разбор практического примера формирования исходно-разрешительной документации.

Ключевым результатом проектирования стала матрица соответствия трудовых функций профессионального стандарта и содержания программы.

Реализация программы обеспечивается высококвалифицированными педагогическими кадрами, в том числе практикующими специалистами в сфере экологии и строительства. Учебно-методическое обеспечение включает актуальную нормативно-техническую документацию и современные учебные издания. Материально-техническая база представлена средой электронного обучения, обеспечивающей доступ к контенту и фиксацию результатов обучения.

Итоговая аттестация проводится в форме компьютерного тестирования. Разработанные тестовые задания охватывают все разделы программы и позволяют проверить как знание нормативной базы (например, вопросы о предельных значениях гамма-излучения, величинах показателя загрязнения), так и понимание прикладных аспектов (определение видов зон с особыми условиями использования, содержание технического задания).

Обсуждение

Разработанная программа повышения квалификации имеет ряд достоинств:

- практико-ориентированность программы достигается за счет прямой привязки к трудовым функциям из профстандарта. Слушатель программы изучает не абстрактную теорию, а конкретные алгоритмы практических действий, необходимые ему на рабочем месте (отправка запроса, рекогносцировка, камеральная обработка);
- модульность и гибкость программы: программа реализуется в дистанционном формате, это позволяет специалистам из разных регионов проходить обучение без отрыва от производства, что является критически важно для сферы изысканий, в которой сотрудники часто находятся в командировках и экспедициях;
- программа учитывает междисциплинарный характер ИЭИ и показывает взаимосвязь с другими видами изысканий (геодезическими, геологическими) и этапами проектирования (экологическая экспертиза, разработка проекта, технико-экономическое обоснование проекта). Включение в программу разделов по использованию ГИС-сервисов и государственных информационных систем (НСПД, ЕГРН, ФГИС ТП) отвечает современному тренду цифровизации отрасли проектирования.

В процессе обсуждения программы можно отметить и потенциальные точки ее улучшения. Дальнейшее развитие программы предлагается направить по пути создания симуляторов полевых работ или практических кейсов по работе в геоинформационных системах и геосервисах [5, 6].

Заключение

Таким образом, разработка курса повышения квалификации «Инженерно-экологические изыскания для градостроительной деятельности» является своевременным ответом на изменение требований законодательства, а также рынка труда и появление нового профессионального стандарта. Предложенная программа, основана на использовании компетентностного подхода и современных образовательных технологий, позволяет эффективно формировать и совершенствовать профессиональную квалификацию специалистов. Внедрение программ повышения квалификации в образовательный процесс способствует улучшению качества проектной документации и, в конечном итоге, достижения экологической безопасности градостроительной деятельности в Российской Федерации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области инженерно-экологических изысканий для градостроительной деятельности» : Приказ Минтруда России от 24.10.2023 № 775н. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://publication.pravo.gov.ru/> (дата обращения: 17.03.2026).
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации : от 29.12.2004 № 190-ФЗ : ред. от 26.12.2024. // КонсультантПлюс. (дата обращения: 17.03.2026).

3. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения : актуализированная редакция СНиП 11-02-96 : дата введения 2017-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 82 с.
4. СП 502.1325800.2021. Инженерно-экологические изыскания для строительства : дата введения 2022-01-14. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 96 с.
5. Сайфиев, Р. Р. Инженерно-экологические изыскания: учебник для вузов / Р. Р. Сайфиев. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 110 с.
6. Максименко Ю.Л., Шаприцкий В.Н., Горкина И.Н. Оценка воздействия на окружающую среду и разработка нормативов ПДВ. Справочник [Текст]: Справочник / Ю.Л. Максименко, В.Н. Шаприцкий, И.Н. Горкина. – Москва: Интермет Инжиниринг, 1999 – 480 с.

© *Е. А. Скоринская, А. В. Дубровский, 2026*

О. В. Солнышкова^{1,2}✉

Мотивация студентов к планомерному изучению лекционных материалов

¹Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, г. Новосибирск, Российская Федерация

²Новосибирский государственный университет экономики и управления, г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: o_sonen@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются способы побуждения студентов к изучению лекционных материалов не только перед «контрольными точками» (зачет, экзамен), но и в течение всего учебного времени. Предлагаются педагогические методики приемы для организации мотивационных действий преподавателя. Рекомендуются ввести на каждой лекции краткие проверочные работы по предыдущей лекции, а в начале лекционного курса ознакомить студентов с возможностями улучшить свои результаты получения теоретических знаний путем получения высоких оценок или рейтинговых баллов. За счет получения высоких оценок по теоретическому материалу на каждой лекции студент может пропустить текущую проверку один или два раза, в зависимости от оценок. За счет качественного ведения конспекта студент закрывает одну неудовлетворительную оценку. Дополнительные баллы в рейтинг дают возможность студенту исключить один вопрос на экзамене или зачете. Кроме того предлагается защита пропущенных лекций и опозданий на лекцию на консультации. Такие способы побуждения к изучению лекционных материалов позволяют преподавателю реагировать на недостаточно понятый студентами материал, побуждать студентов к работе над лекционной записью во время всего семестрового обучения, а не только перед экзаменом или зачетом.

Ключевые слова: лекционный материал, контрольные точки, мотивационные действия

O.V. Solnyshkova^{1,2}✉

Motivating Students to Systematically Study Lecture Materials

¹Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering,
Novosibirsk, Russian Federation

²Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: o_sonen@mail.ru

Abstract. This article examines ways to motivate students to study lecture materials not only before checkpoints (tests, exams) but also throughout the entire course. Pedagogical methods and techniques for organizing instructor motivational activities are proposed. It is recommended to introduce short quizzes on the previous lecture at each lecture, and at the beginning of the lecture course, introduce students to opportunities to improve their theoretical knowledge by achieving high grades or rating points. By achieving high grades on theoretical material in each lecture, a student can skip the current assessment once or twice, depending on their grades. By taking high-quality notes, the student can make up for one unsatisfactory grade. Additional rating points allow the student to exclude one question from the exam or test. In addition, it is proposed to cover missed lectures and late arrivals during consultations. These methods of encouraging study of lecture materials allow the instructor to respond to material that students do not fully understand and encourage students to work on lecture notes throughout the semester.

Keywords: lecture material, checkpoints, motivational activities

Введение

Учебная мотивация студентов в настоящее время является очень актуальным вопросом. От формирования у студента различных учебных мотивов зависит его будущая профессиональная успешность и карьерные возможности [1,2]. Нередко на младших курсах или в средне профессиональном уровне образования обучающиеся не могут самостоятельно выработать учебную траекторию для качественного получения необходимых компетенций. Подготовка к занятиям при этом носит хаотичный характер и, зачастую, сводится к механическому заучиванию текста или формул перед контрольными точками. При этом подходе лекционный материал становится недостаточно изученным, а ответы на вопросы к зачету или экзамену студенты получают из различных, иногда недостоверных, источников информации в сети «интернет» [3,5]. Необходимо разработать элементы учебной мотивации для качественной организации образовательного процесса в части изучения теоретического материала [4,6].

Методы и материалы

Для изучения проблемы были проведены опросы среди студентов средне профессионального образования НГУЭУ (НИНХ) и высшего образования НГАСУ (Сибстрин). В опросе предлагалось ответить на следующие вопросы:

1. Изучаете ли Вы лекцию после ее проведения?
2. В какое время Вы пользуетесь лекционными материалами?
3. Как часто Вы используете лекционные материалы для подготовки к зачету (экзамену)?

В опросе участвовали 45 студентов средне специального образования НГУЭУ(НИНХ) и 51 студент младших курсов НГАСУ (Сибстрин). Результаты опросов приведены на диаграммах (рис. 1), (рис. 2).



Рис. 1. Результаты ответов студентов СПО



Рис. 2. Результаты ответов студентов ВО

Из анализа результатов опроса можно сделать вывод, что продуктивность ведения конспекта лекций недооценивается студенческой аудиторией разных уровней образования, поэтому требуются организация различных мотивационных мероприятий преподавателем дисциплины для обеспечения качества получения знаний и студентами. Поэтому были предприняты попытки увеличить мотивацию студентов младших курсов за счет некоторых контрольных мероприятий.

Для обеспечения посещаемости лекционных занятий обычно недостаточно переключки присутствия. Поэтому нами с 2024 года ведется обязательная защита на консультации пропущенных по неуважительной причине лекций. Если студент не приходит на консультацию для защиты лекции, ему добавляются вопросы к зачету или экзамену.

Опоздания на лекцию ведут к дополнительным вопросам на «пятиминутке». «Пятиминутка» проводится на каждой лекции перед изложением материала, это краткая письменная работа по предыдущей лекции, обычно затрагивающая ключевые понятия и формулы. Вопросы даются по вариантам, которые озвучиваются преподавателем непосредственно перед контролем. Оценки за «пятиминутку» являются как раз мотивационным инструментом в руках преподавателя.

Студенты, получившие три оценки 4 и 5 подряд по предыдущей «пятиминутке», не пишут следующую. А если студент получил подряд три отличных оценки, он пропускает две «пятиминутки» подряд. Три неудовлетворительных оценки по «пятиминутке» ведет к дополнительному заданию от преподавателя. Такой инструмент приводит к необходимости изучать лекционный материал студентами по предыдущей лекции перед последующей лекцией.

Одним из способов поощрения успешных студентов служит рейтинговая оценка знаний студентов, которая включает в себя баллы не только за

практические и лабораторные работы, но и за хороший конспект лекции, положительные оценки за пятиминутки, что, в комплексе, дает возможность получить экзамен или зачет автоматически.

Результаты

В результате использования таких педагогических приемов значительно повысилось посещение лекций, интерес к изучению материала, улучшилась подготовка к практическим и лабораторным занятиям, что позволило преподавателю уделить внимание дополнительным вопросам на занятиях. Студенты, которые до применения мотивационных педагогических действий на лекции были невнимательны, пользовались сотовыми телефонами, отвлекались, вынуждены были активизировать изучение учебного материала, чтобы избежать плохих оценок на «пятиминутке». В свою очередь, качественное и глубокое изучение материала лекции позволяет подготовиться к зачету или экзамену своевременно и без лишнего стресса перед контрольными мероприятиями.

Обсуждение

Мотивируя студентов предлагаемым способом, преподаватель не только выявляет недостаточно усвоенный на лекционных занятиях материал, но и может своевременно отреагировать на снижение качества изучения студентом своего предмета, что, в свою очередь, приводит к сохранению контингента обучающихся.

Заключение

Таким образом, используемая технология повышения мотивации студентов к изучению лекционного материала по геодезическим дисциплинам оказывает благоприятное воздействие на качество усвоения учебной информации, транслируемой студентам лектором, также такой подход распределяет нагрузку студента более равномерно в течение семестра и позволяет преподавателю своевременно реагировать на понимание материала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Косачева В.О. Мотивация студентов к обучению и профессиональному развитию // МНКО. 2022. №5 (96). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/motivatsiya-studentov-k-obucheniyu-i-professionalnomu-razvitiyu> (дата обращения: 15.03.2026).
2. Милованова Г.В., Куляшова Н. М., Шемякина Е. Ю. Сравнительный анализ мотивационных особенностей студентов на разных этапах обучения // Концепт. 2022. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-motivatsionnyh-osobennostey-studentov-na-raznyh-etapah-obucheniya> (дата обращения: 15.03.2026).
3. Антонов В. Г., Румянцева И. А., Кротенко Т. Ю. Оценка уровня и структуры мотивации к учебе студентов бакалавриата как показателей качества образования // Перспективы науки и образования. 2019. № 2 (38). С. 267-283. сМ: 10.32744/.2019.2.20
4. Курьян М.Л. Содержательная сторона обратной связи в процессе обучения // Образование и саморазвитие. 2017, № 12 (1). С. 56-62.
5. Варламова Л.Д. Мотивация как фактор в освоении онлайн-лекции в условиях цифрового образовательного пространства // Мир науки. Педагогика и психология. 2023. №6.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/motivatsiya-kak-faktor-v-osvoenii-onlayn-lektsii-v-usloviyah-tsifrovogo-obrazovatel'nogo-prostranstva> (дата обращения: 15.03.2026).

6. Золотова, О.Л., Кожухова И.В. Методический потенциал лекции: взгляд обучающихся // Концепт: научно-методический электронный журнал. 2020. № 6. С. 28-41. DOI: 10/24411/2304-120X-2020-11043.

© О. В. Солнышкова, 2026

О. В. Солнышкова^{1,2}✉

Организация доступности потенциальных работодателей для студентов и школьников

¹Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, г. Новосибирск, Российская Федерация

²Новосибирский государственный университет экономики и управления, г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: o_sonen@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема знакомства школьников и студентов с представителями различных профессий во время обучения. Исследуются возможности привлечения потенциальных работодателей к мероприятиям по профессиональной ориентации до принятия решения о будущей профессии. Показана проблема выбора учащимися направления подготовки и отмечены факторы, которые влияют на такой выбор. Зачастую принятие решения о будущей профессии под влиянием родителей и других старших родственников приводит учащегося в учебное заведение, в котором ему нет желания обучаться, так происходит из-за недостаточной осведомленности, как самого учащегося, так и его родных о составе и возможностях выбираемого направления профессиональной подготовки. Многие решения о выборе профессии принимаются из-за красивого названия. Для решения данной проблемы необходимо дать возможность старшеклассникам встретиться с представителями потенциальных работодателей, получить информацию из кратких видеороликов, описывающих трудовые функции. Для самоопределения учащихся колледжей и студентов вузов служат различные учебные и производственные практики, во время которых студенты могут уточнить свой выбор внутри профессии, что снимет напряжение и разочарование, т.к. замотивировать студента на начальном этапе обучения (первый курс), во время получения теоретического материала достаточно сложно.

Ключевые слова: профессиональная ориентация, потенциальные работодатели, трудовые функции

O. V. Solnyshkova^{1,2}✉

Organizing Accessibility of Potential Employers for Students and Schoolchildren

¹Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering,
Novosibirsk, Russian Federation

²Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: o_sonen@mail.ru

Abstract. This article examines the problem of introducing schoolchildren and students to representatives of various professions during their studies. It explores the possibilities of involving potential employers in career orientation events before deciding on a future profession. The problem of students choosing a field of study is discussed and the factors that influence this choice are highlighted. Often, decisions about a future profession influenced by parents and other older relatives lead students to an educational institution where they do not want to study. This occurs due to a lack of awareness on the part of both the student and their family about the composition and capabilities of the chosen field of study. Many career decisions are made based on a catchy title. To address this issue, it is necessary

to provide high school students with the opportunity to meet with representatives of potential employers and obtain information from short videos describing job functions. Various educational and industrial internships serve as a means of self-determination for college and university students. During these internships, students can clarify their career choices, which relieves stress and disappointment, as it is quite difficult to motivate a student at the initial stage of training (first year), while receiving theoretical material.

Key words: career guidance, potential employers, job functions

Введение

В современном быстро меняющемся мире выбор профессии представляет достаточно сложный процесс. Это происходит не только из-за множества новых видов деятельности, но и из-за увеличения количества трудовых функций внутри профессии. Для профессиональной ориентации старшеклассникам и их родителям приходится изучать различные рекламные материалы вузов и колледжей, не всегда понимая, о каком наборе трудовых действий, идет речь [1].

Абитуриент зачастую руководствуется красивым названием профессии стереотипами из прошлого, уже отражающими наполнение профессии. Часто родители и другие родственники абитуриента руководствуются своим положительным или отрицательным опытом в части выбора профессии. Поэтому иногда студент первого курса начинает осознавать неправильность своего выбора.

Методы и материалы

При работе со школьниками старших классов во время сопровождения проектной деятельности нами проводились групповые и индивидуальные интервью, которые показали, что выбор профессии носит иногда случайный характер. При проведении группового интервью со школьниками старших (10 и 11) инженерных классов Маслянинской СОШ №1 задавались следующие вопросы:

1. Вы уже выбрали свою будущую профессию?
2. Кто повлиял на Ваш выбор?
3. Общались ли Вы лично с представителем выбранной профессии?

На первый вопрос часть учеников дала следующий ответ: профессию не выбрал, а вуз (или колледж) уже выбрал. Эта позиция подчеркивает случайность выбора и показывает его незрелость. Еще несколько ребят ответили, что профессию выбрали в продолжение семейной династии. Таких учащихся было очень мало. Часть ребят пояснили, что выбирать будут после результатов ЕГЭ, что показало невысокую заинтересованность в будущем. Некоторые учащиеся ответили, что к выбору профессии подошли очень тщательно, но не уверены, что понимают суть труда в выбранном направлении.

На второй вопрос большинство ребят ответили, что выбор сделали или будут делать самостоятельно, но будут прислушиваться к советам родных. Часть школьников захотели освоить профессию вместе с друзьями.

На третий вопрос только единичные ответы были положительными, остальные получали представление о выбранной профессии из фильмов, информации в сети «интернет» и других не всегда достоверных источников.

Идентичные групповые и индивидуальные интервью проводились со студентами 1 курса строительно-монтажного колледжа и со студентами 1 курса средне специального уровня образования НГУЭУ (НИНХ), но учащимся задавались только второй и третий вопросы. Также важно, что интервью проводились в конце весеннего семестра.

На второй вопрос студенты отвечали, в общем, так же, как и старшеклассники, отличия в ответах были незначительны, а на третий вопрос практически большинство студентов уже встретились с представителями своей профессии, что и повлияло на понимание трудовых функций и вызвало интерес к обучению, особенно к предметам профессионального цикла.

Результаты

По результатам интервью и опросов можно сделать вывод, что для качественной профессиональной ориентации необходимы дополнительные меры по знакомству старшеклассников с представителями будущей профессии. Это могут быть следующие меры:

1. Сотрудничество профильных классов не только с вузами и колледжами в части проектных работ, но и приглашение специалистов различных профессий для проведения мастер-классов, руководства проектами, например, из числа родителей школьников.

2. Проведение в выпускных классах мероприятий по «профессиональным пробам» (конференций, семинаров, дней профессий).

3. Привлечение потенциальных работодателей для создания рекламных материалов по обучению востребованным профессиям.

4. Организация на базе колледжей и вузов имитационных погружений в студенческую жизнь будущих абитуриентов с выполнением простейших профессиональных задач.

5. Организация летних или каникулярных школ, где перед школьниками будут стоять производственные задачи и, где они могут, путем погружения в предметную область, за 5 – 6 дней почувствовать себя профессионалом.

6. Привлечение потенциальных работодателей к участию в конференциях и конкурсах в составе жюри.

7. Организация экскурсий на профильные объекты, где студенты могут задать вопросы по составу трудовых действий, рискам, профессиональному развитию и карьерному росту напрямую представителю профессии.

В НГАСУ (Сибстрин) на кафедре инженерной геодезии элементы таких мероприятий проходят на «дни науки», «дни открытых дверей», в процессе сетевого взаимодействия с колледжами, во время летних каникул и др.

Например, старшеклассникам инженерных классов во время работы над проектами предлагается под руководством студентов второго или третьего курса направления «Прикладная геодезия» выполнить реальную геодезическую задачу на профессиональном оборудовании, научиться выполнять измерения и оценивать их точность.

Обсуждение

Такой подход к профессиональной ориентации школьников и студентов младших курсов позволит получить представление о различных профессиях, выбрать заинтересовавшее направление подготовки и более осознанно подать документы в учебное заведение [2,3].

В рекламных материалах вузов и колледжей необходимо больше времени уделять описанию особенностей профессий, которые абитуриенты смогут получить, поступив в то или иное учебное заведение.

Заключение

Таким образом, работа с выпускниками школ требует привлечения профессионалов из числа потенциальных работодателей, участия вузов и колледжей в мероприятиях по профессиональной ориентации школьников, организации для будущих абитуриентов имитации профессиональной деятельности в стенах вуза или колледжа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гордеева Т.О., Кононова М.Г., Сычев О.А. Выбор профессии и предметов ЕГЭ старшеклассниками: роль родительского стиля воспитания и мотивации. Сибирский психологический журнал, 97, 2025. - 108–132 с.
2. Алешковский И.А., Гаспаришвили А.Т., Крухмалева О.В., Нарбут Н.П., Савина Н.Е. Особенности формирования образовательных траекторий российских студентов: оценка и возможности. Высшее образование в России, 32(4),2023 - 137–155 с. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2023-32-4-137-155> .
3. Профессиональная ориентация и профессиональное самоопределение обучающихся: вызовы времени: Сборник научных трудов / Авторы-составители: В. М. Жураковский, В. Г. Мартынов, А. А. Туманов – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2025. – 223 с.

© О. В. Солнышкова, 2026

Т. И. Стрельникова¹✉

Анализ образовательных потребностей в сфере IT в контексте экологической подготовки студентов технического вуза

¹Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: tikrune@yandex.ru.

Аннотация. В статье обосновывается необходимость разработки модели интеграции информационных технологий (ИТ) в экологическую подготовку студентов технического вуза. Основой для проектирования модели стали результаты анкетного опроса, который выявил значительные расхождения в восприятии роли ИТ. Выявленный разрыв в приоритетах студентов и преподавателей подтверждает актуальность разработки педагогической модели, направленной на формирование экологической грамотности будущих специалистов через системную интеграцию ИТ, удовлетворяющую запросы обеих сторон образовательного процесса.

Ключевые слова: экологическая грамотность, информационные технологии, цифровизация образования, ИТ-компетенции

T. I. Strelnikova¹✉

Analysis of Educational Needs in IT in the Context of Environmental Training for Students of a Technical University

¹Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering, Novosibirsk,
Russian Federation
e-mail: tikrune@yandex.ru

Abstract. The article substantiates the need to develop a model for integrating information technologies (IT) into the environmental training of technical university students. The model design is based on the results of a questionnaire survey that revealed significant discrepancies in the perception of the role of IT. The identified gap in the priorities of students and teachers confirms the relevance of developing a pedagogical model aimed at forming environmental literacy in future specialists through the systemic integration of IT that meets the demands of both parties involved in the educational process.

Keywords: environmental literacy, information technologies, digitalization of education, IT competencies

Введение

Современный этап развития общества, характеризующийся как эпоха цифровой трансформации, предъявляет новые требования ко всем сферам жизнедеятельности, в том числе и к образованию. Потребность включения цифровых технологий для формирования экологической грамотности будущего специалиста в условиях неблагоприятной экологической обстановки совершенно очевидна и рассматривается в ряде работ [1,2,3]. Интеграция IT - компетенций в экологическую подготовку студентов технических вузов становится критически

важной для формирования специалистов нового поколения, так как позволяет решать сложные задачи анализа, моделирования и прогнозирования [4].

Информационные технологии (ИТ) перестали быть вспомогательным инструментом и превратились в неотъемлемый компонент образовательной экосистемы, о чем свидетельствуют работы многих авторов [5,6,7].

Под информационными технологиями в образовании понимается – процесс использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта) [8 с.10]. Информационные технологии включают в себя все ресурсы, которые необходимы для управления информацией, в частности компьютеры, смартфоны, программное обеспечение и сети, цифровые платформы, веб-ресурсы необходимые для создания, хранения, управления, передачи и поиска информации.

Ключевой целью использования ИТ в условиях профессионального образования является повышение качества подготовки, создание эффективной мотивации обучающихся к образовательному процессу. Наглядное представление актуальной обучающей информации, конструирование условий для повышения качества самообразовательной деятельности студента, осуществление системного контроля знаний – это далеко не весь потенциал, которым обладают ИТ. Эффективность процесса обучения во многом зависит от отношения самого профессорско-преподавательского состава, его возможностей и желания максимально полно раскрыть роль инновационных ИТ в ходе профессиональной подготовки студентов [9].

Экологическую подготовку студентов технического вуза на сегодняшний день также невозможно представить без применения ИТ, так как именно они позволяют автоматизировать экологический мониторинг, предоставить доступ к актуальной экологической информации, сделать более наглядным процесс или явление через применение виртуальной лаборатории и др. Таким образом, подготовка высококвалифицированных конкурентоспособных специалистов инженерного профиля должна сочетать в себе технические знания, экологическую грамотность и умение применять цифровые инструменты для быстрого решения профессиональных задач [4].

Интеграция ИТ в образовательный процесс не только повышает качество обучения, но и способствует формированию поколения инженеров, способных эффективно решать глобальные экологические вызовы.

Методы и материалы

Для определения вектора разработки модели интеграции информационных технологий был проведен анкетный опрос среди 130 студентов направления «Строительство» профиль «Промышленное и гражданское строительство» и 20 преподавателей института инженерных и экологических систем. Результаты выявили как зоны консенсуса, так и значительные расхождения в восприятии роли ИТ участниками образовательного процесса.

Диаграмма (Рис. 1), подтверждает то, что среди студентов наиболее востребованными оказались компетенции в области геоинформационных систем (ГИС) – 78 % респондентов и технологий компьютерного моделирования экологических процессов – 65 %. Это свидетельствует о четкой ориентации обучающихся на прикладные, профессиональные задачи.

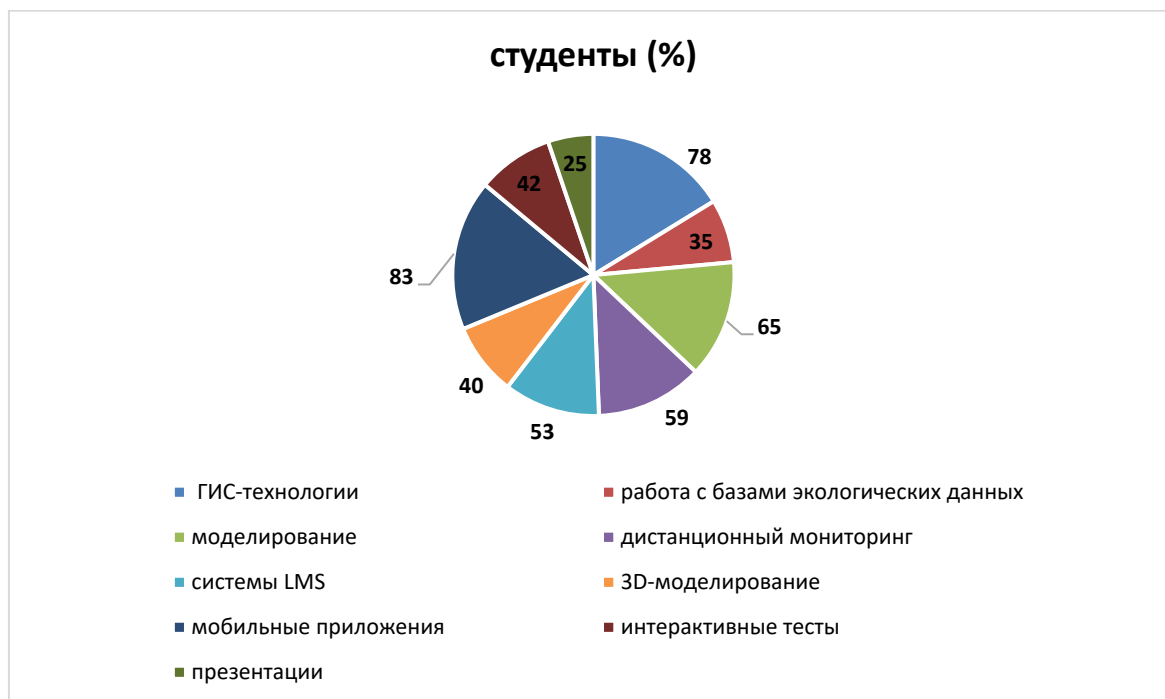


Рис. 1. Рейтинг востребованности ИТ-компетенций среди студентов

В отличие от студентов, преподаватели в своей текущей практике чаще всего используют базовые инструменты, такие как системы LMS (93 %) и программы для создания презентаций (97 %), что отражено на Рис. 2.

Детализированный анализ по категориям позволил выявить зоны значительного, умеренного расхождения, а также зоны консенсуса.

Из диаграмм видно, что студенты активно заинтересованы в освоении программ моделирования (65 %), чего нельзя сказать о преподавателях (15 %).

Одна из главных причин редкого использования технологий компьютерного моделирования в педагогической практике со стороны преподавателей, возможно, кроется в недостатке квалификации владения этими инструментами или в отсутствии необходимости применять их в рамках своего курса.

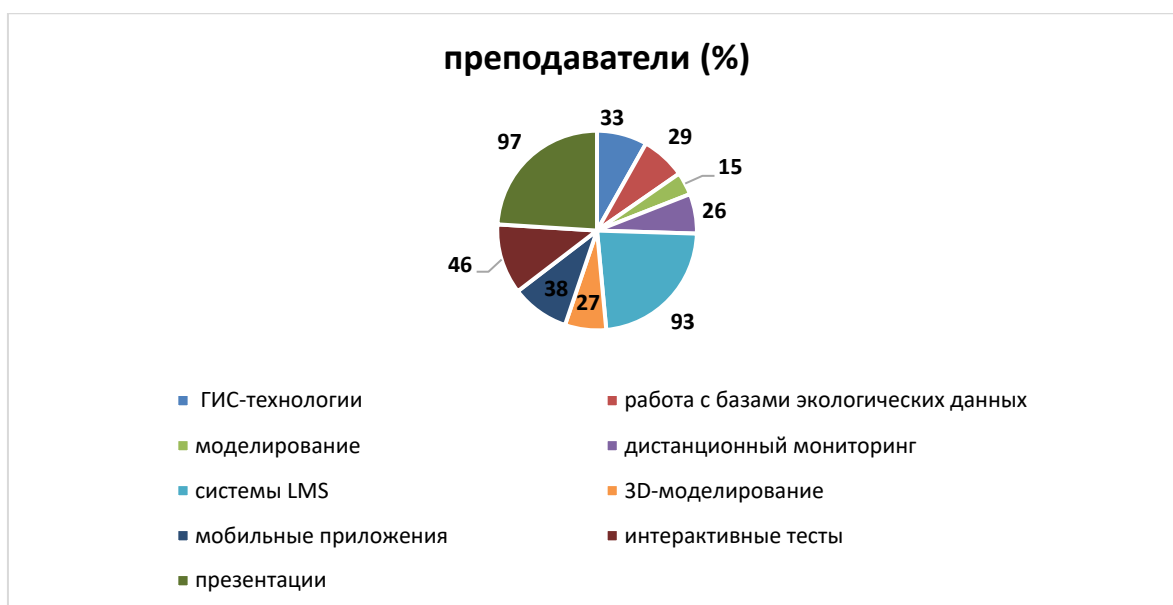


Рис. 2. Используемые ИТ-инструменты в текущей преподавательской деятельности

Обратная ситуация складывается в отношении использования преподавателями систем LMS. Преподаватели остро нуждаются в этих навыках для своей операционной деятельности (93 %), в то время как для студентов это все лишь инструмент для получения к доступу к обучающим материалам (25 %). Высокий процент владения LMS преподавателями – это результат стандартных требований в большинстве вузов и современных образовательных учреждений. Преподаватель, свободно владеющий LMS, воспринимается как компетентный, современный и гибкий специалист. Эти навыки обязательны для участия в грантах, разработке онлайн-курсов и реализации любых инновационных образовательных проектов.

Самый большой разрыв наблюдается в создании и использовании презентаций. Для преподавателей это основной инструмент (97 %), тогда как студенты (25 %), выросшие в цифровой среде, возможно, считают этот навык базовым или ищут более современные форматы.

Высокий интерес студентов (78 %) против умеренного у преподавателей (33 %) к использованию ГИС - технологий – это результат того, что данный навык является очень узкоспециализированным, но в то же время востребованным на рынке труда. Однако не все преподаватели готовы его внедрять в педагогическую практику из-за недостаточной квалификации в данном вопросе и неготовности затрачивать время на его освоение.

Умеренное расхождение в восприятии дистанционного мониторинга (59 % студентов против 26 % преподавателей) наглядно демонстрирует конфликт приоритетов. Студенты видят в нем удобство и гибкость, в то время как преподаватели – риски для объективности оценки и увеличение собственной нагрузки. Для

преодоления этого барьера необходимы не только технологические решения, а также перераспределение ресурсов для поддержки преподавателей

Главный приоритет студентов – это использование мобильных приложений (83 %), анкетирование преподавателей выявило умеренный интерес к использованию этих технологий (38 %). Такое расхождение указывает на явный разрыв между запросом на актуальные ИТ-навыки и готовностью образовательной системы их давать. Нельзя не согласиться с мнением В. В. Година, что современные студенты это «цифровые аборигены». Они родились и выросли в мире технологий, и их восприятие информации, способы коммуникации и обучения кардинально изменились. Преподаватель, не владеющий цифровым языком, рискует потерять связь с аудиторией, его методы будут казаться архаичными и неэффективными [10].

Умеренный интерес к 3D-моделированию наблюдается как со стороны преподавателей (27 %), так и со стороны студентов (40 %), но студенты проявляют его несколько активнее.

Сдержанный интерес с обеих сторон объясняется тем, что 3D-моделирование в экологии до сих пор остается «инструментом для избранных задач», а не массовым и обязательным методом обучения. Оно не заменяет и не превосходит по значимости полевые исследования. Разрыв в 13 % объясняется разницей в восприятии: студенты видят в технологии интересную «визуализацию и симуляцию», которая делает сложное – понятным. Преподаватели же видят трудоемкую «абстракцию», целесообразность которой еще нужно доказать, отвлекая время от фундаментальных лабораторных навыков.

Потребность на низком, но практически равном уровне у студентов и преподавателей 35 % и 29 % соответственно выявлена к работе с базами экологических данных. Вероятно, это узкопрофильная задача для конкретных специальностей. Для исправления сложившейся картины необходимо чаще встраивать в образовательный процесс базы данных для решения актуальных экологических задач.

Применение интерактивных тестов – это та исключительная область, где интересы субъектов образовательного процесса практически совпадают (42 % и 46 %). Полученный результат объясняется тем, что в отличие от 3D-моделирования или работы с базами данных, этот инструмент имеет низкий порог входа, высокую универсальность и очевидную прагматическую ценность для всех участников образовательного процесса, что и приводит к консенсусу в их оценке.

Результаты

Ключевым открытием исследования стало несовпадение приоритетов студентов и преподавателей. Если студенты ждут освоения сложного профессионального софта, то преподаватели в качестве основного барьера называют дефицит времени и отсутствие готовых методических решений для его интеграции в учебный план. Единство и конфликт интересов наглядно представлены в сравнительной таблице 1.

**Сравнительный анализ образовательных потребностей
студентов и преподавателей**

Критерий	Позиция студентов	Позиция преподавателей	Вывод
Приоритетные ИТ	ГИС, ПО для 3D-моделирования, мобильные приложения	Системы LMS, интерактивные тесты, презентации	Наблюдается разрыв: студенты ждут инструментов для решения прикладных задач, преподаватели – для администрирования и контроля
Главный барьер	Недостаток практики работы с профессиональным ПО	Дефицит времени на освоение новых технологий	Барьеры разные, что требует дифференцированных мер поддержки
Ожидания от курса	Больше интерактива, игровых механик, работы с реальными данными	Структурированные методические материалы и готовые цифровые кейсы	Есть общее поле: потребность в практико-ориентированном контенте

Эффективное использование цифровых технологий в образовании требует от студентов и преподавателей соответствующего уровня цифровой грамотности. Ключевую роль в этом процессе играет позиция педагогов [11]. Однако главным препятствием для активного внедрения ИТ, как видно из таблицы 1, остается нехватка времени. Другим существенным барьером является скептическое отношение многих преподавателей старше 50 лет, которые сомневаются в реальном влиянии технологий на качество обучения.

Поскольку цифровизация – это объективная и необратимая тенденция развития общества, педагогам, сопротивляющимся этому процессу, важно осознать потенциал ИТ и начать их активно осваивать, ведь это один из ключевых современных методов обучения, обладающий значительным образовательным и воспитательным потенциалом.

Заключение

Проведенный анализ выявил необходимость создания педагогической модели, которая бы, с одной стороны, удовлетворила запрос студентов на современные прикладные ИТ-инструменты, а с другой – предоставила преподавателям структурированную поддержку в их использовании, минимизируя временные и ресурсные затраты. Выявленные в ходе анкетирования зоны расхождения и консенсуса должны лечь в основу проектирования структурных компонентов такой модели.

Основной целью интеграции информационных технологий в экологическую подготовку студентов технического вуза является целенаправленное формирование экологической грамотности как ключевого качества конкурентоспособного специалиста, способного осуществлять экологически целесообразную

профессиональную деятельность [12]. Одним из эффективных способов организации педагогического процесса, запускающего механизм формирования данного интегративного качества, является педагогическая модель, проектирование которой представляет собой перспективу дальнейшего исследования

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеева М. Е. Формирование экологической компетентности обучающихся в условиях цифровизации образования / М. Е. Алексеева // Общество: социология, психология, педагогика. – 2021. – № 12. – С. 365-369.
2. Жменёва Е. К. Цифровизация экологического образования в высшей школе / Е. К. Жменева, Л. А. Колыванова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып.2(62). – С. 14-19.
3. Потеряева О. Б. Цифровые и экологические компетенции в условиях цифровизации образования / О. Б. Потеряева, А. А. Арапов // Проблемы современного педагогического образования. – 2020. - № 68-4. – С. 109-112.
4. Юльметова Р.Ф. It-технологии в экологическом образовании / Р. Ф. Юльметова, М. О. Малышева, А. Н. Сисюков // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 4-1. – С. 159-163.
5. Григорьев С. Г. Использование информационных и коммуникационных технологий в общем среднем образовании. Образовательное электронное Интернет-издание для педагогов [Электронный ресурс] / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун. – URL: <http://www.humanities.edu.ru/db/msg/80297> (дата обращения: 11.03.2012).
6. Медведев П. Н. Современные информационные технологии в сфере образования: возможности и перспективы / П. Н. Медведев, Д. В. Малий, Е. С. Папочкина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – №6 (108), Часть 4. – С.108-119.
7. Фролов Н. А. Пути повышения эффективности профессиональной подготовки специалистов с помощью инновационных образовательных технологий / Н. А. Фролов // Высшее образование сегодня. – 2008. – № 6. – С. 29-31.
8. Ключев А. В. Анализ информационных технологий: учебно-методическое пособие / А. В. Ключев. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015. – 60 с.
9. Крутиков М. А. Формирование цифровой компетентности будущих учителей в процессе профессиональной подготовки / М. А. Крутиков // Современные проблемы науки и образования. – 2020. - №6 [Электронный ресурс]. URL:[https:// science-education.ru/ru/article/view?id=30414](https://science-education.ru/ru/article/view?id=30414) (дата обращения: 11.05.2021)].
10. Годин В. В. Современный опыт цифровизации образования / В. В. Годин, А. Е. Терехова // Вестник университета. 2021. №4. С.37-43.
11. Носкова А. В. Цифровые компетенции преподавателей в системе академического развития высшей школы: опыт эмпирического исследования // А. В. Носкова., Д. В. Голоухова, Е. И. Кузьмина, Д. В. Галицкая // Высшее образование в России. – 2022. – № 1. – С. 159–168.
12. Стрельникова Т.И. Интеграция экологической грамотности в функциональную грамотность будущего инженера / Е.В. Дудышева, Т.И. Стрельникова // Военно-правовые и гуманитарные науки Сибири. – 2025. - №1 (23). – С. 123-134

© Т. И. Стрельникова, 2026

Д. Ю. Терентьев^{1✉}

О влиянии очно-заочной формы обучения на подготовку студентов направления «Строительство» на примере дисциплины «Инженерная геодезия»

¹ Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: d.terentyev@sibstrin.ru

Аннотация. В статье особенности ведения дисциплины «Инженерная геодезия» для студентов направления «Строительство» первого года начала реализации формы обучения. Обозначены основные ключевые особенности применяемых методов проектно-ориентированного обучения и профессионально-ориентированных задач. Проведен анализ в сравнении с очной и заочной формами обучения и результатов итоговой аттестации по курсу.

Ключевые слова: формы обучения, инженерная геодезия, учебный процесс, аттестация

D. Y. Terentyev^{1✉}

On the Impact of Full-time and Part-time Education on the Training of Students Majoring in Construction, Using the Example of the Discipline Engineering Geodesy

¹ Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering,
Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: d.terentyev@sibstrin.ru

Abstract. This article explores the specifics of the «Engineering Geodesy» course for students majoring in Construction in their first year of study. Key features of the project-based learning methods and professionally oriented tasks are outlined. A comparison analysis is provided between full-time and part-time courses and the results of the final assessment for the course.

Keywords: learning modes, engineering geodesy, educational process, assessment

С повышением спроса на рынке труда и ростом требований предъявляемых к выпускнику заочной формы обучения направления «Строительство», в университете была организована очно-заочная форма обучения направленная на повышение уровня общих компетенций. Классическая форма заочного обучения для данного направления, изменила требования для абитуриентов при поступлении, и стала доступна, только для поступающих на базе высшего образования [1, 3].

В работе рассмотрены основные сходства и различия учебного процесса между очной, очно - заочной и заочной формами для студентов направления подготовки «Строительство». В процессе проработки вопроса была проанализирована рабочая программа дисциплины.

Целью работы является исследование эффективности реализации дисциплины при очно - заочной форме обучения.

Далее отметим ключевые задачи:

1. рассмотреть рабочую программу дисциплины «Инженерная геодезия»;
2. проанализировать различия в организации учебного процесса;
3. рассмотреть требования рынка к навыкам соискателей;
4. проанализировать результаты итоговой аттестации по курсу за последние три года.

Основным аспектом прохождения курса по любой дисциплине является выполнение предусмотренных заданий в рамках рабочей программы дисциплины.

Таблица 1

Распределение учебной нагрузки по формам обучения

Вид нагрузки	Очная		Очно-заочная		Заочная	
	3 сем.	4 сем.	4 сем.	5 сем.	5 сем.	6 сем.
Лекции	18	16	12	12	4	
Практические занятия	16	16	12	10		20
Самостоятельная работа	38	40	48	50	32	88

Анализируя данные рабочей программы важность периода самостоятельной работы предусмотренной рабочей программой в рамках формы обучения.

Учебный процесс дисциплины «Инженерная геодезия» на очной форме представляет собой рассредоточенный характер, с занятиями в течение двух семестров, при этом контроль предусмотрен только по итогам второго семестра [2]. Для очно-заочной формы процесс организован аналогично очной форме в части продолжительности курса, но с меньшим количеством практических занятий. Для заочной формы обучения учебный процесс больше рассредоточен между семестрами, и зачастую основная часть выполняется уже перед сессией, с еще меньшим количеством контактных часов.

После завершения курса на каждой из форм предусмотрена практическая подготовка по дисциплине в виде геодезической практики продолжительностью четыре недели.

К основным положительным аспектам очно - заочной формы обучения в сравнении с заочной формой обучения можно отнести характер организации учебного процесса, как схожий с очной формой, в том числе организация промежуточного контроля по практической части. К другим положительным аспектам можно выделить рассредоточенный процесс проведения практической части в течение двух семестров, что позволяет эффективно организовывать контроль и периоды самостоятельной подготовки студентов. Кроме того с нашей точки зрения отдельным преимуществом можно отметить проведение двух учебных занятий подряд в двух недельном интервале, что позволяет рассматривать некоторые практические темы неразрывно.

Рассматривая рыночную потребность строительной отрасли как специалист «прораб» осуществляющий деятельность непосредственно на строительной площадке должен обладать достаточным уровнем компетенций по геодезии. В 2022-2023 году потребность рынка составляла 5,5% вакансий по направлению

строительства, в 2023-2024 году 4,3% и 6,8% в 2024-2025 году, что показывает сохраняющийся и увеличивающийся тренд спроса на данных специалистов, по данным портала «hh.ru», что подчеркивает устойчивый интерес рынка к специалистам данного направления.

Далее в таблице 2 представлены результаты итоговой аттестации по дисциплине «Инженерная геодезия».

Таблица 2

Результаты итоговой аттестации студентов по дисциплине «Инженерная геодезия» за период с 2023-2025

Период	Формы обучения					
	очная		очно-заочная		заочная	
	Полож. аттестация	Отриц. аттестация	Полож. аттестация	Отриц. аттестация	Полож. аттестация	Отриц. аттестация
2022-2023 годы	45,4 %	54,6 %	-	-	62,3 %	37,6 %
Числ., чел	290		-		77	
2023-2024 годы	44,8 %	55,2 %	50,9 %	49,1 %	67,3 %	32,7 %
Числ., чел	306		33		101	
2024-2025 Годы	47,1 %	52,9%	44,8 %	55,2 %	75,0 %	25,0 %
Числ., чел	277		26		4	

Анализируя результаты проведения итоговой аттестации, были рассмотрены все группы направления «Строительство» проходящие по дисциплине «Инженерная геодезия» по всем формам обучения.

В качестве критерия выбрано 2 статуса аттестации с положительной оценкой и с отрицательной отметкой, или недопуском к аттестации (не аттестован).

Приведенные результаты учитывают период трех последних периодов обучения.

В период с 2022 - 2023 годы программа очно-заочной формы ещё не реализовывались. Средний процент положительной аттестации для очной формы составлял 45 % и 62 % для заочной формы при соотношении контингента 100/25 процентов.

В период с 2023 - 2024 годы средний процент положительной аттестации для очной формы составлял 45 % и 51 % для очно-заочной формы 67 % для заочной формы при соотношении контингента 100/10/33 процентов.

В период с 2024 - 2025 годы средний процент положительной аттестации для очной формы составлял 47 %, очно-заочной формы 45 % и 75 % для заочной формы при соотношении контингента 100/10/2 процентов.

Анализируя периоды, отметим, что средней уровень аттестации очно-заочной формы приближен к значениям очной формы виду схожего подхода к организации учебного процесса. При этом значения заочной формы обучения в среднем больше за счёт меньшего количества студентов.

Реализация очно-заочной формы, в целом, направлена на повышение уровня компетенций студентов в сравнении с очной формой, при этом она обладает возможностью непосредственной проверки полученных навыков в процессе осуществления трудовой деятельности одновременно с учебным процессом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Терентьев Д.Ю. О реализации смешанного формата обучения по дисциплине «Инженерная геодезия» // Актуальные вопросы образования. 2021. № 2. С. 55-58.
2. Караваев А. А., Терентьев Д. Ю. Повышение эффективности практико-ориентированного обучения студентов – членов кружка «Изучение современных геодезических приборов» // АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ. Современные тенденции повышения качества непрерывного образования. Междунар. науч.-метод. конф. : сб. материалов в 3 ч. (Новосибирск, 1–5 февраля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. Ч. 1. – С. 143–145.
3. Караваев А.А. Актуальные проблемы подготовки квалифицированных кадров инженерно-технического образования в современных условиях // Караваев А.А., Петрова Л.Г. // Актуальные вопросы образования. 2022. № 2. С. 82-86.

© Д. Ю. Терентьев, 2026

Е. С. Троценко¹✉

К вопросу об эффективных методах обучения и мотивации

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: trotsenkoelena87@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается такая проблема, как низкая вовлеченность обучающегося в процесс обучения, а также понятие мотивации и ее типы. Автором предлагается использовать такой способ обучения и мотивации, как интервью с экспертом. Также рассматриваются некоторые креативные методы обучения, которые позволяют увеличить вовлеченность в процесс обучения.

Ключевые слова: мотивация, креативные методы обучения, профессиональная мобильность

E. S. Trotsenko¹✉

On the issue of effective methods of teaching and motivation

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: trotsenkoelena87@gmail.com

Abstract. This article examines the problem of low student engagement in the learning process, as well as the concept of motivation and its types. The author proposes using expert interviews as a method of teaching and motivation. Some creative teaching methods that can increase engagement in the learning process are also discussed.

Keywords: motivation, creative teaching methods, professional mobility

Введение

Учебная мотивация очень важна для обучающегося, потому что от этой мотивации зависит успеваемость обучающегося и успех его будущей профессиональной деятельности. Формирование правильной мотивации способствует повышению качества подготовки будущих специалистов. Современному обществу нужны люди, которые отличаются высоким уровнем креативности, инициативы и мотивации. При этом, для мотивированного человека характерен высокий уровень профессиональной мобильности, что также представляется важным [1].

Профессиональная мобильность – это способность и готовность человека быстро адаптироваться к изменениям рынка труда, осваивать новые профессии или менять место работы для эффективной самореализации. Она включает готовность к переобучению, смене деятельности и территориальным перемещениям, обеспечивая карьерный рост и конкурентоспособность [2-4].

Важная задача состоит в том, чтобы сформировать учебную мотивацию во время занятий у обучающегося. Решение этой задачи позволит улучшить обучение и усвоение материала. Формирование мотивации обозначает изменение

отношения обучающегося не только к отдельному предмету, но и ко всему учебному процессу [1].

Разделяют два основных типа мотивации: внутренняя и внешняя. Внешняя мотивация зависит от внешних обстоятельств, которые влияют на человека. Внутренняя мотивация связана с интересом к конкретной деятельности [5].

Если сравнивать разные категории учащихся, то можно сказать, что мотивация студентов и школьников к учебе требует разных подходов: старшие возрастные группы мотивировать сложнее. Однако результаты успешной мотивации будут иметь более глубокий и длительный эффект. Студентам важно понимать, как то, что они изучают, принесет пользу в их жизни. Насколько это согласуется с их целями и планами. Насколько материал применим на практике. У студентов преобладает внутренняя мотивация, основанная на интересе [4].

Методы и материалы

Таким образом, в соответствии со всем вышесказанным, для повышения внутренней мотивации и интереса у обучающегося целесообразно применять такой метод, как интервью с экспертом. Так при проведении дисциплины «Основы кадастра недвижимости» целесообразно интервью с экспертами в области кадастровой деятельности. Живое общение повышает интерес обучающихся к предмету, оживляет учебный материал, транслирует реальные случаи и эмоции. Интервью является эффективным методом обучения и мотивации, основанным на диалоге, который помогает выявить внутренние ценности, преодолеть сопротивление переменам и повысить осведомленность [3].

Так, например, при проведении экскурсии на производство отмечается увеличение посещаемости и интереса у обучающихся. Передача опыта с помощью таких экскурсий позволяет студентам проникнуться атмосферой рабочего процесса.

Результаты

Одной из проблем при обучении является низкая вовлеченность обучающегося и низкая учебная мотивация. Применение креативных методик дает возможность преподавателю создать атмосферу, которая будет способствовать развитию творческого потенциала и творческой атмосферы на занятии и решить данную проблему.

Креативные методы - это подходы, которые помогают находить новые идеи там, где обычные методы обучения терпят неудачу. Изначально они были созданы для поиска новых, нестандартных решений в инженерии, бизнесе и других отраслях, но позже они стали применяться и в образовании.

Выделяют такие креативные методики, как ТРИЗ, CRAFT и латеральное мышление [5]. Эти методики можно использовать на любом этапе обучения. Для того, чтобы применять креативные методики при обучении важно понимать отличия каждой из них.

ТРИЗ - это теория решения изобретательских задач. В основе ТРИЗ лежит идея о том, что любая проблема содержит противоречие. ТРИЗ предполагает, что

вместо того, чтобы пытаться сгладить их, мы должны использовать их как источник для поиска решений.

Креативная методика CRAFT опирается на теорию фреймов – концепцию, согласно которой человек воспринимает любую ситуацию через «рамки» или устойчивые модели. Когда рамка задана, всем участникам понятно, как себя вести и чего ожидать.

Латеральное мышление – это подход, который помогает вам выйти за привычные рамки и найти идеи там, где стандартные шаблоны не работают. Ключевым принципом метода является "латеральный прыжок". Это осознанный шаг в сторону от прямой логики, который позволяет вам увидеть ситуацию под другим углом.

Применение таких творческих методик - сложная задача, но это делает процесс обучения более живым и интересным [5].

Обсуждение

Также для повышения мотивации и разработки индивидуального подхода предлагается проводить анализ мотивов студентов для определения типа мотивации. Для этого автором работы предлагается использовать опрос А. А. Реана и В. А. Якунина в модификации Н. Ц. Бадмаевой [3, 6]. Опрос проводится с помощью утверждений, где обучающиеся оценивают по шкале от 1 до 5 правильность утверждения. Утверждения касаются разных мотивов для учебной мотивации, затем производится расчет баллов. Определение мотивов у обучающихся позволит найти правильный подход к обучающемуся и улучшить усвоение материала.

Заключение

В настоящее время задачей преподавателей профессиональных учебных заведений является создание условий, при которых учащиеся могли бы за короткий промежуток времени приобрести как можно больше знаний, а также умение творчески применять их на практике и приобретать различные компетенции. Для этого студент должен быть заинтересован и мотивирован к обучению. И такой метод, как интервью с экспертом является одним из методов, которые позволяют это сделать. Кроме того, студента необходимо не только заинтересовать предметом, но и открыть для него возможности практического использования знаний. Также определение типа мотивации в начале занятий и применение креативных методов обучения позволит улучшить усвоение материала и успешно сформировать различные компетенции у обучающегося, а также сформировать профессиональную мобильность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Борзова Т. А. Мотивация студентов к обучению в современном ВУЗе // МНКО. 2023. №5 (102). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/motivatsiya-studentov-k-obucheniyu-v-sovremennom-vuze> (дата обращения: 10.03.2026).
2. Ковалева А. И. Профессиональная мобильность // Знание. Понимание. Умение. 2012. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnaya-mobilnost> (дата обращения: 10.03.2026).

3. Мормужева, Н. В. Мотивация обучения студентов профессиональных учреждений / Н. В. Мормужева. — Текст : непосредственный // Педагогика: традиции и инновации : материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, декабрь 2013 г.). — Т. 0. — Челябинск : Два комсомольца, 2013. — С. 160-163. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/98/4633> (дата обращения: 10.03.2026).

4. Учебная мотивация студентов. — URL: <https://blog.ikraikra.ru/uchebnaya-motivatsiya-studentov-ot-chego-ona-zavisit-i-kak-eyo-sformirovat/> (дата обращения: 10.03.2026).

5. Как использовать креативные методики при разработке обучения. — URL: <https://www.unicraft.org/blog/18279/kreativnye-metodiki-obucheniya/> (дата обращения: 10.03.2026).

6. Методика для диагностики учебной мотивации студентов (А. А. Реан и В. А. Якунин, модификация Н. Ц. Бадмаевой) / Бадмаева Н. Ц. Влияние мотивационного фактора на развитие умственных способностей: Монография. — Улан-Удэ, 2004. — С.151-154.

© Е. С. Троценко, 2026

О. В. Усикова¹✉, Д. А. Желтенко¹, А. И. Сушкова¹

Профилактика психосоциальных рисков: корпоративная модель well-being в вузе

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: o.v.usikova@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме создания здоровой и продуктивной образовательной среды через интеграцию программ благополучия для различных субъектов университетской жизни. В частности, обосновывается необходимость перехода от несогласованных мер к единой комплексной модели well-being, учитывающей взаимное влияние психоэмоционального состояния корпоративного сообщества вуза. Основной целью работы является разработка концептуальных основ и структуры интегративной модели благополучия, направленной на профилактику психосоциальных рисков, снижение уровня стресса и профессионального выгорания, повышение академической эффективности и качества трудовой жизни. Методологическую базу составили анализ современных исследований корпоративного благополучия в сфере образования, систематизация факторов риска для разных групп, методы организационного моделирования. В результате исследования выявлены общие и специфические психосоциальные риски для корпоративного сообщества вуза, на основе которых проведен анализ потенциала Сибирского государственного университета геосистем и технологий, предложены пути решения, выявленных проблем, что нашло отражение в четырех блоках интегративной модели корпоративного благополучия вуза.

Ключевые слова: благополучие, психосоциальные риски, корпоративное сообщество, выгорание, образовательная среда, профилактика стресса

O. V. Usikova¹✉, D. A. Zheltenko¹, A. I. Sushkova¹

Prevention of Psychosocial Risks: A Corporate Well-being Model in Higher Education

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: o.v.usikova@yandex.ru

Abstract. The article is devoted to the problem of creating a healthy and productive educational environment through the integration of well-being programmes for various subjects of university life. In particular, the necessity of transitioning from uncoordinated measures to a unified comprehensive well-being model is substantiated, one that takes into account the mutual influence of the psycho-emotional state of the university's corporate community. The main goal of the work is to develop the conceptual foundations and structure of an integrative well-being model aimed at preventing psychosocial risks, reducing the level of stress and professional burnout, and improving academic performance and the quality of working life. The methodological basis comprised the analysis of current research on corporate well-being in the field of education, systematisation of risk factors for different groups, and methods of organisational modelling. As a result of the study, general and specific psychosocial risks for the university's corporate community were identified. Based on these findings, the potential of the Siberian State University of Geosystems and Technologies was analysed, and solutions to the identified problems were proposed. These solutions are reflected in four blocks of the integrative model of corporate well-being at the university.

Keywords: well-being, psychosocial risks, corporate community, burnout, educational environment, stress prevention

Введение

Под психосоциальными рисками в контексте образовательной среды понимаются факторы, связанные с организацией труда и учебного процесса, а также с межличностными взаимодействиями, которые способны оказывать негативное влияние на психическое и физическое здоровье субъектов университетской жизни [1]. В структуру данных рисков входят: высокая интенсивность труда и учебной нагрузки, эмоциональная насыщенность профессиональной и учебной деятельности (необходимость постоянного эмпатийного общения, работа со сложным контингентом), неопределенность ролевых функций и размытые границы ответственности, недостаточный уровень социальной поддержки со стороны коллег и руководства, дисбаланс между затраченными усилиями и получаемым вознаграждением (как материальным, так и моральным), а также высокая конкуренция и недостаточный контроль над результатами своей деятельности [2, 3]. Особое место в структуре психосоциальных рисков занимают деструктивные межличностные феномены, такие как буллинг (травля, агрессивное преследование одного члена сообщества другими) и моббинг (психологическое давление на сотрудника со стороны коллег или руководства) [4]. Их воздействие приводит к хроническому стрессу — неспецифической реакции организма на чрезмерные требования среды, которая при длительном воздействии и отсутствии ресурсов для совладания ведет к психофизиологическому истощению. Кумулятивным эффектом накопленного стресса и неразрешенных конфликтов выступает эмоциональное выгорание — синдром, характеризующийся эмоциональным истощением, деперсонализацией (циничным отношением к труду и его субъектам) и редукцией профессиональных достижений [5, 6]. Управление этими рисками становится критически важной задачей для современного вуза, стремящегося к устойчивому развитию.

Современное высшее образование функционирует в динамичных условиях, характеризующихся ускорением темпов жизни, цифровой трансформацией, ростом информационных нагрузок и неопределенностью социально-экономической среды [7]. Вуз как социальный институт сегодня отвечает не только за трансляцию знаний и развитие компетенций, но и за формирование человеческого капитала, способного к устойчивому функционированию в условиях стресса [8]. В связи с этим все более актуальным становится вопрос о качестве образовательной среды, ключевым индикатором которого выступает благополучие (well-being) всех участников образовательного процесса — от студентов до профессорско-преподавательского состава и административного персонала [9]. Под благополучием в данном исследовании понимается комплексный подход к развитию корпоративной культуры, направленный на повышение качества жизни сотрудников и студентов вуза через улучшение их физического и психологического здоровья, профессионального и социального развития.

Материалы и методы

Анализ современных научных публикаций свидетельствует о растущем интересе исследователей к проблематике благополучия в образовании. Значительный пласт работ посвящен изучению эмоционального выгорания среди педагогов высшей школы (исследования К. Маслач, В. Е. Орла, Т. И. Ронгинской) и его влияния на качество преподавания [10-12]. Другое направление фокусируется на ментальном здоровье студентов, их адаптации к учебным нагрузкам и профилактике стресс-факторов, связанных с экзаменационным периодом и социальной интеграцией (работы Р. Лазаруса, А. Г. Асмолова, зарубежные продолжительные проекты по изучению студенческого благополучия) [13-15]. Однако, как показывают исследования организационной психологии и психологии труда, психоэмоциональное состояние сотрудников и обучающихся находится в состоянии взаимного влияния: стресс и выгорание преподавателя напрямую сказываются на качестве взаимодействия со студентами и их мотивации, и наоборот [16, 17].

Несмотря на обилие исследований, посвященных отдельным аспектам благополучия, в теории и практике управления образовательными системами сохраняется противоречие [18]. Существующие меры поддержки чаще всего носят точечный, фрагментарный характер и реализуются разрозненно (психологическая служба для студентов, профсоюзные программы для сотрудников, спортивные секции). Отсутствие системного подхода не позволяет эффективно управлять психосоциальными рисками и создавать по-настоящему здоровую и продуктивную среду, способную снижать уровень общего стресса, купировать явления буллинга и моббинга на ранних стадиях, а также предотвращать синдром выгорания в масштабах всего корпоративного сообщества вуза [19].

Проведенный анализ психосоциальных рисков и инфраструктуры ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» (далее университет) выявил разрыв между потребностями корпоративного сообщества и существующими мерами поддержки, направленными на минимизацию психосоциальных рисков. Выявленный разрыв позволил сформулировать перечень первоочередных задач. В таблице 1 представлено соотношение ключевых проблемных областей (психосоциальных рисков), наличие потенциала вуза для их минимизации и возможных путей решения, которые составляют основу интегративной модели well-being.

Предложенные пути решения в дальнейшем планируется воплотить в конкретных проактивных инструментах и мероприятиях, имеющие комплексный характер воздействия на сотрудников и студентов.

Таблица 1

Соотношение психосоциальных рисков, наличие потенциала вуза и возможных путей решения

Психосоциальный риск	Существующий потенциал университета	Путь решения (в рамках модели)
Физиологический блок		
Отсутствие культуры благополучия и здоровых привычек	Спортивные секции, отдельные мероприятия (Дни здоровья), но без системной пропаганды ЗОЖ и связи с образовательным процессом.	Интеграция тем благополучия в учебные курсы (факультативы, модули по сбережению здоровья), популяризация спортивных секций, введение полезного меню в столовых, «Навигатор возможностей».
Несбалансированность учебной/рабочей нагрузки и личного времени	—	Тренинги по тайм-менеджменту и самоорганизации, внедрение гибких форматов обучения (смешанное, асинхронное) и работы (где возможно).
Психоэмоциональный блок		
Высокий уровень стресса и тревожности у студентов и сотрудников	Проводятся творческие мероприятия «точь-в-точь», «дебют первокурсника» и др., также имеются спортивные мероприятия, такие как спортивный студенческий клуб «Пантеры»	Внедрение программ психоэмоциональной поддержки: тренинги стрессоустойчивости, арт-терапия, танцевальные и спортивные мероприятия.
Эмоциональное выгорание профессорско-преподавательского состава и административного персонала	Профсоюзные мероприятия, которые охватывают социальное партнерство, защиту прав, молодежные проекты (проводятся редко и неэффективно)	Регулярные программы восстановления (дни здоровья, онлайн-марафоны здоровья, санаторно-курортные путевки), тестирование выгорания в динамике, учет психоэмоциональной нагрузки при нормировании труда.
Социальный блок		
Высокая текучесть кадров (ППС и АУП) и отчисление студентов из-за стресса	Разовые меры поддержки.	Системная поддержка на всех этапах: адаптация, развитие, профилактика выгорания. Создание комфортной психологической среды как фактора удержания.
Низкая социальная поддержка и изоляция (особенно у первокурсников и новых сотрудников)	Формальное кураторство (в основном в группах), студенческие советы, но не хватает разнообразия сообществ и горизонтального наставничества.	Развитие тематических клубов (киноклубы, дискуссионные), системы наставничества «студент-студенту» и «преподаватель-преподавателю», регулярные адаптационные мероприятия.

Психосоциальный риск	Существующий потенциал университета	Путь решения (в рамках модели)
Буллинг и моббинг в университетской среде	Формальные положения о запрете дискриминации и недопустимости травли, которые указаны в правилах внутреннего распорядка ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», но отсутствует системная профилактика и механизмы реагирования.	Антибуллинговые программы, тренинги по конструктивной коммуникации, анонимные каналы сообщений о конфликтах, внедрение этического кодекса с реальными механизмами защиты.
Академический блок		
Несогласованность существующих мер поддержки	Профком, спортивный клуб, волонтерские и студенческие организации.	Создание единого координационного совета по благополучию, объединяющего психологическую службу, профком, спортивный клуб, волонтерские и студенческие организации.
Отсутствие единой цифровой экосистемы для мониторинга и поддержки благополучия	Отдельные электронные сервисы (расписание, личный кабинет), но без специализированного модуля благополучия.	Внедрение цифровой платформы с функциями: трекинг настроения (анонимная аналитика), запись к специалистам, афиша well-being мероприятий, база самопомощи, каналы обратной связи.
Низкая вовлеченность в профилактические мероприятия	—	Разработка системы мотивации (бонусы, рейтинги, поощрения) за участие в well-being программах; геймификация цифровой платформы.

Обсуждение

Проведенный анализ состояния существующей системы корпоративного благополучия корпоративного университета выявил существенный разрыв между спектром актуальных психосоциальных рисков и имеющимися ресурсами для их профилактики. Университет располагает значительным, но разрозненным потенциалом: спортивный клуб, тренажерные залы, секции волейбола и футбола для преподавателей 1 раз в неделю, объединенный профком, студенческие объединения функционируют изолированно, что препятствует формированию единой системы благополучия. Ключевыми дефицитами выступают отсутствие системной профилактики буллинга и моббинга, несформированность культуры

благополучия и отсутствие единой цифровой экосистемы мер поддержки корпоративного благополучия [20].

Полученные выводы согласуются с исследованиями К. Маслач о дисбалансе между средовыми требованиями и ресурсами личности, конкретизируя этот вывод применительно к вузовской специфике. Так же подтверждаются положения Т.И. Ронгинской о взаимном влиянии состояний преподавателей и студентов, что учтено в модели через взаимосвязь программ поддержки студентов и преподавателей. Работы Р. Лазаруса об академическом стрессе коррелируют с предложенными механизмами социальной поддержки (наставничество, тематические клубы). В русле исследований Т.А. Нестик предлагаемая цифровая платформа ориентирована не на контроль, а на сервисную поддержку, что соответствует человекоцентрированному подходу [21].

Представленная в таблице 1 диагностика позволит университету провести ревизию ресурсов и определить точки роста. Авторы считают, что первоочередными шагами является создание координационного совета по благополучию в состав, которого должны войти члены объединённого профкома и инициативные студенты и сотрудники, запуск антибуллинговых программ, посредством обучения кураторов психологической помощи и методам купирования буллинга, создание комнаты психологической разгрузки для преподавателей. Также необходимо запустить пилотные проекты (антибуллинговые программы, тренинги, наставничество) и интегрировать темы благополучия в учебные курсы дисциплин.

Заключение

Проведенное исследование демонстрирует необходимость перехода от разрозненных мер поддержки студентов и сотрудников к интегративной модели благополучия в вузе. Психосоциальные риски (стресс, выгорание, буллинг, моббинг), как правило, носят системный характер и затрагивают все группы корпоративного сообщества, при этом существующие ресурсы — психологические службы, профком, спортивные секции — функционируют изолированно, что снижает эффективность их профилактики.

Предложенная модель объединяет физиологический, психоэмоциональный, социальный и академический блоки через три организационных механизма: координационный совет, цифровую платформу и общую инфраструктуру. Ключевыми условиями эффективности выступают проактивная профилактика, учет взаимовлияния состояний разных групп, вовлеченность университетского сообщества.

Реализация системного подхода к благополучию позволит снизить стресс и выгорание, повысить академическую эффективность, уменьшить текучесть кадров и сформировать здоровую организационную культуру, позиционируя вуз как социально ответственную организацию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лактионова Е. Б., Матюшкина М. Д. Психосоциальные риски в образовательной среде: понятие и структура // Вестник Московского университета. Серия 14: Психология. – 2020. – № 2. – С. 45–62.

2. Котова Е. В. Профилактика синдрома эмоционального выгорания у преподавателей высшей школы // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 6. – С. 120–125.
3. Борисова М. В. Психологические детерминанты психического выгорания у преподавателей высшей школы // Ярославский педагогический вестник. – 2017. – № 5. – С. 213–218.
4. Ничипоренко Н. П. Буллинг в образовательной среде: психологические последствия и профилактика // Социальная психология и общество. – 2019. – Т. 10, № 3. – С. 52–66.
5. Орел В. Е. Синдром психического выгорания личности. – М.: Институт психологии РАН, 2005. – 330 с.
6. Всемирная организация здравоохранения. Международная классификация болезней (11-й пересмотр). – Женева: ВОЗ, 2019. – URL: <https://icd.who.int/> (дата обращения: 15.02.2025).
7. Зеер Э. Ф., Сыманюк Э. Э. Психология профессионального развития. – М.: Академия, 2010. – 240 с.
8. Ключева Н. В., Селиверстова Н. А. Человеческий капитал университета: проблемы сохранения и развития // Вестник Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова. Серия Гуманитарные науки. – 2018. – № 4. – С. 92–97.
9. Панов В. И. Психодидактика образовательных систем: теория и практика. – СПб.: Питер, 2007. – 352 с.
10. Maslach C., Jackson S. E., Leiter M. P. Maslach Burnout Inventory: Manual. – 4th ed. – Menlo Park, CA: Mind Garden, 2016. – 104 p.
11. Орел В. Е., Рукавишников А. А. Феномен "выгорания" в зарубежной психологии: эмпирические исследования и перспективы // Психологический журнал. – 2001. – Т. 22, № 1. – С. 90–101.
12. Ронгинская Т. И. Синдром выгорания в социальных профессиях // Психологический журнал. – 2002. – Т. 23, № 3. – С. 85–95.
13. Lazarus R. S., Folkman S. Stress, appraisal, and coping. – New York: Springer, 1984. – 445 p.
14. Асмолов А. Г. Психология личности: культурно-историческое понимание развития человека. – М.: Смысл, 2007. – 528 с.
15. Keyes C. L. M. The mental health continuum: From languishing to flourishing in life // Journal of Health and Social Behavior. – 2002. – Vol. 43, No. 2. – P. 207–222.
16. Hakanen J. J., Bakker A. B., Schaufeli W. B. Burnout and work engagement among teachers // Journal of School Psychology. – 2006. – Vol. 43, No. 6. – P. 495–513.
17. Базаров Т. Ю. Психология управления персоналом. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014. – 239 с.
18. Ясвин В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. – М.: Смысл, 2001. – 365 с.
19. Духновский С. В. Психологическое благополучие и безопасность личности в образовательной среде // Образование и наука. – 2018. – Т. 20, № 8. – С. 63–82.
20. Арендчук И. В. Психологические риски образовательной среды вуза // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Акмеология образования. Психология развития. – 2016. – Т. 5, № 4. – С. 315–320.
21. Нестик Т. А. Социальная психология времени. – М.: Институт психологии РАН, 2014. – 496 с.

© О. В. Усикова, Д. А. Желтенко, А. И. Сушкова, 2026

О. В. Усикова^{1✉}, А. А. Цыганенко²

Оценка психоэмоционального состояния преподавателей высших учебных заведений

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация

² АО «Экспобанк» г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: o.v.usikova@yandex.ru

Аннотация. В статье исследуется влияние психоэмоционального состояния преподавателей вузов на безопасность труда. Авторами разработана и апробирована методика оценки уровня стресса на основе психологических опросников Спилбергера-Ханина, «Самочувствие, активность, настроение» и других, состоящая из пятнадцати прямых и обратных вопросов. Результаты диагностики 33 преподавателей показали, что 66,7% имеют повышенный уровень стресса, а у 48,5% наблюдаются признаки эмоционального истощения. В качестве одной из мер профилактики профессионального стресса предложено обустройство комнат психологической разгрузки с соответствующим эргономическим и дизайнерским оснащением.

Ключевые слова: охрана труда, стресс, преподаватели, эмоциональное выгорание, комната психологической разгрузки

O. V. Usikova^{1✉}, A. A. Tsyganenko²

Assessment of the Psycho-Emotional State of Higher Education Institution Teachers

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

²Expobank JSC, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: o.v.usikova@yandex.ru

Abstract. The article examines the influence of the psycho-emotional state of university teachers on occupational safety. The authors have developed and tested a method for assessing stress levels based on psychological questionnaires (Spielberger-Khanin, SAN and others), consisting of fifteen direct and inverse questions. The diagnostic results of 33 teachers showed that 66.7 % have an increased stress level, and 48.5 % have signs of emotional exhaustion. As one of the measures to prevent occupational stress, the arrangement of psychological relief rooms with appropriate ergonomic and design equipment is proposed.

Keywords: occupational safety and health, stress, university teachers, emotional burnout, psychological relief room

Введение

Во многих организациях внимание психоэмоциональному состоянию работника и уровню его стресса уделяется с позиции влияния данных факторов на производительность труда. Однако данные факторы могут оказывать влияние на безопасность трудового процесса:

1. Подавленное состояние, переживания могут отвлекать от событий, происходящих вокруг. Рассеянность может привести, например, к падению на

лестнице или удару головой о низкий проход. Так как разум занят обдумыванием вызывающих тревогу мыслей, требования безопасности отходят на второй план, что чревато получением травм из-за их несоблюдения.

2. Переутомление, стресс, нарушение труда и отдыха могут привести к злоупотреблению напитками, содержащими кофеин для повышения энергии. Однако при их избыточном потреблении чувство стресса может усугубиться.

3. Стресс может быть причиной раздражительного состояния. У преподавателей это может выражаться в предвзятом отношении к студентам, возникновению разногласий с коллегами. Студенты в таком состоянии могут попадать или затевать конфликты с одноклассниками или преподавателями. Также люди, находящиеся в состоянии стресса склонны к проявлению агрессии и насилию (буллинг, моббинг).

4. Снижение работоспособности, нежелание выполнять свои трудовые обязанности, потеря интереса к работе являются последствиями постоянного стресса [1].

Причинами появления стресса у преподавателей, связанных с их трудовой деятельностью, могут стать:

постоянная умственная работа, высокая концентрация, длительная нагрузка на голосовой аппарат;

нарастающий с каждым годом объем обрабатываемой информации;

взаимодействие с большим количеством людей;

высокий уровень ответственности;

недостаток мотивации (зачастую низкая оплата труда, отсутствие льгот).

Условия труда оказывают существенное влияние на психоэмоциональное состояние работников, особенно в образовательной сфере, где преобладают интеллектуальные и коммуникативные нагрузки.

По данным «ВНИИ труда» Минтруда в организациях, оказывающих образовательную деятельность (код 85 по ОКВЭД), преподаватели в колледжах и ВУЗах имеют в основном 2 класс условий труда [10]. Однако фактические условия труда преподавателей можно отнести к классу 3.1, так как они имеют повышенные сенсорные нагрузки, а именно нагрузка на голосовой аппарат. Суммарное количество часов, наговариваемых за неделю у большинства составляет от 20 до 25 часов, что соответствует вредным условиям труда первой степени [2, 3, 4].

Трудовая деятельность преподавателя характеризуется также постоянной умственной работой, что в свою очередь может привести к физиологическим нарушениям (проблемы с сердечно-сосудистой и нервной системами, ослабление иммунной системы), хронической усталости, эмоциональному выгоранию и депрессии.

Материалы и методы исследования

Для преподавателей высших учебных заведений авторами была разработана методика оценки психоэмоционального состояния и уровня стресса и последующего анализа полученных результатов. На основе психологических опросников: Шкала тревоги Спилбергера-Ханина (STAI), методика Самочувствие,

активность, настроение (САН), Шкала оценки уровня реактивной и личностной тревожности, Самооценка состояния Тест Л.Х. Гаркави [5-7] был сформирован список вопросов (рис. 1).

1. Я чувствую себя спокойно и уверенно. (Обратный вопрос: 1 → 5, 2 → 4 и т.д.)
2. Меня беспокоят мысли о работе даже в свободное время.
3. Я ощущаю усталость уже в начале рабочего дня.
4. Мне легко сосредоточиться на своих задачах. (Обратный)
5. Я чувствую раздражение или нетерпение в общении с коллегами или студентами.
6. У меня бывают трудности с засыпанием из-за переживаний.
7. Я испытываю удовольствие от своей работы. (Обратный)
8. Мне кажется, что я не успеваю выполнить все запланированное.
9. Я чувствую эмоциональное истощение после рабочего дня.
10. Мне хочется избегать рабочих встреч и дополнительных обязанностей.
11. Я ощущаю, что моя работа имеет смысл и ценность. (Обратный)
12. Меня беспокоит чувство вины, если я что-то не успеваю.
13. Я замечаю у себя физические симптомы стресса (головная боль, напряжение в теле).
14. Я чувствую, что могу справиться с текущими нагрузками. (Обратный)
15. У меня бывают периоды апатии или потери интереса к работе

Рис. 1. Форма опроса для оценки психоэмоционального состояния преподавателей ВУЗов

В ходе исследования участие приняли 33 преподавателя из 5 высших учебных заведений Новосибирской области (ФГБОУ ВО «НГТУ», ФГБОУ ВО «НГУЭУ», ФГБОУ ВО «СибГУТИ», ФГБОУ ВО «СГУГиТ» и ФГБОУ ВО «НГПУ»). Анкетирование проводилось с использованием электронного ресурса Google формы. Респондентам было предложено 15 утверждений, соответствие и частоту проявлений которых необходимо сопоставить с собственными ощущениями посредством выбора ответов по шкале от «почти никогда» до «почти всегда». Опрос был составлен таким образом, чтобы минимизировать вероятность выбора ответов, которые, по мнению опрашиваемых, являются социально одобряемыми, а не отражают их истинное состояние. Данное условие достигается за счет включения прямых и обратных вопросов, а также путем акцентирования внимания как на физических, так и на когнитивных симптомах нестабильного состояния.

Все полученные ответы были переведены в 5-балльную систему, где вариант «почти никогда» = 5 баллам в обратных вопросах (№ 1, 4, 7, 11, 14), и 1 баллу во всех остальных вопросах, которые являются прямыми. Интерпретация результатов осуществлялась путем суммирования баллов каждого респондента и соотношением со шкалой состояния. Данная шкала имеет 4 уровня, каждый из которых соответствует определенному эмоциональному состоянию и уровню стресса:

- первый 15-30 баллов: нормальное и стабильное эмоциональное состояние, низкий уровень стресса;
- второй 31-45 баллов: умеренное напряжение, возможны эпизоды подавленности и апатии, признаки утомления, средний уровень стресса;
- третий 46-60 баллов: признаки эмоционального выгорания, высокий уровень стресса;
- четвертый 60-75 баллов: критическое состояние, требуется психологическая поддержка.

Посчитав общее количество баллов у каждого респондента, полученные результаты были соотнесены со шкалой оценки. Наличие повышенного уровня стресса отмечается у 22 человек, что соответствует 66,7 % от общего числа опрошенных, из них у 10 человек вероятнее всего наблюдаются признаки эмоционального выгорания.

Анализируя полученные результаты, были выделены вопросы, в которых средняя оценка была максимально приближена к наибольшему значению (рис. 2-5). Наиболее часто преподаватели отмечали мысли о работе в свободное время (78,7 %), ощущение эмоционального истощения в конце рабочего дня (66,7%), переживание о невыполнении поставленных задач и, в последствии, ощущение чувства вины за это (69,7 %).

Более того 20 участников опроса (60,6 %) отмечают у себя физические симптомы стресса, а чувство усталости в начале рабочего дня отмечают у себя 57,6% (19) опрошенных.

Также были оценены ключевые аспекты психоэмоционального состояния преподавателей:

- тревожность (вопросы 2, 5, 6, 8, 12) – сумма баллов больше 15 сигнализирует о повышенной тревожности (рис. 6);
- эмоциональное истощение (3, 9, 10, 15) – результат свыше 12 баллов означает повышенный риск развития выгорания (рис. 7);
- удовлетворенность работой (1, 4, 7, 11, 14) – низкие баллы (<10) указывают на потерю мотивации и снижение интереса к преподавательской деятельности (рис. 8).

В результате анализа полученных результатов, повышенный уровень тревожности (свыше 15 баллов), отмечается у 13 респондентов. Эмоциональное истощение отмечается у 16 человек, что соответствует 48,5% от общего числа опрошенных. Всего 20 человек удовлетворены своей работой, а 39,4%

опрошенных чувствуют неудовлетворенность своей профессиональной деятельностью, данный фактор является одной из причин повышения уровня стресса.

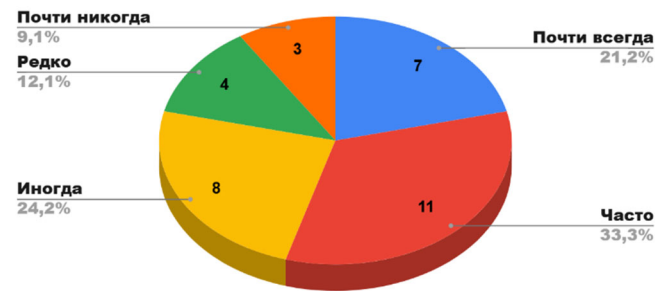


Рис. 2. Вопрос: меня беспокоят мысли о работе даже в свободное время

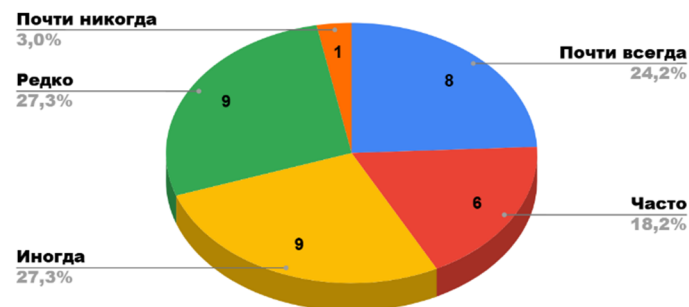


Рис. 3. Вопрос: мне кажется, что я не успеваю выполнить все запланированное

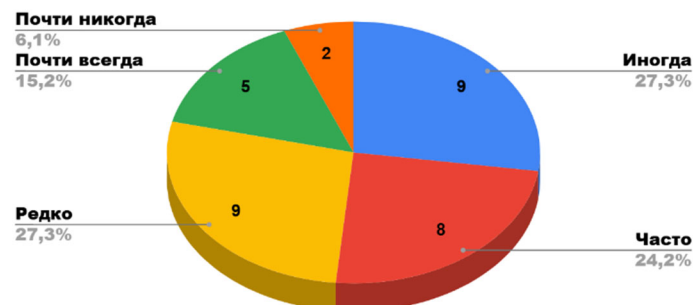


Рис. 4. Вопрос: я чувствую эмоциональное истощение после рабочего дня

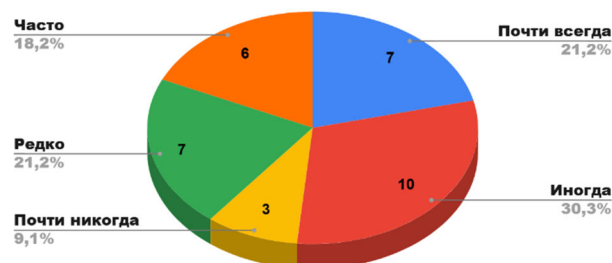


Рис. 5. Вопрос: меня беспокоит чувство вины, если я что-то не успеваю

Пути снижения стресса

В результате проведенного исследования для снижения уровня стресса и улучшения психоэмоционального состояния преподавателей в качестве одного из мероприятий рекомендуется обустройство комнаты отдыха и психологической разгрузки.

Необходимость организации данного пространства не установлена законодательно, однако его обустройство или реконструкция уже имеющегося помещения входит в Примерный перечень ежегодных мероприятий для улучшения состояния охраны труда и снижения уровня профессионального риска. Таким образом, создание комнаты отдыха работодатель вправе закрепить локальными документами, как мероприятие, направленное на улучшение условий труда.

Главной целью комнаты психологической разгрузки является создание среды, в которой есть возможность на короткое время сместить фокус внимания с рабочих задач и снизить эмоциональное напряжение. Ученые из Западного университета Тимишоары в Румынии провели исследование, в котором анализировали влияние деятельности, которой человек занимается во время короткого перерыва на его настроение. Исследователи обнаружили, что физические нагрузки, такие как растяжка и упражнения, связаны с усилением положительных эмоций и снижением утомляемости, но, если, перерыв подразумевает помощь коллеге или что-то еще, связанное с работой, это приводит к негативным эмоциям, снижению самочувствия и ухудшению качества сна [8].

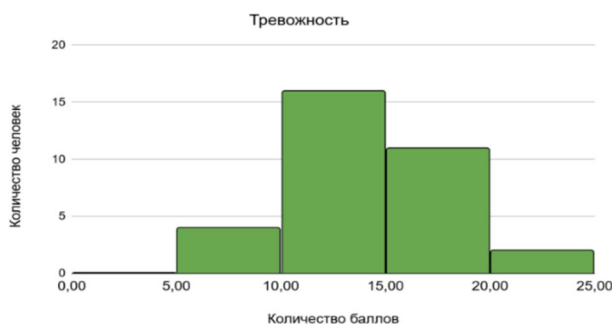


Рис. 6. Оценка уровня тревожности

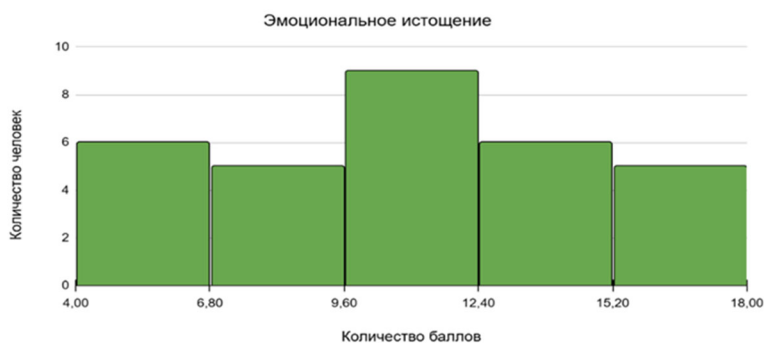


Рис. 7. Оценка уровня эмоционального истощения

В комнате отдыха должны обеспечиваться условия, при которых работник сможет отвлечься от рабочего процесса, для этого она должна находиться в отдельном от рабочей зоны помещении, а также ее необходимо оборудовать:

зоной для приготовления или разогрева пищи;

столом со стульями, где можно пообедать или выпить чай/кофе с коллегами;

диваном или креслом для отдыха или чтения.

Для комнаты психологической разгрузки необходимо выделить помещение площадью из расчета 2 м^2 на одного человека, но не менее 18 м^2 . Предположим, что в комнате отдыха университета одновременно будет находиться 15 преподавателей, таким образом, площадь необходимого помещения составляет 30 м^2 , для организации нового пространства можно выделить аудиторию, в которой редко проводятся занятия или помещение одной из кафедр. Стены комнаты отдыха желательно покрасить в зеленый цвет, так как он благоприятно воздействует на человека при повышенных нервных и зрительных нагрузках.

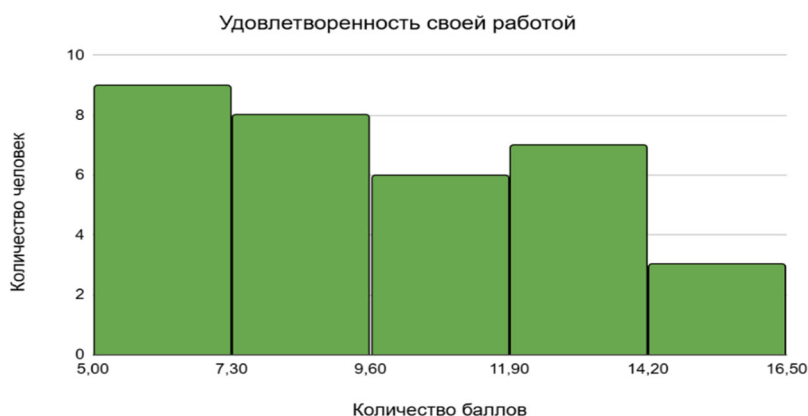


Рис. 8. Оценка удовлетворенности работой

В комнате психологической разгрузки необходимо установить кондиционер, для поддержания комфортной температуры воздуха в помещении, а также для осуществления вентиляции. Требуется оснастить помещение ионизатором или увлажнителем воздуха, предпочтительно с функцией насыщения воздуха эфирными маслами с запахами хвои или лаванды, которые положительно влияют на нервную систему.

Рекомендуется разместить комнатные растения, такие как фикус, орхидея, драцена, а также оформить стены комнаты плетущимися растениями (аспарагус, монстера, папоротник), чтобы создать так называемые фитостены. В дополнение к ионизаторам или увлажнителям они осуществляют дополнительную очистку воздуха в помещении, а также положительно влияют на психику человека при созерцании и уходе за ними [9]. На окнах необходимы шторы или жалюзи для затемнения комнаты от внешних источников света. Освещение в комнате должно осуществляться комбинированным способом. Эта зона может быть расширена книжными полками, настольными играми, стереосистемой и телевизором для

кратковременного отвлечения, а также механическими средствами расслабления, например, массажным креслом [10].

Обустройство в университете комнаты отдыха и психологической разгрузки позволит создать пространство для преподавателей, где они смогут ненадолго отвлечься от рабочих задач и отдохнуть. Это поможет улучшить их психоэмоциональное состояние и снизить уровень стресса, а также благодаря неформальной обстановке укрепить взаимоотношения внутри коллектива.

Заключение

Проведенное исследование подтверждает, что психоэмоциональное состояние преподавателей высшей школы является значимым фактором, влияющим на культуру безопасности труда и требующим системного внимания работодателей. Выявленный у респондентов повышенный уровень стресса и признаки эмоционального выгорания создают предпосылки для роста профессиональных рисков, связанных с рассеянностью и конфликтогенностью. Представленная в статье методика оценки позволяет своевременно диагностировать данные состояния, а обустройство комнат психологической разгрузки представляет собой экономически доступный способ снижения нервного напряжения и профилактики профессионального выгорания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Why Stress is a Workplace Safety Issue [Электронный ресурс] URL: <https://www.columbia-southern.edu/blog/blog-articles/2020/august/stress-and-safety-in-the-workplace/> (дата обращения 04.05.2025);
2. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 N 426-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/ (дата обращения: 13.03.2025);
3. Федорова А.В. Усикова О.В. Сравнительный анализ результатов СУОТ и субъективных оценок физического и психоэмоционального состояния в определении условий труда работников ВУЗа Безопасность жизнедеятельности в третьем тысячелетии : материалы VII Международной научно-практической конференции, 3–4 окт. – Челябинск : ЮУрГУ, 2019. – С. 200–206.
4. Официальный сайт «ВНИИ труда». [Электронный ресурс] URL: <https://vcot.info/> (дата обращения 21.04.2025)
5. Зайцев, Ю.А. Стандартизация методик диагностики тревожности Спилберга-Ханина и Дж.Тейлор // Психологическая диагностика: научно-методический и практический. 2011. – № 3 июль-сентябрь. – с.19 – 34.
6. Ханин, Ю. Л. Краткое руководство к применению шкалы реактивной личностной тревожности Ч. Д. Спилберга / Ю. Л. Ханин. - Ленинград: ЛНИИФК, 1976. - 40 с.
7. Доскин, В.А. Тест дифференциальной самооценки функционального состояния // Вопросы психологии: девятнадцатый год издания. 1973. – №6 ноябрь-декабрь 1973. – С. 141-146.
8. Microbreaks may help to prevent workplace burnout [Электронный ресурс] URL: <https://www.sciencefocus.com/news/microbreaks-may-help-to-prevent-workplace-burnout> (дата обращения 04.05.2025)
9. Позднякова А.В. Влияние комнатных растений на психоэмоциональное состояние человека // TheScientificHeritage. 2021. № 58 (1). – С. 34 – 35.
10. Relaxation areas for employee productivity [Электронный ресурс] URL: <https://www.ivmof-fice.com/en/think-lab/relaxation-areas-for-employee-productivity/> (дата обращения 04.05.2025)

© О. В. Усикова, А. А. Цыганенко, 2026

И. Г. Фютик^{1✉}, О. В. Колодяжная¹

Полиморфное влияние искусственного интеллекта на качество образовательного процесса

¹ Сибирский государственный университет водного транспорта, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: ina_f@mail.ru

Аннотация. В данном исследовании рассматривается применение термина «полиморфизм», как характеристики внедрения искусственного интеллекта в различных теоретических подходах в зависимости от контекста и направления научного исследования. Такое проявление по различным направлениям профессионального образования, к которым в данном исследовании относятся: отраслевая технологизация, экологизация и экономическая эффективность, может проявляться ключевыми драйверами, которыми являются облачные вычисления, большие данные, искусственный интеллект, интернет вещей и блокчейн. Эти технологии позволяют повышать эффективность, снижать издержки, создавать новые продукты и услуги, а также улучшать клиентский опыт. Однако процесс цифровизации сопряжен с вызовами: необходимость значительных инвестиций, сопротивление изменениям со стороны персонала, вопросы кибербезопасности, а также потребность в квалифицированных кадрах. Интеграция цифровых технологий искусственного интеллекта (ИИ) в образовательный процесс, имеет разносторонние аспекты влияния, но все-таки способствует улучшению существующих процедур, росту продуктивности и разработке инновационных предложений.

Ключевые слова: искусственный интеллект, образовательный процесс, отраслевые технологии, экологизация, эффективность

I. G. Fytik^{1✉}, O.V. Kolodyazhnaya¹

The polymorphic impact of artificial intelligence on the quality of the educational process

¹ Siberian State University of Water Transport, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: ina_f@mail.ru

Abstract. This study examines the use of the term "polymorphism" as a characteristic of artificial intelligence implementation in various theoretical approaches, depending on the context and focus of the research. This manifestation is evident in various areas of professional education, which in this study include industry technologization, greening, and economic efficiency, which can be manifested by key drivers such as cloud computing, big data, artificial intelligence, the Internet of Things, and blockchain. These technologies enable increased efficiency, reduced costs, the creation of new products and services, and improved customer experience. However, the digitalization process is fraught with challenges: the need for significant investment, resistance to change from staff, cybersecurity issues, and the need for qualified personnel. The integration of digital AI technologies into the educational process has a multifaceted impact, but ultimately contributes to the improvement of existing procedures, increased productivity, and the development of innovative proposals.

Keywords: artificial intelligence, educational process, industry-specific technologies, environmental protection, and efficiency

Введение

Термин «полиморфизм» может применяться в различных теоретических подходах в зависимости от контекста и направлений научных исследований и определяет способность объекта принимать различные формы или модифицироваться в зависимости от ситуации или потребности. Так, например, в объектно-ориентированном программировании полиморфизм часто выражается как «один интерфейс, несколько функций» [1]. Из этого следует, что полиморфное влияние может отражаться в разных областях научных исследований, а активное внедрение искусственного интеллекта (ИИ) на сегодняшнем этапе технологического развития достаточно сильно отражает такое влияние.

В связи с особенностями содержания сферы образования, характеризующимися профессиональной многопрофильностью подготовки обучающихся, можно предопределить полиморфное влияние и на качество образовательного процесса. Это влияние распространяется на содержание образовательных материалов и методики преподавания. Вместе с тем, интеграция ИИ в сферу образования представляет собой как перспективные возможности, так и определенные трудности [2].

Методы и материалы

Внедрение ИИ несет в систему образования особые преимущества, которые позволяют ускорять подготовительные этапы и совершенствовать непосредственные процессы взаимоотношений преподавательского состава с обучающимися. К таким направлениям можно отнести:

1) персонализация обучения, так как анализируя успеваемость студентов в режиме реального времени, искусственный интеллект может выявлять их сильные и слабые стороны, и на основе этих данных уже преподаватель (или также ИИ) может разрабатывать задания, соответствующие индивидуальному уровню сложности обучающегося, что способствует повышению мотивации и эффективности усвоения учебных материалов [3];

2) автоматизация типовых задач, включающая возможности ИИ взять на себя ряд административных функций, включая подготовку отчетов, формирование учебных планов и расписаний, что высвобождает время преподавателей для более тесного взаимодействия с обучающимися [4];

3) генерация образовательного контента, как более углубленная система, искусственный интеллект может создавать разнообразные учебные материалы, такие как тесты, планы занятий, практические задания и интерактивные образовательные модули, в соответствии с заданными параметрами (по теме, уровню сложности и формату представления информации);

4) ускорение за счет автоматизации проверки письменных и других работ основано на том, что ИИ способен оценивать не только тесты, но и письменные работы, эссе, анализируя не только корректность ответов, но и структуру, логику, аргументацию и стиль изложения;

5) принятие обоснованных решений на основе анализа данных об успеваемости, посещаемости и активности студентов позволяет выявлять проблемные зоны в образовательном процессе, что дает возможность сотрудникам ВУЗа своевременно корректировать учебные программы, акцентировать внимание на сложных темах или изменять методику преподавания [5];

6) улучшение процессов онлайн-обучения, так как искусственный интеллект часто используется для создания онлайн-курсов с адаптивными материалами и интерактивными элементами, делая дистанционное обучение более эффективным и вовлекающим [6].

При этом интеграция ИИ в педагогическую практику несет ряд трудностей, влияющих на результативность образовательной деятельности:

а) одна из основных проблем связана с недостаточностью цифровых компетенций у педагогического состава, так как значительная часть преподавателей испытывает трудности с адаптацией к новым профессиональным обязанностям, обусловленным развитием технологий, и для успешного применения ИИ требуется целенаправленная система профессионального развития;

б) другой немаловажной угрозой выступает «обесценивание человеческого фактора в обучении», так как чрезмерное увлечение технологическими подходами влечет риск снижения ценности непосредственного контакта между педагогом и обучающимся, что может негативно сказаться на эмоциональной поддержке и персонализированном подходе, играющих важнейшую роль в образовании [7];

в) в современном обеспечении образовательного процесса проявляется аспект неравенства в доступе к актуальным образовательным инструментам, а внедрение ИИ-систем в ещё большей степени обостряет разрыв между учебными заведениями, обладающими финансовыми возможностями для закупки передовых технологий, и теми, кто испытывает бюджетные ограничения [8];

г) разработанные алгоритмы образовательных процессов могут некорректно интерпретироваться или давать слишком общие заключения, так, к примеру, ИИ может ошибочно оценить уровень подготовки обучающегося, предлагая ему либо избыточно легкие, либо, напротив, чересчур сложные материалы [9];

д) ещё одним важным вопросом встает доверие к генерируемому контенту, так как современные языковые модели способны создавать информацию, выглядящую правдоподобно, но являющуюся фактически ложной, что представляет особую опасность в образовательной среде, где закладываются основы знаний молодого поколения [9].

Решение данных проблем требует достаточной проработки.

Результаты

Полиморфное влияние искусственного интеллекта может проявляться и по направлениям профессионального образования, к которым в данном исследовании относятся отраслевая технологизация, экологизация и экономическая эффективность. Интеграция цифровых инноваций в различные сферы экономики, известная как отраслевая технологизация, способствует улучшению существ-

вующих процедур, росту продуктивности и разработке инновационных предложений [10].

Ключевые направления отраслевой технологизации охватывают:

1) цифровизацию бизнес-процессов, за счет активного применения онлайн-платформ и интегрированных систем, способствующих более быстрому и экономичному предоставлению товаров и услуг конечным пользователям [11]. Также важным среди таких разработок является искусственный интеллект, который меняет бизнес-процессы и влияет на производительность сотрудников во многих областях производственной деятельности [12];

2) автоматизацию производственных циклов, где с помощью анализа данных о вибрации, температуре и звуках оборудования можно прогнозировать возможные поломки до их наступления [13];

3) контроль качества на базе машинного зрения, когда ИИ в режиме реального времени сканирует изделия на производственной линии, выявляя мельчайшие недочеты [14];

4) усиление мер безопасности, обеспечивающееся системами компьютерного зрения, которые контролируют соблюдение стандартов безопасности, таких как использование средств индивидуальной защиты и недопущение нахождения в опасных зонах, что снижает риск производственного травматизма [15];

5) совершенствование логистических схем, разрабатываемых алгоритмов на основе ИИ, которые оптимизируют маршруты движения, складские запасы и режимы эксплуатации техники, минимизируют затраты энергии и общие расходы [16];

6) автоматизацию скоринга, алгоритмической торговли и выявление мошенничества в финансовой сфере ИИ выполняет с использованием стекированного классификатора в сочетании с другими методами [17, 18] и т.д.

Основная цель экологизации состоит в удовлетворении текущих и будущих нужд человечества, а также в укреплении законодательства в сфере защиты окружающей среды и обеспечении ее безопасности.

Ключевыми аспектами внедрения ИИ в экологизацию выдвигаются: минимизация воздействия на природную среду, внедрение норм, направленных на уменьшение негативного влияния хозяйственной деятельности, учет экологических показателей при оценке стоимости активов и спектра услуг, стимулируя тем самым сохранение биоразнообразия и целостности экосистем, а также ИИ находит применение в контроле, прогнозировании и регулировании природоохранных процессов [19]. Среди областей применения: мониторинг качества воздуха и воды, спутниковый контроль за землями и лесами, управление водными ресурсами, анализ гидрологических данных, защита биоразнообразия и отслеживание фауны, «умные» города и управление отходами [19].

Экономическая эффективность от использования ИИ представляет собой комплексное превосходство в финансовом и операционном плане, достигаемое посредством встраивания передовых интеллектуальных систем в рабочие процедуры предприятия. Такой эффект находит отражение во множестве направлений:

например, в снижении издержек, росте производительности труда, рациональном распределении ресурсов и в увеличении доходности [20].

Ускорение процесса принятия управленческих решений за счет анализа данных с помощью ИИ для прогнозирования потребительского спроса с точностью до 85–95% минимизирует риск перепроизводства или нехватки продукции. Динамическое ценообразование, основанное на ИИ, может повысить рентабельность продаж на 5–15% [21].

Обсуждение

К преимуществам полиморфного влияния внедрения ИИ в различных сферах отраслевой технологизации, развиваемых на этапе подготовки и обучения потенциальных представителей современного рынка труда относятся: обработка больших объёмов данных, повышение производственной эффективности и быстрая обучаемость. Однако есть и определенные проблемы, к которым относятся дефицит квалифицированных кадров, технологическая зависимость от импортных компонентов, санкционные ограничения, которые затрудняют доступ к передовым программным инструментам [10,11,12,13].

Что касается экологизации, то к существующим трудностям при внедрении ИИ в экологию можно отнести качество исходных данных (неточности сенсоров и неполные данные могут затруднять обучение ИИ), а также этические и правовые аспекты, связанные с использованием летательных аппаратов и обработкой личной информации (например, при видеофиксации) [22,23,24,25].

Оценка экономической эффективности внедрения технологий искусственного интеллекта сталкивается с рядом вызовов, которые связаны с методологическими, техническими, социальными и правовыми аспектами [20,21,26,27].

Заключение

Таким образом, полиморфное влияние внедрения ИИ в различных сферах отраслевой экономики, обеспечивающейся образовательными процессами обладает как преимуществами, так и недостатками, представленными на этапах подготовки и обучения потенциальных представителей современного рынка труда.

В результате проведенного исследования можно представить следующие рекомендации по минимизации потенциальных проблем, при внедрении ИИ в образовательный процесс:

- 1) быть внимательным к изменениям, и регулярно оценивать, как использование ИИ влияет на успеваемость, вовлечённость и благополучие учащихся;
- 2) развивать «ИИ-грамотность», изучать основы работы с ИИ и делиться этими знаниями с обучающимися;
- 3) ставить коммуникации с обучающимися на первое место, так как технологии должны дополнять, а не заменять человеческое взаимодействие;
- 4) выбирать понятные инструменты и отдавать предпочтение ИИ-системам, которые могут объяснить свои решения;
- 5) сочетать ИИ и экспертные знания, то есть использовать ИИ как помощника, а не замену профессиональному суждению, а особенно это важно при оценке творческих работ и сложных проектов;

6) следовать этическим принципам, а значит использовать ИИ, не нарушая прав обучающихся на личную жизнь и не создавая неравенства;

7) контролировать качество работы ИИ, в том числе использовать подходы, при которых в работе применяются только проверенные данные, или вводить в программу курсы, обучающие студентов правильно формулировать запросы и проверять полученную информацию.

Таким образом, интеграция цифровых технологий ИИ в образовательный процесс, имеет разносторонние аспекты влияния, но все-таки способствует улучшению существующих процедур, росту продуктивности и разработке инновационных предложений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Struchkov M. Функциональные интерфейсы и лямбды в Java. – URL: <https://struchkov.dev/blog/ru/lambda-expression-java> (дата обращения: 18.03.2026).

2. Сорока О.А. Влияние технологий искусственного интеллекта на образовательный процесс // Журнал психолого-педагогических исследований. 2025. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tehnologiy-iskusstvennogo-intellekta-na-obrazovatelnyy-protsess> (дата обращения: 20.03.2026).

3. Майорова, П. Д. Искусственный интеллект в образовании: трансформация процессов обучения и новые вызовы / П. Д. Майорова // Молодой ученый. – 2025. – № 43 (594). – С. 325-326. – URL: <https://moluch.ru/archive/594/129400> (дата обращения: 09.03.2026).

4. Искусственный интеллект в образовании: Изменение темпов обучения. Аналитическая записка ИИТО ЮНЕСКО / Стивен Даггэн; ред. С.Ю. Князева; пер. с англ.: А.В. Паршакова. - Москва: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2020.

5. Жадан, Д. А. Искусственный интеллект в обучении управленцев: персонализация образовательного процесса и оценка навыков с помощью технологий искусственного интеллекта / Д. А. Жадан, Т. В. Владыкина // Управление информационными ресурсами: Материалы XXI Международной научно-практической конференции, Минск, 28 марта 2025 года. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2025. – С. 205.

6. Бекирова Э.Ш. Технологии искусственного интеллекта как фактор повышения качества высшего образования // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – №77-1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-kak-faktor-povysheniya-kachestva-vysshego-obrazovaniya> (дата обращения: 23.03.2026).

7. Новодерова А.П. Обесценивание значимости высшего образования среди современной молодёжи как педагогическая проблема // СНВ. – 2023. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obestseniwanie-znachimosti-vysshego-obrazovaniya-sredi-sovremennoy-molodyozhi-kak-pedagogicheskaya-problema> (дата обращения: 20.03.2026).

8. Дранев Ю. Я., Кучин И. И., Миряков М. И. Экономический эффект от внедрения технологий искусственного интеллекта в России. - М.: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. – № 17 / 2025. – URL: <https://issek.hse.ru/news/1022068478.html> (дата обращения: 19.03.2026).

9. Как искусственный интеллект меняет сферу образования. – URL: <https://softline.ru/about/blog/kak-iskusstvennyj-intellekt-menyaet-sferu-obrazovaniya?ysclid=mn3d8ejz5j37476804> (дата обращения: 20.03.2026).

10. Сильный искусственный интеллект как интегратор отдельных технологий искусственного интеллекта в систему технологий / Е. Н. Стариков, А. И. Тютюнник // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 112-7. – С. 31-36. – DOI 10.18411/trnio-08-2024-330.

11. Ахмедли, Н.Ф. Метафора искусственного интеллекта в современном мире и последствия пользователей искусственного интеллекта // Цифровая трансформация образования: состояние и перспективы: Материалы III Международной научно-практической конференции, Махачкала,

28–30 июня 2024 года. – Махачкала: ООО "Издательство АЛЕФ", Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова, 2024. – С. 96-103.

12. Ипатов, К.В. Агенты искусственного интеллекта и генеративный искусственный интеллект как драйвер автоматизации бизнес-процессов / К. В. Ипатов // *Via Scientiarum - Дорога знаний*. – 2025. – № 4. – С. 14-18.

13. Yakovleva, E. A., Vinogradov, A. N., Aleksandrova, L. V., Filimonov, A. P. (2023). How artificial intelligence helps transform the digital economy. *Russian Journal of Innovation Economics* (Роль технологий искусственного интеллекта в цифровой трансформации экономики), 13(2), 707-726. <https://doi.org/10.18334/vinec.13.2.117710>.

14. Изучение практического опыта и перспективных сфер применения технологий искусственного интеллекта на российских предприятиях производственной сферы в условиях санкционного давления / Т.Д. Климачев, Д.А. Карасев // *Вопросы инновационной экономики*. – 2024. – №2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-prakticheskogo-opyta-i-perspektivnyh-sfer-primeneniya-tehnologiy-iskusstvennogo-intellekta-na-rossiyskih-predpriyatiyah> (дата обращения: 13.03.2026).

15. Применение системы компьютерного зрения для автоматического контроля безопасного производства работ /С.С. Юрьев, Г.В. Газя // *Вестник науки*. – 2025. – №6 (87). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-sistemy-kompyuternogo-zreniya-dlya-avtomaticheskogo-kontrolya-bezopasnogo-proizvodstva-rabot> (дата обращения: 14.03.2026).

16. Петрова, Ю.С. Выявление современных направлений применения технологий искусственного интеллекта в сфере внутреннего водного транспорта / Ю. С. Петрова, И. Г. Фюттик // *Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока*. – 2025. – № 2. – С. 29-35.

17. Применение методов машинного обучения и искусственного интеллекта в сфере кредитования и обнаружения мошенничества / Л. П. Дьяконова, А. Ф. Константинов, О. В. Китова, В. А. Китов // *Уголь*. – 2025. – №10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metodov-mashinnogo-obucheniya-i-iskusstvennogo-intellekta-v-sfere-kreditovaniya-i-obnaruzheniya-moshennichestva> (дата обращения: 12.03.2026).

18. Rajasekaran, S.B. AI and Cybersecurity - How AI Augments Cybersecurity Posture of an Enterprise / S. B. Rajasekaran (Искусственный интеллект и кибербезопасность - Как искусственный интеллект повышает уровень кибербезопасности предприятия) // *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*. – 2023. – Vol. 11, No. 1. – P. 179-182.

19. Бочкарева, И. И. Система экологических знаний через информационные технологии / И. И. Бочкарева, Д. С. Круглов // *Актуальные вопросы образования*. – 2024. – № 1. – С. 12-15. – DOI 10.33764/2618-8031-2024-1-12-15.

20. Кравченко, В.В. Искусственный интеллект и бизнес: внедрение и применение искусственного интеллекта // *Сборник докладов Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова*. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2025. – С. 271-276.

21. Злобин А. Экономический эффект от ИИ в России может к 2030 году превысить 7,9 трлн рублей. - URL: <https://www.forbes.ru/tekhnologii/551509-ekonomiceskij-effekt-ot-ii-v-rossii-mozet-k-2030-godu-prevysit-7-9-trln-rublej?ysclid=mmw79sow4x575799782>.

22. Шильникова, Е.А. Экологический ущерб от затонувших судов различного назначения на внутренних водных путях / Е. А. Шильникова, О. В. Рослякова, П. М. Гущенок // *Транспорт. Горизонты развития: Труды 2-го Международного научно-промышленного форума*, Нижний Новгород, 07–09 июня 2022 года. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2022. – С. 68.

23. Mynzhasarova, M. AI in environmental marketing: transforming branding strategies for a sustainable future / M. Mynzhasarova (Искусственный интеллект в экологическом маркетинге: трансформация стратегий брендинга для устойчивого будущего) // *Bulletin WKU*. – 2024. – No. 3(95). – P. 265-274. – DOI 10.37238/2960-1371.2960-138X.2024.95(3).84.

24. Бочкарева, И. И. Обеспечение экологической безопасности портов и причалов / И. И. Бочкарева, Д. В. Быков // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2024. – № 1. – С. 228-231.
25. Познякова, Е.А. Влияние транспорта на загрязнение окружающей среды / Е.А. Познякова, О. В. Рослякова // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2025. – № 3. – С. 123-129.
26. Экономическая эффективность внедрения искусственного интеллекта в бизнес-процессы / И. И. Берсенов, В. Г. Вершинин, О.А. Макарова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Том 2 № 3. – С.15-159.
27. Технологии искусственного интеллекта как фактор развития цифровой экономики: оценка социально-экономических эффектов / О.И. Бедрик, А.С. Несутулов, Е.Н. Никитин // Экономика и управление. – 2025. – №5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-kak-faktor-razvitiya-tsifrovoy-ekonomiki-otsenka-sotsialno-ekonomicheskikh-effektov> (дата обращения: 13.03.2026).

© И. Г. Фютик, О. В. Колодяжная, 2026

В. А. Хамедов¹✉

Концептуальные основы цифровой трансформации экологического образования в университете

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: v.a.khamedov@sgugit.ru

Аннотация: В статье рассматриваются возможности интеграции методов цифровизации и машинного обучения в экологическое образование Сибирского государственного университета геосистем и технологий (СГУГиТ). Анализируются ключевые технологии: геоинформационные системы (ГИС), интернет вещей (IoT), виртуальная и дополненная реальность (VR/AR), 3D-моделирование и машинное обучение. Внимание уделяется трём педагогическим сдвигам: переходу от пассивного запоминания к активному анализу, от статичного описания природы к динамическому экспериментированию с цифровыми двойниками экосистем, от интерпретации карт к моделированию последствий антропогенных воздействий. Рассмотрены практические сценарии применения: интеллектуальный мониторинг качества среды, компьютерное зрение для идентификации видов, прогностическое моделирование экологических рисков. Показано, что интеграция цифровых инструментов формирует у студентов междисциплинарные компетенции (программирование, анализ Big Data, работа с реальными экосистемами), востребованные на рынке труда.

Ключевые слова: цифровизация, машинное обучение, экологическое образование, ГИС, IoT, цифровые двойники

V.A. Khamedov¹✉

Conceptual foundations for the digital transformation of environmental education at the university

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: v.a.khamedov@sgugit.ru

Abstract: This article examines the potential for integrating digitalization and machine learning into environmental education at the Siberian State University of Geosystems and Technologies (SSUGT). Key technologies are analyzed: geographic information systems (GIS), the Internet of Things (IoT), virtual and augmented reality (VR/AR), 3D modeling, and machine learning. Attention is paid to three pedagogical shifts: the transition from passive memorization to active analysis, from static descriptions of nature to dynamic experimentation with digital twins of ecosystems, and from map interpretation to modeling the consequences of anthropogenic impacts. Practical application scenarios are considered: intelligent monitoring of environmental quality, computer vision for species identification, and predictive modeling of environmental risks. It is shown that the integration of digital tools develops interdisciplinary competencies in students (programming, Big Data analysis, working with real ecosystems), which are in demand in the labor market.

Keywords: digitalization, machine learning, environmental education, GIS, IoT, digital twins

Экологическое образование исторически опиралось на фундамент знаний о принципах функционирования природных систем, биоразнообразии и

антропогенных воздействиях. Однако глобальные вызовы XXI века, такие как изменение климата, деградация экосистем и утраты биологического разнообразия, требуют от молодых специалистов не просто теоретических знаний, а практических компетенций по работе с большими данными (Big Data), моделированию и принятию решений в условиях неопределенности. В этом контексте цифровизация и применение методов машинного обучения становятся не просто дополнительными инструментами, а необходимым условием для трансформации экологического образования из теоретической дисциплины в практико-ориентированную науку о данных. Анализ мировых тенденций и конкретных технологических возможностей позволяет выделить три ключевых педагогических (парадигмальных) сдвига, лежащих в основе этой трансформации [1]. Первый сдвиг – это переход от пассивного запоминания готовых фактов к активному анализу, интерпретации и, что особенно важно, предсказанию экологических процессов. Второй фундаментальный сдвиг заключается в переходе от статичного описания природы к динамическому экспериментированию с экосистемами в безопасной цифровой среде. Третий сдвиг связан с изменением подхода к визуализации и интерпретации информации. Эти сдвиги напрямую влияют на развитие у студентов междисциплинарных навыков, которые высоко ценятся на рынке труда. Экологический образовательный процесс, интегрированный с цифровыми технологиями, естественным образом объединяет разные дисциплины: экологию, географию, геоинформатику, информатику и др. [2]. Студенты-экологи получают базовые навыки программирования на языке Python, учатся работать с базами данных, применять алгоритмы машинного обучения и создавать интерактивные визуализации.

Применение геоинформационных систем и дистанционного зондирования Земли в обучении

Геоинформационные системы (ГИС) и технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) являются фундаментом для цифровой трансформации экологического образования, предоставляя мощный инструментарий для анализа, визуализации и моделирования пространственных процессов. Современные облачные сервисы, например, Google Earth Engine (GEE) и BEGA-Science позволяют обучающимся университета решать различные экологические задачи локального, регионального, национального и глобального масштабов, связанные с мониторингом и прогнозированием состояния компонент природной среды с использованием отечественных и зарубежных данных ДЗЗ. Образовательные курсы, посвященные таким сервисам, уже разработаны в университете [3] и показывают свою эффективность в подготовке специалистов, способных работать с геопространственными данными в реальных проектах. Современный ГИС-подход в образовании должен выходить за рамки простого использования готовых инструментов и включать в себя обучение студентов самостоятельному построению аналитических и прогнозных моделей, что полностью соответствует целям цифровой трансформации [4, 5]. Интеграция BEGA-Science и GEE в учебные программы СГУГиТ позволяет студентам не только освоить современный

профессиональный инструмент ГИС, но и самостоятельно проводить масштабные экологические исследования, используя данные о состоянии окружающей среды.

Интеллектуальный мониторинг окружающей среды с использованием интернета вещей и облачных платформ

Интернет вещей (IoT) представляет собой еще одно направление цифровой трансформации экологического образования, которое позволяет переходить от анализа исторических данных к сбору и анализу данных в режиме реального времени. Идея заключается в создании сетей небольших и недорогих датчиков, способных измерять различные параметры окружающей среды (температура, влажность, давление, качество воздуха, уровень шума, радиация) и передавать эти данные в облако для обработки и анализа [6]. Для университета это открывает уникальные возможности при организации студенческих исследовательских проектов, направленных на мониторинг микроклимата и качества среды непосредственно на территории университетского кампуса или на территории полигона. Такие проекты не только предоставляют студентам практический опыт в области сбора и анализа данных, но и способствуют повышению экологической осведомленности в сообществе.

Технологии беспроводных сенсорных сетей являются основой для создания таких систем. В частности, технологии LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) привлекают внимание благодаря своей способности обеспечивать передачу данных на большие расстояния (до нескольких километров) с минимальным энергопотреблением, что идеально подходит для развертывания сетей в городских и природных условиях [7]. В СГУГиТ можно организовать проект по развертыванию прототипной сети LoRaWAN для мониторинга температуры и влажности в различных зонах кампуса, сравнивая показатели вблизи корпусов университета и на существующем полигоне. Сбор и последующая визуализация полученной информации в виде графиков может осуществляться с использованием специализированных облачных платформ ThingSpeak или Adafruit IO, предназначенных для IoT-приложений [8].

Последующая интеграция IoT-систем с моделями машинного обучения позволяет осуществлять анализ полученной информации для выявления существующих закономерностей или аномалий. Такие проекты развивают у обучающихся комплексные навыки работы с облачными сервисами и большими объемами данных. При этом совместная работа с другими университетами, например, Московским государственным техническим университетом им. Н.Э. Баумана [9], может привести к реализации крупных межвузовских проектов.

Применение технологий виртуальной и дополненной реальности в экологических исследованиях

Технологии виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR) позволяют изменить существующие подходы в преподавании и исследовательской деятельности в области экологии. Моделируя окружающую среду с использованием

виртуальной и дополненной реальности возможно создание интерактивной и безопасной среды для обучения, не имеющей ограничения традиционных полевых практик [10].

Основным преимуществом технологии VR является возможность «погружения» пользователя в виртуальную среду. Студенты СГУГиТ, находясь в аудитории, могут совершить виртуальную экспедицию на удаленные территории многолетней мерзлоты, исследовать Васюганские болота или наблюдать за последствиями лесных пожаров в Сибири. Для университета это открывает возможность создавать собственные VR-контенты, основанные на реальных данных, собранных с помощью дронов или на основе существующих геопространственных моделей. Например, можно создать VR-экскурсию по уникальным объектам российского Арктического региона, что невозможно сделать в рамках стандартного учебного плана из-за высокой стоимости и логистической сложности.

Дополненная реальность, в свою очередь, работает по-другому: она не заменяет реальный мир, а обогащает его, накладывая на него цифровые элементы. Это открывает широкие возможности для визуализации невидимых для человеческого глаза процессов. Например, с помощью AR-приложения на смартфоне или планшете студент может «увидеть» сквозь поверхность Земли переток подземных вод, визуализировать атмосферное загрязнение или проследить пути миграции животных. Одним из самых успешных применений AR в геонауках стали AR-сандасты – интерактивные столы, где движение песка моделируется в реальном времени, а система проецирует на его поверхность контуры рельефа, уровни воды и другие геологические явления [11].

Технологии виртуальной и дополненной реальности находят применение при создании тематических симуляторов и цифровых двойников [12]. Примеры реализованных в СГУГиТ проектов представлены в [13, 14].

Этапы цифровой трансформации экологического образования в университете

Благодаря своему техническому профилю, а также наличию научной инфраструктуры в регионе, университет обладает всеми необходимыми условиями для интеграции передовых технологий в учебный процесс. Вместо того чтобы рассматривать ГИС, IoT, VR/AR и машинное обучение как отдельные инструменты, стратегический подход должен заключаться в их глубокой интеграции для создания целостных, практико-ориентированных образовательных модулей. Это позволит реализовать три ключевых педагогических сдвига: от пассивного запоминания к активному анализу, от статичного описания к динамическому экспериментированию и от интерпретации карт к моделированию последствий.

Первым шагом должна стать разработка и внедрение междисциплинарных учебных программ и модулей. Например, можно создать специализацию «Цифровая экология» или включить в существующие программы (экология, география, информатика) обязательные курсы по Data Science для экологов. Такой курс должен охватывать весь цикл работы с данными: от сбора (с помощью IoT-

датчиков) и обработки (в Python и ГИС) до анализа (с помощью ML-алгоритмов) и визуализации (в 3D-ГИС или VR-симуляторах). Это превратит университет в центр подготовки молодых специалистов, обладающих уникальным набором компетенций, востребованных в академической среде, в бизнесе и государственном секторе. Студенты, освоившие такие технологии, смогут создавать портфолио проектов, которые будут служить им визитной карточкой на рынке труда [15].

На втором этапе возможна реализация проектов, направленных на решение экологических проблем региона с использованием цифровых методов. Например, подобный проект по созданию «цифровых двойников» особо охраняемых природных территорий Новосибирской области с использованием спутниковых снимков, методов машинного обучения и IoT-датчиков может быть реализован для оценки предельно допустимой рекреационной емкости территорий при осуществлении на них туристической деятельности. Результаты такого проекта могут найти практическое применение в Министерстве природных ресурсов и экологии Новосибирской области при осуществлении им своих полномочий.

Третьим этапом является развитие в университете иммерсивных образовательных сред [16]. С использованием VR/AR-практик возможно изучение и визуализация различных, в том числе скрытых, процессов на труднодоступных и удаленных территориях Западной Сибири, например, развитие термокарстовых процессов или эмиссии парниковых газов.

Реализация подобных проектов и создание новой, «цифровой» среды экологического образования позволит университету занять лидирующие позиции в области цифровых технологий в науках о Земле.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Lopez-Meneses, E. Harnessing Intelligent GISs for Educational Innovation: A Bibliometric Analysis of Real-Time Data Models / E. Lopez-Meneses, I.-M. Palomero-Ilardia, N. Pelicano-Piris, M.-B. Morales-Cevallos // *Educ. Sci.* – 2025. – Vol. 15, № 8. – Art. 976. – DOI: 10.3390/educsci15080976.
2. Wang, C. Digital Earth Education / C. Wang, C.M. Kantor, J.T. Mitchell, T.S. Bacastow // *Manual of Digital Earth* / ed. by H. Guo, M.F. Goodchild, A. Annoni. – Singapore: Springer, 2020. – P. 24. – DOI: 10.1007/978-981-32-9915-3_24.
3. Хамедов, В. А. Обработка аэрокосмической информации : учеб.-метод. пособие / В. А. Хамедов. – Новосибирск : СГУГиТ, 2025. – 85 с.
4. Гаирбекова, П. И. Актуальные проблемы цифровизации образования в России / П. И. Гаирбекова // *Современные проблемы науки и образования*. – 2021. – № 2. – С. 65. – DOI: 10.17513/spno.30673.
5. Король, А. Д. Цифровая трансформация образования и вызовы XXI века / А. Д. Король, Ю. И. Воротницкий // *Высшее образование в России*. – 2022. – Т. 31, № 6. – С. 48–61. – DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-6-48-61.
6. Ting, Y.-T. Optimising performances of LoRa based IoT enabled wireless sensor network for smart agriculture / Y.-T. Ting, K.-Y. Chan // *Journal of Agriculture and Food Research*. – 2024. – Vol. 16. – Art. 101093. – ISSN 2666-1543. – DOI: 10.1016/j.jafr.2024.101093.
7. Zhao, H. A LoRaWAN-based environmental sensing network for urban green space monitoring with demonstrated application for stormwater management / H. Zhao, K.A. Kam, I. Kymissis,

- B.J. Mailloux, P.J. Culligan // *Sustainable Cities and Society*. – 2024. – Vol. 115. – Art. 105852. – ISSN 2210-6707. – DOI: 10.1016/j.scs.2024.105852.
8. Addow, M.A. A low-cost IoT-based smart home automation system for urban sustainability in Mogadishu, Somalia / M.A. Addow, A.D. Jimale, A.Y. Nageye [et al.] // *Discov Internet Things*. – 2025. – Vol. 5, № 99. – DOI: 10.1007/s43926-025-00207-4.
9. Санталов, Г. Д. Беспроводные сенсорные сети с централизованной обработкой данных / Г. Д. Санталов, Б. В. Артемьев // *Информационные технологии*. – 2018. – Т. 24, № 5. – С. 299–305. – DOI: 10.17587/it.24.299-305.
10. Ward, T. Virtual Classrooms, Real Impact: A Framework for Introducing Virtual Reality to K–12 STEM Learning Based on Best Practices / T. Ward, K. Jenab, J. Ortega-Moody, G. Barari, L.D.C. Molina Acosta // *Appl. Sci.* – 2025. – Vol. 15, № 21. – Art. 11356. – DOI: 10.3390/app152111356.
11. McLaughlin, J.A. Students need more practice with spatial thinking in geoscience education: a systematic review of the literature / J.A. McLaughlin, J.M. Bailey // *Studies in Science Education*. – 2023. – Vol. 59, № 2. – P. 147–204. – DOI: 10.1080/03057267.2022.2029305.
12. Бычковский, Д. Ю. Разработка искусственного интеллекта имитации городского населения средствами графического движка UNREAL ENGINE 4 / Д. Ю. Бычковский, Ф. Н. Абу-Абед // *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. – 2018. – Т. 6, № 2(21). – С. 230–239.
13. Кирилов, Н. А. Разработка симулятора работы с геодезическим оборудованием в режиме виртуальной реальности / Н. А. Кирилов // *Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий)*. – 2023. – Т. 28, № 2. – С. 16-25. – DOI 10.33764/2411-1759-2023-28-2-16-25. – EDN GUUATK.
14. Кононенко, М. М. Разработка симулятора в среде Unity для выполнения практических работ по геодезии / М. М. Кононенко, А. А. Шарапов // *Интерэкспо Гео-Сибирь*. – 2021. – Т. 7, № 2. – С. 91-95. – EDN TBDDIB.
15. Смолянинова, О. Г. Перспективы использования технологии е-портфолио для трудоустройства (итоги экспертного семинара) / О. Г. Смолянинова, Н. В. Бекузарова // *Современные проблемы науки и образования*. – 2012. – № 6. – С. 300.
16. Бурый, А. С. Генеративный искусственный интеллект цифрового университета / А. С. Бурый, О. С. Цаплина // *Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования*. – 2024. – № 5(80). – С. 85–91.

© В. А. Хамедов, 2026

А. В. Хмелев^{1✉}, В. В. Ремпель², А. К. Борзенко¹

Разработка учебных планов направлений под компании из реального сектора экономики: положительные аспекты и риски в долгосрочной перспективе

¹ Сибирский государственный университет телекоммуникации и информатики,
г. Новосибирск, Российская Федерация

²ООО «Партерра»
e-mail: ah.04@mail.ru

Аннотация. В настоящее время разработка учебных планов — это сложный процесс, который абитуриенты стали более глубоко изучать и, если раньше они ориентировались на названия, то сейчас изучают учебные планы и предметы из которых они состоят чтобы сформировать комплексное мнение о том, чему будут учиться и кем будут. Поэтому разработка учебных планов совместно с компаниями партнерами это шаг к формированию новых программ, максимально ориентированных на рынок. При этом в данном процессе есть ряд важных моментов и аспектов, которые необходимо учитывать при разработке и оценке перспективы. В данном материале производится анализ положительных аспектов и рисков для программ, разрабатываемых с индустриальными партнерами (компания из реального сектора экономики).

Ключевые слова: учебные планы, направления, кадры, предметы, модификация

A. V. Khmelev^{1✉}, V.V. Rempel², A. K. Borzenko¹

Developing Curriculums for Companies in the Real Economy: Positive Aspects and Long-Term Risks

¹ Siberian State University of Telecommunications and Informatics Science,
Novosibirsk, Russian Federation

²Limited Liability Company "Parterra"
* e-mail: ah.04@mail.ru

Abstract. Curriculum development is currently a complex process. Applicants have become more in-depth in their research. While they previously relied on titles, they now study curricula and the subjects they comprise to form a comprehensive understanding of what they will study and what their future careers will be. Therefore, developing curricula jointly with partner companies is a step toward creating new programs that are as market-oriented as possible. At the same time, this process involves a number of important considerations and aspects that must be taken into account when developing and evaluating prospects. This article analyzes the benefits and risks of programs developed with industrial partners (companies from the real economy).

Keywords: curricula, directions, personnel, subjects, modification

Введение

На текущий момент времени у субъектов образования появилась тенденция на создание учебных планов направлений в партнерстве с компаниями из реального сектора экономики, особенно активно в этой сфере действуют учебные организации, которые подают заявки в программу приоритет 2030, где пункт

учебные программы, верифицированные индустриальными партнерами один из важных компонентов как с точки зрения наличия, так и с точки зрения динамики развития [1]. При этом важно не только количество таких программ, но и то, как их использовать (выпуская кадры которые востребованы не только сегодня, но и в обозримой перспективе) [2; 3], а также оценивать перспективы, которые могут возникнуть.

Методы и материалы

В данном материале производится разбор процесса создания учебного направления совместно с компанией из реального сектора, в процессе проводится анализ аспектов с точки зрения положительных и отрицательных сторон, а также вариантов потенциального нивелирования с целью получения максимального положительного эффекта. В качестве базы используются некоторые учебные планы СибГУТИ и опыт при их разработке и модификации.

Результаты

При детальном рассмотрении можно выделить следующие аспекты:

Первый, запуск учебных программ с индустриальными партнерами. Плюсы такой программы, во-первых, это практика (один из важных параметров для учебной организации «производственная практика» в конце третьего курса), во-вторых, трудоустройство большей части выпускников так как компания будет настроена на то, что это учебное направление будет источником кадров, а так же есть вероятность студентов, которые будут обучаться по целевой форме (то есть люди поступившие с не высоким баллом ЕГЭ но показавшие хорошие результаты освоения предметов, и иные положительные действия чтобы компания видела смысл в их трудоустройстве и оплачивала обучение). При этом нужно понимать, что важны долгие переговоры, так как есть компании с большим технологическим пластом (в частности компании что специализируются на разных печатных платах и корпусах), что сложно охватить в рамках четырех лет обучения. При этом нужно адаптировать часть дисциплин / курсов с точки зрения, как и на чем учить. Так, например, предметы, связанные с микроконтроллерами. У компании с которой разрабатывается план может быть четкий набор таких элементов, используемых в приборах и конструкциях компании. С одной стороны, такое изменение дает четкое понимание, где и с чем работать, с другой формирует узкопрофильность. Так же с языками программирования (на сегодня широко используются языки Python и C#, если брать направления 11.03.03, то в нем используется Warlock который необходим для программирования на ПЛИС), и программным обеспечением (если брать за базу конструкторские направления, то в настоящее время компании требуют обязательное знание «3D Компас» [4] и «Altium Designer» [5]). При этом нужно понимать, что в случае выхода коммерческой компании из партнерства у учебного учреждения останется узкопрофильное направление подготовки, так, например, учебное направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль «Интеллектуальные сетевые робототехнические системы и устройства» [6], где часть предметов создавались с учетом долгого взаимодействия с НЗПП (Новосибирский завод

полупроводниковых приборов), в частности такие предметы как «Проектирование виртуальных приборов в среде графического программирования (на базе среды LabVIEW)», «Проектирование РЭА на основе ПЛИС» и «Система управления жизненным циклом РЭС», другой профиль данного направления «11.03.03 Информационные технологии проектирования электронной техники» [7] создавался при взаимодействии с «Новосибирский завод имени Коминтерна», в связи с чем в нем есть предметы «Система технической документации», «Испытание изделий» и «Основы конструирования электронных средств», нужны ли такие знания на других производствах, востребованы сейчас, все эти вопросы требуют глубокого изучения и взвешенного анализа, так же как и вопрос могла бы стать партнером другая компания такого направления или внесла бы существенные изменения. Так же объема набора это важный момент, так как компания, идя на создание такой учебной программы может ориентироваться на поток 40 – 50 поступивших (это важный аспект который нужно обсуждать детально), из которых с высокой вероятностью 20 – 30 закончат освоение учебной программы и станут специалистами из которых половину компания планирует трудоустроить, при этом как показывает практика популярные учебные программы через 4 – 5 лет существования имеют набор 70 – 150 человек в год (так в качестве примера можно привести направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии» профиль «Информационные системы и технологии в медиаиндустрии» [8], где еще в 2017 - 2019 годах набор был порядком 34 – 50 человек из которых 23 – 32 заканчивали обучение, а с 2021 по 2023 год поступало 115 – 127 человек, при 47 – 56 выпускников в том же временном диапазоне). Ранее упомянутое направление, создаваемое с «Новосибирский завод имени Коминтерна» при наборе 12 – 16 человек на профиль, имело трудоустройство 5 – 9 выпускников на завод, но если набор бы вырос до 40 – 50 человек, эти цифры трудоустройства составляли бы 15-20% от потока, и формировался вопрос куда пойдут остальные с таким багажом знаний. Один из вариантов в данной области – это разработка учебных программ при взаимодействии с тремя-пятью компаниями из реального сектора, чтобы сформировать рыночно-ориентированную программу способную выпускать специалистов адаптивного многогранного типа.

Так же выше задавался вопрос изменения наполнения дисциплин, то есть модернизация образовательного процесса в рамках учебной программы. Касаясь этого аспекта есть много «если» и «но». Во-первых, это специфика, для примера есть предмет «Инженерная графика» который идет на первом и втором курсе у всех направлений, входящих в шифр 11.00.00, но если новый профиль содержит свои особенности (например, больше аспектов с ручным проектированием на бумаге) это означает, что под него будет делаться отдельный курс с дополнительными главами и разделами, что делает не возможным поточить группы по новому профилю с остальными (то есть лекции отдельно от других даже если предмет похож). Есть ли риски в данном процессе, несомненно – если проект учебного плана провалится, то может быть ситуация, когда группы 3 – 7 человек и для них надо отдельную аудиторию под лекции без возможности соединить. Во-вторых, обновление предметов с учетом пожеланий компании, на сегодня ряд

предметов на многих направлениях обновляются каждый год (лабораторные дополняются за счет внесения новых знаний и задач, новые формы контроля, новые программные продукты, которые реально используются), но часть предметов находится на уровне конца 80-х годов, и это не математика или физика, это предметы более профильные в частности на технических направлениях «Физические основы электроники», «Система технической документации» или «Электроника СВЧ», а так же другие. Нужно понимать, что часть лекторов имеют возраст 65 и более лет, некоторым уже сложно обновлять курсы, и они используют в работе имеющиеся ресурсы и наработки, поэтому такие курсы выглядят слабо, а местами при первичной оценке не соответствуют действительности. По идее в таких случаях нужно давать молодого ассистента (из числа магистров или аспирантов кафедры, что проходил практику на производстве, с которым сотрудничают) что будет притягивать новые знания и совместно обновлять учебные курсы, но такую практику приемлют не все лекторы. В-третьих, построение индивидуального трека для обучающегося, и это не прихоть, а необходимость. На сегодня есть практика, студенты, обучающиеся на отлично выполняют задания, прорабатывают работы, а в конце семестра или начале следующего должники приходят с работами на базе этих самых работ, с технической точки зрения работа выполнена и соответствует ТЗ, но при этом студент не может ответить на простые вопросы, его ответы не стыкуются с представленным результатом, отрицательно в ракурсе возможности сдавать не свою работу, то есть использовать готовые материалы и как результат у студента нет знаний которые он должен был освоить в процессе. Из чего формируется задача трансформации лабораторных и практических по примеру расчетно-графического задания (РГЗ) с индивидуальной темой, заданием, что требует дополнительных временных затрат в рамках даже одного курса при потоке свыше 50 человек.

Интегрирование конкурсов для обучающихся. Нужно четко понимать, что конкурс – это возможность в конкурентной среде увидеть будущего специалиста, при этом нужно понимать, что конкурсы должны быть трех этапов: первый в рамках факультета или института (это малое количество участников, основная цель смотр работ, опыт публичного выступления, правки для проекта от специалистов из числа ППС), второй все вузовский / межвузовский с участием специалистов от реального сектора (есть учебные направления имеющие схожие предметы, что формирует более широкую конкурентную среду, более качественное выступление и оценка партнеров из реального сектора), федеральные. Можно сразу готовить людей на федеральный без промежуточных этапов, но есть риск что проекты будут занимать 12 – 20 место, так же есть риски негативного восприятия от компаний. Все-таки трудоустройство призера межвузовского или регионального конкурса это уровень, который можно использовать в рекламе, а трудоустройство специалиста, занявшего двадцатое место в региональном конкурсе, сложно позиционировать как притяжение высокоуровневых кадров. Так же нужно понимать, что в рамках конкурсов могут формировать проекты, которые в дальнейшем могут стать бизнес стартапом и дипломным проектом. В этом аспекте важно несколько ключевых моментов: первый, продуманность системы

подготовки и мотивации к таким конкурсам, а так же возможность развития успеха в следующем учебном году даже при смене наставника (преподавателя), второе, комплексность знаний, многие студенты технических направлений имеют хорошие навыки, но вопросы актуальности и востребованности продуктов их работы, наравне с экономической оценкой слабо проработаны.

Выпускные квалификационные работы. В целом выпускные квалификационные работы (ВКР) это итог одной из нескольких глобальных задач, которые может решать специалист, освоивший учебную программу, но если учебная программа создается под конкретную компанию нужно понимать нюансы прикладного характера и авторского права. Первое, если учебный план делается под компанию все ВКР так же будет под ее специфику и иметь прикладной (производственный) характер, в целом это допустимо, но возникает вопрос, а если выпускник захочет поступить в магистратуру и далее в аспирантуру. Исследовательские работы на бакалавриате редкие, но имеют место (например, работа с поиском конфигурации прибора с отечественными компонентами, или создание каноничного дизайна самостоятельно и через генерацию с дальнейшим исследованием восприятия аудитории и т.д.). Второе, авторское права. Студенты проходят практику в компании к которой привязана учебная программа, а далее берут тему, которую оптимально согласовывать с компанией, но если взять для примера сферу разработки, то студент может быть стажером в начале третьего курса и реально участвовать в процессе разработки реальной игры, которую компания хочет выпустить, в таком случае персонажи (дизайн, модели, физиологические особенности), локации (здания, комнаты, открытая местность), сюжет игры, игровые механики (как двигаются персонажи, фиксация урона и повреждений на них, шкала урона и т.д.) все это становится объектом авторского права и коммерческой тайны, то есть студент не сможет вынести их на защиту и показать комиссии ГЭК. Другой пример человек что будет делать ВКР под технологическое производство (разработка печатных плат, станков и т.д.), такие проекты имели место быть на кафедре САПР в 2015-2019 годах совместно с заводом НЗПП, часть разделов где должны были быть схемы, чертежи, компонентная база вырезались и ставились пометки «вырезано в соответствие с коммерческой тайной». Такой диплом сложно оценить, так как часть информации скрыта, и как результат сложно оценить уровень владения навыками для выполнения такой работы. В данном аспекте единственный вариант – это задание, согласованное с компанией, но не являющееся её коммерческим проектом.

Обсуждение

При изучении процесса выявились сложности, требующие углубленного подхода при разработке учебных программ, в частности отрицательные явления в долгосрочной перспективе. Часть сложностей тесно связаны с производственными мощностями компании и текучестью кадров в рамках производственного процесса что определяют количественные потребности кадров, а так же с вопросами коммерческой тайны.

Заключение

Создание учебных планов совместно с коммерческими компаниями, от части этот процесс логичен и может иметь отголоски в заявлениях президента о вузах «пустышках» и «красивых направлениях», то есть таких явлениях, когда учебные учреждения рисуют красивые названия учебного направления закладывая старую или не связанную начинку, не задаваясь вопросами «где будет работать», а отталкиваясь от идеи «главное, что мы можем дать, а не только что востребовано». В этом ракурсе учебный план, созданный с индустриальным партнером это план где навыки, умения и перечень программ трактуется реальными потребностями, что несомненно является положительным аспектом, но при этом специалисты должны иметь дополнительные навыки, которые позволят им адаптировать в других производствах и компаниях, а так же при большой востребованности учебного направления оно открывало окно возможностей для взаимодействия с другими компаниям в ракурсе практик и трудоустройстве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приоритет 2030 / Государственная программа поддержки. URL: <https://priority2030.ru/> (дата обращения 22.12.2025)
2. Хмелев А. В. Взаимодействие коммерческих компании с высшими учебными заведениями для формирования кадровых резервов // Управление развитием социально-экономических систем: материалы III Всероссийской научно-практической конференции, Ульяновск, 15 мая 2020 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2020. С. 262-265
3. Хмелев А. В. Модель расширения знаний и умений как инструмент подготовки высокотехнологичных и конкурентоспособных кадров // Общество, политика, финансы: Материалы Российской научно-технической конференции, Новосибирск, 23–24 апреля 2020 года. Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. С. 302-305
4. КОМПАС-3D. Официальный сайт САПР КОМПАС. URL: <https://kompas.ru/> (дата обращения 10.01.2026)
5. Altium Designer — система сквозного проектирования. URL: <https://sapr.ru/article/21029> (дата обращения 15.01.2026)
6. 11.03.03 Интеллектуальные сетевые робототехнические системы и устройства, Бакалавриат // URL: <https://sibsutis.ru/sveden/education/5452488/?template=default> (дата обращения 20.01.2026)
7. 11.03.03 Информационные технологии проектирования электронной техники, Бакалавриат // URL: <https://sibsutis.ru/sveden/education/4896773/> (дата обращения 21.01.2026)
8. 09.03.02 Информационные системы и технологии в медиаиндустрии, Бакалавриат // URL: <https://sibsutis.ru/sveden/education/2204807/> (дата обращения 03.03.2026)

© А. В. Хмелев, В. В. Ремпель, А. К. Борзенко, 2026

А. Ю. Чермошенцев¹✉

Особенности сетевого обучения при разработке образовательных программ по направлению «Геодезия и дистанционное зондирование»

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: fdz2004@bk.ru

Аннотация. В статье рассмотрен опыт реализации сетевого обучения по программе магистратуры направления Геодезия и дистанционное зондирование. Отмечены особенности рассматриваемой образовательной программы, формы и инструменты взаимодействия обучающихся и преподавателей. Определены основные проблемы, с которыми сталкиваются обучающиеся. Предлагаются варианты их решения с применением дополнительных программных и технических средств. Сделан вывод о перспективе совершенствования условий реализации образовательных программ для сетевых форм магистратуры.

Ключевые слова: сетевое обучение, магистратура, образовательная программа, геодезия и дистанционное зондирование

A. Yu. Chermoshentsev¹✉

Features of Network Training in the Development of Educational Programs in the Field of Geodesy and Remote Sensing

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: fdz2004@bk.ru

Abstract. The article discusses the experience of implementing network training in the master's program in Geodesy and Remote Sensing. The features of the educational program under consideration, forms and tools of interaction between students and teachers were noted. The main problems faced by students are identified. Their solutions are offered using additional software and hardware. It was concluded about the prospect of improving the conditions for the implementation of educational programs for network forms of magistracy.

Keywords: network training, master's degree, educational program, geodesy and remote sensing

Введение

Сетевая форма реализации образовательных программ обеспечивает возможность задействования ресурсов и преподавательского состава нескольких организаций высшего образования без непосредственного контакта с обучающимися [1]. Такие программы, в том числе предусматривающие подготовку иностранных граждан, реализуются в ряде российских вузов [2-5]. В Сибирском государственном университете геосистем и технологий подобный опыт реализуется на протяжении последних нескольких лет в сотрудничестве с профильными вузами [6-8]. В связи с привлечением автора к работе с магистрантами сетевой

формы обучения целью данной статьи является анализ особенностей реализации сетевого обучения по направлению Геодезия и дистанционное зондирование.

Методы и материалы

Программа сетевого обучения по направлению подготовки 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование (профиль – «Геодезические и аэрокосмические технологии в инфраструктуре пространственных данных») реализована СГУГиТ совместно с Московским государственным университетом геодезии и картографии (МИИГАиК).

К особенностям образовательной программы относится доступность обучения во всех регионах России, а также странах СНГ за счет применения дистанционных образовательных технологий, сокращенный до 1,5 лет срок обучения, а также возможность использования программ повышения квалификации в качестве учебных дисциплин. По результатам государственной итоговой аттестации выдается диплом государственного образца

В соответствии с учебным планом выделена часть дисциплин, проведение которых закреплено за сотрудниками СГУГиТ [9]. Эти дисциплины относятся к части, формируемой участниками образовательных отношений, а также к обязательной практической подготовке.

В табл. 1 приведены дисциплины учебного плана, для которых были выбраны.

Таблица 1

Дисциплины учебного плана

Индекс	МИИГАиК	СГУГиТ
Б1.В.01	Методы моделирования, обработки и прогнозирования геопространственных данных	Методы моделирования, обработки и прогнозирования геопространственных данных
Б1.В.02	Специализированное научное программное обеспечение Bernese	Современные средства аэрокосмических исследований Земли
Б1.В.03	Беспилотные технологии для получения пространственных данных	Беспилотные технологии для получения пространственных данных
Б1.В.04	Лазерное сканирование и трехмерное моделирование	Лазерное сканирование и трехмерное моделирование
Б1.В.05	Технологии искусственного интеллекта в геодезии	Интеллектуальные и распределенные системы
Б1.В.ДВ.02.01	Проектная деятельность: создание геодинамического полигона	Проектная деятельность: разработка программы выполнения комплексных кадастровых работ по материалам беспилотной аэро съемки
Б2.О.01(У)	Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)

Результаты

Взаимодействие между обучающимися и преподавателями реализовано посредством системы видеоконференцсвязи СГУГиТ [10] и защищённое облачное хранилище университета для хранения файлов, совместной работы над документами, обмена информацией [11]. Авторизация и идентификация пользователей осуществляется посредством электронной информационно-образовательной среды. Кроме того, для общей координации используется чат в Telegram. К недостаткам такой системы следует отнести необходимость хранения большого количества ссылок по каждой дисциплине, а также отсутствие возможности контроля просмотра выложенных материалов преподавателем. За время проведения учебных занятий по дисциплине «Современные средства аэрокосмических исследований Земли» с начала семестра отмечается относительно низкая посещаемость занятий (менее 50 % от общего списочного состава групп). К основным проблемам, с которыми сталкиваются обучающиеся, относятся ограничения или невозможность установки и использования специализированного программного обеспечения, а также сложности при выполнении заданий во время занятий по расписанию из-за разницы часовых поясов и присутствия на рабочем месте. Получение обратной связи от обучающихся ограничено имеющимися средствами. В результате возможно отсутствие целостного восприятия программы курса.

Обсуждение

Для преодоления возникающих проблем предлагается использовать готовые либо разрабатывать собственные платформенные решения, которые позволят организовать на базе одного и того же сайта как проведение видеоконференций и размещение учебных материалов, так и отслеживание прохождения курса обучающимися в виде индивидуальной траектории освоения с контрольными точками (тестовыми проверками) и промежуточной аттестацией. Среди готовых решений наиболее подходящим по функциональным возможностям является система управления образовательными электронными курсами Moodle.

Частично решить проблему с программным обеспечением поможет переход на открытые и свободно-распространяемые продукты, а также организация удаленного доступа к специально выделенным компьютерам университета. Кроме того, существуют коммерческие платформы, такие как GeoCloud, позволяющие пользователям работать с любым программным обеспечением с помощью технологии удаленного рабочего стола в рамках почасовой оплаты. Данная платформа предоставляет доступ к специализированным программным продуктам для специалистов, работающих в области геопространственных решений.

Заключение

Сетевая формы обучения по программам магистратуры представляется перспективным вариантом освоения образовательной программы по направлению геодезия и дистанционное зондирование. Реализация дистанционного взаимодействия преподавателей и обучающихся требует дополнительного обсуждения как на этапах планирования, так и непосредственно на этапе обучения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024) https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/499cc91fbe852d6839d4de3b173bb4953a33419c/. – Загл. с экрана.
2. Лисина, Е. А. Роль сетевой магистратуры в современной системе высшего образования (на примере Сибирского федерального университета) / Е. А. Лисина // *The Newman in Foreign Policy*. – 2017. – № 35(79). – С. 37-38.
3. Краснощеков, В. В. Проблемы и перспективы сетевой магистратуры для иностранных граждан / В. В. Краснощеков // *Довузовский этап обучения в России и мире: язык, адаптация, социум, специальность. Актуальные вопросы реализации образовательных программ на подготовительных факультетах для иностранных граждан : Сборник материалов V Международного конгресса преподавателей и руководителей подготовительных факультетов (отделений) вузов РФ и VI Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 17–20 ноября 2021 года*. – Москва: Государственный институт русского языка им. А.С. Пушкина, 2022. – С. 250-255.
4. Кондрашихин, А. Б. Сетевая магистратура: потенциал регионального вуза / А. Б. Кондрашихин // *Педагогическая деятельность как творческий процесс : Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Грозный, 29 октября 2022 года*. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство АЛЕФ», 2022. – С. 308-316.
5. Крайник, О. М. Опыт Алтайского государственного университета по разработке и реализации магистерских сетевых образовательных программ с вузами стран Большого Алтая и Центральной Азии / О. М. Крайник // *Алтай-Азия 2022: Евразийское образовательное пространство - новые вызовы и лучшие практики : Сборник материалов V Международного образовательного форума, Барнаул-Белокуриха, 15–17 сентября 2022 года*. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2022. – С. 161-166.
6. Шабурова, А. В. Особенности организации сетевого взаимодействия вузов / А. В. Шабурова, Г. В. Симонова, Т. А. Самойлюк // *Актуальные вопросы образования*. – 2024. – № 1. – С. 256-260. – DOI 10.33764/2618-8031-2024-1-256-260.
7. Симонова, Г. В. Сетевое взаимодействие в образовательной среде / Г. В. Симонова, Е. П. Хлебникова // *Актуальные вопросы образования*. – 2024. – № 1. – С. 205-209. – DOI 10.33764/2618-8031-2024-1-205-209.
8. Утробина, Е. С. Первый опыт реализации сетевой формы обучения СГУГиТ - АлтГУ / Е. С. Утробина, Л. К. Радченко // *Актуальные вопросы образования*. – 2023. – № 1. – С. 59-66. – DOI 10.33764/2618-8031-2023-1-59-66.
9. Учебный план по программе магистратуры 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование. – Режим доступа: <https://www.miigaik.ru/upload/iblock/070/tyiuna2pqpnjet-2dhl8хусмh0tvb2c2q.pdf>. – Загл. с экрана.
10. ВКС СГУГиТ. – Режим доступа: <https://bbb.sgugit.ru/>. – Загл. с экрана.
11. Облако СГУГиТ. – Режим доступа: <https://cloud.sgugit.ru/>. – Загл. с экрана.

© А. Ю. Чермошенцев, 2026

А. В. Чернов¹, Т. В. Мороз¹✉

От землеустроителя до Data Scientist в сфере недвижимости: эволюция профиля выпускника

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: mtv1179@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается трансформация профессиональных компетенций выпускников направлений подготовки, связанных с землеустройством и кадастрами, под влиянием цифровизации экономики и внедрения технологий искусственного интеллекта. Авторами проводится сравнительный анализ квалификационных требований к технику-землеустроителю XX века и современному Data Scientist, специализирующемуся на рынке недвижимости. Выявлены ключевые этапы эволюции профиля: от полевых измерений к работе с большими данными и пространственными алгоритмами. Предложена модель «гибридного» выпускника, владеющего как фундаментальными знаниями в области земельно-имущественных отношений, так и инструментарием машинного обучения и анализа геоданных.

Ключевые слова: землеустройство, кадастр недвижимости, Data Scientist, цифровая трансформация, компетенции выпускника, большие геоданные

A. V. Chernov¹, T. V. Moroz¹✉

From Land Surveyor to Data Scientist in Real Estate: The Evolution of a Graduate Profile

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: mtv1179@mail.ru

Abstract. The article examines the transformation of professional competencies of graduates of fields related to land management and cadastral activities under the influence of digitalization of the economy and the introduction of artificial intelligence technologies. The authors conduct a comparative analysis of the qualification requirements for a land surveyor of the 20th century and a modern Data Scientist specializing in the real estate market. The key stages of the profile evolution are identified: from field measurements to working with big data and spatial algorithms. A model of a "hybrid" graduate who possesses both fundamental knowledge in the field of land and property relations and the tools of machine learning and geodata analysis has been proposed.

Keywords: land management, real estate cadastre, Data Scientist, digital transformation, graduate competencies, big geodata

Введение

Сфера недвижимости и управления территориями традиционно воспринималась как консервативная отрасль, базирующаяся на строгих геодезических измерениях, юридической чистоте сделок и бумажном документообороте. Однако четвертая промышленная революция внесла коррективы в эту картину и современный рынок недвижимости, а также сфера управления земельными ресурсами переживают фундаментальные изменения. Если на протяжении большей части

XX века ключевой фигурой в отрасли оставался инженер-землеустроитель (проводник теодолита, создатель планов и чертежей), то сегодня востребован принципиально иной специалист. Спрос смещается в сторону профессионалов, способных не просто зафиксировать границы участка, а проанализировать массивы пространственных и статистических данных, спрогнозировать кадастровую стоимость и смоделировать сценарии развития территорий с помощью алгоритмов машинного обучения [1].

Цель данной статьи – проследить эволюцию профиля выпускника от индустриальной модели классического землеустроителя к постиндустриальной модели специалиста по большим данным (Data Scientist) в сфере недвижимости и предложить концептуальные изменения в образовательных программах для подготовки такого кадрового ресурса.

Методы и материалы

Индустриальная модель: «Инженер - землеустроитель» (1950–1990-е гг.). В классической парадигме землеустройства выпускник вуза или техникума воспринимался, прежде всего, как исполнитель. Его главной задачей было обеспечение точности геодезических измерений и юридической корректности оформления документов.

Ключевые характеристики профиля:

- **базовый инструментарий:** теодолит, нивелир, мерная лента, кульман, позднее — автоматизированные рабочие места на базе AutoCAD или «Панорамы» (на уровне черчения);

- **основные дисциплины:** геодезия, фотограмметрия, почвоведение, основы картографии, земельное право;

- **тип мышления:** алгоритмический и нормативно-ориентированный. Главное — следование инструкциям (СНиПам, ГОСТам);

- **продукт деятельности:** бумажный план землепользования, межевое дело, землеустроительное дело, акт согласования границ.

Этот профиль был полностью ориентирован на решение тактических задач. Специалист отвечал на вопросы «где?» и «сколько?» в привязке к конкретному земельному участку.

Переходный этап: «Кадастровый инженер с GIS-компетенциями» (2000–2020-е гг.). Внедрение автоматизированных систем ведения государственного кадастра недвижимости и появление геоинформационных систем (ГИС) изменило требования. Специалист перестал быть просто «человеком с теодолитом».

Ключевые изменения профиля:

- **инструментарий:** тахеометры, спутниковое оборудование (GPS/ГЛОНАСС), ГИС-платформы (MapInfo, QGIS, ArcGIS);

- **новые компетенции:** работа с аэрофотоснимками и космоснимками, ведение баз данных (реестров), трехмерное моделирование элементарных объектов;

– **тип мышления.** Добавляется аналитический компонент. Специалист учится не только создавать карту, но и анализировать зоны пересечений, накладывать различные слои информации;

– **продукт деятельности:** электронная карта, XML-схема межевого плана, кадастрового плана территории.

Несмотря на цифровизацию, этот этап всё еще был этапом *оцифровки* (переноса аналоговых данных в цифру), а не *цифровой трансформации*. Анализ оставался преимущественно визуальным. На этом этапе землеустроитель превратился в «ГИС-аналитика», однако глубина анализа данных оставалась ограниченной [2].

Результаты

Современная модель: «Data Scientist в сфере недвижимости». Настоящий перелом наступил с появлением феномена Big Data и развитием технологий искусственного интеллекта. Данные о недвижимости (цены сделок, характеристики объектов, демография, инфраструктура) перестали быть статичными. Они превратились в поток, требующий сложной математической обработки.

Современная недвижимость — это источник огромных массивов данных (Big Data), включающих:

1. **Пространственные данные:** координаты, форма участков, этажность, данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в динамике.

2. **Рыночные данные:** цены сделок, арендные ставки, ликвидность.

3. **Социально-экономические данные:** плотность населения, инфраструктура, транспортная доступность, экология.

4. **Поведенческие данные:** миграционные потоки, паттерны использования коммерческих помещений (big data от мобильных операторов).

Профиль выпускника будущего (и настоящего в передовых компаниях) выглядит следующим образом:

– владение языками программирования для анализа данных;

– использование библиотек машинного обучения для прогнозирования кадастровой стоимости, кластеризации территорий, выявления нецелевого использования земель;

– глубокое понимание пространственной статистики (автокорреляция, регрессионный анализ);

– участие в создании и верификации цифровых двойников городов (BIM/CIM), где каждый объект недвижимости — это звено единой модели;

– понимание архитектуры нейросетей для дешифрирования снимков (сегментация зданий, обнаружение изменений);

– системное мышление и умение ставить задачи на стыке предметной области (недвижимость) и IT;

– оценка потенциала территории (не просто кадастровая стоимость, а прогноз роста стоимости актива). Использование методов машинного обучения для предсказания цен на жилье;

- навыки презентации результатов сложного анализа лицам, принимающим решения (не-техническим специалистам);
- анализ юридических рисков на основе big data судебных решений и залоговых историй.

5. **Тип мышления:** исследовательский и прогностический.

6. **Продукт деятельности:** модель оценки рисков ипотечного кредитования, прогноз градостроительного развития микрорайона, алгоритм автоматического обновления кадастровой карты по спутниковым данным, оптимизация налоговой базы региона.

Схематично сравнительная характеристика профилей специалистов приведена в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика профилей специалистов

Характеристика	Землеустроитель	Кадастровый инженер (ГИС)	Data Scientist
Основной объект	Точка на местности	Слой карты	Датасет (Big Data)
Главный вопрос	Как точно измерить?	Как корректно отобразить?	Что произойдет с ценой/территорией?
Метод работы	Полевые измерения	ГИС-анализ	Машинное обучение, статистика
Ключевой навык	Работа с прибором	Работа с БД	Программирование и математика
Результат	Межевой план	Электронная карта	Предиктивная модель

Обсуждение

Трансформация образовательного процесса. Сложившаяся ситуация требует пересмотра федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) и учебных планов по направлениям «Землеустройство и кадастры», «Геодезия и дистанционное зондирование». Подготовка «гибридного» специалиста невозможна без преодоления разрыва между инженерным и IT-образованием.

Предлагаемые изменения в структуре подготовки (бакалавриат/магистратура):

1. **Блок А (Фундамент).** Сохраняются Земельное право, Основы градостроительства, Классическая геодезия.

2. **Блок Б (Цифровой инструментарий).** Вводятся курсы «Алгоритмизация и программирование на Python», «Базы данных и SQL», «Пространственный анализ данных», «Основы машинного обучения».

3. **Блок В (Прикладной Data Science).** Спецкурсы – «Анализ рынка недвижимости методами статистики», «Искусственный интеллект в кадастре», «Глубокое обучение для анализа снимков ДЗЗ».

Заключение

Эволюция профиля выпускника от землеустроителя к специалисту больших данных в недвижимости – это не отказ от классического инженерного фундамента, а его надстройка современными цифровыми компетенциями и объективный ответ на усложнение экономики [3, 4].

Выпускник будущего – это «цифровой землеустроитель», который одинаково хорошо понимает, как закрепить межевой знак в грунте и как обучить нейросеть предсказывать цену квартиры на основе множества параметров. Задача системы высшего образования – не потерять классическую базу, а надстроить над ней мощный слой математической и алгоритмической культуры, чтобы готовить специалистов, способных управлять не только землей, но и данными о ней.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Варламов, А. А. Цифровая трансформация землеустройства и кадастров / А. А. Варламов // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2022. – № 4.
2. Атаманов С. А., Григорьев С. А., Илюшина Т. В., Литвиненко М. В., Сизов А. П. Новые тренды и технологии в научной специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель // Вестник СГУГиТ. – 2024. – Т.29, №6. – С.106-119. – DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-6-106-119.
3. Кузнецов, Д. С. Применение методов машинного обучения для массовой оценки недвижимости / Д. С. Кузнецов // Вопросы оценки. – 2023. – № 1.
4. Черняк Л. Большие данные – новая теория и практика // Открытые системы. СУБД-2011. – № 10. – С. 18-25.

© А. В. Чернов, Т. В. Мороз, 2026

А. У. Шинтемирова¹ 

Методология обучения исследовательскому мышлению на основе ТРИЗ и технологий искусственного интеллекта

¹ Университет Туран, г. Алматы, Республика Казахстан
e-mail: a.shintemirova@turan-edu.kz

Аннотация. В статье рассматривается методология формирования исследовательского мышления обучающихся на основе интеграции теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) и технологий искусственного интеллекта. Показано, что в условиях цифровизации образования искусственный интеллект часто используется лишь как инструмент поиска информации или автоматического перефразирования текстов. Предлагаемый подход направлен на изменение этой практики и предполагает использование ИИ как средства усиления когнитивных способностей исследователя и генерации новых научных идей. Основой методологии выступают принципы ТРИЗ, позволяющие алгоритмизировать процесс научного поиска, выявлять противоречия и формулировать идеальный конечный результат (ИКР). Рассматривается применение алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ), включающего этапы анализа проблемы, формулирования административных и технических противоречий, построения моделей, определения ИКР и использования информфонда ТРИЗ для поиска решений. Особое внимание уделяется роли «умного» промптинга при работе с искусственным интеллектом, который позволяет направлять генерацию гипотез на основе конкретных принципов ТРИЗ. В статье также представлены примеры применения данной методологии в магистерских исследованиях, демонстрирующие её эффективность для преодоления психологической инерции и формирования креативных научных гипотез. Сделан вывод о том, что синтез ТРИЗ и искусственного интеллекта способствует развитию критического и творческого мышления обучающихся и повышает качество исследовательской подготовки.

Ключевые слова: ТРИЗ; искусственный интеллект; исследовательское мышление; генерация научных гипотез; идеальный конечный результат; умный промптинг

A. U. Shintemirova¹ 

Methodology for Teaching Exploratory Thinking Based on TSIP (The Theory of Solving Inventive Problems) and Artificial Intelligence Technologies

¹ Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan
e-mail: a.shintemirova@turan-edu.kz

Abstract. This article examines a methodology for developing students' exploratory thinking based on the integration of the theory of inventive problem solving (TSIP) and artificial intelligence technologies. It is shown that, in the context of digitalization of education, artificial intelligence is often used solely as a tool for information retrieval or automatic paraphrasing of texts. The proposed approach aims to change this practice and involves using AI as a means of enhancing researchers' cognitive abilities and generating new scientific ideas. The methodology is based on TSIP principles, which enable algorithmic scientific research, identifying contradictions, and formulating an ideal final result (IFR). The article discusses the application of an inventive problem solving algorithm (APS), which includes the stages of problem analysis, formulating administrative and technical contradictions, constructing models, identifying IFRs, and using the TSIP information fund to find

solutions. Particular attention is given to the role of "smart" prompting when working with artificial intelligence, which allows for guiding hypothesis generation based on specific TRIZ principles. The article also presents examples of the application of this methodology in master's degree studies, demonstrating its effectiveness in overcoming psychological inertia and generating creative scientific hypotheses. It is concluded that the synthesis of TRIZ and artificial intelligence promotes the development of critical and creative thinking in students and improves the quality of research training.

Keywords: TSIP; artificial intelligence; exploratory thinking; scientific hypothesis generation; ideal end result; smart prompting

В условиях стремительной цифровизации высшего образования использование искусственного интеллекта (ИИ) часто сводится к автоматизации сбора информации или перефразированию существующих текстов [1, 2, 3]. Однако истинный потенциал ИИ в науке заключается не в поиске готовых ответов, а в усилении когнитивных способностей исследователя для создания принципиально новых идей. Данная статья предлагает подход к обучению студентов и магистрантов к творческой и научной деятельности, объединяющий логическую мощь ИИ и системный подход Теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) разработанную Г. Альтшуллером [4, 5]. Данный подход направлен на преодоление психологической инерции и генерацию сильных научных гипотез.

Методы и материалы

В настоящее время обучающиеся используют ИИ как инструмент для получения материала [6]. Мы предлагаем пересмотреть эту роль, сосредоточившись на творческом вкладе человека через создание промптов по генерации именно научных и креативных гипотез, которые в дальнейшем обучающийся может развиваться как в творческом, так и в научном направлении. Для этого предлагаем обучать студентов при использовании ИИ придерживаться следующих принципов [7, 8]:

1) ИИ как инструмент, а не автор. Согласно современным правовым и этическим нормам, автором признается человек, чей творческий вклад выразился в создании уникального текстового запроса [9]. В этой связи обучающийся должен сам правильно задавать вопросы, чтобы получать именно новые креативные варианты ответов, которые будут наводить автора промта на более творческие и креативные идеи.

2) Необходимость конкретики. Поверхностные вопросы к ИИ ведут к «галлюцинациям» или выдаче статистически наиболее вероятных, но шаблонных ответов [10]. Например, на общий вопрос о лечении зрения ИИ предложит операцию, так как это наиболее часто упоминаемый метод в сети, игнорируя менее популярные, но эффективные методики.

3) Алгоритмизация мышления. Использование ТРИЗ позволяет перевести процесс генерации идей из области интуиции в область логики [10]. Исследователь не просто просит ИИ «придумать что-то», а задает вектор развития через разрешение противоречий.

Идеальный конечный результат (ИКР) – это одна из фундаментальных концепций ТРИЗ, которая служит мощным инструментом для преодоления психологической инерции (привычки мыслить старыми шаблонами и протоптанными путями) [4, 5].

ИКР помогает исследователю выйти за рамки привычного мышления следующими способами:

- Смена вектора мышления (от результата к проблеме): в традиционной науке исследователи часто идут от задачи к решению, натываясь на препятствия и ограничения [12, 13]. ИКР заставляет начать «с конца» – представить идеальную ситуацию, в которой проблема уже решена самым совершенным образом, даже если это кажется фантастикой. Это сразу выводит мысль в район сильных решений, не ограниченных текущими техническими или ресурсными барьерами.

- Использование формулы «самовыполнения»: идеальное решение в ТРИЗ описывается фразой: «система сама выполняет требуемое действие, не усложняясь и не требуя дополнительных ресурсов» [14]. Это заставляет ученого искать скрытые внутренние ресурсы системы, которые раньше игнорировались из-за убеждения, что для решения всегда нужны новые вложения или инструменты.

- Устранение терминологических барьеров: психологическая инерция часто подпитывается специальной терминологией, которая диктует определенный способ решения (например, слово «скорость» заставляет думать только о движении). Формулировка ИКР позволяет абстрагироваться от конкретных деталей и терминов, описывая функцию, а не механизм, что делает мысль «послушной любым изменениям».

- Отказ от компромиссов: инерция часто заставляет исследователей искать среднее, компромиссное решение. ИКР же ставит планку на уровне устранения противоречия, когда система должна обладать противоположными свойствами одновременно (например, быть «жесткой» для дисциплины и «гибкой» для творчества). Это заставляет мозг искать принципиально новые подходы вместо простых улучшений.

В студенческих работах ИКР позволил сформулировать гипотезы, которые казались невозможными в условиях ограниченных ресурсов: например, система, которая автоматически сравнивает эффективность лечения без сложных расчетов, или городская среда, которая сама предотвращает конфликты через повседневную деятельность. Таким образом, ИКР служит «маяком», который направляет мысль исследователя мимо рифов привычных заблуждений к инновационным открытиям.

Обсуждение

Применение ТРИЗ позволяет исследователю использовать ИИ более целенаправленно, задавая новые направления для изысканий:

1. Преодоление психологической инерции: ТРИЗ заставляет исследователя формулировать Идеальный конечный результат (ИКР) – состояние, когда проблема решается сама собой без затрат. Это открывает направления, которые ИИ не нашел бы в существующей статистике.

2. Работа с 40 принципами: исследователь может напрямую указывать ИИ: «используй Принцип №13 (Наоборот)» или «Принцип №10 (Предварительное действие)» для решения гипотезы. Это заставляет алгоритм генерировать специфические сценарии, а не общие слова.

3. Выявление скрытых закономерностей: использование вепольного анализа (вещество-поле) помогает абстрагироваться от деталей и увидеть структуру взаимодействия элементов, что упрощает моделирование сложных систем в ИИ.

4. Развитие междисциплинарности: ТРИЗ и ИИ позволяют переносить успешные модели из одной области в другую (принцип копирования или адаптации).

Для практического использования обучающимся предложен следующий алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ):

В центре процесса стоит алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ), который студенты должны освоить пошагово [4, 5]:

1. Анализ задачи: студенты учатся переходить от общих требований к административному противоречию (что нужно сделать, но нет возможности).

2. Формулировка технического противоречия: определение параметров системы, где улучшение одного ведет к ухудшению другого.

3. Построение модели: использование вепольного анализа (вещество-поле) для абстрактного представления проблемы.

4. Определение Идеального конечного результата (ИКР): формулирование цели, когда система сама решает проблему без дополнительных затрат.

5. Применение Информфонда: использование 40 приемов и матрицы Альтшуллера для нахождения принципов решения (например, принцип дробления, копирования или «наоборот»).

Роль ИИ в генерации гипотез заключается в генерации гипотез по АРИЗ. После того как обучающийся с помощью ТРИЗ нашел направление решения (конкретный принцип), он использует ИИ для детализации:

– «Умный» промптинг: Вместо общих вопросов обучающийся задает ИИ конкретную задачу: «Используя принцип ТРИЗ №1 (Дробление), предложи 10 вариантов решения моей исследовательской проблемы» [7, 8].

– Генерация проверяемых гипотез: ИИ помогает сформулировать гипотезы в формате «если – то – потому что», основываясь на найденных логических принципах.

Для обеспечения академической честности и качества обучения внедряются следующие меры [7, 8]:

– Защита работ: студенты должны защищать свои результаты, объясняя логику построения промпта и то, как они пришли к конкретному решению по ТРИЗ. Это позволяет отличить самостоятельную работу от слепого копирования ответов ИИ.

– Правовой аспект: студентам объясняется, что объектом авторского права признается их текстовый запрос (промпт), если в него вложен творческий вклад [11; 12].

– Проверка на ошибки: преподаватель выступает в роли эксперта, который помогает студентам выявлять «галлюцинации» и алгоритмические предвзятости ИИ.

Результаты

Для генерации сильных научных идей с помощью искусственного интеллекта (ИИ) по методологии ТРИЗ (Теории решения изобретательских задач) необходимо использовать структурированные и конкретные промпты, которые направляют ИИ по этапам Алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ) [10]. Эффективный промпт не должен быть общим; он должен основываться на выявленных вами противоречиях и желаемом идеальном результате.

Ниже приведены примеры промптов для разных этапов генерации идей.

1. Промпт для выявления противоречий

Если вы только начинаете исследование, используйте промпт, чтобы ИИ помог вам сформулировать административное (поверхностный конфликт) и техническое (конфликт параметров) противоречия [4].

Промпт: «Моя тема исследования: [название темы]. Сформулируй административное противоречие в формате: "Нужно сделать [требование], но нет возможности [препятствие]". Затем выдели два технических параметра, которые конфликтуют между собой: если я улучшаю [Параметр А], то ухудшается [Параметр Б]».

2. Промпт для формулировки Идеального Конечного Результата (ИКР)

ИКР – это «маяк», который заставляет систему решать задачу самой собой без дополнительных затрат [2].

Промпт: «Исходя из моей темы, сформулируй Идеальный Конечный Результат (ИКР). Используй формулу ТРИЗ: "Система сама выполняет [нужное действие], не усложняясь, не требуя дополнительных ресурсов и не вызывая вредных эффектов"».

3. Промпт для генерации гипотез по конкретным принципам

Когда вы определили конфликтующие параметры, обратитесь к Матрице Альтшуллера для выбора принципов решения (например, дробление, копирование, наоборот).

Промпт: «Используй Принцип ТРИЗ №1 (Дробление) и Принцип №10 (Предварительное действие) для решения проблемы [описание конфликта]. Предложи 10 конкретных научных гипотез, которые позволят устранить противоречие. Каждая гипотеза должна следовать логике: "Если [действие по принципу ТРИЗ], то [улучшение], потому что [обоснование]"».

4. Промпт для моделирования (Вепольный анализ)

Этот промпт помогает абстрагироваться от проблемы и представить её в виде взаимодействия элементов.

Промпт: «Построй Вепольную модель моей исследовательской задачи. Определи S1 (основной объект), S2 (инструмент воздействия) и Поле (тип взаимодействия). Укажи, в чем заключается "вредное" или "недостаточное"

воздействие и какой дополнительный элемент (S3) или новое поле (F2) могут сбалансировать систему».

5. Ключевые рекомендации обучающимся по составлению промптов:

– Избегайте общей терминологии: технические термины часто являются носителями «психологической инерции». Просите ИИ описывать функцию (действие), а не конкретный механизм.

– Спорьте с ИИ: если ИИ выдает шаблонное решение (например, операцию для лечения зрения вместо гимнастики), уточните запрос, наложив ТРИЗ-ограничение: «Дай решение, при котором внешнее вмешательство отсутствует».

– Сохраняйте историю: для защиты авторских прав на ваши идеи работайте в зарегистрированных учетных записях ИИ, чтобы сохранять логи и историю промптов как доказательство вашего творческого вклада.

Анализ учебных проектов в рамках дисциплины «Применение ИИ в магистерских исследованиях» для магистрантов первого курса разно профильных специальностей показал, что применение алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ) позволяет студентам находить решения, выходящие за рамки стандартного перебора вариантов. Например:

– Бухгалтерский учет и аудит: магистранты столкнулись с противоречием между скоростью обработки данных и прозрачностью аудита («черный ящик»). Используя принцип дробления, была предложена гипотеза модульного аудита – разделение сложной системы на независимые проверяемые блоки.

– Потребление новостей молодежью: при создании новостного приложения возник конфликт между краткостью формата (TikTok-style) и достоверностью информации. Креативным решением стала двухуровневая лента: мгновенная публикация «шортов» с автоматической карточкой «уровня доверия» и ссылочной верификацией.

– Психофизиология и стрессоустойчивость: в исследовании коррекции внимания было выявлено физическое противоречие: сессии должны быть интенсивными для эффекта, но короткими, чтобы не вызывать утомления. Решением стало микродозирование через ежедневные 6-минутные сетки биологической обратной связи (БОС) в сочетании с терапией EMDR.

– Экономика и борьба с бедностью: вместо простых дотаций предложена интеллектуальная система адресной поддержки, работающая по принципу социального контракта: помощь предоставляется в обмен на активность (обучение, стартапы), что превращает социальную поддержку из расхода в инвестицию.

Эти работы демонстрируют, что использование ТРИЗ помогает студентам перейти от описания проблем к проектированию систем, которые саморегулируются и используют внутренние ресурсы.

Заключение

Методология обучения, основанная на синтезе ТРИЗ и ИИ, превращает обучающегося из пассивного пользователя информации в архитектора научных идей. Основной ценностью остается человеческое критическое и креативное

мышление, а ИИ выступает мощным инструментом для масштабирования и проверки логической достоверности найденных решений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Искусственный интеллект в образовании: возможности и риски / А. В. Шамис, М. Е. Аноприенко, И. В. Корчагин. – М. : Издательство Юрайт, 2023. – 215 с.
2. Искусственный интеллект в образовании: опыт и перспективы : сборник научных статей / под ред. Д. П. Ткаченко. – СПб. : НИУ ВШЭ, 2022. – 310 с.
3. Уваров А. Ю. Искусственный интеллект в образовании // Информатика и образование. – 2019. – № 6. – С. 5–15.
4. Альтшуллер Г. С. Найти идею: Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач. – М. : Альпина Паблишер, 2021. – 402 с.
5. Поиск новых идей: от озарения к технологии / Г. С. Альтшуллер, Б. Л. Злотин, А. В. Зусман, В. И. Филатов. – Кишинев : Картя Молдовеняскэ, 1989. – 381 с.
6. Зарипов А. М., Рахимова Г. М. Применение искусственного интеллекта в высшем образовании: возможности и вызовы // Вестник Казанского технологического университета. – 2023. – Т. 26, № 4. – С. 112–118.
7. Кузнецов Д. Г. Как писать промпты для нейросетей: руководство по промпт-инжинирингу. – [б. м.] : Издательские решения, 2023. – 180 с.
8. Иванов А. И. Секреты создания идеальных промптов для искусственного интеллекта. – СПб. : Питер, 2024. – 220 с.
9. Об утверждении Концепции развития искусственного интеллекта в Республике Казахстан на 2024–2029 годы : Постановление Правительства Республики Казахстан от 15 марта 2024 года № 183 // Эталонный контрольный банк НПА РК в электронном виде. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400000592/history> (дата обращения: 20.02.2026).
10. Сидорова Е. В. Магия промптов: как правильно общаться с ИИ. – М. : Альпина нон-фикшн, 2023. – 195 с.
11. Лебедев С. А. Методология научного познания. – М. : Издательство Юрайт, 2021. – 260 с.
12. Афанасьев В. Г. Методология научного мышления: основы и принципы. – М. : Политиздат, 1984. – 350 с..
13. Копнин П. В. Научное мышление: логика, методология, история / под ред. П. В. Копнина, М. В. Поповича. – К. : Наукова думка, 1976. – 415 с.
14. Коэн М. Р., Нагель Э. Введение в логику и научный метод. – М. : Социум, 2010. – 655 с.
15. Об информатизации : Закон Республики Казахстан от 24 ноября 2015 года № 418-V ЗРК // Ведомости Парламента РК. – 2015. – № 22-V. – Ст. 151.
16. О персональных данных и их защите : Закон Республики Казахстан от 21 мая 2013 года № 94-V // Ведомости Парламента РК. – 2013. – № 11. – Ст. 102.
17. Вопросы Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан : Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 июля 2019 года № 501 // Собрание актов Президента и Правительства РК. – 2019. – № 30. – Ст. 248.
18. Шинтемирова А. У. О правовом регулировании искусственного интеллекта в Республике Казахстан // Вестник Университета Туран. – 2023. – № 2 (98). – С. 15–21.

© А. У. Шинтемирова, 2026

А. М. Айтымова¹, Е. В. Шевчук², А. А. Штепа²✉

Цифровизация сопровождения процессов централизованного мониторинга дошкольных организаций образования

¹Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева, г. Петропавловск, Республика Казахстан

²Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: SHtepa2024@sgugit.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы цифровой трансформации системы дошкольного образования. Анализируются опыт, проблемы и перспективы использования цифровых технологий в образовательных бизнес процессах дошкольных учреждений. Предложено программное решение для ряда проблем, являющихся следствием недостаточной автоматизации процесса централизованного мониторинга уровня достижений компетенций воспитанников дошкольных учреждений образования, проводимого в Республике Казахстан. Предлагаемый цифровой сервис поддержки сопровождения централизованного мониторинга дошкольных организаций позволяет автоматизировать ряд процессов централизованного мониторинга, в том числе генерации индивидуальных карт, индивидуальных образовательных траекторий детей, различных форм сопутствующих отчетов для администрации, сотрудников дошкольного образовательного учреждения и других субъектов процесса мониторинга. Предложенный практический подход к разработке в рамках информационно-образовательной среды дошкольных учреждений сервиса сопровождения централизованного мониторинга уровня сформированности компетенций может быть полезен в процессах цифровой трансформации образовательных учреждений.

Ключевые слова: дошкольная организация образования, компетенции, мониторинг, управление бизнес процессами, цифровизация

A. M. Aitymova¹, E. V. Shevchuk², A. A. Shtepa²✉

Digitalization of Centralized Monitoring of Preschool Educational Institutions

¹Manash Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan

²Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: SHtepa2024@sgugit.ru

Abstract. The article discusses the issues of digital transformation of the preschool education system. It analyzes the experience, problems, and prospects of using digital technologies in the educational business processes of preschool institutions. The article proposes a software solution for a number of problems that arise as a result of insufficient automation of the centralized monitoring process of the level of achievement of competencies by students of preschool educational institutions in the Republic of Kazakhstan. The digital support service for centralized monitoring of preschool organizations allows to automate a number of centralized monitoring processes. The service automates the generation of individual cards, individual educational trajectories for children, and various forms of accompanying reports for the administration, staff of the preschool educational institution, and other participants in the monitoring process. The proposed practical approach to developing a centralized monitoring service for the level of competencies within the information and educational environment of

preschool institutions can be useful in the processes of digital transformation of educational institutions.

Keywords: preschool education organization, competencies, monitoring, business process management, and digitalization

Введение

Современные мегатренды общества определяют необходимость активизации процессов цифровой трансформации образования. По мнению ученых и педагогов, в настоящее время процессы цифровизации сферы дошкольного образования протекают менее стремительно по сравнению со сферами высшего и среднего образования [1-4].

Концепция развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования Республики Казахстан на 2023–2029 годы определяет необходимость продолжения развития цифровизации дошкольных организаций [5].

В связи с этим важной и актуальной задачей является обеспечение управляемости и доступности комплекса цифровых ресурсов. Современные дошкольные образовательные системы должны формироваться как открытые системы с интеллектуально развитым интерфейсом взаимодействия всех участников дошкольного образовательного процесса.

Искусственный интеллект постепенно становится полезным помощником в детских садах. Он не заменяет живое общение с воспитателем, но берет на себя рутину, помогает лучше понимать каждого ребенка и открывает новые возможности для творчества [6-9].

Воспитатели используют нейросети (например, «Кандинский» или «Шедевр»), чтобы создавать уникальные картинки для занятий, делать раскраски и даже оживлять рисунки детей [7]. Специальные системы, например, PastelApps, умеют переводить такие уведомления на иностранные языки, что очень помогает в общении с семьями из других стран [8].

Виртуальный репетитор Buddy помогает детям учить английский в игровой форме, а нейросети SunoAI позволяют сочинять песни под конкретную тему занятия [9].

Информационная система должна иметь возможность сбора, хранения и обновления большого набора данных, а также предоставлять различным категориям пользователей быстрый доступ к требуемой информации [10]. Контроль доступа – функция открытой системы, обеспечивающая технологию безопасности, которая разрешает или запрещает доступ к определенным типам данных, основанная на идентификации субъекта, которому нужен доступ, и объекта данных, являющегося целью доступа. Основными механизмами контроля доступа являются идентификация и аутентификация, принципы обеспечения доступа к компонентам системы на основе моделей разграничения доступа. Система при определении прав доступа использует подход управления доступом на основе ролей: при регистрации пользователя администратор

назначает роль; при входе в систему уникальный логин пользователя записывается в сессию и, в соответствии с ролью, ему присваиваются назначенные права.

Несмотря на стремление ряда педагогов сократить время, которое дети проводят в компании гаджетов, данный стихийный способ формирования цифровой компетентности остается сегодня востребованным по причине недостаточного количества специальных образовательных программ. При этом необходимо учитывать возрастные особенности обучающихся и результаты исследований о влиянии использования цифровых средств на физическое и психическое здоровье детей.

По данным ряда исследований [1,2,11-16], некоторые дети младше 2 лет уже имеют опыт взаимодействия с гаджетами, а возраст начала использования технологий детьми в России, в среднем, составляет 3 года и варьируется от полутора до 5 лет.

В частности, некоторые родители знакомят своих детей со смартфонами и цифровыми планшетами в возрасте 1-2 года. К началу обучения в школе уже более 70% детей активно используют различные персональные цифровые устройства. Среда, в которой растут современные дети, в высокой степени насыщена цифровыми технологиями.

Отмечается, что воспитатели прямо не упоминают о необходимости формирования цифровой компетентности у детей, однако в своей практике нацелены на развитие критического и ответственного отношения к цифровым технологиям, а также понимания рисков цифровой среды и умения оценивать информацию, что соответствует шведской национальной учебной программе для дошкольных учреждений.

Разрабатываемая система должна автоматизировать основные процессы централизованного мониторинга, что, в свою очередь, должно снизить нагрузку на воспитателей и уменьшить факторы возникновения ошибок.

Целью работы является разработка сервиса для поддержки сопровождения централизованного мониторинга дошкольных организаций, который позволит автоматизировать основные процессы централизованного мониторинга, в том числе генерацию индивидуальных карт, индивидуальных образовательных траекторий детей, различных форм сопутствующих отчетов для администрации, сотрудников дошкольного образовательного учреждения и других субъектов процесса мониторинга.

Методы и материалы

Разработанный веб-сервис реализован на языке программирования Go, обладающем минималистичным синтаксисом, что делает его легким для изучения и использования. В языке отсутствуют сложные конструкции, такие как наследование и исключения, что также упрощает код [17].

В последнее время набирает популярность СУБД PostgreSQL [18], для работы с базой данных выбран простой и быстрый ORM-движок xorm [19]. Для рендера веб страниц использован язык программирования TypeScript и

фреймворк Vue.JS, такая система типов, как TypeScript, позволяет выявлять многие распространенные ошибки с помощью статического анализа на этапе сборки [20]. Выбор данной платформы обусловлен необходимостью широкого охвата устройств, способных взаимодействовать с системой, также необходима централизованная точка хранения результатов мониторинга, индивидуальных карт для последующей передачи вышестоящим инстанциям.

Основной ролью в системе обладает администратор (образовательной организации), его роль создается при первом запуске. У данной роли есть права добавления, отключения, сброса пароля пользователей, также просмотр статистики успеваемости по группам.

Роль «методист» предназначена для сотрудников, ответственных за организацию мониторинга в дошкольной организации. «Методист» имеет право заполнять, просматривать, изменять и анализировать данные для оценки эффективности программ обучения.

Роль воспитателя дает возможность вносить личные данные, относящиеся к дошкольникам, в группах, в которых воспитатели осуществляют образовательный процесс, вносить данные о результатах пройденного мониторинга. Также воспитатели могут просматривать автоматически сгенерированные системой индивидуальные карты детей. У данной роли нет возможности просматривать или редактировать данные других дошкольников.

Роль пользователей (дети и родители) дает возможность проходить мониторинги и просматривать информацию об уже пройденных. Также пользователь имеет права доступа просматривать результаты оценки уровня освоения компетенций и рекомендации, полученные после прохождения мониторинга.

После прохождения теста на основе выбранных ответов устанавливаются уровни освоения компетенций по каждому блоку (модулю), данное действие автоматизировано и не требует вмешательства со стороны сотрудников организации. Выведенные уровни освоения компетенций показываются пользователю (родителям ребенка) и воспитателям, за которыми закреплена данная группа.

После того, как хотя бы один пользователь пройдет мониторинг, воспитатель сможет просмотреть данные по пройденным тестам и разъяснение принятых системой решений, также есть возможность вывести индивидуальную карту, пример которой представлен на рис. 1.

Компетенции	Уровень по результатам стартового контроля	Уровень по результатам промежуточного контроля	Уровень по результатам итогового контроля
Физические качества	1	1	2
	Учить проявлять интерес к выполнению физических упражнений. Через игровые упражнения. - Тик так-тик так часы стучат... (повороты головы) - Не двери висит замок... (повороты головы) - Мышь полезла как-то раз посмотреть который час. (наклоны вперед тянемся к носкам ног)	Добиваться качественных и количественных показателей в выполнении различных видов основных движений. Через занимательную отработку основных движений в индивидуальном порядке: - бросок среднего мяча двумя руками двумя руками из-за головы - игры "Выбивалы", "Вороны", "Апельсин"	Применять в повседневной жизни навыки самообслуживания. - Игра "Маникюрный салон" стрижка картонных макетов - Игра "Официальная уборка" посуды а столовой после приёма пищи
Коммуникативные навыки	1	2	2

Рис. 1. Фрагмент сгенерированной индивидуальной карты

Результаты

В результате разработки создан веб-сервис для поддержки сопровождения централизованного мониторинга дошкольной организации, объединяющий в себе функции автоматизации контроля, мониторинга, генерации индивидуальных карт учащихся и рекомендаций по индивидуальной траектории обучения, сопутствующих установленным форм отчетов для вышестоящих инстанций.

Индивидуальные карты позволяют администрации и воспитателям просматривать уровень сформированности компетенций дошкольников. Кроме того, системой автоматически генерируются индивидуальные карты, адаптированные для родителей детей.

Результаты стартового и промежуточного мониторинга позволяют не только оценить уровень сформированности компетенций, но и выдать рекомендации по корректировке индивидуальной траектории дошкольника, ссылки на соответствующие методические материалы.

Итоговые результаты мониторинга доступны для просмотра администраторам конкретных учреждений, кроме того, отчеты установленной формы по результатам централизованного мониторинга отправляются в вышестоящие инстанции, ответственные за организацию централизованного мониторинга.

Обсуждение

Предложенная в настоящей статье система позволяет эффективно автоматизировать процессы дошкольной организации, минимизировать временные затраты сотрудников и возможности ошибок. Методисты могут эффективнее обновлять методические материалы, воспитатели – принимать решения по индивидуализации траектории обучения детей. Минимизация количества ошибок при проведении централизованного мониторинга

способствует оптимизации процесса принятия соответствующих решений как «на местах», в дошкольных учреждениях, так и в вышестоящих инстанциях.

Реализация системы как веб-сервиса дает гибкость, позволяя работать с сервисом на любом персональном компьютере, мобильных устройствах. Для расширения интеграции в перспективе можно разработать отдельные программы-клиенты для необходимых платформ.

Заключение

В настоящей статье было предложено программное решение для ряда проблем, являющихся следствием недостаточной автоматизации процесса централизованного мониторинга уровня компетенций воспитанников дошкольных учреждений образования, в том числе автоматизации: заполнения форм мониторинга, генерации отчетных форм по результатам мониторинга, индивидуальных карт на каждого ребенка.

Предложенный практический подход к разработке в рамках информационно-образовательной среды дошкольных учреждений сервиса сопровождения процесса мониторинга уровня сформированности компетенций может быть полезен в процессе практической реализации цифровой трансформации образовательных учреждений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Aitymova A., Iklassova K., Abildinova G., Shaporeva A., Kopnova O., Kushumbayev, A., Smolyaninova S., Aitymov Z., Karymsakova A. Development of a model of information process management in the information and educational environment of preschool education organizations // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2023. Vol. 2. No. 3 (122). P. 95–105. DOI: 10.15587/1729-4061.2023.276253.
2. Bosova L., Chekin A., Borisova Ye., Oleynikova M., Fedosov A. Elementary school in the conditions of digital transformation of the education system // Education and City: Education and Quality of Living in the City: The Third Annual International Symposium (Moscow, August 24–26, 2020). Vol. 98. Moscow: SHS Web of Conferences, 2021. P. 5023. EDN: IDHFFZ. DOI: 10.1051/shsconf/20219805023.
3. Шмигирилова И. Б. Дидактическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся в условиях цифровизации образования / И. Б. Шмигирилова, О. В. Григоренко, А. С. Рванова // Актуальные вопросы образования. – 2023. – № 1. – С. 351–358. – DOI 10.33764/2618-8031-2023-1-351-358. – EDN BMIFAT.
4. Шевчук Е. В. Цифровая трансформация процесса «Мониторинг по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения» / Е. В. Шевчук, Г. П. Мартынов, А. М. Айтымова // Информатика в школе. – 2023. – № 3(182). – С. 74–80. – DOI 10.32517/2221-1993-2023-22-3-74-80. – EDN SNIBKX.
5. Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года № 249. Концепция развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования Республики Казахстан на 2023 – 2029 годы.
6. Прототип учителя на основе искусственного интеллекта для дошкольного образования: развитийный подход к управлению образованием [Электронный ресурс] // SemanticScholar. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/AN-AI-DRIVEN-TEACHING-PROTOTYPE-FOR-EARLY-CHILDHOOD-Oshinowo-Agoi/150daab38eeb0837b881d2fe5772a56afec3b3ff> (дата обращения: 04.03.2026).

7. Краевой вебинар-практикум «Возможности искусственного интеллекта в ДОО» [Электронный ресурс] // Институт развития образования Пермского края. URL: http://www.iro.perm.ru/information_news_do.html?id=2097 (дата обращения: 04.03.2026).
8. Компания Sunloft интегрировала ИИ в функцию уведомлений о посещаемости в ИТ-системе для детских учреждений от PastelApps [Электронный ресурс] // BabyTech. URL: <https://babytech.jp/en/2025/09/highflyers-7/#spnavi> (дата обращения: 04.03.2026).
9. Искусственный интеллект в дошкольной среде: открываем новые горизонты [Электронный ресурс] // Казанский федеральный институт. URL: <https://www.ifmk.kpfu.ru/news/iskusstvennyj-intellekt-v-doshkolnoj-srede-otkryvaem-novye-gorizonty/> (дата обращения: 04.03.2026).
10. СТ РК 34.011 – 2002. Информационная технология. Технологические факторы, определяющие работоспособность программных средств // https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30011901. 25.06.2023.
11. Айтымова А.М. Формирование ИТ – компетенций в условиях непрерывного образования средствами информационно-образовательной среды. Перспективы развития математического образования в Твери и Тверской области: материалы III Всероссийской научно-практ. Конф. (29-30 марта 2019 г., г. Тверь). – Тверь: Тверь. Гос. Ун-т, 2019. – 218 с.
13. Обучение в детском саду с использованием искусственного интеллекта: практическое руководство от вспомогательного инструментария до восстановления экосистемы [Электронный ресурс] // Студия выдающегося директора детского сада Тан Люксина. URL: <https://zy.gdedu.gov.cn/studio/index.php?r=studio/post/view&sid=30-0100&id=74240> (дата обращения: 04.03.2026).
14. Этапы интеграции технологий искусственного интеллекта в языковые программы для дошкольников [Электронный ресурс] // PsyJournals. URL: https://psyjournals.ru/nonserialpublications/dhte2025/contents/Sadykova_Kayumova (дата обращения: 04.03.2026).
15. Роль ИИ в формировании дошкольного и начального образования [Электронный ресурс] // Taylor&Francisgroup. URL: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781003685241-18/nurturing-future-mohammad-alrabie> (дата обращения: 04.03.2026).
16. Использование цифровых технологий для развития познавательных навыков у дошкольников [Электронный ресурс] // Челябинский институт Просвещения. URL: https://umc.chel-edu.ru/news/ispolzovanie_tsifrovyykh_tekhnologiy_dlya_razvitiya_poznavatelnykh_navukov_u_doshkolnikov/ (дата обращения: 04.03.2026).
17. Язык программирования Go – для начинающих [Электронный ресурс] // Habr. URL: <https://habr.com/ru/articles/878190/> (дата обращения: 04.03.2026).
18. Перейти на PostgreSQL и повысить качество системы [Электронный ресурс] // Habr. URL: <https://habr.com/ru/companies/bercut/articles/969660/> (дата обращения: 04.03.2026).
19. хорм главная страница [Электронный ресурс] // хорм. URL: <https://xorm.io/> (дата обращения: 04.03.2026).
20. Руководство Vue.JS [Электронный ресурс] // Vue.JS. URL: <https://ru.vuejs.org/guide/typescript/overview> (дата обращения: 04.03.2026).

© А. М. Айтымова, Е. В. Шевчук, А. А. Штена, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. П. В. Мучин, М. П. Мучин. Возможности реализации элементов сетевого обучения при подготовке специалистов техносферной безопасности	3
2. П. В. Мучин, М. П. Мучин. О целесообразности использования цифровых двойников в процессе практической подготовки специалистов техносферной безопасности	11
3. М. П. Мучин, П. В. Мучин. Обзор информационно-коммуникационных технологий, повышающих уровень техносферной безопасности	18
4. В. Л. Неклюдова. Проблема разноуровневого обучения математическим дисциплинам в вузе	25
5. Е. В. Осеннова. Генеративная функция искусственного интеллекта в формировании профессиональных компетенций будущих специалистов по охране труда	31
6. В. А. Павленко. Преподаватель и студент в цифровой среде: трансформация воспитательных практик	39
7. Д. В. Панов, О. В. Рослякова, А. В. Белецкая. Применение технологий искусственного интеллекта для автоматизации подготовки и анализа нормативно-технической документации в экологической сфере	46
8. И. В. Парко, Е. Г. Бобылева. Профориентационная работа вуза как фактор вовлечения школьников в проектную деятельность	52
9. Н. Ю. Петров, А. В. Баранов, С. А. Стрельцов. Опыт применения цифровых технологий в проектной деятельности в контексте инженерного образования	57
10. Л. Г. Петрова, А. А. Караваев. Командное взаимодействие студентов как воспитательная составляющая инженерного образования	63
11. Л. Г. Петрова, А. А. Караваев. Применение наглядных пособий как важного элемента в современном инженерном образовании	69
12. И. Г. Вьюгова, Н. Н. Румянцева, Ю. Г. Мешкова, Е. Н. Плотникова. Наш путь от идеи до презентации: урок проектной деятельности на личном примере	74
13. Е. В. Разгоняева. Формирование гибких навыков (Soft Skills) у студентов технического вуза через проекты с социальной направленностью	79

14. А. С. Рванова, О.В. Григоренко. Практико-ориентированные проекты в курсе общей алгебры в условиях цифровизации образования	84
15. О. В. Рослякова, В. И. Синицин, А. Д. Емельянов. Трансформация образования под влиянием искусственного интеллекта	92
16. И. Ю. Руднов. Компетенции выпускника в сфере земельно-имущественных отношений при внедрении ИИ.....	97
17. Е. В. Рыжкова, Д. Н. Титов. Развитие междисциплинарных цифровых проектов студентов: опыт внешней апробации и общественной презентации.....	103
18. О. Ю. Савельева, Т. В. Ларина, Е. Ю. Кутенкова. Искусственный интеллект в проектных работах обучающихся	107
19. Г. А. Сапожников. Математическое моделирование и цифровые двойники	114
20. Д. А. Сахиярова, А. А. Слепушкина. Подготовка специалистов по техносферной безопасности в условиях цифровизации: роль бизнес-партнерства.....	118
21. А. А. Силаева. Роль искусственного интеллекта в цифровой трансформации педагогической деятельности	123
22. Е. А. Скоринская, А. В. Дубровский. Разработка курса повышения квалификации «Инженерно-экологические изыскания для градостроительной деятельности»	129
23. О. В. Солнышкова. Мотивация студентов к планомерному изучению лекционных материалов	134
24. О. В. Солнышкова. Организация доступности потенциальных работодателей для студентов и школьников	139
25. Т. И. Стрельникова. Анализ образовательных потребностей в сфере IT в контексте экологической подготовки студентов технического вуза.....	143
26. Д. Ю. Терентьев. О влиянии очно-заочной формы обучения на подготовку студентов направления «Строительство» на примере дисциплины «Инженерная геодезия»	150
27. Е. С. Троценко. К вопросу об эффективных методах обучения и мотивации	154
28. О. В. Усикова, Д. А. Желтенко, А. И. Сушкова. Профилактика психосоциальных рисков: корпоративная модель well-being в вузе.....	158
29. О. В. Усикова, А. А. Цыганенко. Оценка психоэмоционального состояния преподавателей высших учебных заведений	165

30. И. Г. Фюттик, О. В. Колодяжная. Полиморфное влияние искусственного интеллекта на качество образовательного процесса.....	173
31. В. А. Хамедов. Концептуальные основы цифровой трансформации экологического образования в университете	181
32. А. В. Хмелев, В. В. Ремпель, А. К. Борзенко. Разработка учебных планов направлений под компании из реального сектора экономики: положительные аспекты и риски в долгосрочной перспективе	187
33. А. Ю. Чермошенцев. Особенности сетевого обучения при разработке образовательных программ по направлению «Геодезия и дистанционное зондирование».....	193
34. А. В. Чернов, Т. В. Мороз. От землеустроителя до Data Scientist в сфере недвижимости: эволюция профиля выпускника	197
35. А. У. Шинтемирова. Методология обучения исследовательскому мышлению на основе ТРИЗ и технологий искусственного интеллекта	202
36. А. М. Айтымова, Е. В. Шевчук, А. А. Штепа. Цифровизация сопровождения процессов централизованного мониторинга дошкольных организаций образования	209

CONTENTS

1. P. V. Muchin, M. P. Muchin. Possibilities of implementing elements of network training in the training of technosphere safety specialists.....	3
2. P. V. Muchin, M. P. Muchin. On the feasibility of using digital twins in the practical training of technosphere safety specialists	11
3. M. P. Muchin, P. V. Muchin. A review of information and communication technologies that improve the level of technosphere safety	18
4. V. L. Neklyudova. The Problem of Multi-Level Teaching of Mathematical Disciplines in Higher Education	25
5. E. V. Osennova. Generative Function of Artificial Intelligence in the Formation of Professional Competencies of Future Occupational Safety Specialists	31
6. V. A. Pavlenko. Teacher and Student in the Digital Environment: Transformation of Educational Practices	39
7. D. V. Panov, O. V. Roslyakova, A. V. Beletskaya. Application of artificial intelligence technologies for automating the preparation and analysis of regulatory and technical documentation in the environmental sector	46
8. I. V. Parko, E. G. Bobileva. University Career Guidance as a Factor of Involving Schoolchildren in Project Activities	52
9. N. Yu. Petrov, A. V. Baranov, S. A. Streltsov. The Experience of Using Digital Technologies in Project Activities in the Context of Engineering Education	57
10. L. G. Petrova, A. A. Karavaev. Student Teamwork as an Educational Component of Engineering Education	63
11. L. G. Petrova, A. A. Karavaev. The use of Visual Aids as an Important Element in Modern Engineering Education	69
12. I. G. Vyugova, N. N. Rumyantseva, Yu. G. Meshkova, E. N. Plotnikova. Our Way From Idea to Presentation: a Lesson in Project Activity on a Personal Example	74
13. E.V. Razgonyaeva. Developing soft skills among Technical University Students through Socially Oriented Projects.....	79
14. A. S. Rvanova, O.V. Grigorenko. Practice-Oriented Projects in General Algebra Course in the Digitalization of Education Context	84
15. O. V. Roslyakova, V. I. Sinitsin, A. D. Emelyanov. Transformation of education under the influence of artificial intelligence	92
16. I. Yu. Rudnov. Graduate competencies in land and property relations under AI implementation.....	97
17. E. V. Ryzhkova, D. N. Titov. Development of interdisciplinary digital student projects: experience of external testing and public presentation	103

18. O. Yu. Savelieva, T. V. Larina, E. Yu. Kutenkova. Artificial Intelligence in Students' Project Work for Long-Term Cooperation.....	107
19. G. A. Sapozhnikov. Mathematical modeling and digital twins	114
20. D. A. Sakhiyarova, A. A. Slepushkina. Training of Technosphere Safety Specialists in the Context of Digitalization: The Role of Business Partnership.....	118
21. A. A. Silaeva. The Role of Artificial Intelligence in the Digital Transformation of Teaching.....	123
22. E. A. Skorinskaya, A. V. Dubrovsky. Development of a professional development course on Engineering and Environmental Studies for Urban Planning Activities	129
23. O.V. Solnyshkova. Motivating Students to Systematically Study Lecture Materials.....	134
24. O. V. Solnyshkova. Organizing Accessibility of Potential Employers for Students and Schoolchildren	139
25. T. I. Strelnikova. Analysis of Educational Needs in IT in the Context of Environmental Training for Students of a Technical University.....	143
26. D. Y. Terentyev. On the Impact of Full-time and Part-time Education on the Training of Students Majoring in Construction, Using the Example of the Discipline Engineering Geodesy	150
27. E. S. Trotsenko. On the issue of effective methods of teaching and motivation.....	154
28. O. V. Usikova, D. A. Zheltenko, A. I. Sushkova. Prevention of Psychosocial Risks: A Corporate Well-being Model in Higher Education.....	158
29. O. V. Usikova, A. A. Tsyganenko. Assessment of the Psycho-Emotional State of Higher Education Institution Teachers	165
30. I. G. Fytik, O.V. Kolodyazhnaya. The polymorphic impact of artificial intelligence on the quality of the educational process.....	173
31. V.A. Khamedov. Conceptual foundations for the digital transformation of environmental education at the university	181
32. A. V. Khmelev, V.V. Rempel, A. K. Borzenko. Developing Curriculums for Companies in the Real Economy: Positive Aspects and Long-Term Risks.....	187
33. A. Yu. Chermoshentsev. Features of Network Training in the Development of Educational Programs in the Field of Geodesy and Remote Sensing	193
34. A. V. Chernov, T. V. Moroz. From Land Surveyor to Data Scientist in Real Estate: The Evolution of a Graduate Profile.....	197
35. A. Y. Shintemirova. Methodology for Teaching Exploratory Thinking Based on TSIP (The Theory of Solving Inventive Problems) and Artificial Intelligence Technologies	202
36. A. M. Aitymova, E. V. Shevchuk, A. A. Shtepa. Digitalization of Centralized Monitoring of Preschool Educational Institutions	209

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБРАЗОВАНИИ: ИНСТРУМЕНТЫ, ГОРИЗОНТЫ И ВЫЗОВЫ ТРАНСФОРМАЦИИ

Сборник материалов
Национальной научно-методической конференции
с международным участием

В двух частях

Часть 2

Материалы публикуются в авторской редакции

Ответственный за выпуск *А. С. Сырнева*

Компьютерная верстка *В. А. Рыжовой*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.

Подписано в печать 07.05.2026. Формат 60 × 84 1/16.

Усл. печ. л. 12,84. Тираж 23. Заказ 74.

Издательско-полиграфический центр СГУГиТ

630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.

Отпечатано в издательско-полиграфическом центре СГУГиТ

630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 8.