

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

СОВРЕМЕННОЕ ВЫСШЕЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. СОДЕРЖАНИЕ, КАЧЕСТВО, ТЕХНОЛОГИИ, КАДРЫ

Сборник материалов
Национальной научно-методической конференции
с международным участием

В двух частях

Часть 1

Новосибирск
СГУГиТ
2025

УДК 378
С26

С26 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 ч. Ч. 1. – Новосибирск : СГУГиТ, 2025. – 188 с. – ISSN 2618-8031. – Текст : непосредственный.
DOI 10.33764/2618-8031-2025-1

В сборнике опубликованы материалы Национальной научно-методической конференции с международным участием «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ. Современное высшее инженерное образование. Содержание, качество, технологии, кадры»: пленарного заседания, секций и круглых столов.

Материалы конференции публикуются в авторской редакции

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

УДК 378

© СГУГиТ, 2025

*А. Н. Соловицкий*¹✉

О преодолении социальной направленности современного высшего образования

¹ Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Российская Федерация
e-mail: san.mdig@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена переходу от болонской образовательной системы в Российской Федерации к национальной. Установлены особенности и сложности реформы национального высшего образования в России, заключающие трансформации понятий «советского инженерного образования» в «социальное». Предложены научно-методические основы разработанной структуры учебного плана направления подготовки 05.03.02 География направленность (профиль) подготовки ГИС-технологии в мониторинге природных и социальных процессов для обеспечения лидирующего положения национального высшего образования и перехода его от социальной направленности. Сделаны выводы о необходимости превращения высшего образования в локомотив развития экономики региона.

Ключевые слова: реформа, социальная направленность высшего образования, учебный план, технологический суверенитет

*A. N. Solovitskiy*¹✉

On overcoming the social orientation of modern higher education

¹Kemerovo State University, Kemerovo, Russian Federation
e-mail: san.mdig@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the transition from the Bologna educational system in the Russian Federation to the national one. The features and complexities of the reform of national higher education in Russia are established, which include the transformation of the concepts of «Soviet engineering education» into «social». The scientific and methodological foundations of the developed structure of the curriculum of the training direction 05.03.02 Geography focus (profile) of training GIS technologies in monitoring natural and social processes are proposed to ensure the leading position of national higher education and its transition from a social focus. Conclusions are made on the need to transform higher education into a locomotive for the development of the regional economy.

Keywords: reform, social orientation of higher education, curriculum, technological sovereignty

Введение

Реформированию высшего образования в Российской Федерации посвящено значительное количество публикаций [1, 2]. Основное внимание в работах Вострикова В.Н., Гретченко А.И., Дружилова А.С., Ильинского И.М., Либина И., Лищук Е. Н., Маленкова Ю.А. Савченко Н.В., Савченко А.П., Плаксий В.И., Шевченко Н.Н. и многих других при изучении указанной реформы уделено интеграции в Болонскую систему [3-7]. Однако, сложная и продолжительная реформа высшего образования не обеспечила решение главных задач, таких как повышение качества подготовки бакалавров и обеспечение современных запросов реальной экономики и общества. Поэтому основной проблемной ситуацией в

открытой печати является трансформация понятия «советского инженерного образования» в «социальное» [8-10]. Следовательно, тема исследований актуальна и имеет научный и практический интерес.

Методы и материалы

Социальная направленность современного высшего образования, по мнению автора, это получение статуса студента на бюджетном месте и пользование соответствующими льготами при формальном погружении в учебный процесс без перспектив в дальнейшем после окончания вуза работать согласно полученного диплома. Она не обеспечивает лидирующие позиции национального высшего образования в развитии страны и её технологический суверенитет, а направлена на удовлетворение личных потребностей. Рассмотрим подробнее основные факторы, образующие систему получения высшего образования. По нашему мнению, это, прежде всего: качество подготовки абитурантов, компетентность профессорско-преподавательского состава и система управления учебным процессом.

Результаты

В настоящее время одним из главных фильтров качества подготовки абитурантов является существующая система набора, когда в столичные вузы отправляются высоко подготовленные абитуранты (стобальники), а в региональные – остальные. Кардинальные изменения произошли в самой среде поступающих в вузы: подавляющее их большинство – это вчерашние школьники, нацеленные на продолжение среднего образования без ориентирования на конкретную специальность, что является формальной реализацией понятия life-long-learning («обучения в течение всей жизни») [11-14].

Учитывая современную тенденцию реформы на омоложение профессорско-преподавательского состава, происходит интенсивный приток выпускников бакалавриата, подготовка которых отражает издержки реформы [15, 16]. Поэтому в ряде периферийных вузов наблюдается отсутствие сильных профилирующих кафедр, нацеленных на решение задачи подготовки эффективных кадров для реальной экономики. Нередко можно встретить, что основными требованиями к ведущим кафедрам стали «статусность» и «медийность», что не коррелирует с лидерством в заявленных направлениях подготовки и направлено на нивелирование их рейтинга [17, 18].

Оптимизация структуры вузов и открытие новых направлений подготовки кардинально усложнило систему управления учебным процессом ввиду его многоаспектности и многозадачности. Так, например, требования федеральных стандартов биологов и геологов существенно различны, поэтому подобрать типовой подход сложно. Но на практике зачастую структурные подразделения вузов имеют такой пестрый состав, а соответствующие методические комиссии принимают формальные решения. Приведенное выше, свидетельствует о сложности перехода от социальной направленности современного высшего образования [19, 20].

Обсуждение

Автором отмечено, что социальная направленность современного высшего образования проникла и в отдельные учебные планы подготовки. Так, например, по мнению автора, содержание учебного плана направления подготовки 05.03.02 География направленность (профиль) подготовки ГИС-технологии в мониторинге природных и социальных процессов должно иметь три основных раздела: Первый раздел. Тематическое картографирование:

- тематические карты;
- источники тематических карт;
- математические и точностные основы тематических карт;
- картографический метод исследований на основе тематического картографирования.

Второй раздел. Основы мониторинговых и информационных систем:

- сбор пространственной информации;
- обработка пространственных данных;
- оценка и моделирование пространственных данных.

Третий раздел. Структура и иерархия информационных и мониторинговых систем:

- основы технологии создания цифровых карт природных процессов;
- основы технологии создания цифровых карт социальных процессов;
- информационные и мониторинговые системы природных процессов;
- информационные и мониторинговые системы социальных процессов.

Действующий учебный план опирается на классическую географическую подготовку (физическая география, экономическая и социальная география, политическая география, география Кемеровской области, география туризма, физическая география материков и океанов) с добавлением ГИС (Гис-технологии в географии, геоинформационные системы специального назначения, методы обработки и визуализации географических данных, компьютерное моделирование в географии) и мониторинга (геоинформационный мониторинг социальных и культурных процессов, мониторинг геодинамических процессов). В действующем учебном плане отсутствуют дисциплины, образующие специальность (направленность (профиль)), которые должны формировать профессиональную направленность после обучения. Она не просматривается (только классическая географическая подготовка, а не заявленная направленность). Такой подход составления учебного плана и есть реализация принципа социальной направленности высшего образования, но со стороны образовательной организации, заключающего в отсутствии перспектив использования выпускников в реальной экономике региона [21, 22].

Заключение

Таким образом, переход от социальной направленности высшего образования – это параметры, которые складывается из уникальности, узнаваемости, технологичности, автоматизации, кадрового и научно-исследовательского обеспечения образовательной программы. В современных реалиях, для поддержания успешности высшего образования, образовательная программа должна быть ориентирована на повышение мотивации студентов, как будущего локомотива реальной экономики региона.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ганагина И. Г. Бакалавриат и магистратура в России с учетом исторической ретроспективы // 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. Ч. 1. – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. – С. 187-193.
2. Дружилов, А.С. Двухуровневая система высшего образования: западные традиции и российская реальность // Педагогика. – 2010. – № 6. – С. 51-58.
3. Тамбиянц Ю.Г., Шалин В.В. Бюрократизация отечественного высшего образования: факторы и перспективы // Общество: философия, история, культура. – 2021. – №5. – С.31-39.
4. Осипов А.М. Бюропатология и бумажный прессинг в российском образовании // Вестник РУДН. Серия: социология. – 2020. – Vol. 20. – №. 4. – С. 953–966.
5. Одегов Ю.Г. Реформа российского образования: проблемы, результаты, перспективы/ Ю. Г. Одегов, А.П. Гарнов //Уровень жизни населения регионов России. –2019.– Т. 103. – №3 (213). – С. 36–51.
6. Русских Л. В. Реформа образования в России: промежуточные итоги / Л. В. Русских //Вестник ЮУрГУ. Серия «Социально-гуманитарные науки». – 2014. – Т. 14. – № 4. – С. 88-90.
7. Постановление Миннауки РФ от 13.03.1992 N 13 «О введении многоуровневой структуры высшего образования в Российской Федерации» (вместе с «Положением о порядке реализации государственными высшими учебными заведениями образовательными программами разного уровня»). Документ предоставлен КонсультантПлюс www.consultant.ru. Дата сохранения: 10.02.2023 .
8. Болонский процесс: интеграция России в европейское и мировое образовательное пространство / А.И. Гретченко, А.А. Гретченко. –М.: КНОРУС, 2009. –432 с.
9. Бобиенко О. М. Отказ от Болонской системы в России: риски, преимущества, ограничения / О. М. Бобиенко // Вестник Университета управления "ТИСБИ". – 2022. – № 3. – С. 90-99.
10. Глава Минобрнауки: будущее – за сочетанием бакалавриата, магистратуры и специалитета. Интервью газете Коммерсантъ от 02.06.2022г. –<https://www.kommersant.ru/doc/5381861>. Дата обращения:10.02.2023.
11. Мартынов Г.П. Статический анализ влияния баллов ЕГЭ на успеваемость студентов в условиях непрерывной информатизации в обществе // Актуальные вопросы образования. Со временные тенденции повышения качества непрерывного образования: сб. материалов международной научно-методической конференции, 1–5 февраля 2016 г. / СГУГиТ. – Новосибирск, СГУГиТ, 2016. – С. 107–111.
12. Смирнов А.В., Валиахметова И.В. Современные аспекты мотивации учебной деятельности студентов вузов // Актуальные вопросы современной науки. – 2009. – №6-3. – С. 14-20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-aspekty-motivatsii-uchebnoy-deyatelnosti-studentov-vuzov> (дата обращения: 01.03.2023).

13. Косарев Н.С., Онищак Д.И. Мотивация как фактор повышения качества обучения в высшем учебном заведении // *Актуальные вопросы образования*. – 2019. – Т. 2. – С. 91-95.
14. Феськова А.А. О проблеме повышения мотивации студентов к обучению // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2014. – №4 (23). – С. 49-53. URL: <https://researchjournal.org/archive/4-23-2014-april/o-probleme-povysheniya-motivacii-studentov-k-obucheniyu> (дата обращения: 01.03.2023).
15. Чурина Л.А. Мониторинг учебной деятельности в инновационном образовательном учреждении как фактор рефлексивного управления: дис. к.п.н.: 13.00.01 / Л.А. Чурина. – Киров, 2001. – 183 с.
16. Николаева О. Н. Метод проектов при освоении географических и картографических дисциплин // *Актуальные вопросы образования. Модель проблемно-ориентированного проектного обучения в современном университете: сб. материалов Международ. научно-метод. конф., 24–26 февраля 2021 года, Новосибирск*. В 3 ч. Ч. 1. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – С. 186-192. – DOI 10.33764/2618-8031-2021-1-186-192.
17. Современное высшее образование в условиях цивилизационного и институционального кризиса / под науч. ред. д-ра социол. наук, проф. Н. А. Матвеевой. – Барнаул : АлтГПУ. – 2021. – 204 с.
18. Соловицкий А.Н. За горизонтом бакалавриата / А.Н. Соловицкий // *Научные исследования в современном мире. Теория и практика: сборник статей XLIV всероссийской (национальной) научной конференции (Санкт-Петербург, Январь 2025)*. – СПб.: ГНИИ "Нацразвитие", 2025. – С.34-35.
19. Галимова М.П. Требования к инновационной инфраструктуре обеспечения технологического превосходства российской экономики // *Наука Красноярья*. – 2023. – Т. 12. – №4. – С. 19-32. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-4-19-32.
20. Середович С. В., Рязанцева И. В. Модель образовательного кластера как элемент инновационного развития вуза // *Вестник СГГА*. – 2013. – Вып. 1 (21). – С. 123–129.
21. Нитяго И. В. Проблемы и перспективы социально-экономического развития Сибири // *Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Международ. науч. конгр. : Международ. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 4 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.)*. – Новосибирск: СГГА, 2012. – Т. 2. – С. 89–95.
22. Беляев В. В., Беседин А. Л., Егорушкина Т. Н. Экономическая безопасность регионов Российской Федерации через призму формирования территорий устойчивого инновационного развития // *Наука Красноярья*. – 2023. – Т. 12. – №2. – С. 7-38. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-2-7-38.

© А. Н. Соловицкий, 2025

С. А. Соловьев^{1,2,3✉}, Ж. С. Ахметов²

Проектно-исследовательская деятельность студентов на производственных экологических практиках в лесостепи Новосибирской области с использованием искусственного интеллекта (ИИ)

¹Институт Систематики и Экологии Животных СО РАН, г. Новосибирск, Российская Федерация

²Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск, Российская Федерация

³Новосибирский государственный университет экономики и управления, г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: solov_sa@mail.ru

Аннотация. Проектно-исследовательская деятельность студентов на производственных экологических практиках в лесостепи Новосибирской области с использованием ИИ успешно помогает проводить более качественно учетные работы птиц студентами и аспирантами с выявлением суммарного обилия и видового богатства орнитокомплексов. Всего с использованием ИИ за исследуемый период в небольшом сибирском городе Купино встречено и определено 17 видов птиц, что составляет 25 % от общего количества видов птиц, встреченных в Купинском районе в 2023-2024 г.

Ключевые слова. Проектно-исследовательская деятельность, птицы, искусственный интеллект (ИИ), лесостепь, Западная Сибирь

S. A. Soloviev^{1,2,3✉}, J. S. Akhmetov²

Design and research activities of students on industrial environmental practices in the forest-steppe of the Novosibirsk region using artificial intelligence (AI)

¹Institute of Systematic and Ecology of Animals SB RAS, Novosibirsk, Russian Federation

²Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russian Federation

³Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: solov_sa@mail.ru

Abstract. The design and research activities of students at industrial environmental practices in the forest-steppe of the Novosibirsk region using AI successfully helps students and postgraduates to carry out better accounting of birds by students and postgraduates with the identification of the total abundance and species richness of ornithocomplexes. A total of 17 bird species were encountered and identified using AI during the study period in the small Siberian town of Kupino, which is 25% of the total number of bird species found in Kupinsky district in 2023-2024.

Keywords. Design and research activities, birds, artificial intelligence (AI), forest steppe, Western Siberia

Введение

Изучение биоразнообразия животных на территории Российской Федерации и развитие методов его сохранения – одна из основных проблем биологических наук и природоохранной деятельности. Инвентаризация биотических компонентов экосистем и определение структурных особенностей природных зон Северной Евразии остаются фундаментальными направлениями современных экологических исследований. При этом анализируются фаунистические списки и соотношения видов по численности, видовому богатству и по другим параметрам. Птицы представляют собой прекрасный объект экологических исследований студентов на производственных экологических практиках. Слежение за состоянием животного мира определяется и необходимостью его инвентаризации и продолжения работы над Красными книгами РФ и ее субъектов. Это научный и гражданский долг экологов, юридически закрепленный в ряде документов по охране и рациональному использованию животного мира России. Юго-западная часть Западной Сибири чрезвычайно сложный в экологическом отношении регион, для которого характерны определенные природные особенности, не свойственные другим частям Евразии. Это в первую очередь широкое распространение солончаков и солонцов. В сочетании с дефицитом и непостоянством увлажнения это делает природу лесостепи и степи исследуемого региона, особенно ранимой, что усиливает деградацию ландшафтов, часто с необратимыми последствиями. Здесь высока плотность населения людей и наблюдается концентрация промышленных предприятий, и расположены обширные сельскохозяйственные территории. Огромный ущерб почвам этой территории нанесен в процессе освоения целинных земель, когда площадь пашни возросла, более чем вдвое. Освоение целины уже привело к 1970 г. к существенной механизации юга Новосибирской и Омской областей, когда, например, количество тракторов здесь возросло по сравнению с 1940 г. в одиннадцать раз. В итоге существенное расширение площади агроценозов с интенсивной механизацией региона привело к сокращению территорий, благоприятных для обитания животных, возрастанию фактора беспокойства и прямой элиминации большого количества птиц. Лесостепные фитоценозы к настоящему времени сильно истощены выпасом скота, покосами и сбором ягод и грибов, а степная растительность, занимавшая ранее до 60 % площади лесостепной зоны, сейчас практически полностью уничтожена или подвержена деградации и сохранилась лишь в местах, непригодных для распашки. Нарастание антропогенного влияния на экосистемы лесостепи и степи способствует неуклонному остепнению лесостепных пространств, приводящему к сокращению площади озер и болот, усилению засоления и осолонцовывания почв. Уменьшение площади продуктивных земель ведет к серьезному обострению экологических проблем в связи с ростом населения в городах.

Климат Новосибирской области определен его географическим положением в южной (суббореальной) части умеренного пояса и, главное, расположением в глубине евразийского континента. Континентальность становится основной чертой климата азиатских степей, определяющей все другие их свойства. В целом за

теплое время года в исследуемом регионе выпадает около 70 % годовой суммы осадков. Вместе с тем, нередко происходит приток континентального тропического воздуха с юга – из Средней Азии, сопровождаемый установлением особенно жаркой и сухой погоды.

Методы и материалы

Во всех группах местообитаний Новосибирской области учеты птиц с использованием методов искусственного интеллекта (ИИ) для определения видов птиц во время учетных работ проводили летом – с 16 мая по 31 августа. В выделенных местообитаниях с учетом проходили по 5 км за каждые две недели наблюдений. Данные учетов по половинам месяца усредняли за первую и вторую половину лета, соответственно, с 16 мая по 15 июля, и после – до конца августа. Редких птиц, не попавших в основной учет, учитывали дополнительно во время переходов к месту учета и обратно, а также при посещении этих местообитаний во внеучетное время.

В данной работе анализируется один орнитокомплекс, сформированный на территории экосистемы малого города Купино в южной лесостепи Новосибирской области, исследованный период с 16 мая по 31 августа 2023 года и зимой в январе-феврале 2024 года. Работы проведены по изучению численности и распределения птиц по методике, предложенной Ю.С. Равкиным и С.Г. Ливановым [1]. Наряду с мониторингом обилия птиц также исследована фауна птиц в весенне-летний период города с выявлением их характера пребывания.

Актуальностью нашей работы стало получение современных данных силами студентов и аспирантов на производственной практике по численности, распределении и процессе синантропизации птиц на территории небольшого лесостепного города Западной Сибири. Цель нашей работы заключается в изучении фауны и населении птиц небольшого города Купино в летний период с решением следующих задач:

Выявить современный видовой состав орнитофауны и их статуса пребывания, а также проанализировать изменения видового богатства птиц и суммарного обилия орнитокомплексов малого города Купино в летний период с использованием методов искусственного интеллекта для определения птиц во время учетных работ.

Одной из разновидностей антропогенного ландшафта являются города, расширение которых способствует антропогенному преобразованию окружающей природной среды, что сказывается на видовом составе биоценозов изменяемой территории. Неотъемлемой частью городских биоценозов являются птицы. Исследования населения птиц в городах Северной Евразии начались сравнительно недавно. К настоящему времени наиболее полно изучены орнитокомплексы крупных городов Северной Евразии: Омска [2], Новосибирска [3, 4] и Алма-Аты [5]. Птицы – очень удобная модельная группа для мониторинга экосистем с использованием ИИ. Изменчивость орнитокомплексов относительно давно используют для оценки последствий антропогенной трансформация ландшафтов в

Северной Евразии, при этом могут быть использованы различные методологические подходы.

Результаты

Максимальное видовое богатство в малом городе Купино отмечено в гнездовый период во второй половине июня 2023 года (15 видов). В первой половине июля показатель видового богатства уменьшается практически вдвое (8). Это связано с началом послегнездовых откочевок с территории городов. В послегнездовый период во второй половине июля видовое богатство уменьшается вдвое (4). Это связано с понижением уровня кормности и отлётом видов.

Итак, за период производственных практик с 16 мая по 31 августа 2023 года и с 15 января по 15 февраля 2024 года суммарное обилие наблюдаемых особей колеблется от 188 до 713 шт/км². Максимальное суммарное обилие характерно для второй половины августа в послегнездовый период (713), что объясняется массовым появлением перелетно-гнездящихся местных и пролетных птиц, и в 4 раза в завершение гнездового периода суммарное обилие ниже, что объясняется массовой откочевкой видов. Для птиц города Купино характерен V-образный тип динамики суммарного обилия, видами лидерами являются домовый воробей и сизый голубь.

Обсуждение

Таким образом, всего за исследуемый период в небольшом сибирском городе Купино встречено 17 видов птиц, что составляет 25 % от общего количества видов птиц, встреченных в Купинском районе в 2023-2024 г. Ранее всего за исследуемый период 2013 года на территории ООПТ природный парк «Птичья гавань» в центре города миллионного Омска встречено 93 вида птиц, что составляет 32% от общего количества видов птиц, встреченных в Омске и его окрестностях с 1881 года. Доминируют в городе Купино гнездящиеся перелетные и пролетные птицы (11 видов). На ООПТ природный парк «Птичья гавань» также доминируют пролетные (37 видов) и гнездящиеся перелетные и пролетные птицы (34 вида). Преобладают в городе Купино птицы отряда воробьеобразные (10 видов), как и на ООПТ природный парк «Птичья гавань» (45 видов).

Низкое суммарное обилие населения птиц объясняется скудными трофическими условиями обитания в городе Купино в отличие от возрастания суммарного обилия населения птиц на территории пойменного природного парка ООПТ «Птичья гавань». Это объясняется успешными экологическими адаптациями к обитанию в городе Омске двух видов чаек (хохотуньи и озерной чайки) с созданием колоний на охраняемой территории центрального острова природного парка «Птичья гавань».

Максимальное видовое богатство населения птиц города Купино отмечено в послегнездовый период (15 видов), что указывает на незначительную важность этого биогеоценоза для мигрирующих птиц Западной Сибири. Максимальное видовое богатство населения птиц природного парка «Птичья гавань» в центре города Омска отмечено в период весенней миграции во второй половине мая (54),

что указывает на исключительную важность этой территории для мигрирующих птиц Западной Сибири. Эта территория становится «местом остановки и отдыха пернатых», где птицы отдыхают, кормятся и пополняют свои морфо-физиологические кондиции перед перелетом на север и восток Сибири.

Результаты наших практик с использованием приемов ИИ могут быть использованы для разработки стратегий сохранения и управления популяциями и сообществами птиц, а также для повышения осведомленности о важности сохранения природной среды обитания в разных природных зонах и местообитаниях Западной Сибири.

Итак, ход методик проектно-исследовательской деятельности студентов на производственных экологических практиках в лесостепи Новосибирской области с использованием ИИ заключается в следующем:

- установить на мобильный телефон приложение «Merlin Bird ID»;
- пройти регистрацию желательно в гугл аккаунт на почту gmail.com
- запустить приложение.

После запуска приложения необходимо дождаться главного меню (рис.1).

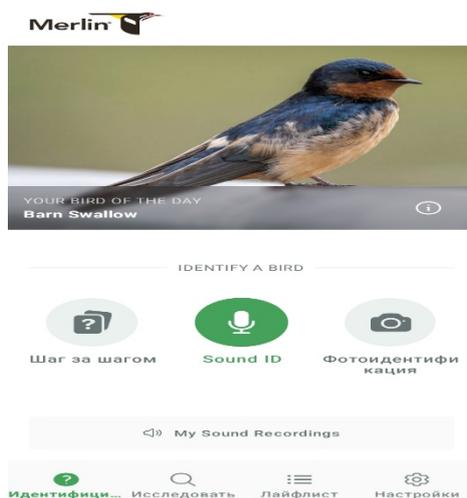


Рис. 1. Главное меню приложения «Merlin Bird ID»

Когда загрузилось главное меню для идентификации птицы по голосу, необходимо нажать функции «Sound ID». После нажатия необходимо убедиться, чтобы птиц было хорошо слышно, и не был закрыт динамик телефона посторонними средствами (например, чехлом от телефона). Далее на экране пойдет время и включена функция записи голосов птиц (рис.2).

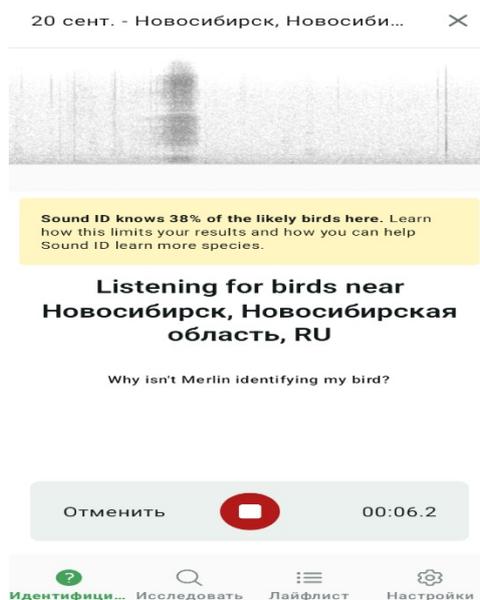


Рис. 2. Экран записи и определения голосов птиц с помощью ИИ



Рис. 3. Автоматическая идентификация видов птиц по голосу ИИ

Во время распознавания голоса птиц, отобразится информация о виде, который будет встречен на учете птиц (рис.3)

Заключение

Таким образом, с помощью ИИ определения птиц установлено, что в малом городе Купино доминируют синантропные виды, такие, как домовый воробей и сизый голубь. На территории природного парка ООПТ «Птичья гавань» в центре Омска, наоборот, лидируют водно-болотные виды птиц хохотунья, озерная чайка, кряква, чомга, дроздовидная камышевка и полевой воробей. Особенно значимо воздействие на экосистему природного парка хохотуньи, которая стала

определять даже состав пролетных видов птиц через эту территорию. Проектно-исследовательская деятельность студентов на производственных экологических практиках, в лесостепи Новосибирской области с использованием ИИ будет нами продолжаться в других природных зонах и местообитаниях Северной Евразии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. – Новосибирск : Наука. – 2008. – С.205.
2. Соловьев С.А. Птицы Омска и его окрестностей. – Новосибирск : Наука. – 2005. – С.296.
3. Козлов Н.А. Птицы Новосибирска (пространственно-временная организация населения). – Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние РАН. – 1988. – С.157.
4. Цыбулин С.М. Птицы диффузного города (на примере новосибирского Академгородка). – Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние. РАН. – 1985. – С.166.
5. Бородихин И. Птицы Алма-Аты. – Алма-Ата : Наука. – 1968. – С.121.

© С. А. Соловьев, Ж. С. Ахметов 2025

*Х. Батболд¹, М. Мункболд¹, Д. Батохишиг¹, Б. Гандуш¹, А. Нэрзүй¹,
С. Жамьян¹, Ю. Ц. Батомункуев^{2,3}✉*

Разработка описаний лабораторных работ по физике

¹Монгольский государственный университет образования, г. Улан-Батор, Монголия

²Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация

³Сибирский государственный университет телекоммуникаций
и информатики, г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: opttechnic@mail.ru

Аннотация. Задача совершенствования и развития современных производственных технологий в Монголии не может быть успешно решена без преобразований в сфере образования, направленных, в частности, на повышение уровня знаний по физике, являющимся базовым предметом для освоения технических учебных дисциплин. В работе обсуждаются методические аспекты совершенствования описания лабораторной работы «Маятник Обербека», направленных с одной стороны на освоения студентами фундаментальных законов механики, экспериментально проверяя их на лабораторной установке, с другой стороны раскрываются новые возможности имеющихся лабораторных установок физического практикума Монгольского государственного университета образования.

Ключевые слова: лабораторная работа, физический практикум

*H. Batbold¹, M. Munkhbold¹, D. Batkhishig¹, B. Gandush¹, A. Nergui¹, S. Jamyant¹,
Y. Ts. Batomunkuev^{2,3}✉*

Development of descriptions of laboratory works in physics

¹Mongolian State University of Education, Ulaanbaatar, Mongolia

²Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

³Siberian State University of Telecommunications and Informatics, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: opttechnic@mail.ru

Abstract. The task of improving and developing modern production technologies in Mongolia cannot be successfully solved without reforms in the field of education, aimed, in particular, at increasing the level of knowledge in physics, which is a basic subject for mastering technical academic disciplines. The paper discusses methodological aspects of improving the description of the laboratory work "Oberbeck's Pendulum", aimed, on the one hand, at mastering the fundamental laws of mechanics by students, experimentally testing them on a laboratory setup, on the other hand, reveals new possibilities of the existing laboratory setups of the physical practical course of the Mongolian State University of Education.

Keywords: laboratory work, physics practical course

Задача совершенствования и развития современных производственных технологий в Монголии не может быть успешно решена без преобразований в сфере образования, направленных на повышение уровня знаний по физике, являющимся базовым предметом для освоения технических учебных дисциплин.

Поэтому Министерство образования Монголии совершенствует новые образовательные стандарты университетского образования, в частности по курсу физики. В связи с этим на кафедре физики Монгольского государственного университета образования проводится работа по повышению уровня преподавания курса физики, например, обновляются и совершенствуются описания работ лабораторного физического практикума [1]. Результаты этой работы представляются и обсуждаются на методических конференциях, проводимых совместно с коллегами-преподавателями физики других университетов Монголии, а также с коллегами из других стран. Так в работе, представленной в прошлом году на заседании секции научно-методической конференции [1] Сибирского государственного университета геосистем и технологий, обсуждалось совершенствование описания классической лабораторной работы «Машина Атвуда». К нашему докладу был проявлен интерес так как, эта лабораторная работа отсутствует в физическом практикуме кафедры физики Сибирского государственного университета геосистем и технологий. В то же время, на кафедре физики Монгольского государственного университета образования не выполняется классическая лабораторная работа «Маятник Обербека» [1], хотя установка производства России имеется. Поэтому задача совершенствования описаний лабораторных работ по курсу физики является актуальной.

Следует отметить тот факт, что кафедра физики Монгольского государственного университета готовит учителей физики, поэтому лабораторный практикум кафедры должен быть согласован с национальной образовательной школьной программой, утвержденной Министерством образования Монголии.

В связи с отмеченными выше обстоятельствами в настоящей работе, в качестве примера рассматриваются методические аспекты описания лабораторной работы «Маятник Обербека» содержащей в качестве цели выполнения проверку основного закона динамики (второго закона Ньютона), а также проверку закона сохранения механической энергии [2,3]. В такой постановке цели лабораторной работы согласуются с национальной учебной программой по физике школ Монголии.

В лабораторной установке «Маятник Обербека» второй закон Ньютона проверяется на примере опускания с ускорением a грузика с массой m . Грузик подвешен на нерастяжимой нити к шкиву маятника Обербека. Сила натяжения этой нити создает вращающий момент сил. Известно, что ускоренно вращающаяся часть маятника позволяет проверить основной закон вращательного движения применительно к маятнику Обербека и именно в такой постановке цели чаще всего в университетах России выполняется лабораторная работа «Маятник Обербека». В этом случае угловое ускорение ε вращательной части маятника Обербека может быть найдено из формулы

$$\varepsilon = (F - ma)R/I - M_{\text{тр}}/I, \quad (1)$$

где F – сила тяжести, действующая на грузик, R – радиус шкива маятника Обербека, $M_{\text{тр}}$ – момент сил трения вала маятника Обербека, I – момент инерции маятника Обербека.

Если ускорение a грузика много меньше ускорения свободного падения, то из формулы (1) оно равно

$$a = R^2 F / I - M_{\text{тр}} R / I, \quad (2)$$

то есть ускорение a грузика прямо пропорционально силе тяжести F . Более тщательный анализ показывает, что в этом случае момент импульса грузика должен быть много меньше момента импульса маятника. Естественно для начала движения грузика вращающий момент RF силы тяжести должен превышать момент сил трения $M_{\text{тр}}$, но в то же время быть и сопоставимым, чтобы ускорение грузика было относительно небольшим. Формула (2) позволяет проверить прямую пропорциональность между ускорением a опускающегося грузика и действующей на него силой тяжести F .

Таким образом, классическая лабораторная установка «Маятник Обербека» позволяет проверить прямую пропорциональность между ускорением относительно медленно опускающегося грузика и действующей на него силой тяжести, то есть проверить второй закон Ньютона. При этом изменения момента сил трения $M_{\text{тр}}$ должны быть в пределах погрешностей измерений. Предлагаемый способ проверки второго закона Ньютона при помощи маятника Обербека существенно отличается от предложенного ранее способа [4].

В отличие от рассмотренного выше случая проверки второго закона Ньютона с помощью лабораторной установки «Маятник Обербека», проверка закона сохранения механической энергии требует обеспечения величины момента сил трения $M_{\text{тр}}$ не превышающего пределов погрешности измерений. В этом случае величина ускорения грузика сопоставима с ускорением свободного падения и возникает потребность более точного определения времени (до сотых долей секунды) опускания грузика. Такая точность необходима для нахождения скорости и кинетической энергии в момент опускания грузика. В то время как при проверке второго закона Ньютона такой проблемы не возникает, из-за относительно медленного опускания грузика. Потенциальная энергия грузика определяется как произведение силы тяжести на ускорение свободного падения. Из закона сохранения механической энергии следует, что начальная потенциальная энергия переходит в конечную кинетическую энергию. Если по полученным значениям построить график зависимости кинетической энергии от начальной потенциальной энергии, то точки окажутся на прямой, в соответствии с законом сохранения механической энергии. Как при проверке второго закона Ньютона, так и при проверке закона сохранения механической энергии изменяется масса m грузика.

Таким образом, в работе рассмотрены методические аспекты, возникающие при составлении и совершенствовании описаний лабораторной работы «Маятник Обербека». Показано, что проверка законов механики, в частности второго закона Ньютона и закона сохранения механической энергии диктуют существенно разные требования к условиям работы маятника Обербека. Отмечается, что совершенствование описаний лабораторных работ по курсу физики, направленные с одной стороны на освоения студентами законов физики,

экспериментально проверяя их на работах лабораторного физического практикума, с другой стороны раскрывают новые возможности имеющихся лабораторных установок физического практикума Монгольского государственного университета образования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Р. Пурэвдорж, Б. Гандуш. «Механик» лабораторийн ажлууд. Монгол улсын боловсролын их сургууль. – Улаанбаатар хот, 2019 он.
2. Тюшев А. Н., Вылегжанина В. Д. Курс лекций по физике. Ч. 1. Механика : учеб. пособие. – Новосибирск : СГГА, 2011. – 144 с.
3. Савельев И. В. Курс общей физики. В 3 т. Т.1 Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – СПб. : Лань, 2016. – 436.
- 4.. Батомункуев Ю. Ц. Физика. Механика. Проверка законов механики на лабораторных установках «Баллистических маятник» и «Маятник Обербека». / Ю. Ц. Батомункуев / – Новосибирск: СГУГиТ, 2023. – С. 44.

*©Х. Батболд, М. Мункболд, Д. Батохишиг, Б. Гандуш,
А. Нэргуй, С. Жамьян, Ю. Ц. Батомункуев, 2025*

И. А. Бикмаев^{1✉}

Обучение будущих инженеров РХБ защите

¹ Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: ildar-bikmaev@mail.ru

Аннотация. Обучение будущих инженеров защите от применения оружия в том числе от радиационного, химического и биологического (РХБ защита). Проанализированы требования, которые необходимо выполнить вузу при реализации программы образовательного модуля «Основы военной подготовки». С учетом технических и кадровых возможностей вузов, сформулированы рекомендации по возможной реализации разработанного Минобрнауки России модуля «Основы военной подготовки».

Ключевые слова: инженер, военная подготовка, РХБ защита, средства, средства обучения, индивидуальная защита

I. A. Bikmaev^{1✉}

Training future engineers for RCB protection

¹ Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: ildar-bikmaev@mail.ru

Annotation. Training future engineers in protection against the use of weapons, including radiation, chemical and biological (RCB protection). The requirements that a university should fulfill when implementing the program of the educational module «Fundamentals of Military Training» are analyzed. Taking into account the technical and personnel capabilities of universities, recommendations were formulated on the possible implementation of the «Fundamentals of Military Training» module developed by the Russian Ministry of Education and Science.

Keywords: engineer, military training, RCB protection, facilities, training facilities, individual protection

Введение

Квалификационная характеристика трудовой деятельности инженера предполагает, что он выполняет работы в области научно-технической деятельности по проектированию, строительству, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологическому обеспечению, техническому контролю и т. п. [1]. Там же, в разделе «Должностные обязанности» указано, что инженер участвует, в том числе, в проведении мероприятий, связанных с испытаниями оборудования и внедрением его в эксплуатацию [1]. Профессиональная деятельность инженера может быть связана или соприкасаться с радиационными, химическими, биологическими опасностями, в том числе в боевых видах их применения. Защита от боевых средств (в том числе и от радиационного, химического и биологического оружия), должна изучаться будущими инженерами, поскольку объекты экономики, где преимущественно осуществляется

их профессиональная деятельность, являются военными целями. Исходя из этого важно, чтобы будущий специалист инженерного профиля владел достаточными компетенциями позволяющими эффективно и полноценно защищаться и от опасностей применения различных видов оружия.

В соответствии с письмом Министерства науки и высшего образования РФ от 21 декабря 2022 г. № МН-5/35982 «О направлении программы образовательного модуля "Основы военной подготовки" (ОВП) для обучающихся образовательных организаций высшего образования [6], с 1 сентября 2023 началась практическая реализация модуля.

Основная задача модуля – обеспечение формирования компетенции УК-8 (способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов» категории «Безопасность жизнедеятельности»), в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования [6].

Модуль состоит из 9 разделов и 18 тем отражающие ключевых навыков военного дела и системы военной подготовки (военно-правовую, политическую, практическую подготовку) и рассчитан на 72 аудиторных часа и 36 часов самостоятельной работы.

На реализацию темы № 13 - Радиационная, химическая и биологическая защита (РХБ защита) отводится 4 часа на практическую работу и 2 на самостоятельную работу студентов (всего 6 часов).

За данное время требуется изучить: назначение мероприятий РХБ защиты; содержание специальной обработки (деактивация, дезинфекция, дегазация, санитарная обработка); проведение полной, частичной специальной обработки; приборы, технические средства РХБ защиты; порядок использования, подгонка, техническая проверка средств индивидуальной защиты.

В результате освоения раздела обучающиеся должны выполнять поставленные задачи в условиях РХБ заражения.

В содержании образовательного модуля «Основы военной подготовки» представлен рекомендуемый перечень оборудования для освоения изучаемых тем (раздел VII). Применительно к разделу РХБ защита, с представленного перечня, можно соотнести: наглядные материалы (презентации, учебные пособия, видеофильмы, плакаты, специализированные стенды; экран, проектор, ноутбук; лекционная аудитория [6].

Сопоставляя задачи модуля и рекомендованный перечень средств обучения по разделу РХБ защита (раздел VIII) можно отметить, что:

имеется пробел в предложенной материально-технической составляющей раздела РХБ защита;

представленный перечень не позволит в полной мере обучить и обеспечить полноценное выполнение полученных навыков на практике;

подготовка будущих инженеров должна быть более качественной и расширенной в виду особенностей их профессиональной деятельности.

В своих работах, А.Н. Волынец подчёркивает важность и необходимость приобретения практических навыков, на примерах использования средств индивидуальной защиты органов дыхания [2].

Мамуров У.И., указывает, что особое внимание при этом должно уделяться развитию умений и навыков, имеющих прямое отношение к практике реализации соответствующей деятельности [4].

Макарова Е.В., так же выделила факторы, затрудняющие реализацию, модуля «Основы военной подготовки», среди них отсутствие или явно недостаточное количество материальной базы [3], в том числе дефицит либо отсутствие газоанализаторов, противогазов, ОЗК и иного оборудования.

Пелих О.В., предложил, что в контексте обучения модуля ОВП может быть успешно реализована интерактивность через использование следующих методов и технологий: практические занятия (маневры с оружием, стрельба в интерактивном тире); интерактивные симуляторы (виртуальные тренажеры, компьютерные программы, симуляторы); групповая работа (учебные ситуации, коллективные проекты); интерактивные учебные материалы (онлайн-ресурсы, интерактивные учебники, видеоматериалы, мультимедийные презентации). Интерактивность является хорошим дополнением, но не заменой. Интерактив не способен заменить практику и сформировать полноценный практический навык [5]. Так, в образовательном модуле "Основы военной подготовки" также не указаны рекомендованные количественные характеристики обеспечения материально-технической составляющей. Шепелев приводит интересную статистику, так в Уральском федеральном университете (далее УрФУ) ожидаемый контингент студентов составляет более 8500 человек. При условии, освобождённых от занятий и разнесения учебного процесса на два семестра (по 3500 человек), что составит порядка 100 учебных групп только в одном семестре, что создаст колоссальную потребность на средства обучения [5].

Можно резюмировать, что средства обучения (материально-техническое наполнение образовательного процесса), играют ключевую роль в освоении программы образовательного модуля «Основы военной подготовки» (тема № 13 – «Радиационная, химическая и биологическая защита»), и существует проблема в определении их необходимого перечня и достаточности укомплектования в образовательных организациях.

Результаты

Анализ содержания и требований к освоению учебного материала модуля по теме № 13 (радиационная, химическая и биологическая защита) позволил определить содержание (набор) и количество учебных, материально-технических средств для полноценного освоения темы группой, состоящей из 25 студентов представлено в таблице.

Таблица. Средства обучения и их количество для освоения образовательного модуля «Основы военной подготовки», темы № 13 – «РХБ защита», для учебной группы (25 студентов).

№	Средства обучения	Количество (на 25 чел.)
1	Аптечка индивидуальная (АИ-4)	5
2	Комплект индивидуальный медицинский (Приказ Министерства здравоохранения РФ от 28.10.2020 № 1164н)	1
3	Шприц-тюбик / шприц (5 мл)	5 / 5
4	Индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8 /11)	1 / 1
5	Индивидуальный дегазационный пакет (ИДП-1)	1
6	Дегазационный пакет порошковый (ДПП)	1
7	Огнетушитель (ОП / ОУ)	1 / 1
8	Сантиметровая лента	5
9	Очки защитные (ОПФ)	1
10	Респиратор (Р-2, либо аналог)	5
11	Противогаз (ГП-7Б / ПМК-3, либо аналоги)	5 / 5
12	Самоспасатель (Шанс-Е, либо аналог)	5
13	Комплект защитной фильтрующей одежды (КЗФО)	3
14	Общевойсковой защитный комплект (ОЗК / ОЗК-Ф)	3 / 3
15	Костюм защитный (Л-1)	3
16	Герметичная защитная одежда (Спасел-3000, либо аналог)	3
17	Костюм, изолирующий химический (КИХ-4; 5)	1
18	Приборы химической разведки (ВПХР/ГСА-1/АП-1, либо аналоги)	5 / 1 / 1
19	Приборы радиационной разведки и дозиметрического контроля (ИМД-2С / ДРБП-03 /Родник-3, либо аналоги)	1 / 1 / 1
20	Приборы биологической разведки (АСП)	1
21	Салфетки бумажные / спиртовые	500 / 1000

Представленный перечень средств обучения, является рекомендуемым и может меняться в зависимости от специфики направления подготовки или учебного заведения.

В зависимости от темы занятия при изучении приборов, устройств и средств защиты, целесообразно использовать групповую форму обучения. При этом практиковать объединение в малые группы (по 5 студентов) и средние (8-9 студентов). Отсюда исходит логика и количество материально-технических средств обучения: в малую группу – 1 средство на 5 студентов; в среднюю 1 средство на 8-9 студентов и при обще групповом изучении – 1 средство на группу (25 студентов). При большем либо меньшем количестве студентов в учебной группе, рекомендуется сохранять пропорции малых и средних групп к средствам обучения.

Заключение

Представленный в статье рекомендуемый набор формы (малые, средние группы) и средства обучения (материально-технические средства) позволят ВУЗу качественно реализовать программу обязательного образовательного модуля

«Основы военной подготовки» (тема № 13 – «Радиационная, химическая и биологическая защита»), а студентам овладеть компетенциями позволяющими эффективно и полноценно защищаться от опасностей применения различных видов оружия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление Министерства труда России от 21.08.1998, № 37 «Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_58804/40e51cab3d3012c37e574468108ad7e8b7bef6fe/ (дата обращения: 03.02.2025).

2. Волынец, А.Н. Учебно-методические рекомендации по проведению учебных занятий модуля для вузов "Основы военной подготовки" / А.Н. Волынец // Сборник научных трудов II Ежегодной международной научно-практической конференции и Международных научно-практических конференций. – 2024. – С. 392-400.

3. Макарова, Е.В. Подготовка педагогических работников к преподаванию курса "Безопасность жизнедеятельности" с модулем "Основы военной подготовки" студентам вузов / Е.В. Макарова, И.В. Переверзев, В.А. Еськов // Мир науки, культуры, образования. – 2024. – № 2 (105). – С. 337-340.

4. Мамуров, У.И. Формы и методы военно-патриотического воспитания / У.И. Мамуров // Вестник науки и образования. – 2020. – Часть 2. № 22 (100). – С. 43-46.

5. Пелих, О.В. Антропологические аспекты применения интерактивных технологий при изучении дисциплины "Основы военной подготовки" / О.В. Пелих, В.В. Пелих // Материалы XVIII Международной научно-практической конференции. – Пятигорск. – 2024. – С. 156-162.

6. Письмо Министерства науки и высшего образования РФ от 21 декабря 2022 г. № МН-5/35982 О направлении программы образовательного модуля "Основы военной подготовки" для обучающихся образовательных организаций высшего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405911395/> (дата обращения: 20.11.2024).

7. Шепелев О.Ю. К вопросу о введении в высших учебных заведениях образовательного модуля "Основы военной подготовки" /О.Ю. Шепелев// Безопасность в профессиональной деятельности педагога: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Екатеринбург. – 2023. –С. 217-223.

© И. А. Бикмаев, 2025

И. И. Бочкарева^{1✉}

Некоторые аспекты использования программного обеспечения природоохранной деятельности в обучении студентов

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

Аннотация. В данной статье рассматривается необходимость обучения студентов-экологов работе в специализированных программных продуктах обеспечения природоохранной деятельности. Навыки различных расчетов, от экологического нормирования, до экологических платежей и составления отчетности необходимы для будущих специалистов. В то же время многие расчеты довольно трудоемки и должны учитывать многие меняющиеся факторы. Социализированные программные продукты автоматизируют эти процессы, упрощая деятельность эколога. Для обучения работе в программах необходимо выбрать наиболее подходящий продукт, представленный на рынке. В статье дается обзор и классификация компаний-разработчиков специализированных программных продуктов для обеспечения природоохранной деятельности.

Ключевые слова: эколог, программный продукт, обеспечение природоохранной деятельности

I. I. Bochkareva^{1✉}

Some aspects of using environmental management software in student education

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

Abstract. This paper examines the need for environmental students to work in specialized software products for environmental protection activities. Skills in various calculations, from environmental rationing to environmental payments and reporting are necessary for future specialists. At the same time, many calculations are quite laborious and must take into account many changing factors. Socialized software products automate these processes, simplifying the ecologist's activities. To learn how to work in the programs, you need to choose the most suitable product available on the market. The paper provides an overview and classification of companies that develop specialized software products for environmental protection.

Keywords: ecologist, software product, provision of environmental protection activities

Введение

Готовность к профессиональной деятельности выпускника-эколога выражается не только в освоении им знаний природоохранного законодательства и экологического нормирования, но и в способности применять эти знания на практике. Выпускник-эколог, помимо прочих компетенций, должен уметь осуществлять экологическое нормирование, разрабатывать разрешительную и формировать отчетную документацию по природоохранной деятельности предприятия.

Эти знания и умения необходимы как экологу промышленного предприятия, так и сотруднику контрольно-надзорных органов, экологу проектировщику, эксперту и при осуществлении других работ, связанных с природоохранной деятельностью) [1].

Данные требования заложены в профессиональном стандарте 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)» и нашли отражение при формулировании профессиональной компетенции ПК-4 образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в Сибирском государственном университете геосистем и технологий: «Способность осуществлять экологическое нормирование, разрабатывать разрешительную и формировать отчетную документацию по природоохранной деятельности предприятия, обосновывать размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду» [2,3].

Целью данной работы является рассмотрение особенностей обучения студентов направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» с использованием специализированного программного обеспечения природоохранной деятельности.

Методы и материалы

Экологическое нормирование подразумевает расчет предельно допустимых нагрузок на окружающую среду: выбросов в атмосферный воздух, сбросов в водные объекты, уровней акустических и иных физических воздействий, количество образующихся отходов. Расчеты должны проводиться по утвержденным специализированным методикам, применительно к каждому отдельному объекту негативного воздействия на окружающую среду (НВОС). Поэтому, с одной стороны, расчеты унифицированы, с другой, уникальны, как уникальны объекты НВОС по своим видам и уровням воздействия на ОС.

В СГУГиТ на кафедре Экологии и природопользования обучают студентов подобным расчетам. На таких дисциплинах как «Экологическое нормирование», «Промышленная экология», «Экологическая безопасность», «Экологический риск природных и техногенных систем», «Геоэкологическое проектирование и экспертиза» обучающиеся учатся применять методические документы при разработке нормативов, использовать нормативно-правовые акты для расчетов платежей и многому другому. Освоение достаточно разнообразного материала и получение навыков применения полученных знаний осуществляется на лабораторных и практических работах, при написании курсовой работы «Расчет выбросов и рассеивания загрязняющих веществ при сжигании минерального топлива».

Разработка нормативных документов, составление отчетности, расчет платежей могут быть довольно сложными, с учетом многих факторов, зависящих как от самого предприятия и его источников воздействия на окружающую среду (ОС), так и от состояния самой ОС, фоновых концентраций, условий рассеивания и пр. На сегодняшний день разработаны и утверждены официально программные продукты, позволяющие осуществлять подобные расчеты автоматически.

Перед преподавателем стоит непростая задача выбора программного продукта для приобретения вузом в учебных целях. Все программные продукты решают одинаковые задачи по одним и тем же утвержденным методикам, которые заложены в алгоритм расчетов и оформления проекта. Компании-разработчики вносят в программы корректировки при изменении законодательных требований или методических документов. Отсюда выбор программы для работы со студентами затруднителен для преподавателя.

Результаты

Одними из первых программных продуктов, направленных на решение задач экологической направленности, на рынке появились программный комплекс «Кедр» (НПП Логус»), УПРЗА «Эколог» (разработчик группа компаний «Интеграл»), «Программный комплекс Эра» (разработчик НПП «Логос Плюс») и другие.

Программы разрабатывались, в первую очередь, для сложных многоступенчатых расчетов, таких как расчет предельно допустимого выброса от разных источников, расчет нормативов сбросов, образования отходов. Наиболее востребованным является расчет выбросов и рассеивания. Программы позволяют учитывать особенности источников выброса (или техпроцесса), особенности рассеивания с учетом рельефа, климата, фоновых концентраций и пр., согласно утвержденным методикам. При расчете сброса обязательно принимается во внимание гидрологические характеристики водного объекта, расход, состав и свойства сточных вод и многое другое. Блок «Акустика» позволяет рассчитывать уровень гашения звука от источника и его расчетный уровень в заданной точке. Данные программные продукты необходимы, в первую очередь, экологу-проектировщику, эксперту, инспектору контрольно-надзорных органов.

Дополнительно появились программы для ведения журналов учета первичных данных, составления отчетности и расчета платежей. Эти разработки на базе «1С» или самостоятельно. Подобные программные продукты создавались в помощь экологу предприятия для ведения текущей работы.

Если рассмотреть компании-разработчики, чьи продукты представлены на рынке, их можно классифицировать по двум основным категориям (табл.1). Это специализированные компании, занимающиеся только разработкой программ экологической направленности и неспециализированные. Продуктами первых являются программы следующих направлений: экологическое проектирование, ведение первичного учета, составление отчетности, расчет платежей и другие, более мелкие виды деятельности. Неспециализированные компании, как правило, занимаются различными видами отчетности, начиная с бухгалтерской, одновременно предоставляя программы по составлению экологической отчетности.

Таблица 1

Разработчики программного обеспечения природоохранной деятельности [4-12]

Компания	Направление деятельности	Программный продукт	Специализация
Интеграл (Санкт Петербург)	Экологическое проектирование Экологическая статотчетность Региональные экологические задачи Экологический документооборот предприятий	УПРЗА-Эколог: СЗЗ-Эколог Эколог-Шум Отходы НДС-Эколог И др.	Экология
ООО НПП Логос Плюс (Новосибирск)	Экологическое проектирование Воздух Климат Риски Шум Отходы	ПК Эра	Экология
НПП Логус	Автоматизированная система управления природоохранной деятельностью предприятия Объединения Региона	ПК Кедр ПК Почта ПК Модульный эко-расчет и пр	Экология
ГК Экоцентр	ПК Воздух Акустические расчеты Границы особых зон и СЗЗ Программы для составления отчетности Отходы		Экология
ЛиДа-инжиниринг (Москва)	Компьютерные программы нового поколения для разработки экологической проектной документации промышленных предприятий и проведения сводных расчетов городов	Экологический ПК Роса	Экология
Ком-Эко	Программа для ведения экологического учета и формирования отчетности экологами предприятий	ЭкоСфера - Предприятие	Экология
ООО 1С	Экологический учет Отчетность Платежи	1С-экология КОРП	Неспециализированная
ООО Бюро Информационных Технологий «Аэро-Софт»	Экологическая отчетность Экологические платежи	«ЭКО-эксперт Про»	Неспециализированная
Экосистема Такском – IT-сервисы для бизнеса (Новосибирск)	Сдача отчетности в РПН		Неспециализированная (бухгалтерия)

Конечно, при выборе программного продукта для учебных целей стоит ориентироваться на те программы, которые позволяют облегчить трудоемкие расчеты, с примером которых студенты сталкиваются на вышеупомянутых практических и лабораторных занятиях. Разумно приобрести комплекс, позволяющий решать наиболее распространенные задачи, например, расчет выбросов и рассеивания. В связи с тем, что источников выбросов намного больше на

урбанизированных территориях, где будут, в основном, работать выпускники, то логично обучать их работать в соответствующем программном продукте. Ведение отчетности и расчет платежей чаще всего на практике осуществляется через личный кабинет природопользователя, который есть у каждого объекта негативного воздействия на ОС (предприятия).

Поэтому при выборе программ приоритет отдается продукции специализированных компаний. Большую роль играют удобство и простота использования, стоимость, но нужно ориентироваться также на региональные особенности. В г.Новосибирске находится один из крупнейших разработчиков программных продуктов для природоохранной деятельности, НПП «Логос Плюс». Эта компания является основным поставщиком программ в Западной Сибири и Казахстане, где, в массе своей, трудоустраиваются выпускники экологи. Поэтому выбор программного продукта для СГУГиТ довольно очевиден. Студенты-экологи обучаются работе в программном продукте «Эра-воздух» с 2014 года. При трудоустройстве зачастую факт умения работы со специализированной программой является определяющим. Работодатели заинтересованы в сотрудниках, обладающих пусть даже начальными навыками работы в программном продукте, это облегчает их обучение на рабочем месте, позволяет быстрее влиться в основную деятельность.

Заключение

Задача вуза – максимально подготовить к самостоятельной профессиональной деятельности выпускников. Умение пользоваться предлагаемыми рынком программными продуктами, позволяющими не только работать с нормативно-правовыми актами, но и использовать в работе современные технические средства для ведения текущих документов, проведения экологических расчетов, составления экологической отчетности и другого сегодня не является уникальным. Поэтому обучение обязательно должно вестись с использованием современных программных разработок, имеющих значение в реальной практической деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 894 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта Высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» // <https://base.garant.ru/74527284/>
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года № 569н об утверждении Профессионального стандарта «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)» // [https:// docs.cntd.ru/document/565837362](https://docs.cntd.ru/document/565837362)
3. Трубина Л.К., Михайлова Е.В. Некоторые аспекты формирования компетентности в проектно-производственной деятельности выпускников по направлению «Экология и природопользование». / Актуальные вопросы образования, 2021, №3. – С.21-24.
4. <https://integral.ru/>
5. <https://lpp.ru/>
6. <http://www.logus.ru/>

7. <https://eco-c.ru/>
8. <https://ecolida.ru/>
9. <https://komeco.ru/>
10. <https://1c.ru/>
11. <https://www.airsoft-bit.ru/>
12. <https://taxcom.ru/>

© *И. И. Бочкарева, 2025*

И. В. Васильцова^{1✉}, Ю. И. Ковал²

Использование внеаудиторной исследовательской работы для формирования экологической грамотности студентов

¹Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск,
Российская Федерация

²Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: indikator07@mail.ru

Аннотация. В статье дается оценка необходимости и значимости экологического образования современного студенчества с социально-экологической точки зрения и с учётом требований отечественных и международных нормативных правовых актов. Рассматривается возможность использования внеаудиторной исследовательской работы (студенческие кружки, подготовка и участие в конференциях, подготовка публикаций) как одного из способов формирования экологической грамотности бакалавров.

Приводятся актуальные направления и результаты научно-исследовательской деятельности по оценке состояния и качества окружающей среды (почвы, вод, растений, сырья и готовой пищевой продукции), проводимой студентами, принимающими участие в работе кружка «Живая химия», созданного преподавателями кафедры химии Новосибирского ГАУ. Затрагиваются особенности и проблемы, связанные с реализацией работы студенческих естественно-научных кружков на общеобразовательных кафедрах в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: способы формирования экологической грамотности, экологические аспекты химического образования, студенчество, высшее образование

I. V. Vasiltsova^{1✉}, Y. I. Koval²

Using extracurricular research work to develop students' environmental literacy

¹Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russian Federation

²Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russian Federation*
e-mail: indikator07@mail.ru

Abstract. The article assesses the need and importance of environmental education for modern students from a socio-ecological point of view and taking into account the requirements of domestic and international regulatory legal acts. The possibility of using extracurricular research work (student clubs, preparation and participation in conferences, preparation of publications) as one of the ways to develop environmental literacy in bachelors is considered. The article presents current trends and results of research activities on assessing the state and quality of the environment (soil, water, plants, raw materials and finished food products) conducted by students participating in the work of the Living Chemistry club created by teachers of the Chemistry Department of the Novosibirsk State Agrarian University. The article touches upon the features and problems associated with the implementation of student natural science clubs in general education departments in higher education institutions.

Keywords: methods of developing environmental literacy, environmental aspects of chemical education, students, higher education

Введение

Экология – это междисциплинарная область знания об устройстве и функционировании многоуровневых систем в природе и обществе в их взаимосвязи [1]. К концу XX века значительно возросло количество стресс-факторов, оказывающих воздействие на все живые системы и нарушающих их взаимосвязь. Причинами такого роста являются ежегодно увеличивающиеся темпы производства и хозяйственной деятельности человека. Доля влияния антропогенных факторов на организм приближается к максимально возможной.

В мировых классификаторах в настоящее время насчитывается более шести тысяч нозологических форм болезней, причем более 80% из них являются производными от экологического напряжения. Отрицательные антропогенные факторы воздействуют не только на экосистемы, но и способствуют снижению резервов здоровья на индивидуальном и популяционном уровнях, нарастанию степени психофизиологического и генетического напряжения, росту специфической патологии и появлению новых форм экологических болезней.

Одним из наиболее значимых в биосфере факторов антропогенного происхождения является загрязнение различных сред [2].

Новосибирская область обладает значительным экономическим потенциалом, что обуславливает повышенную техногенную нагрузку на окружающую среду. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха Новосибирской области на протяжении ряда лет являются предприятия теплоэнергетики и автомобильный транспорт, а также предприятия по производству неметаллической минеральной продукции. Города Новосибирск и Искитим расположены в зоне высокого ПЗА (потенциал загрязнения атмосферы), то есть в зоне неблагоприятных метеорологических условий для рассеивания примесей, вследствие чего в отдельные периоды интенсивно происходит накопление вредных веществ в атмосфере и формирование высокого уровня загрязнения [3, 4].

Сегодня, когда скорость увеличения вредного воздействия средовых факторов и интенсивность их влияния уже выходит за пределы биологической приспособляемости экосистем к изменениям среды обитания и создает прямую угрозу жизни и здоровью населения, всестороннее изучение экотоксикантов, и разработка мер борьбы с их распространением и повреждающим действием являются актуальной проблемой всемирного значения. Знания по экологии требует любая отрасль практической деятельности человека. В связи с этим особое значимое место в современном образовании занимает экологическое образование, начинающееся с экологической грамотности.

Студенчество, как наиболее образованная и активная часть молодежи, имеет возможность глубже осознать необходимость изучения и разработки мер по оптимизации взаимодействия общества и природы.

Изучение экологических проблем невозможно без определения качественного и количественного состав антропогенных загрязнений биосферы в результате производственной и сельскохозяйственной деятельности человека и

механизмов химических превращений веществ в окружающей среде. В решении этих проблем важным является изучение химии, прежде всего аналитической.

Для решения проблем охраны окружающей среды необходимы исследования поведения различных химических соединений и последствий, которым они приводят в биосфере в результате человеческой деятельности. Кроме констатации происходящих в природе часто негативных изменений нужно учиться прогнозировать и управлять качеством окружающей среды.

Именно в курсе химии предоставляет возможность рассмотреть наиболее яркие примеры антропогенного влияния на окружающую природную среду, возможности по ее восстановлению и охране, так как в основе этих процессов лежат химические превращения веществ. Изучение химических дисциплин способствует формированию способности к познавательной деятельности; к абстрактному и критическому мышлению; к использованию законов естественных наук при решении профессиональных задач [5].

Учебные планы, реализуемые при подготовке студентов в образовательных учреждениях высшего образования, в настоящее время содержат значительный перечень общеобразовательных и профильных дисциплин, однако количество аудиторных часов, предназначенных для их аудиторного изучения ежегодно сокращается в значительной мере. Простейшим выходом из этой проблемы является сокращение содержания преподаваемых дисциплин, что ведет не только к снижению качества знаний по химии, уменьшению лабораторно-практических работ, но и невозможности рассматривать экологический аспект с химической точки зрения.

Химический эксперимент выполняет роль объекта познания и метода овладения научными знаниями; является основой развития у студентов практических навыков по работе с веществами и материалами.

Практические занятия играют исключительно важную роль при изучении химии. В процессе проведения практических работ студент овладевает техникой проведения опытов, умением обращаться с приборами, глубже и полнее вникают в суть химических явлений, знакомятся со свойствами важнейших веществ и их способом получения, учатся самостоятельно делать выводы из полученных данных.

Одним из выходов из сложившейся ситуации является организация научных кружков по химии. Кружок способствует формированию теоретических и практических знаний в определенной научной области химии, умению работать с литературой, библиографическими списками, структурировать, анализировать полученные результаты, делать выводы, строить причинно-следственные и межпредметные связи; появляются навыки к способности критической оценки новой информации, создания презентаций, выступлений на конференциях и подготовки публикаций [6–8].

Цель работы – изучение возможности использования внеаудиторных форм исследовательской работы студентов для формирования экологической грамотности.

Методика

На кафедре химии Новосибирского ГАУ в 2015 году был организован научный кружок «Живая химия» для студентов-бакалавров под руководством доктора биологических наук, профессора Боковой Т.И., кандидатов биологических наук, доцентов Васильцовой И.В. и Коваль Ю.И., Поляковой Н.П. (в настоящее время руководителем является Васильцова И.В.).

Большинство студентов, участвующих в работе кружка, обучаются по направлениям подготовки 06.03.01 Экология, 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза и специальности 36.05.01 Ветеринария. В связи с этим были выбраны направления исследовательских работ, позволяющие расширить знания и умения студентов в данных областях, овладеть современными аналитическими методами, используемыми для изучения объектов окружающей среды и жизнедеятельности организмов.

Перечень основных направлений научно-исследовательских работ, используемых для формирования экологической грамотности студентов:

Изучение состава и качества природной и питьевой вод в г. Новосибирске и Новосибирской области;

Содержание тяжелых металлов в различных растительных объектах в зависимости от места их произрастания;

Биологическая активность лекарственных растений Новосибирской области (совместно с НГПУ);

Изучение антиоксидантной активности водных и водно-спиртовых извлечений растительных объектов на примере лекарственных растений Новосибирской области (совместно с НГПУ);

Контроль качества и разработка рецептур функциональных продуктов питания.

Результаты

В ходе изучения возможности использования внеаудиторных форм исследовательской работы студентов для формирования экологической грамотности проведен анализ тематик, реализуемых студентами в рамках выбранных направлений работы кружка:

– *«Изучение состава и качества природной и питьевой вод в г. Новосибирске и Новосибирской области»*. В рамках направления выполнены исследования по определению карбонатной и некарбонатной жесткости природных вод рек г. Новосибирска на примере р. Обь и р. Ельцовка, а также питьевой бутилированной воды, реализуемой в торговых сетях г. Новосибирска [9, 10].

– *«Содержание тяжелых металлов в различных растительных объектах в зависимости от места их произрастания»*. В рамках направления выполнены исследования по определению содержания антропогенных загрязнителей в почвах г. Новосибирска и влиянию транспортной напряженности автодорог на их уровень [11–13].

– «Биологическая активность лекарственных растений Новосибирской области». В рамках направления определены концентрации флавоноидов, каротиноидов, хлорофилла, оксикоричных и аскорбиновой кислот, потенциально обладающих антиоксидантными свойствами в фитосырье, собранном в разных районах Новосибирской области [14–18].

– «Изучение антиоксидантной активности водных и водно-спиртовых извлечений растительных объектов на примере лекарственных растений Новосибирской области». В рамках направления выполнены исследования по определению критериев суммарной антиоксидантной активности отваров и настоев лекарственных растений – мяты перечной, крапивы двудомной, бадана толстолистного и т.д., изучены влияния времени извлечения и соотношения «сырье : экстрагент» на данный показатель [19–24].

– «Контроль качества и разработка рецептур функциональных продуктов питания». В рамках направления выполнены исследования по сравнительному анализу показателей качества меда, собранного на пасеках Алтайского края и Новосибирской области, молока различных торговых марок и сроков хранения, разработаны рецептуры напитков типа кваса с использованием отваров лекарственных растений (листьев мяты, малины, смородины, грудного сбора, шалфея) [25, 26].

Обсуждение

Период работы кружка «Живая химия» с 2016 г. по настоящее время. Результаты научно-исследовательской деятельности студентов были представлены в Конкурсе реферативных работ, проходившем на кафедре химии в 2021 г., опубликованы в сборниках международной студенческой научно-практической конференции «Химия и жизнь» (2016–2023 гг.) и научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского государственного аграрного университета «Актуальные проблемы агропромышленного комплекса» (2021–2024 гг.).

Общее количество публикаций представлено в таблице 1.

Таблица 1

Публикационная активность участников кружка (2021–2024 гг.)

Показатель	2021	2022	2023	2024
Число публикаций, шт	12	16	21	4

Заключение

Одной из задач современного гражданина РФ является сохранение природы и ее недр, в связи с этим формирование экологически образованных специалистов в разных отраслях наук и промышленности и других сфер деятельности носит актуальный характер. Повышение экологической грамотности обучающихся

это длительный и многоуровневый процесс, включающий разные формы и подходы. Одной из форм является естественно-научный студенческий кружок, позволяющий познавать приемы и методы анализа явлений и процессов, происходящих в окружающей среде.

Однако, данная форма вовлечение студентов в процессы познания окружающей среды имеет ряд недостатков – малая вовлеченность студентов в исследовательскую работу, вследствие низкой информированности, отсутствия поощрения со стороны руководства; высокая загруженность преподавателей, часто не соответствующие их специализации и квалификации преподаваемым дисциплинам, несоответствие материальной базы, плохая оснащённость лабораторий, кафедр современным аналитическим оборудованием; отсутствие возможности поддерживать научные контакты с профессиональным международным сообществом, чтобы всегда иметь актуальную информацию о новейших достижениях в своей области знаний.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Одум Ю. Экология : в 2 томах : Basic ecology / Ю. Одум ; перевод с английского Ю. М. Фролова ; под редакцией В. Е. Соколова. – Москва : Мир. – 1986. – Т.2. – 1986. – С.376.
2. Концепция охраны окружающей среды Новосибирской области на период до 2015 года/ Распоряжение губернатора Нов. обл. от 17.11.2009. № 283-р. Департамент информационной политики мэрии города Новосибирска. Официальный сайт : [сайт]. – 2025. – URL: <http://www.novo-sibirsk.ru/> (дата обращения: 16.03.2025). Текст : электронный.
3. Доклад о состоянии окружающей среды Новосибирской области в 2003 г. –Новосибирск, 2004. – С.232.
4. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Новосибирской области в 2023 году». Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: https://54.rosпотребнадзор.ru/sites/default/files/gosudarstvennyu_doklad_o_seb_v_novosibirskoy_oblasti_za_2023_god.pdf (дата обращения: 16.03.2025). Текст : электронный.
5. Джурка Г.Ф. Методологические основы и основные задачи преподавания курса «Экологическая химия» в педагогическом вузе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №4-1. – URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=8823> (дата обращения: 28.02.2024). Текст : электронный.
6. Сокольникова Ф.М. Студенческий научный кружок в формировании будущей профессиональной стратегии / Ф.М. Сокольникова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т.26. – С.206-210.
7. Файзуллина Р.М. Студенческий научный кружок, как форма организации и развития молодежной науки / Р.М. Файзуллина, В.В. Викторова, Р.Р. Гафурова, А.Р. Меланченко, Е.А. Богомолова, А.А. Габделхакова // Вестник Башкирского государственного медицинского университета. – 2021. – №6. – С.218-229.
8. Аппакова Э.Г. Научно-исследовательская деятельность студентов как фактор повышения конкурентоспособности (социально-философский анализ) / Э.Г. Аппакова, О.С. Федоров // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т.16, №12. – С.342-346.

9. Ставрова М.М. Жесткость, как критерий качества питьевой воды / М.М. Ставрова, И.В. Васильцова, Ю.И. Коваль // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2021. – С.268-273.
10. Волкова А.М. Определение жесткости природных вод / А.М. Волкова, И.В. Васильцова, Ю.И. Коваль // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2021. – С.188-195.
11. Мордвина А.О. Определение временной жесткости минеральных вод новосибирской области и алтайского края методом нейтрализации / А.О. Мордвина, Е.А. Першакова, Т.И. Бокова // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2023. – С.423-426.
12. Попонин Д.Ю. Влияние транспортной напряженности автодорог на накопление свинца в почвах г. Новосибирска / Д.Ю. Попонин, Д.А. Худышев, Ю.И. Коваль, И.В. Васильцова // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2021. – С.384-388.
13. Колупаев Д.А. Содержание антропогенных загрязнителей в почвах города Новосибирска / Д.А. Колупаев, И.В. Васильцова, Н.П. Полякова // В сборнике: Химия и жизнь. материалы XV Международной научно-практической студенческой конференции. Министерство сельского Хозяйства РФ; Новосибирский государственный аграрный университет, 2016. – С.87-90.
14. Макуха В.В. Определение содержания тяжелых металлов в коре *Betula Pendula* Roth / В.В. Макуха, Т.И. Бокова // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2021. – С.311-314.
15. Дегтярева С.В. Определение биологической и антиоксидантной активности кровохлебки лекарственной *Sanguisorba Officinalis* L. / С.В. Дегтярева, М.В. Третьякова, Ю.И. Коваль, И.В. Васильцова // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2024. – С.516-519.
16. Авсянович А.А. Определение пигментов в листьях лекарственных растений / А.А. Авсянович, Ю.И. Коваль, И.В. Васильцова // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2021. – С.95-99.
17. Устюгова Е.Б. Сравнительный анализ содержания аскорбиновой кислоты в препаратах алоэ вера / Е.Б. Устюгова, А.Н. Курашова, Ю.И. Коваль, И.В. Васильцова // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2024. – С.673-675.
18. Шаланкова П.Д. Бадан толстолистный, как источник биологически активных веществ / П.Д. Шаланкова, И.В. Васильцова, Ю.И. Коваль // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2021. – С.175-181.
19. Шевчик Я.В. *Bergenia crassifolia* L. Fritsch как источник витамина С / Я.В. Шевчик, И.В. Васильцова, Ю.И. Коваль // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2022. – С.508-513.
20. Данилина Е.В. Антиоксидантные свойства шалфея лекарственного / Е.В. Данилина, Ю.И. Коваль, И.В. Васильцова // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2024. – С.512-516.
21. Лисицкая Д.И. Биологическая и антиоксидантная активность пижмы / Д.И. Лисицкая, Ю.И. Коваль, И.В. Васильцова // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии

сельских территорий. Сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2024. – С.603-606.

22. Мирошников П.Н. Антиоксидантная активность экстрактов душицы обыкновенной и сабельника болотного, произрастающих в Алтайском крае, в связи с содержанием в них флавоноидов / П.Н. Мирошников, К.В. Жучаев, Ю.И. Коваль // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2024. – № 3 (72). – С.213-220.

23. Автономова М.В. Определение гидрофильных веществ восстанавливающего характера в цветках тысячелистника обыкновенного и ромашки аптечной / М.В. Автономова, И.В. Васильцова, Ю.И. Коваль // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2023. – С.359-364.

24. Лукьянченко М.Е. Изучение антиоксидантного статуса почек и листьев березы повислой / М.Е. Лукьянченко, И.В. Васильцова, Ю.И. Коваль // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2023. – С.414-418.

25. Вялкова Е.А. О возможности использования отваров лекарственных трав при производстве напитков типа кваса / Е.А. Вялкова, В.Я. Кононенко, И.В. Васильцова, И.В. Васильева, Ю.И. Коваль // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2023. – С.172-175.

26. Макаренко О.С. Использование инулина из корня лопуха большого *Arctium Lappa* L. в мучных кондитерских изделиях / О.С. Макаренко, Т.И. Бокова // В сборнике: Модернизация аграрного образования. Сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции. – Томск-Новосибирск, 2020. – С.218-221.

© И. В. Васильцова, Ю. И. Коваль, 2025

О. Алтангоо¹, Б. Гантуя¹

Сравнительное исследование выполнения лабораторной работы по определению ускорения свободного падения

¹ Монгольский государственный университет образования, г. Улан-Батор, Монголия
e-mail: gantuya@msue.edu.mn

Аннотация. В контексте инноваций в сфере образовательных технологий вопрос развития знаний, умений и навыков обучающихся по курсу физики посредством совершенствования оборудования стали важными, и ведутся поиски решений, которые можно эффективно реализовать на каждом уровне образования. В данной работе представлено исследование, сравнивающее эффективность обучения студентов, будущих учителей физики, Монгольского государственного университета образования в ходе лабораторного эксперимента, в котором период колебаний математического маятника измерялся с помощью датчика освещенности и секундомера для определения ускорения свободного падения. Результаты исследований показывают, что современное лабораторное оборудование играет важную роль в развитии экспериментальных навыков обучающихся.

Ключевые слова: лабораторная работа, физический практикум

О. Altangoo¹, B. Gantuya¹

Comparative study of implementing laboratory work to determine free fall acceleration

Mongolian State University of Education, Ulaanbaatar, Mongolia
e-mail: gantuya@msue.edu.mn

Abstract. In the context of innovations in the field of educational technologies, the issue of developing knowledge, skills and abilities of students in the physics course through the improvement of equipment has become important, and solutions are being sought that can be effectively implemented at each level of education. This paper presents a study comparing the effectiveness of teaching students, future physics teachers, of the Mongolian State University of Education during a laboratory experiment in which the oscillation period of a mathematical pendulum was measured using a light sensor and a stopwatch to determine the acceleration of gravity. The results of the research show that modern laboratory equipment plays an important role in developing students' experimental skills.

Keywords: laboratory work, physics practical training

Введение

Только теоретическое описание и объяснение явлений природы на занятиях по физике является сложным для восприятия обучающимися, поэтому важную роль играют лабораторные работы и экспериментальные демонстрации. Лабораторные работы и эксперименты позволяют обучающимся понять суть законов физики, понимать и объяснять на их основе явления природы, принципы работы технических устройств, тем самым совершенствуя, расширяя и углубляя свои знания и навыки [1-6].

Лабораторные занятия могут помочь студентам получить аналитические, исследовательские, практические и творческие навыки и умения, подтолкнуть их к активной самостоятельной деятельности. Однако при проведении лабораторных работ и экспериментов студенты зачастую выполняют их «механически», следуя заранее подготовленным инструкциям, не обращая внимания на то, как получаемые знания связаны с практикой. Это объясняется тем, что в описании лабораторной работы, составленной преподавателем, всегда указаны цели работы, перечень необходимого оборудования, последовательность выполнения работы и представления результатов, а также теоретическая часть. Грэм Гиббс [7] в своей книге «Учимся учить» описывает, как связать теорию и практику в виде четырех функционально связанных этапов. Эти этапы представляют собой; размышление или рефлексия (размышление о процессе и составление прогнозов), планирование (планирование проверки прогнозов и извлечение из них уроков), экспериментирование (проведение эксперимента и запись наблюдений) и рефлексия (размышление о чем-либо из эксперимента (состоит из двух этапов: определение того, что произошло, и нахождение смысла того, что произошло)). Важно отметить, что любой из этих четырех этапов можно начать с любого, но важно не пропускать ни один из них [7].

Лабораторные занятия характеризуются возможностью для студентов выполнять такие виды деятельности, как экспериментирование, анализ, наблюдение, обобщение и моделирование, а также теоретически прояснять природу явлений, их диалектические изменения и факторы, на них влияющие. В некоторых случаях обучающие (учителя физики, преподаватели вузов) не обеспечены достаточным количеством оборудования и принадлежностей для проведения лабораторных занятий, что влияет на способность каждого обучающегося овладевать навыками проведения экспериментов. В этих случаях некоторые результаты исследований показывают, что использование универсальных датчиков в лабораторных работах и экспериментах по физике может решить возникающие проблемы [8].

Универсальные датчики, как лабораторный инструмент, предоставляют обучающимся возможность творчески мыслить и способствуют их коллективному и индивидуальному выполнению работ [1]. Лабораторные работы и эксперименты с использованием таких датчиков играют важную роль не только в поддержании учебной мотивации, отношения и творческой деятельности студентов, но и развивают их способности проводить надежные, достоверные измерения и объяснять полученные результаты [5]. Преимущество универсального датчика заключается в возможности отображать результаты лабораторных измерений на экране компьютера с помощью специального программного обеспечения в виде графиков, изображений, сигналов и цифровых данных.

Для реализации учебной национальной программы в Монголии с 2014 года и учебной программы для среднего образования в 2016 году был утвержден перечень общепринятого учебного оборудования, которое может быть использовано при проведении экспериментов и лабораторных занятий. Это создает необходимость для каждого обучающегося и преподавателя организовывать

эксперименты с использованием датчиков в дополнение к оборудованию, используемому в курсе при проведении физических экспериментов.

Поэтому мы задались целью сравнить успеваемость студентов, обучающихся по программе повышения квалификации учителей физики, в лабораторной работе, где с помощью датчика освещенности и секундомера измерялся период колебаний математического маятника для определения ускорения свободного падения. Датчик DrDAQ, используемый в обучении, может измерять множество параметров, включая силу тока, напряжение, сопротивление, давление, температуру, уровень звука, световые волны, рН, ускорение и другие физические величины.

Методология

В исследовании приняли участие 12 студентов 3–4 курса бакалавриата физического факультета Монгольского государственного университета образования (МГУО). Исследование проводилось в течение 2023–2024 учебного года. В экспериментальном исследовании студенты измеряли период колебаний математического маятника с помощью датчика света и секундомера, чтобы определить ускорение свободного падения. С точки зрения экспериментальной методологии были протестированы традиционная лабораторная методология обучения и методология обучения с использованием модели исследования студентов [9-11]. Традиционная методика обучения лабораторным работам включает в себя пошаговое описание целей лабораторной работы, теоретической части, используемого оборудования, последовательности выполнения работ, представления экспериментальных измерений, методики обработки результатов. В процессе лабораторной работы собирались и сравнивались данные экспериментальных исследований в рамках четырех критериев: планирование экспериментов, проведение экспериментов, сбор данных, анализ данных и интерпретация результатов экспериментов. Каждый критерий оценивался по шкале от 0 до 5, в общей сложности 20 баллов. При анализе надежности и обоснованности критериев оценки коэффициент альфа Кронбаха составляет 0,817, что свидетельствует об адекватности критериев и показателей. Обработка результатов исследования проводилась с использованием программы SPSS20.

Результаты и обсуждение

В рамках пилотного исследования мы объединили результаты лабораторной работы студентов, в которой измеряли период колебаний математического маятника с помощью датчика освещенности и секундомера, а также определяли ускорение свободного падения, с выше перечисленными критериями. Результаты экспериментального исследования были проанализированы с использованием методологии практического исследования путем сравнения результатов лабораторных работ 12 студентов, участвовавших в исследовании, с приложением. При анализе результатов исследования с использованием t-критерия Стьюдента были выявлены статистически значимые различия в способности планировать эксперименты ($t = -25,482$), собирать данные посредством экспериментов ($t = -34,847$),

анализировать экспериментальные данные ($t = -29,004$) и интерпретировать экспериментальные результаты ($t = -34,614$).

Оценка эффективности лабораторной работы

Item	N	Mean	Std Deviation	Std.Error Mean	T (paired)	P (sig)
Секундомер	12	1.05	0.43	0.12	-25.482	P=0.000
Датчик	12	3.64	0.44	0.12		
Секундомер	12	0.98	0.33	0.09	-34.847	P=0.000
Датчик	12	3.66	0.40	0.11		
Секундомер	12	1.74	0.55	0.16	-29.004	P=0.000
Датчик	12	4.67	0.68	0.19		
Секундомер	12	1.62	0.26	0.07	-34.614	P=0.000
Датчик	12	3.90	0.40	0.11		

В ходе выполнения лабораторной работы студенты изучили, как эффективность выполнения зависит от использования датчиков и секундомеров. Способности студентов планировать, выполнять задания вовремя, рассчитывать точность прибора, считывать показания прибора и точно регистрировать результаты измерений были выше, чем у студентов, которые использовали устройства, используемые в настоящее время на курсе. Это означает, что когда обучающиеся используют датчики для проведения экспериментов, они точно измеряют и регистрируют данные через определенные промежутки времени, тщательно планируют эксперименты и обрабатывают результаты экспериментов в ходе эксперимента.

На основе изучения процесса выполнения студентами лабораторных работ очевидны следующие преимущества работ, при выполнении которых применялись универсальные датчики. А именно способствование:

- к развитию творческого мышления и отношения к учебе;
- к развитию самостоятельных навыков выполнения лабораторных работ;
- к выявлению и разрешению неясностей при выполнении лабораторных работ;
- к установлению взаимосвязи практических и теоретических результатов;
- к возможности для самостоятельного экспериментирования и планирования;
- обучающимся задавать вопросы, размышлять и строить предположения;
- к возникновению интересных и критических идей, предложений и замечаний (по лабораторной работе);
- к необходимости обеспечения бережного и ответственного подхода к лабораторному оборудованию;

Отмеченные обстоятельства будут несомненно способствовать созданию основы для появления у студентов собственных творческих инноваций.

Заклучение

Результаты настоящей работы свидетельствуют о том, что, несмотря на многолетний опыт руководства и проведения лабораторных занятий преподавателями МГУ с использованием традиционных методов лабораторного обучения по физике, студенты продолжают сталкиваться с трудностями в развитии таких навыков, как самостоятельное выполнение лабораторных работ, разрешение возникающих неясностей, выдвижение гипотез, анализ и объяснение полученных в работах результатов. Однако использование методов лабораторного обучения, основанных на исследовательском подходе, в сочетании с современными физическими инструментами и оборудованием, в частности универсальными датчиками, имеет то преимущество, что позволяет обучающимся формулировать гипотезы о возникающих трудностях и проблемах, исследовать и разрабатывать пути их решения, а также проводить и планировать эксперименты самостоятельно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алтангоо. О, Монхор.Д, (2008). Байгалийн ухааны лабораторийн шинэчигхандлага. Боловсрол судлал сэтгүүл 1. УБ.,х.48
2. Валерьевич, М.Р. (1999). Проблема формирования системы эмпирических знаний по физике. Спб
3. Трашеля. И.А.,(1983). Научные развлечения в области физики и химии. Спб
4. Benjamin M. Zwickl, Noah Finkelstein нар. (2013). A Framework for Incorporating Model-Based Inquiry into Physics Laboratory Courses
5. Bouquet, F., Bobroff, J, Fuchs-Gallezot, M., & Maurines, L. (2017). Project-based Physics labs using low-cost open-source hardware. American Journal of Physics, 85(3), 216-222.
6. Darrah, M., Humbert, R., Finstein, J., Simon, M., & Hopkins, J. (2014). Are virtual labs as effective as hands-on labs for undergraduate physics? A comparative study at two major universities. Journal of Science Education and Technology, 23(6), 803-814.
7. Gibbs, G. (1988). Learning by doing: A guide to teaching and learning methods. Further Education Unit.
8. Gungor Babaoglu, M., Durmaz, K. K., & Oztekin, M. E. (2020). Calculation of gravitational acceleration with Arduino. Journal of Science Education, 8(1), 92-100.
9. OECD (2016). Innovating Education and Educating for Innovation: The Power of Digital Technologies and Skills, OECD Publishing, Paris.
10. Harlen. W., (2006). Teaching, learning and assessing science 5-12. London: SAGE Publications Ltd.
11. Harlen. W., (2013). Assessment & Inquiry - Based Science Education: Issues in Policy and Practice. Trieste: The Global Network of Science Academies Science Education Programme.

© О. Алтангоо, Б. Гантуя, 2025

Л. И. Горохова^{1✉}, И. В. Парко¹

Опыт профориентационной работы и введение в профессию геодезиста на примере образовательной системы Германии

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: lyudmila.gorokhova@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается актуальная проблема острой нехватки специалистов в области геодезии в Германии, что ставит под угрозу развитие отрасли и требует новых решений в образовательной сфере. Автор анализирует возможные причины снижения интереса к геодезическим специальностям среди абитуриентов, подчёркивает ключевую роль профориентационной работы и описывает методы, применяемые в Университете Штутгарта для привлечения школьников и студентов. Особое внимание уделяется эффективности различных подходов, включая выездные мероприятия, Дни геодезии, Дни науки и индивидуальную программу Research Buddy. Автор оценивает преимущества и ограничения этих методов, выделяя наиболее результативные стратегии. На основе личного опыта и взаимодействия со школьниками, их родителями и учителями школ автор делает вывод о необходимости дальнейшего развития профориентационного движения. В статье формулируются практические рекомендации для университетов и научных институтов по популяризации геодезии среди молодёжи.

Ключевые слова: профориентация, проектная работа, геодезия, наставничество, дни науки, методы профориентации

L. I. Gorokhova^{1✉}, I. V. Parko¹

Experience in Career Guidance and Introduction to the Surveying Profession: A Case Study of the German Educational System

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: lyudmila.gorokhova@gmail.com

Abstract. The article examines the pressing issue of the acute shortage of specialists in the field of geodesy in Germany, which threatens the development of the industry and calls for new solutions in the educational sector. The author analyzes possible reasons for the decline in interest in geodetic specialties among prospective students, emphasizes the key role of career guidance, and describes the methods used at the University of Stuttgart to attract school students and university applicants. Particular attention is given to the effectiveness of various approaches, including outreach programs in schools, Geodesy Days, Science Days, and the individualized Research Buddy program. The author evaluates the advantages and limitations of these methods, highlighting the most effective strategies. Based on personal experience and interaction with school students, their parents, and teachers, the author concludes that further development of career guidance initiatives is necessary. The article provides practical recommendations for universities and scientific institutions on promoting geodesy among young people.

Keywords: career guidance, project work, geodesy, mentoring, science days, career guidance methods

Введение

В последние годы высшие учебные заведения Германии, предлагающие образовательные программы в области геодезии и землеустройства, столкнулись с серьёзной проблемой – резкое снижение числа поступающих студентов. Несмотря на то, что геодезия является важнейшей дисциплиной, обеспечивающей развитие инфраструктуры, картографирование, мониторинг природных ресурсов и инженерные изыскания, этот профиль теряет популярность среди абитуриентов. [1].

Статистика подтверждает тревожный тренд. Для примера – в университете г. Штутгарт в 2011 году на первый курс геодезии было принято около 40 студентов, в 2013 году наблюдался временный рост – набор увеличился до 60 человек, но со временем, к 2023 году число первокурсников бакалавриата сократилось до 15 человек, что свидетельствует о системном снижении интереса к направлению [2].

Причины такого падения численности студентов включают в себя широкий спектр поводов [3].

1. Высокий уровень популярности среди всех технических направлений таких специальностей как машиностроение и автоматизация процессов.

2. Отсутствие широкого представления о геодезии среди абитуриентов и их семей.

3. Недостаток информации о карьерных перспективах и возможностях трудоустройства.

4. Конкуренция с более популярными инженерными и IT-специальностями.

5. Отсутствие достаточного интереса и даже страх у абитуриентов перед ключевыми предметами, необходимым для обучения, такими как математика, физика, информатика.

6. Общий тренд на проигрыш технических специальностей таким направлениям как: медицина, юриспруденция, социология, политология, германистика и другие не технические специальности.

7. Демографический провал рождаемости, охватывающий поколение 90-х годов.

Для решения этой проблемы университеты и геодезические институты активно развивают профориентационные программы, направленные на повышение осведомлённости абитуриентов о профессии геодезиста и её востребованности на рынке труда, пробуют заново привлечь внимание людей к своим областям. Однако, с учётом упущенного времени, эти попытки во многом заставляют заново переосмысливать само понятие «профориентация» и вспоминать как именно организуется и проводится подобная работа.

В данной статье рассматриваются примеры профориентационной деятельности, применяемые автором в рамках работы в университете г. Штутгарт за последние три года, а также анализируется и обсуждается их эффективность в

привлечении будущих молодых специалистов в сферу геодезии и потенциальное развитие отрасли в будущем.

Методы и материалы

Хотя профориентационная работа в Германии встроена в образовательный процесс ещё на уровне средней школы, её традиционные методы сегодня не всегда дают нужный результат [4]. Современные школьники сталкиваются с избытком информации, но при этом мало знают о специфике геодезии, её роли в технологическом развитии и карьерных возможностях. По данным последней статистики из отрасли, порядка 75 % компаний, инженерных бюро и фирм не могут в настоящее время закрыть полностью свои потребности по специалистам в области геодезии. Смена поколений, экономическая нестабильность в традиционно значимых и первостепенных для Германии отраслях, а также специфическое устройство образовательной системы в целом - не способствуют улучшению ситуации. В определённый момент, из-за наложения сразу нескольких факторов, геодезические институты встали перед проблемой набора студентов и оказались к ней не готовы.

Теперь, когда число поступающих в университеты на геодезические специальности снижается, вузам приходится спешно искать новые способы вовлечения школьников в профессию. Обычные дни открытых дверей больше не работают – нужен интерактивный, практический опыт, который позволит не только услышать о специальности, но и попробовать её в действии. Чтобы адаптироваться к этим изменениям, университеты Германии используют многоуровневую профориентационную систему, включающую офлайн и онлайн-мероприятия, индивидуальное погружение и digital-инструменты. В зависимости от части страны подходы по приоритизации методов и их использования отдельно или в комплексе могут отличаться.

В Университете Штутгарта профориентационная работа выстроена в несколько уровней, которые обеспечивают постепенное вовлечение школьников в профессию. В качестве ключевых инициатив, которые активно используются в рамках профориентационной работы можно выделить:

1. Первый уровень: Ориентационные мероприятия (первичное знакомство с профессией). Сюда входят все выездные форматы мероприятий в школах, гимназиях и даже детских садах. Этот формат позволяет познакомить учащихся с профессией геодезиста в привычной для них среде. Каждый геодезический институт представляет свои разработки и подаёт их в привлекательной для школьников форме. Как правило группу от университета в обязательном порядке сопровождает один из профессоров и читает вводную часовую лекцию о том что такое геодезия, кем работает человек, отучившийся на геодезиста, какие технологии и предметы нужны для учёбы по направлению. После лекции и живого общения с профессором учащиеся переходят к сотрудникам институтов, которые уже ждут их с практическими примерами и экспонатами, дают возможность вживую соприкоснуться с геодезическими приборами, увидеть работу современных

геодезических технологий в действии. Как правило в качестве посетителей таких мероприятий выступают школьники выпускных классов.

Плюсы: Краткий экскурс в профессию на «своей» территории для школьников, возможность наметить карьерные перспективы и заинтересовать

Минусы: Слишком коротко срочное соприкосновение, информация не запоминается надолго, слишком плотный поток из других организаций и вузов, точно также приезжающих «в гости».

2. Второй уровень: Погружение в университетскую среду. Сюда входят:

2.1. Дни геодезии – углублённое погружение в специальность. Ученики школ города Штутгарт, его пригородов, а также других городов Германии приезжают по приглашению на однодневное мероприятие, которое включает в себя:

- вводную встречу научных сотрудников всех геодезических институтов университета с учащимися (знакомство, представление, краткие презентации об областях работы);

- презентацию о студенческой жизни от действующих студентов (рассказ о том как проходят занятия, на что делается упор, как обставлен быт в университете);

- посещение каждого института в отдельности, с прохождением предложенной там программы мастер классов. Общая продолжительность программы на институт составляет примерно 1 час;

- заключительную встречу по итогам всех мастер-классов. Ответы на вопросы учащихся. Совместный обед в столовой.

Такие мероприятия планируются и готовятся дважды в год (осенью и весной), как правило, во время официальных школьных каникул. Участие в днях геодезии проходит по предварительной регистрации школьников через их школы.

Плюсы: Более продолжительное соприкосновение с профессией, более глубокое погружение в атмосферу, возможность напрямую пообщаться с реальными студентами специальности и задать вопросы, соприкосновение и знакомство с университетской жизнью.

Недостатки: Слишком насыщенная программа, которая может перегрузить школьника, снизив его внимание, в зависимости от размера группы участники не всегда готовы открыто обсуждать свои впечатления от пройденных мастер-классов или задавать вопросы.

2.2. Дни науки – событие для всей семьи. Ежегодное масштабное событие, при поддержке официальных медиа ресурсов города, на котором университет демонстрирует разработки, исследования и технологии, доступные студентам. Формат мероприятия - интерактивные мастер-классы, стенды с экспонатами, презентации проектов, профориентационные лекции от широкого спектра научных сотрудников из всех представленных институтов. Это очень масштабное мероприятие, где каждый институт и лаборатория представляют свои разработки, учебные программы, проекты, изобретения. Это не просто день открытых дверей, но полноценное семейное мероприятие.

Плюсы: Мероприятие проводится с 9 до 20 часов только в выходной день (обычно субботу), создаёт пространство для общесемейного досуга, вовлекает родителей в процесс самоопределения их детей, что создаёт у школьников дополнительное чувство доверия.

Недостатки: Слишком обширный спектр предлагаемых направлений, что требует от геодезического института готовности выдерживать конкуренцию за внимание посетителей, довольно быстро внимание посетителей замыливается и они труднее вовлекаются в активный диалог. Именно здесь, в таком формате, соцопросы сильнее всего выявляют настороженность у родителей перед необходимостью математики и физики для поступления.

Третий уровень: Практическое вовлечение (глубокая проработка выбора профессии). Программа «Research Buddy» – персональный опыт работы в реальных лабораториях. Это формат мероприятия, когда учащиеся, в группе или индивидуально, в зависимости от количества желающих (или приглашённых по программе кооперации со школой), приходят в институт и на протяжении нескольких дней (или недели) погружаются в профессию. Их привлекают к проектной работе (рассказывают и показывают направления деятельности института), позволяют присутствовать на занятиях, привлекают к реальным измерениям «в поле», показывают способы обработки измерений, визуализации данных, обучают измерительным техникам. Абитуриент получает полноценную возможность опробовать профессию своими руками и принять решение о дальнейших шагах в получении образования по геодезическому профилю. Есть позитивные примеры, когда ученики после прохождения такой короткой программы начали свой путь в геодезии на базе техникума или поступали в университет, выбрали геодезию своей профессией. Отличительная особенность этого метода – на все дни программы за учащимся закрепляется сотрудник института, который сопровождает его на каждом этапе, рассказывает и объясняет каждый этап работы, погружает учащегося в атмосферу профессии, корректирует программу в зависимости от интереса и смещения фокуса внимания подопечного. Это более точечный и глубокий подход погружения, т.к. позволяет абитуриенту сразу почувствовать подходит ему профессия или нет.

Плюсы: максимальное погружение в контекст будущей профессии, наиболее широкий спектр реальных практических навыков на выходе, индивидуальная работа с каждым кандидатом, адаптация программы под каждого конкретного человека, более увлекательный процесс для абитуриента, вызывает чувство причастности к реальным научным исследованиям, пробуждает интерес к дальнейшему развитию, снимает блоки и страхи перед незнакомыми ранее терминами.

Недостатки: Очень трудоёмкий процесс, требующий полной включённости сотрудника, его рабочего времени и менторского потенциала. Количество человек, взятых в качестве подопечных ограничено физическими возможностями сотрудников института.

Подобные мероприятия также проводятся не чаще одного раза в год и в настоящее время – чаще по прямому запросу от школ.

Описанные виды мероприятий позволяют не просто рассказать о профессии, но и показать её в действии, что особенно важно для привлечения юных специалистов в технические направления.

Результаты

За почти три активных года, проведённых в составе рабочей группы по профориентационной работе при университете Штутгарта, автором было организовано около 20 мероприятий разного масштаба, направленных на привлечение интереса школьников и абитуриентов к геодезии как к науке и потенциальному выбору профессии, а также у студентов бакалавриата для продолжения обучения по программе магистратуры. Все описанные выше виды мероприятий проводились на протяжении каждого учебного года комплексно, по заранее созданному плану и четкому расписанию, создавая структуру в вовлечении заинтересованных слушателей. Личный опыт ведения профориентационной работы показывает, что каждый из описанных видов мероприятий играет важную роль, хотя индивидуальная работа с абитуриентом всегда даёт более точный результат в принятии им окончательного решения. Здесь важно учесть специфику подхода к образовательному процессу Германии в целом – самостоятельность и внимание к личному учебному процессу прививается и воспитывается в человеке ещё со школы. Это в свою очередь развивает вовлеченность в принятие собственных осознанных решений и понимание своих сильных и слабых сторон. Можно сказать, что именно поэтому индивидуальный формат работы выглядит более выигрышным, т.к. абитуриент уже приходит с этим навыком, а не вырабатывает его в процессе.

Наиболее значимые выводы, сделанные по итогам личного опыта в профориентационной деятельности:

1. Наибольший эффект дали: работа со школами (8-12 классы), но на долгосрочной основе – учащиеся, которые несколько лет подряд участвовали в мероприятиях, чаще рассматривали геодезию как карьерный путь.

2. Привлечение среднего звена школ имеет ключевое значение, поскольку в выпускных классах уровень внимания к абсолютно новым областям знаний снижен из-за общего уровня стресса и приближающихся экзаменов.

3. Программа «Research Buddy» – индивидуальная работа даёт наилучшие результаты, т.к. ученики проходят реальный опыт работы и по итогам финального собеседования с куратором яснее видят свои ощущения от пережитого опыта и могут четче сказать готовы ли они углубляться в геодезию дальше. Решение школьника о возможном продолжении обучения принимается быстрее и проще.

Сложности и вызовы: трудно охватить большое количество школ – мероприятия требуют значительных ресурсов и временного вовлечения ответственных за них сотрудников, конкуренция с IT и другими направлениями – необходимо развивать digital-инструменты, чтобы повысить интерес молодёжи, а также находить новые способы подачи незнакомых, «отталкивающих» терминов. Упущенное время без полноценной профориентационной работы отбросило позиции

геодезистов сильно назад и теперь, вопреки желаниям, не даст скорой положительной динамики, без первоначального инвестирования времени и сил.

Обсуждение

Современная профориентация в Германии отходит от традиционной лекционной формы и становится более практикоориентированной. Принцип "узнать – попробовать – выбрать" лежит в основе большинства современных методик.

Погружение в профессию через личный опыт – ключевой фактор в профориентации [5]. Такие форматы, как выездные мероприятия, дни геодезии, дни науки и «Research Buddy», позволяют учащимся принимать осознанные решения о своей будущей карьере, опираясь не только на теорию, но и на непосредственный личный опыт. В случае, если абитуриенты поочередно посещают каждое из описанных мероприятий, это создаёт эффект погружения и плавного входа в профессию. Ответственные за профориентацию сотрудники в институтах играют важную роль – их постоянное присутствие в программе повышает доверие со стороны абитуриентов, помогает выстроить крепкие контакты со школами, для налаживания «поточности» в профориентационном процессе, усиливая накопительный эффект всей деятельности. Важно учитывать, что профориентация – это не только выбор специальности, но и создание устойчивого интереса к науке. Это особенно актуально в сфере геодезии, где технологии быстро развиваются, но профессия остаётся малознакомой широкой аудитории.

Заключение

Профориентационная работа в геодезической отрасли Германии сейчас переживает серьёзный вызов. Несмотря на активное развитие новых методик, пока что они не дали ощутимого прироста числа студентов. Однако, эта работа уже закладывает фундамент для будущих изменений, таких как повышение информированности школьников, долгосрочная работа на насмотренность аудитории, выработка привыкания к геодезии, как к слову самому по себе и как к возможной и интересной профессии в будущем, развитие новых каналов общения и просвещения (соцсети, digital-инструменты) широкой аудитории. Результаты профориентации в технических науках не могут проявиться мгновенно. Из-за упущенного времени в отдельных регионах страны и популярности других профессий набор студентов не увеличится моментально, но стратегия долгосрочного сотрудничества со школами выглядит многообещающе и может принести плоды в будущем. Это позволит сделать геодезию понятной и востребованной среди абитуриентов, чтобы они воспринимали её как перспективное направление для карьеры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Gewinnung von Nachwuchskräften in der Geodäsie in Nordrhein-Westfalen – der Weg zur Kampagne geodäsie.nrw.: ZFV 5/2022, p.276-283
2. Georgia Giannopoulou, Ekaterina Gorokhova, Jérôme Dutell (Germany) Attracting foreign surveyors to Germany: intentions and implementation.: FIG Conference 2024, Paper No 12534
3. Analyzing the Motivation and Expectations of the Next Generation of Geodesy Students in German-speaking Countries.: ZFV 5/2023, p.269-276

4. И.А.Килина. Немецкая система профессиональной ориентации обучающихся: Образование, карьера, общество №2(61), 2019

5. И. В. Парко, Е. Ю. Кутенкова, Т. В. Ларина. Методы взаимодействия кафедры ФиП (фотоники и приборостроения) ИОиТИБ СГУГиТ в формате: школа – колледж – вуз – предприятие: Сборник материалов НМК СГУГиТ 2023, стр. 196-202

© Л. И. Горохова, И. В. Парко, 2025

Д. О. Григорьев¹✉, А. В. Шаталов¹

Возможности применения искусственного интеллекта для проверки геодезических задач

¹ Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин),
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: grigorev17-09@mail.ru

Аннотация. Использование современных вычислительных средств и оборудования играет важную роль в развитии науки. Этот фактор является основным в вопросах трудоемкости, точности и скорости проведения работ и получения результатов. Перечисленные вопросы являются основополагающими в геодезии, и в данный момент решаются с использованием глобальных навигационных спутниковых систем, аэрофотосъемки и специализированных программных комплексов. В данной статье рассматривается применение искусственного интеллекта для решения геодезических задач.

Ключевые слова: искусственный интеллект, геодезические задачи, вычисления

D. O. Grigoriev¹✉, A. V. Shatalov¹

Possibilities of using artificial intelligence for verification of geodetic tasks

1 Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin),
Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: grigorev17-09@mail.ru

Abstract. The use of modern computing tools and equipment plays an important role in the development of science. This factor is the main one in matters of labor intensity, accuracy and speed of work and obtaining results. The listed issues are fundamental in geodesy, and are currently solved using global navigation satellite systems, aerial photography and specialized software packages. This article discusses the use of artificial intelligence to solve geodetic problems.

Keywords: artificial intelligence, geodetic problems, calculations

Введение

Человек на протяжении многих веков и тысячелетий использует интеллектуальные способности и воображение для удовлетворения своих потребностей. Если говорить об этом в наши дни, то одной из первых мыслей становится искусственный интеллект – мечта о достижении недостижимых умственных высот для человека.

В качестве цели исследования было выбрано решение геодезических задач с использованием алгоритмов искусственного интеллекта (далее ИИ), т.к. геодезия полна математических операций и визуализаций, которые лучше всего подходят для оценки результатов работы ИИ. Камеральные работы в науке об измерениях на местности являются крайне трудоемкими и их облегчение с помощью ИИ способствовало бы достижению высокой скорости обработки результатов.

Методы и материалы

Искусственный интеллект – раздел компьютерных наук, занимающийся созданием машин и/или программ, имитирующих человеческий разум. На данный момент такие программы делят на 3 типа [1]: слабый – решающий одну конкретную задачу, сильный – обучается и принимает решения, и сверхинтеллект – ИИ, который умеет изобретать и творить самостоятельно (Narrow, General и Super AI). В данной работе был использован ИИ – известный многим ChatGPT. Данный продукт является генеративным чат-ботом на базе ИИ, т.е. эта программа способна обрабатывать принятые данные, с генерацией требуемого результата в виде текста, изображений, графиков и алгоритмов.

Важно отметить, что подобные исследования ранее ограничивались только использованием нейросетей, а не полноценного ИИ. Например, в геодезии нейросети уже занимаются «Компьютерным зрением» (распознавание, анализ и моделирование объектов на местности).

Компания Airbus Defence and Space активно использует компьютерное зрение для анализа спутниковых изображений и обнаружения изменений на поверхности Земли. Это позволяет им проводить мониторинг сельскохозяйственных угодий, лесов, городов и других объектов [2].

Компания Trimble предлагает решения для геопространственного моделирования и мониторинга, которые включают в себя компьютерное зрение для обработки данных из различных источников, таких как дроны, спутники и лазерное сканирование. Они помогают в создании точных цифровых моделей местности и объектов [2].

Google Earth Engine использует компьютерное зрение для обработки и анализа огромного объема геопространственных данных, собранных с помощью спутников [2]. Они предоставляют инструменты для изучения изменений на поверхности Земли, мониторинга климатических изменений и других геодезических задач. Эти компании и проекты демонстрируют важность и потенциал компьютерного зрения в геодезических изысканиях, а также его применение для решения сложных задач в области картографии, мониторинга окружающей среды и планирования градостроительства.

Нейросеть – программа, которая обрабатывает данные с помощью заранее установленной математической модели, подобно нейронам в мозге человека. Нейросети имеют классификацию, отражающую алгоритм их работы и формат получаемых данных, что в свою очередь позволяет использовать различный набор нейросетей для решения конкретной задачи. На таком наборе и строится база ИИ. Как человек обладает органами чувств и по-разному воспринимает разные типы информации, так и ИИ обрабатывает данные исходя из подходящей для этого нейросети.

Избранный для данной работы ChatGPT использует набор из трех основных нейросетей:

- нейросети GPT для работы с текстовыми данными;
- нейросети DALL-E для генерации изображений;

- нейросети, которая умеет распознавать картинки [3].

Данные нейросети полностью удовлетворяют цели работы, а именно алгоритмизация и визуализация.

В данной работе принята попытка применения ИИ при проверке различных геодезических задач и возможности дальнейшего использования в процессе изучения инженерной геодезии.

Базовым знанием в геодезии является решение прямой и обратной геодезических задач. Их сущность заключается в нахождении координат используя длину линии и дирекционный угол (прямая) или длину линии и дирекционный угол с помощью координат (обратная) [4]. Для примера в таблице 1 представлены исходные данные для прямой и обратной геодезических задач, а также их решения с использованием калькулятора.

Таблица 1

Данные для решения геодезических задач

Прямая геодезическая задача	Обратная геодезическая задача
<p>Исходные данные:</p> $X_A = +356,66 \text{ м}$ $Y_A = +744,42 \text{ м}$ $\alpha = 355^\circ 55,3'$ $d = 141,75 \text{ м}$	<p>Исходные данные:</p> $X_A = +498,05 \text{ м}$ $Y_A = +734,35 \text{ м}$ $X_B = +399,12 \text{ м}$ $Y_B = +777,63 \text{ м}$
<p>Найти координаты точки В (X_B, Y_B). Ответы: $X_B = 498,05 \text{ м}$; $Y_B = 734,34 \text{ м}$</p>	<p>Найти длину линии А-В (d_{A-B}) и дирекционный угол α_{A-B} Ответы: $d_{A-B} = 107,98 \text{ м}$; $\alpha_{A-B} = 336^\circ 22,2'$</p>

На рис. 1, 2 показано решение этих двух задач, полученное от ChatGPT

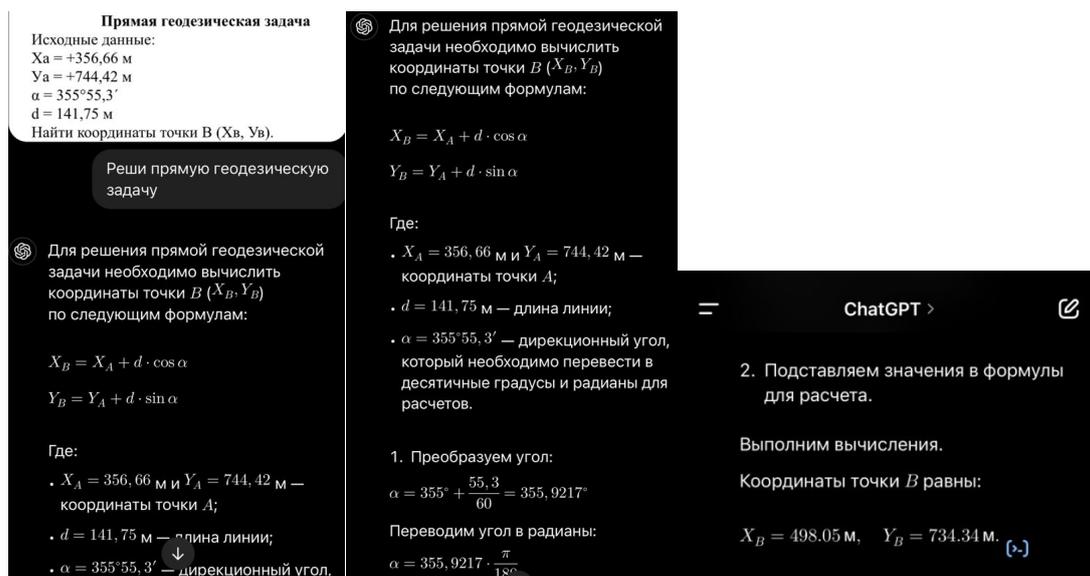


Рис. 1. Пример решения прямой геодезической задачи с использованием ИИ

Обратная геодезическая задача

Исходные данные:
 $X_A = +498,05$ м
 $Y_A = +734,35$ м
 $X_B = +399,12$ м
 $Y_B = +777,63$ м
 Найти длину линии A-B (d_{A-B}) и дирекционный угол α_{A-B} .

Реши обратную геодезическую задачу

Для решения обратной геодезической задачи нужно найти длину линии d_{A-B} и дирекционный угол α_{A-B} .

Формулы:

1. Длина линии:

$$d_{A-B} = \sqrt{(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2}$$

2. Дирекционный угол:

$$\alpha_{A-B} = \arctan\left(\frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A}\right)$$

Если $X_B < X_A$, добавляем 180° к углу, чтобы угол находился в диапазоне $[0^\circ, 360^\circ]$.

Исходные данные:

- $X_A = 498,05$ м, $Y_A = 734,35$ м,
- $X_B = 399,12$ м, $Y_B = 777,63$ м.

Давайте проведем анализ:

1. Проверка длины линии d_{A-B} :

- Формула $d_{A-B} = \sqrt{(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2}$ была применена верно.
- Однако результат получился 107,98 м, а верный ответ 108,00 м. Возможно, ошибка связана с округлением. Я проверю это.

2. Проверка дирекционного угла α_{A-B} :

- Дирекционный угол вычисляется через \arctan с использованием разностей координат.
- Угол $\alpha_{A-B} = 156,37^\circ$ был получен, но вы утверждаете, что он должен быть $336^\circ 22' 2''$. Это указывает на ошибку в интерпретации угла в зависимости от квадранта:
 - При вычислении угла важно учитывать знаки разностей координат ($X_B - X_A$ и $Y_B - Y_A$), чтобы корректно определить угол в диапазоне $[0^\circ, 360^\circ]$.

Перепроверим оба аспекта с учетом точного округления и правильной интерпретации квадранта.

Анализ выявил следующие моменты:

1. Длина линии: После округления до сотых длина d_{A-B} составляет 107,98 м, что практически совпадает с вашим ожидаемым результатом 108,00 м. Разница в 0,02 м может быть связана с правилами округления.

2. Дирекционный угол: После корректировки интерпретации квадранта и приведения угла к диапазону $[0^\circ, 360^\circ]$, угол составил $336,37^\circ$. Этот результат близок к указанному вами $336^\circ 22' 2''$, если учитывать разницу в округлении.

Ошибка была в интерпретации квадранта. Первоначально был определен угол $156^\circ 22'$, но при переходе в 4-й квадрант необходимо было добавить 180° или использовать полное приведение угла. (-)

Рис. 2. Пример решения обратной геодезической задачи с использованием ИИ

Исходные данные корректно определены программой. Прямая геодезическая задача была решена ChatGPT без ошибок, с учетом погрешности округлений. Обратная геодезическая задача изначально была решена с ошибкой, которая появилась еще на стадии определения алгоритма. Но после указания оператора ИИ самостоятельно перепроверил некорректные данные. Также важно отметить тот факт, что оператор заведомо указал неверный ответ (близкое к истинному

значение длины линии и значение угла в $336^{\circ}22'2''$, а не $336^{\circ}22,2'$), для проверки того факта, что алгоритм ИИ действительно пересмотрит свои вычисления и не будет ориентироваться на указанные верные ответы. С учетом всех этих факторов ChatGPT с геодезическими задачами справился хорошо. С возникшими трудностями можно справиться с помощью качественного анализа результата оператором.

Следующей задачей для проверки была «построение плана в горизонталях» по результатам нивелирования поверхности. Для построения плана на местности была разбита сетка квадратов со стороной 20 м, затем все вершины были пронивелированы и были вычислены отметки [5].

Для построения такого плана с использованием ИИ предварительно был создан каталог координат (см. рис. 3) и затем подгружен в ChatGPT. В результате на рис. 4 была получена топографическая поверхность.

Построй топографическую поверхность по координатам, которые я тебе скину. Также проведи горизонтали с шагом 0,5м.

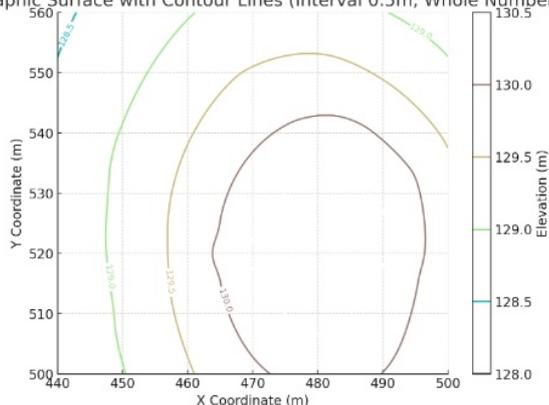
1	500.000	500.000	129.620
2	500.000	520.000	129.680
3	500.000	540.000	129.420
4	500.000	560.000	128.770
5	480.000	560.000	129.180
6	480.000	540.000	130.140
7	480.000	520.000	131.000
8	480.000	500.000	130.140
9	460.000	500.000	129.450
10	460.000	520.000	129.700
11	460.000	540.000	129.460
12	460.000	560.000	128.970
13	440.000	560.000	128.420
14	440.000	540.000	128.620
15	440.000	520.000	128.670
16	440.000	500.000	128.520

Рис. 3. Каталог координат вершин квадратов

Вот топографическая поверхность с проведёнными горизонталями с шагом 0,5 м, построенная по предоставленным координатам и высотам. [5]

Начни отсчёт горизонталей от целого значения

Topographic Surface with Contour Lines (Interval 0.5m, Whole Numbers)



Теперь горизонталей начинаются с целого значения высоты, с шагом 0,5 м. [5]

Рис. 4. Построенная топографическая поверхность с использованием ChatGPT

Анализируя полученный результат, можно сделать вывод, что ИИ при построении поверхности координатные оси расположил не как в геодезии, а как в математике. После дополнительной корректировки, план был развернут. К сожалению – на данный момент ИИ не обладает функцией генерации 3D объектов, поэтому получить модель не представляется возможным.

Заключение

Искусственный интеллект справился со всеми рассматриваемыми задачами, но только при помощи оператора. На данный момент его функционал в технической сфере направлен на ускорение вычисления и удобство работы с информацией. Использование не предназначенного для вычислений ИИ дало положительные результаты. Но даже при возникших проблемах, при грамотном подходе специалиста, можно значительно сократить трудозатраты и сократить риск ошибок при вычислениях.

Данная технология имеет огромный потенциал в технической сфере. Развитие программы и устранение сложностей позволит значительно улучшить производительность труда, сократить количество времени при обработке данных и расширить границы возможностей геодезии в визуализации результатов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 59277—2020 Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта : государственный стандарт Российской Федерации: издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2020 г. No 1372-ст : введен впервые : дата введения 2020–12–23. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 16 с. – Текст : непосредственный.
2. Геодезические изыскания под управлением ИИ. – Текст : электронный. – URL: <https://sppi.ooo/blog/inzhenernye-izyskaniya-geodezicheskie-izyskaniya-pod-upravleniem-ii-osobennosti-technologie> (дата обращения 01.03.2025). – Режим доступа: свободный.
3. В чем разница между ИИ и нейросетью: объясняем простыми словами. – Текст : электронный. – URL: <https://www.unisender.com/ru/blog/v-chem-raznica-mezhdu-ii-i-nejrosetyu/> (дата обращения 01.03.2025). – Режим доступа: свободный.
4. Поклад Г.Г., Гриднев С.П., Геодезия: Учебное пособие для вузов. – М.: Академический Проект, 2007. – 592 с.: ил.
5. Попов В. Н., Чекалин С. И. Геодезия: Учебник для вузов. – М.: «Горная книга», 2007. – 518 с.

© Д. О. Григорьев, А. В. Шаталов, 2025

И. Е. Дорогова^{1✉}, К. А. Демидов¹

Анализ результатов профессионального конкурса по дисциплине «Системы координат»

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

Аннотация. Статья посвящена анализу профессионального конкурса по дисциплине "Системы координат" как методу комплексной оценки знаний и навыков студентов. Описан процесс проведения конкурса, состоящего из трех частей с различными уровнями сложности заданий. Выполнен анализ результатов и продемонстрировано распределение набранных баллов по заданиям и участникам, подчеркивается важность качественной оценки знаний обучающихся и эффективность сочетания различных типов заданий для выявления уровня подготовки студентов. Показано, что профессиональный конкурс за счет своей многоуровневой структуры и разнообразия заданий позволяет оценить как теоретические знания, так и практические умения студентов, а также выявить их потенциал к решению творческо-прикладных задач.

Ключевые слова: профессиональный конкурс, проверка знаний, тест, анализ результатов, система координат, логики трудности, дифференциация учащихся

I. E. Dorogova^{1✉}, K. A. Demidov¹

Analysis of the results of a professional competition in the discipline «Coordinate systems»

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

Annotation. The article is devoted to the analysis of the professional competition in the discipline «Coordinate systems» as a method of comprehensive assessment of students' knowledge and skills. The process of conducting a competition consisting of three parts with different levels of difficulty of tasks is described. The analysis of the results was carried out and the distribution of points scored by tasks and participants was demonstrated, the importance of a qualitative assessment of students' knowledge and the effectiveness of combining various types of tasks to identify the level of students' training are emphasized. It is shown that the professional competition, due to its multilevel structure and a variety of tasks, makes it possible to evaluate both theoretical knowledge and practical skills of students, as well as to identify their potential to solve creative and applied problems.

Key words: professional competition, knowledge test, test, results analysis, coordinate system, difficulty limits, student differentiation

Введение

Проверка и оценивание знаний, навыков, умений студентов является важным компонентом процесса обучения. Существует множество методов проверки уровня знаний обучающихся, в число которых входит профессиональный конкурс, который позволяет комплексно оценить приобретенные знания и умения.

Профессиональный конкурс включает типовые задания различной сложности, а также задания творческого характера.

Профессиональный конкурс по дисциплине «Системы координат» состоит из 3 частей:

- 10 простых тестовых заданий с одним вариантом правильного ответа (по 1 баллу за верный ответ);
- 5 заданий средней сложности с выбором нескольких ответов, а также с ответом в свободной форме (2 балла за верный ответ);
- 3 задания повышенной сложности, в которых обучающимся необходимо показать как прикладные знания, так и творческий подход к решению поставленной задачи (до 5 баллов за верный ответ).

Анализ результатов первой части профессионального конкурса

Первая часть содержит задания, ориентированные на проверку знаний учащихся в области геодезии, систем координат, полученные на лекциях и практических занятиях.

Всего в 2024 году в конкурсе принимал участие 21 обучающийся. Для анализа была составлена матрица результатов. Она включает в себя номер учащегося, номер задания, количество набранных баллов первой части для каждого студента, а также количество правильных ответов для каждого задания [1-3].

Используя матрицу результатов, был составлен график количества баллов, набранных каждым студентом (рис. 1).

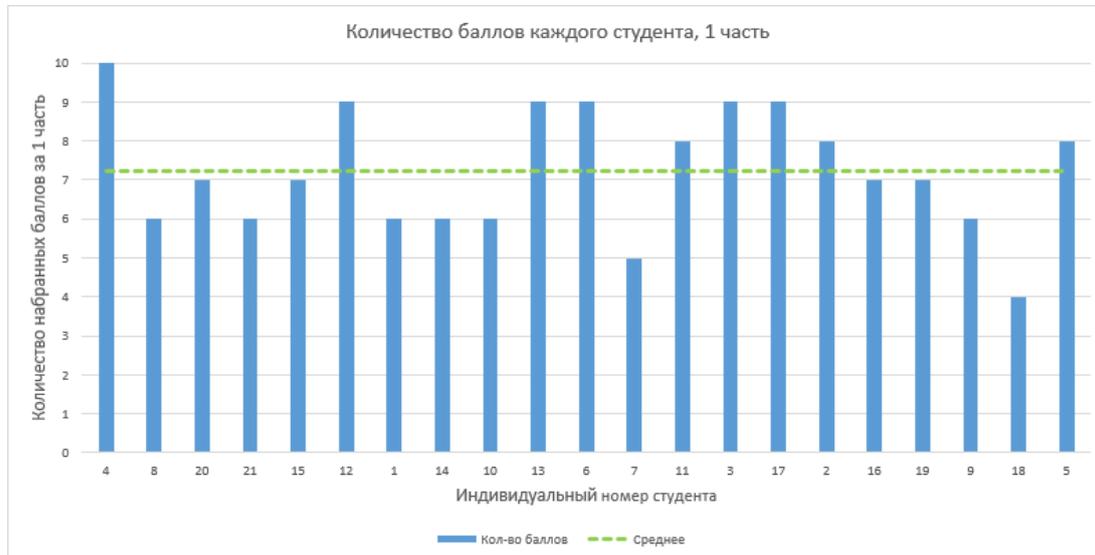


Рис. 1. Количество баллов первой части для каждого студента

По итогам тестирования средний балл в первой части составил 7,238 балла. Согласно графику, балл выше среднего набрали 9 из 21 студента. Лучше всех с тестовой частью справился студент №4, набравший максимальное количество

возможных баллов в этой части, худший результат принадлежит студенту с номером 18, который набрал 4 балла (рис. 2).

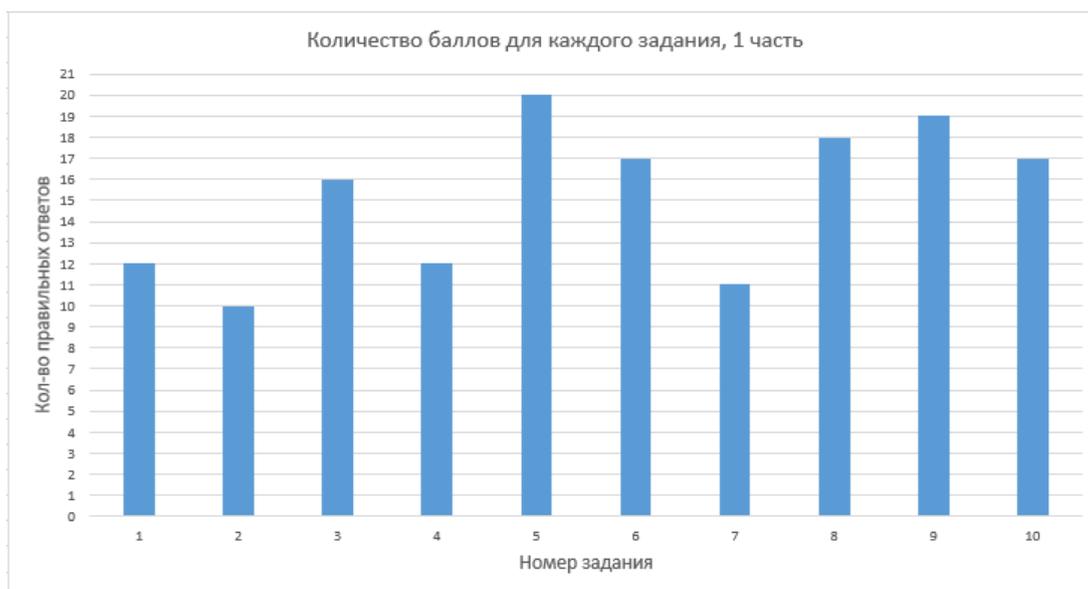


Рис. 2. Количество баллов для каждого задания первой части

Наиболее легким для решения оказалось задание 5, с которым справились почти все студенты – 20 верных ответов на 21 студента. Наиболее трудным оказалось задание номер 2, правильный ответ дали 10 студентов.

На основе полученных данных для первой части конкурса были оценены логиты трудности задания и уровня знаний [4-6].

Для этого была создана матрица, в которой студенты сортировались по количеству набранных баллов, начиная с самого успешного. Также упорядочивались задания: с самого легкого (большее количество правильных ответов) до наиболее тяжелого (рис. 3).

Анализируя полученные значения логитов, можно сказать о том, значения трудностей заданий покрывают значительный диапазон. Поскольку задача первой части конкурса – проверить знания: средняя трудность заданий должна отличаться от среднего уровня знаний не более чем на 0,5 логит. В нашем случае средняя трудность заданий составила –1,239 логитов, а средний уровень знаний равен –1,028 логитов. Можно сделать вывод, что трудность заданий первой части соответствует уровню подготовленности студентов [7, 8].

Диапазон изменения уровня подготовленности студентов составил: от –2,197 до 0,405 логитов, длина интервала составила 2,603 логита, что подтверждает дифференцирующую способность тестовой части, то есть способность заданий выявлять сильных и слабых учащихся [9, 10].

№	Номера заданий										Yi	pi	qi	qi/pi	Логит уровня знаний	
	5	9	8	6	10	3	1	4	7	2						
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	0,9	0,1	0,111	-2,197
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	0,9	0,1	0,111	-2,197
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	0,9	0,1	0,111	-2,197
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	0,9	0,1	0,111	-2,197
17	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	0,9	0,1	0,111	-2,197
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	0,8	0,2	0,250	-1,386
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8	0,8	0,2	0,250	-1,386
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	0,8	0,2	0,250	-1,386
20	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	7	0,7	0,3	0,429	-0,847
15	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	7	0,7	0,3	0,429	-0,847
16	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	7	0,7	0,3	0,429	-0,847
19	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	7	0,7	0,3	0,429	-0,847
8	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	6	0,6	0,4	0,667	-0,405
21	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	6	0,6	0,4	0,667	-0,405
10	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	6	0,6	0,4	0,667	-0,405
14	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	6	0,6	0,4	0,667	-0,405
1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	6	0,6	0,4	0,667	-0,405
9	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	6	0,6	0,4	0,667	-0,405
7	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	5	0,5	0,5	1,000	0,000
18	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	4	0,4	0,6	1,500	0,405
Rj	19	18	17	16	16	15	11	11	10	9						
Wj	1	2	3	4	4	5	9	9	10	11						
pj	0,950	0,900	0,850	0,800	0,800	0,750	0,550	0,550	0,500	0,450						
qj	0,050	0,100	0,150	0,200	0,200	0,250	0,450	0,450	0,500	0,550						
pjqj	0,048	0,090	0,128	0,160	0,160	0,188	0,248	0,248	0,250	0,248						
qj/pj	0,053	0,111	0,176	0,250	0,250	0,333	0,818	0,818	1,000	1,222						
Логит трудности задания	-2,944	-2,197	-1,735	-1,386	-1,386	-1,099	-0,201	-0,201	0,000	0,201						

Рис. 3. Результаты расчета логитов

Уровень трудности заданий изменяется от -2.944 до 0.201 логитов, что свидетельствует о необходимости добавить более трудные задания, которые представлены во второй и третьей частях конкурса.

Анализ результатов второй части профессионального конкурса

Вторая часть конкурса включает 5 заданий средней сложности: представлены как задания тестового типа, так и задания со свободной формой ответа.

Для анализа была составлена матрица результатов. За каждое задание студент получает от 0 до 2 баллов в зависимости от полноты ответа.

По результатам второй части построен график количества баллов, набранных каждым студентом (рис. 4).

По итогам второй части средний балл составил $6,762$ балла. Согласно графику, балл выше среднего набрало почти $2/3$ студентов – 13 человек. Лучший результат (9 баллов) набрали сразу 7 студентов.

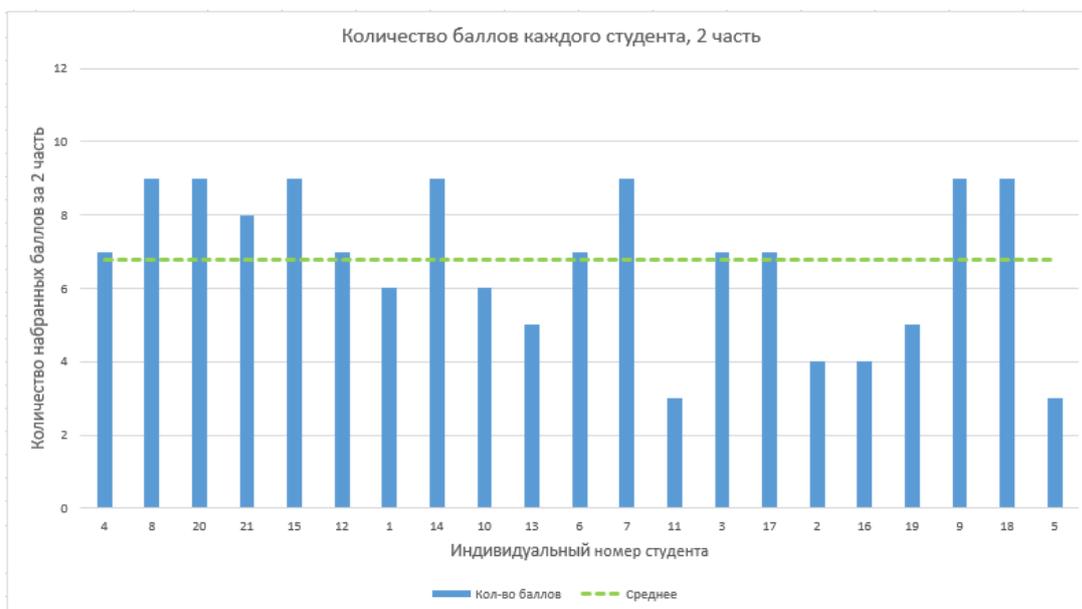


Рис. 4. Количество баллов второй части для каждого студента

Также был построен график общего количества баллов, набранных всеми студентами, для каждого задания второй части конкурса, представленный на рис. 5.

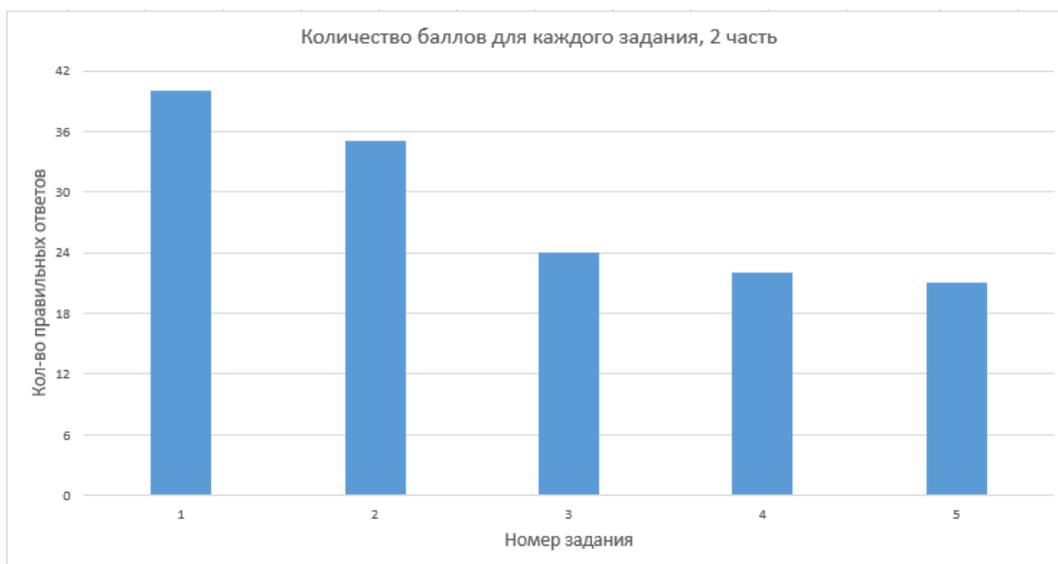


Рис. 5. Количество набранных баллов для каждого задания второй части конкурса

Задания хорошо дифференцируемы по сложности. Наиболее трудное пятое задание с выбором нескольких ответов выполнено большинством студентов лишь наполовину.

Анализ результатов третьей части профессионального конкурса

Третья часть конкурса включает 3 задания творческо-прикладного характера, обладающие максимальным для всего конкурса уровнем сложности. В данной части студент может получить максимально до 5 баллов за задание и до 15 баллов за всю часть.

Для анализа результатов была составлена матрица баллов, за полностью или частично правильный ответ вносилось значение от 0 до 5 баллов, в зависимости от полноты ответа на данное задание. Оценивается также и творческий подход к решению задачи. Также был построен график количества баллов, набранных каждым студентом (рис. 6).

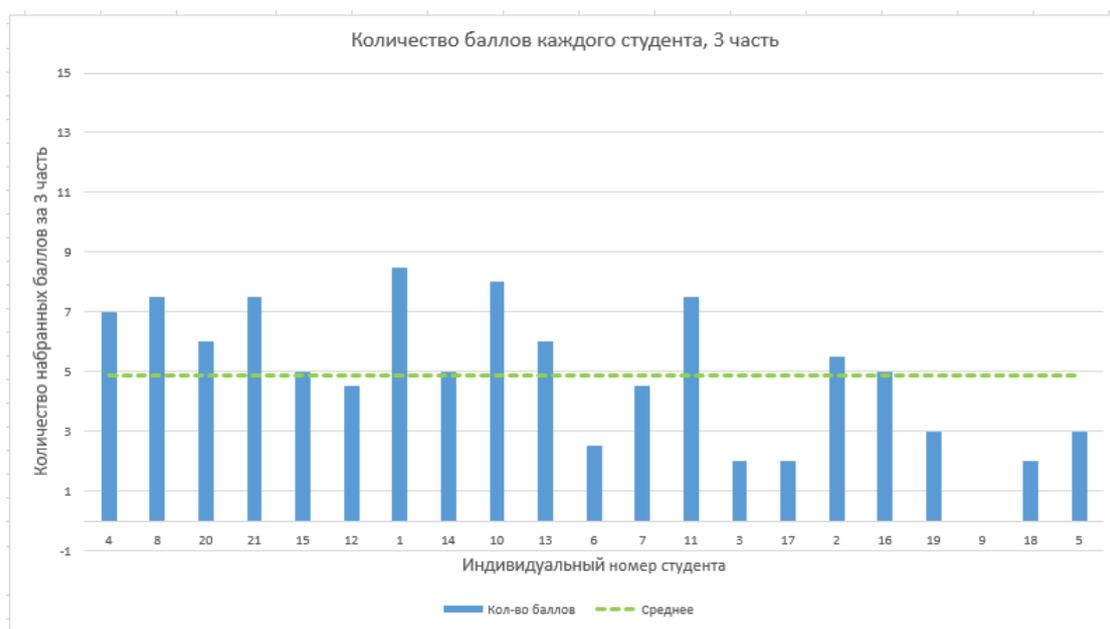


Рис. 6. Количество набранных баллов для каждого студента

По итогам третьей части конкурса средний балл составил 4,857 балла. Данная часть обладает повышенной сложностью, поэтому многие студенты набрали менее половины возможных баллов. Более 7,5 баллов набрали лишь 5 студентов. Максимальный результат составляет 8,5 из 15 возможных баллов.

Анализируя график, представленный на рисунке 7, можно отметить, что задания третьей части стали самыми сложными для студентов. По итогам данной части студенты в целом набрали около 30 % из возможных баллов.

Вопросы, имеющие творческий характер, дали студентам сложнее всего. Из 315 возможных баллов студенты в общей сложности набрали лишь 102. Распределение набранных баллов по номерам заданий представлено на рис. 7.

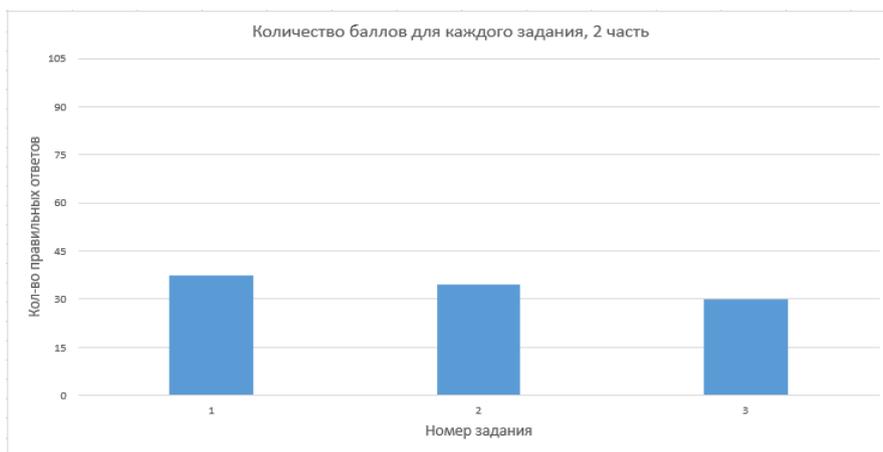


Рис. 7. Количество набранных баллов для каждого задания

Заключение

Анализ результатов конкурса позволяет сделать вывод о том, что задания, проверяющие знания, приобретенные на лекционных и практических занятиях, дались студентам легче всего. Немного хуже результаты выполнения заданий, требующих практического применения этих знаний и самыми сложными оказались задания творческо-прикладного характера, связанные с решением ситуаций, имитирующих реальные комплексные производственные задачи.

Также был выполнен анализ зависимости результатов профессионального конкурса от посещаемости студентов, построен график зависимости количества баллов от процента посещаемости студентами занятий по дисциплине (представлен на рис. 8).

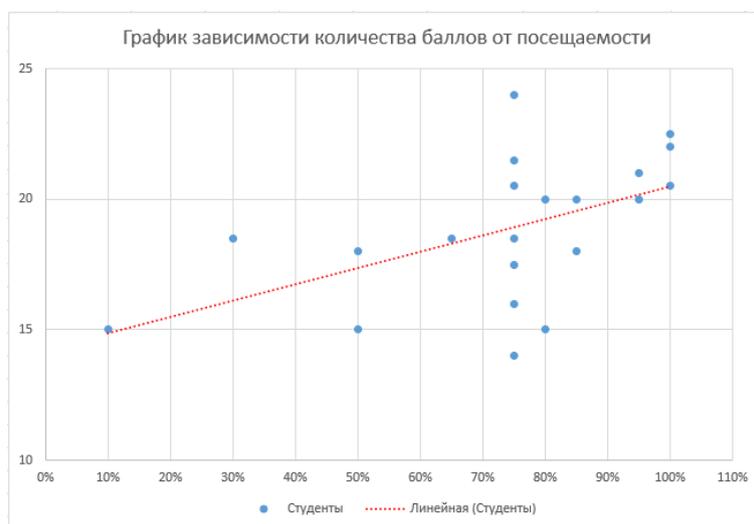


Рис. 8. График зависимости количества баллов студентов от процента посещаемости занятий по дисциплине

Результаты указывают на прямую зависимость полученных студентом баллов по результатам конкурса от его посещаемости, то есть чем выше посещаемость – тем выше количество баллов. Среди студентов с 75%-й посещаемостью наблюдается большой разброс набранных баллов, что указывает также на хорошую дифференцирующую способность заданий конкурса и возможность выявлять наиболее сильных студентов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Дятлова, К. Д. Тестовый контроль по биологии: разработка тестов и анализ результатов тестирования: учебно-методическое пособие. / К. Д. Дятлова. – Нижний Новгород : НГУ, 2012. – С. 4–13.

2 Матвеева, Т. В. Анализ качества тестовых заданий с помощью таблицы результатов тестирования / Т. В. Матвеева, В. С. Морозов // Третья международная научно-методическая конференция, 13-15 декабря 2005 года : сборник тезисов докладов. – 2005. – С. 350–356.

3 Немцева, С. К. Обработка и анализ результатов компьютерного тестирования / С. К. Немцева // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 14-й Международной научно-технической конференции. – 2016. – Т. 3. – С. 300–306. – ISSN 978-985-550-921-0.

4 Евдокимова, С. А. Использование статистических методов классической теории тестирования для оценки качества тестовых заданий / С. А. Евдокимова, Т. П. Новикова // Моделирование информационных систем и технологий. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 14–16. – ISBN: 978-5-7994-1025-4.

5 Бакулина, О. О. Анализ эффективности оценки знаний студентов при помощи тестовых заданий / О. О. Матвеева, А. О. Егорычев // Проблемы совершенствования физического воспитания студентов. Материалы всероссийской научно-методической конференции, посвященной 85-летию РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина. – 2015. – С. 14–16.

6 Гибадуллина, Ф. Б. Роль тестовых заданий при оценке качества образовательного процесса / Ф. Б. Гибадуллина // Сборник научных трудов по материалам Международной научной конференции, посвященной 83-летию Курского государственного медицинского университета. – 2018. – Т. 2. – С. 404–407. – ISBN: 978-5-7487-2185-1.

7 Оценка качества тестовых результатов // Проверка качества тестовых заданий [сайт]. – 2024. – URL : <https://testolog.narod.ru/Theory47.html> (дата обращения : 10.12.2024). – Режим доступа : общ. доступ. – Текст : электронный.

8 Тесленко, В. И. Методика анализа и оценка результатов тестирования / В. И. Тесленко // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. – 2006. – № 1. – С. 78–94. – ISSN 1995-0861.

9 Дифференцирующая способность тестового задания // Словарь терминов и понятий тестологии [сайт]. – 2024. – URL : <https://rus-testology-terms.slovaronline.com/39> (дата обращения : 09.12.2024). – Режим доступа : общ. доступ. – Текст : электронный.

10 Дифференцирующая способность тестовых материалов для оценки качества обучения / Е. Аплацкая, Н. Бубнов, А. Минченков // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 11. – С. 9–14. – ISSN 1994-4683.

© И. Е. Дорогова, К. А. Демидов, 2025

A. V. Dubrovskiy¹✉, O. I. Malygina¹

К вопросу формирования геопространственной цифровой экосистемы университета

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: avd5@ssga.ru

Аннотация. Статья рассматривает проблему создания интегрированной среды в Университете для поддержки фундаментальных и прикладных исследований в геоинформатике и пространственном анализе. В условиях экспоненциального роста геопространственных данных создание такой экосистемы становится необходимым для повышения эффективности научной работы и образовательного процесса. Предлагаемая концепция включает три основных компонента: «ГЕОМОНИТОР» для сбора и визуализации данных, «ГЕОПРОТОТИП» для разработки и тестирования геоинформационных моделей, а также «ГЕОПОЛИГОН», который предоставляет доступ к сервисам пространственного анализа и включает физические полигоны для натурных исследований. Статья описывает функциональность каждого компонента и их взаимосвязи, а также интеграцию экосистемы с инфраструктурой Университета. Приведены примеры практического применения разработанной экосистемы. Сделан вывод о высоком потенциале этой концепции для повышения качества научных исследований и образовательных возможностей. Разработанная экосистема способствует интеграции исследований и подготовке высококвалифицированных специалистов в области геоинформатики.

Ключевые слова: геопространственные данные, цифровая экосистема, геоинформационные системы, SWOT-анализ, геопространственные технологии, устойчивое развитие

A. V. Dubrovskiy¹✉, O. I. Malygina¹

On the issue of forming the geospatial digital ecosystem of the University

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: avd5@ssga.ru

Abstract. The article examines the problem of creating an integrated environment at the University to support fundamental and applied research in geoinformatics and spatial analysis. With the exponential growth of geospatial data, the creation of such an ecosystem becomes necessary to increase the effectiveness of scientific work and the educational process. The proposed concept includes three main components: a «GEOMONITOR» for data collection and visualization, a «GEOPROTOTYPE» for the development and testing of geoinformation models, as well as a «GEOPOLYGON», which provides access to spatial analysis services and includes physical polygons for field studies. The article describes the functionality of each component and their interrelationships, as well as the integration of the ecosystem with the University's infrastructure. Examples of practical application of the developed ecosystem are given. The conclusion is made about the high potential of this concept for improving the quality of scientific research and educational opportunities. The developed ecosystem facilitates the integration of research and training of highly qualified specialists in the field of geoinformatics.

Keywords: geospatial data, digital ecosystem, geoinformation systems, SWOT analysis, geospatial technologies, sustainable development

Введение

В глобальном масштабе в мире наблюдается резкий рост интереса к геоинформационным системам и технологиям, что, в свою очередь, диктует потребность в их интеграции в образовательный процесс и научную практику. Однако на данный момент в большинстве университетов, занимающихся реализацией образовательных программ в области наук о Земле, отсутствует комплексная цифровая экосистема, способная объединить фундаментальные исследования и прикладные разработки. В современных условиях быстро меняющихся качественных и количественных показателей окружающей среды, возникает необходимость создания и развития геопространственных цифровых экосистем, которые будут служить основой для эффективного внедрения геоинформационных технологий в научные, образовательные и бизнес-практики. Отсутствие такой экосистемы вызывает ряд серьезных проблем, препятствующих как фундаментальным, так и прикладным исследованиям в области геопространственных данных и технологий [1, 2].

Одной из ключевых проблем является несоответствие между объемом и качеством собираемых геопространственных данных и их оперативным использованием для решения актуальных задач. Без надежной инфраструктуры для хранения, обработки, анализа, моделирования данных, а также проверки адекватности созданных моделей, исследования в области геоинформационных систем остаются фрагментарными и неэффективными. Это также затрудняет возможность масштабирования и внедрения полученных результатов в практику, что важно для бизнеса и государственных институтов.

Отсутствие системного подхода в образовании и подготовке кадров по геоинформационным технологиям ограничивает возможности формирования высококвалифицированных специалистов, способных эффективно работать в условиях быстро меняющихся технологий и запросов рынка [3]. Это создает риск нехватки кадров для ведения высокотехнологичных исследований и разработки современных сервисов, необходимых для поддержки экономического роста. Не менее важным аспектом является развитие инновационных экосистем в бизнесе, которые требуют синергии между образовательными учреждениями, научными лабораториями и частным сектором. Это сотрудничество может быть успешно реализовано лишь при наличии комплексной экосистемной платформы для обмена знаниями и данными.

Методы и материалы

В качестве методического обеспечения исследований были получены результаты анализа существующих геопространственных данных, их объема, качества и доступности. Дана оценка существующих инфраструктур хранения и обработки данных. Были рассмотрены компоненты экосистемы (платформа, сервисы, данные, инструменты, образовательные программы). Описаны механизмы взаимодействия между компонентами экосистемы, механизмов управления данными и доступа к ним.

В качестве материалов для проведения исследований использовались различные наборы геопространственных данных, используемые или потенциально пригодные для использования в экосистеме (спутниковые снимки, данные дистанционного зондирования, картографические данные, данные GPS).

В качестве программного обеспечения применялись геоинформационные системы (ГИС), программное обеспечение для обработки данных ДДЗЗ, платформы для совместной работы с геоданными, инструменты визуализации данных.

Также был рассмотрен существующий опыт реализации успешных аналогичных проектов в других университетах или организациях [4]. Результаты анализа существующего состояния, SWOT-анализ, результаты анкетирования и интервью.

Выбор конкретных методов и материалов зависит от целей и задач исследования, а также от доступных ресурсов. При выборе методов и материалов для исследования важно обеспечить комплексность подхода, охватывающего все аспекты создания и развития геопространственной цифровой экосистемы.

Результаты

В результате выполнения SWOT-анализа были определены вызовы, которые стоят перед современным Университетом, реализующим образовательные программы в области наук о Земле [2, 5, 6]:

– глобальные: геополитическая реструктуризация мира, следствие: реструктуризация международного научного сотрудничества, наукометрии («островизация»). Тотальная цифровизация, информационное перенасыщение. Глобальные экологические проблемы и деградация земельных ресурсов. Глобальные миграционные потоки и урбанизация.

– национальные: непонимание роли геопространственных технологий в современной экономике, низкий уровень использования геопространственного обеспечения в процессах государственного управления и реализации национальных проектов. Сокращение продолжительности жизненного цикла инноваций. Низкая восприимчивость отечественных организаций реального сектора экономики к инновациям. Отсутствие концепции культуры экологической и техносферной безопасности;

– региональные: отсутствие современных инструментов пространственного анализа и управления земельными ресурсами региона. Кадровый голод предприятий. Отток талантливой молодежи из региона.

Первостепенной задачей создания экосистемы геопространственных технологий является разработка и интеграция геоинформационных систем и сервисов, которые обеспечат доступ к актуальным геопространственным данным. Без развитой инфраструктуры для сбора, хранения и обработки этих данных невозможно эффективно вести исследования, что ограничивает возможности ученых и специалистов в различных областях исследования Земли. Неудовлетворительная ситуация складывается в отраслях, требующих совместного использования данных и междисциплинарного подхода, где недостаток доступа к качественной

информации приводит к дублированию усилий и снижению инновационной активности.

Основными компонентами экосистемы геопространственных технологий должны являться [2, 7]:

– геопространственные данные и инфраструктура, включая центр геомониторинга для обработки спутниковых снимков и картографических материалов (компонент экосистемы «ГЕОМОНИТОР»);

– геопорталы и облачные платформы для доступа и визуализации геоданных, геоинформационные системы и сервисы, разработка и внедрение собственных ГИС-решений для отраслевых и региональных задач, создание геоаналитических инструментов и приложений на базе ГИС-технологий (компонент экосистемы «ГЕОПРОТОТИП»);

– фундаментальные и прикладные исследования в области геоинформационных технологий и пространственного моделирования на базе физических моделей и испытательных полигонов, образование и подготовка кадров с уникальными программами по геоинформатике и связанным сферам, включая повышение квалификации, инновационная экосистема в бизнесе, включая бизнес-инкубатор для стартапов в области геопространственных технологий (компонент экосистемы «ГЕОПОЛИГОН»);

– международное сотрудничество с университетами и научными центрами, участие в международных проектах и обмен опытом.

В качестве примера работы компонента «ГЕОМОНИТОР», можно рассмотреть приведенные в статьях [8–9] результаты мониторинга положения береговой линии с использованием геодезических средств измерения. Полученные результаты иллюстрируют возможности компонента «ГЕОМОНИТОР» по сбору и обработке данных дистанционного зондирования Земли и геодезических измерений. Система мониторинга позволяет отслеживать изменения береговой линии во времени и проводить оценку экологического состояния прибрежных территорий водохранилища. Градиентная модель скоростей разрушения береговой линии Новосибирского водохранилища, полученная с помощью компонента ГЕОПРОТОТИП, демонстрирует возможности моделирования сложных геопространственных процессов. Визуализация результатов моделирования позволяет оценить динамику эрозионных процессов и принять обоснованные управленческие решения по защите береговой линии.

Примером работы компонента «ГЕОПРОТОТИП» также могут служить результаты геопрототипирования загрязнения территории города выбросами автотранспорта, полученные с помощью геомоделирования распространения вредных веществ в городской среде [10, 11]. При этом в компоненте «ГЕОПОЛИГОН» возможно оценивать эффективность различных сценариев мероприятий, проводимых с целью снижения выбросов и общего уровня экологического загрязнения.

Проект концепции геопространственной цифровой экосистемы Университета включает в себя следующие этапы:

- анализ потребностей и возможностей: оценка текущего состояния, определение потребностей пользователей, анализ имеющихся ресурсов;
- разработка архитектуры: проектирование структуры и компонентов экосистемы;
- разработка и внедрение инфраструктуры: построение необходимой инфраструктуры для хранения, обработки и предоставления данных;
- разработка и внедрение сервисов: создание и внедрение геопространственных сервисов и приложений для геоанализа и геомоделирования;
- создание сети испытательных полигонов (физических и виртуальных экспериментальных площадок);
- тестирование моделей и программных решений, запуск производственных процессов: проверка работоспособности и производительности системы, запуск пилотных проектов;
- эксплуатация и развитие: поддержка и развитие экосистемы, регулярное обновление и совершенствование ее компонентов.

Обсуждение

Предлагаемые компоненты геопространственной цифровой экосистемы в рамках образовательного процесса реализуют проектный подход и могут обеспечить не только формирование информационного обеспечения для целей устойчивого развития, но и практическое освоение студентами современных геоинформационных технологий [2–3]. Это позволит им решать реальные задачи в области кадастра, экологии, городского планирования и других сфер территориального управления. Кроме того, такой подход способствует развитию навыков командной работы и проектного менеджмента. В результате, выпускники получают конкурентное преимущество на рынке труда, обладая практическими навыками работы с геоданными. Университет сможет эффективно интегрировать научные исследования и образовательный процесс [7].

Заключение

Таким образом, создание геопространственной цифровой экосистемы представляется необходимым шагом на пути к развитию как фундаментальных исследований, так и прикладных разработок. Это позволит не только повысить качество образования и подготовки кадров, но и обеспечит взаимодействие науки, бизнеса и государственных структур, что в конечном итоге приведет к устойчивому развитию региона и страны в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зуева, О. С. Особенности развития научных исследований в российских вузах в современных условиях / О. С. Зуева, Э. В. Шамсутдинов // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2017. – № 1(33). – С. 71-79.
2. К вопросу разработки модели проблемно-ориентированного проектного обучения по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры» [Текст] / Дубровский А.В. // Актуальные вопросы образования. Модель проблемноориентированного проектного обучения в

современном университете [Текст] : сб. материалов Международной научно-методической конференции, 24–26 февраля 2021 года, Новосибирск. В 3 ч. Ч. 3. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – С. 142 – 147.

3. Бабин, Е. Н. Цифровизация университета: построение интегрированной информационной среды / Е. Н. Бабин // Университетское управление: практика и анализ. – 2018. – Т. 22, № 6. – С. 44–54. – DOI 10.15826/umpra.2018.06.057.

4. Антонова, Н. Л. Модель «перевернутого обучения» в системе высшей школы: проблемы и противоречия / Н. Л. Антонова, А. В. Меренков // Интеграция образования. – 2018. – Т. 22, № 2(91). – С. 237–247. – DOI 10.15507/1991-9468.091.022.201802.237-247.

5. Зеер, Э. Ф. Готовность преподавателей вузов онлайн-образованию: цифровая компетентность, опыт исследования / Э. Ф. Зеер, Н. В. Ломовцева, В. С. Третьякова // Педагогическое образование в России. – 2020. – № 3. – С. 26-39. – DOI 10.26170/ro20-03-03

6. Харченко, Е. В. Роль университетов в формировании условий глобального технологического лидерства России / Е. В. Харченко, Л. В. Широкова, Е. В. Тимохина // Социально-экономические явления и процессы. – 2017. – Т. 12, № 6. – С. 341-347.

7. Дубровский, А. В. К вопросу создания картографического банка данных для цели интерактивного обучения студентов по дисциплине "Геоинформационные системы" [Текст] / А. В. Дубровский, О. И. Малыгина. – Актуальные вопросы образования. инновационные подходы в образовании : сб. материалов междунар. научно-метод. конф., 23-27 янв. 2017 г., Новосибирск. в 2 ч. - Новосибирск : СГУГиТ, 2017. - ч. 1. - С. 77-83.

8. Дубровский, А.В. Проблемные вопросы рационального землепользования и защиты земель Новосибирского водохранилища [Текст] / Дубровский А.В., Колмогоров В.Г. - Геодезия и аэрофотосъемка №2/1 – М.: 2012 – С. 178-182.

9. Карпик А.П., Аврунев Е.И., Добротворская Н. И., Дубровский А.В., Малыгина О.И., Попов В.К. Организация системы геоинформационного мониторинга состояния земельных ресурсов прибрежной зоны Новосибирского водохранилища [Текст] Карпик А.П., Аврунев Е.И., Добротворская Н. И., Дубровский А.В., Малыгина О.И., Попов В.К. – Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. г. Новосибирск: сб. материалов. – Томск: ТПУ, 2019. Т. 330. № 8. 133–145.

10. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018665237 от 03.12.2018. Программное обеспечение для моделирования последствий химических аварий на территории населенного пункта / А. В. Дубровский, О. И. Малыгина, В. Н. Никитин, А. Е. Иванов, А. В. Иванова. – Текст : непосредственный.

11. Дубровский А.В. Элементы геоинформационного моделирования трансграничных зон экологического вреда. – Интерэкспо ГЕО-Сибирь. Сборник материалов в 8 т. Т. 3: Международная научная конференция «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью». – Новосибирск : СГУГиТ, 2024. – С. 85–91. – DOI 10.33764/2618-981X-2024-3-85-91.

© А. В. Дубровский, О. И. Малыгина, 2025

А. В. Дубровский^{1✉}

Применение междисциплинарного подхода при подготовке специалистов в области земельно-имущественных отношений

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: avd5@ssga.ru

Аннотация. Образование в сфере земельно-имущественных отношений востребовано в условиях быстроменяющейся реальности и повышения требований к специалистам – кадастровым инженерам. Трансформация образовательной среды, с акцентом на цифровизацию и внедрение технологических инноваций, не только наполняет учебный процесс современным инструментарием, но и требует от образовательных учреждений адаптации к новым требованиям построения образовательных программ. В этой связи, применение междисциплинарного подхода становится ключевым фактором, способствующим интеграции знаний и навыков, необходимых для комплексного понимания земельно-имущественных отношений. Статья направлена на исследование особенностей реализации междисциплинарного подхода в подготовке специалистов в области земельно-имущественных отношений, анализ методов и средств, используемых в образовательном процессе, а также выявление перспектив развития этого подхода в контексте современных образовательных реалий и потребностей реального сектора экономики.

Ключевые слова: цифровизация, междисциплинарный подход, практико-ориентированное обучение, непрерывное образование, кадастр, землеустройство

A. V. Dubrovsky^{1✉}

Application of an interdisciplinary approach in the training of specialists in the field of land and property relations

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: avd5@ssga.ru

Abstract. Education in the field of land and property relations is in demand in a rapidly changing reality and increasing requirements for cadastral engineers. The transformation of the educational environment, with an emphasis on digitalization and the introduction of technological innovations, not only fills the educational process with modern tools, but also requires educational institutions to adapt to the new requirements of building educational programs. In this regard, the application of an interdisciplinary approach is becoming a key factor contributing to the integration of knowledge and skills necessary for a comprehensive understanding of land and property relations. The article aims to study the specifics of the implementation of an interdisciplinary approach in the training of specialists in the field of land and property relations, analyze the methods and tools used in the educational process, as well as identify the prospects for the development of this approach in the context of modern educational realities and the needs of the real sector of the economy.

Keywords: digitalization, interdisciplinary approach, practice-oriented learning, continuing education, cadaster, land management

Введение

Современное общество сталкивается с рядом сложных задач в области земельно-имущественных отношений, решение этих задач требует от специалистов высокой квалификации, междисциплинарных знаний и практических навыков. В условиях стремительного технологического прогресса и цифровизации, традиционные модели образования становятся недостаточно эффективными для подготовки специалистов, способных справляться с новыми вызовами. Инновационная парадигма открытого образования способствует переходу к практическим формам и цифровизации образования [1]. Внедрение междисциплинарного подхода в образовательные программы позволяет интегрировать знания из различных областей, таких как кадастр, геодезия, геоинформатика и экология, что создает основу для всесторонней подготовки будущих специалистов. Кроме того, акцент на практико-ориентированное обучение и развитие soft skills, таких, как коммуникация и командная работа, является необходимым для успешной интеграции обучающихся в профессиональную среду. «Междисциплинарный подход дает более глубокое понимание изучаемых дисциплин, не фрагментарное, а целостное представление о профессиональной деятельности» [2]. В связи с этим, исследование инновационных методов междисциплинарного подхода в подготовку специалистов в области земельно-имущественных отношений представляется исключительно актуальным для улучшения качества образования и повышения конкурентоспособности выпускников Университета.

Методы и материалы

При подготовке научной статьи были применены следующие научные методы исследования:

- анализ литературы: выполнен систематический обзор существующих научных публикаций по междисциплинарному обучению, земельно-имущественным отношениям и современным образовательным технологиям [1–5];
- кейс-метод: изучены конкретные примеры внедрения междисциплинарного подхода в учебные программы, что позволило выявить успешные практики и оценить их результаты;
- опросы и анкетирование: выполнен сбор мнений студентов и преподавателей о внедрении междисциплинарного подхода в обучение, а также об их восприятии эффективности данного подхода;
- экспертное интервью: проведено интервьюирование специалистов в области земельно-имущественных отношений и образовательного процесса для получения глубоких экспертных мнений и рекомендаций;
- сравнительный анализ: выполнено сравнение различных образовательных программ и методов подготовки специалистов в области земельно-имущественных отношений в разных вузах [4];
- методы педагогического эксперимента: осуществлена оценка эффективности внедрения междисциплинарного подхода на практике с помощью опытных и контрольных групп студентов [5].

Результаты

На базе СГУГиТ в Институте Кадастра и природопользования сформирован современный образовательный научно-производственный комплекс, позволяющий осуществить подготовку востребованных специалистов в области применения геотехнологий для информационного обеспечения земельно-имущественных отношений. Реализация образовательных программ выполняется с применением инновационных методов, основанных на применении междисциплинарного подхода, цифровизации образовательной среды, внедрения практико-ориентированного обучения, развития soft skills у студентов, интеграции образования и производства, а также внедрения системы непрерывного образования [6].

Междисциплинарный подход, реализуемый в обучении основан на интеграции знаний из различных областей (кадастра, геодезии, картографии, геоинформатики, фотограмметрии, геологии, экологии и др.). Интеграция осуществляется и с другими отраслями, например, применение основ кадастра, землеустройства, мониторинга земель в строительстве, сельском хозяйстве, транспорте, экологии. При этом у обучающегося формируются комплексные компетенции, востребованные на рынке геопространственных услуг и технологий в сфере землепользования, учета и регистрации прав на объекты недвижимости.

При формировании образовательной среды, акцент сделан на цифровизацию и внедрение технологических инноваций. Наряду с полной автоматизацией учебного процесса, благодаря разработке и внедрению собственной уникальной электронной информационной образовательной среды, в Университете широко используются современные цифровых технологий (ГИС, БПЛА, ГНСС, BIM, Big Data и др.), а также обработка и интерпретация данных с помощью специализированных программ. Также происходит обучение методам анализа пространственных данных, моделированию пространственных процессов, применению алгоритмов искусственного интеллекта. Изучаются методы создания 3D-моделей рельефа, зданий, инфраструктуры с использованием программного обеспечения. Применение VR/AR-технологий для визуализации геоданных и моделирования пространственных процессов.

Приоритетным направлением является развитие у обучающихся навыков работы с геопространственными данными и геоаналитики. Реализация осуществляется, в том числе, благодаря применению практико-ориентированного обучения, в основе которого тесная связь с реальными производственными процессами и задачами в области кадастра, землеустройства, мониторинга и охраны земель и объектов недвижимости [7].

В Институте для студентов организованы учебно-производственные и производственные практики, стажировки, курсовые и дипломные работ с использованием производственных материалов. Профессорско-преподавательский состав участвует в выполнении различных НИОКР, а также проходит стажировки на ведущих предприятиях в области кадастра, градостроительства, территориального планирования. Более 30% преподавателей являются внешними совместителями, специалистами производственного сектора. Благодаря тесной связи с

производством у обучающихся формируются Hard skills. Однако при этом образовательная траектория выстраивается и в направлении формирования управленческих, коммуникативных, креативных компетенций, с акцентом на командную работу, совместные групповые проекты, презентации и т.д. Эта работа направлена на последовательное развитие у обучающихся и Soft skills, в том числе:

- аналитических навыков: развитие логического мышления, умения анализировать пространственные данные, выявлять закономерности и делать выводы;
- креативность и инновационность: стимулирование креативного мышления, поиск новых решений, внедрение инновационных технологий в геоиндустрии.

Этому способствует, в том числе, и сформированная Университетом за много лет интернациональная научно-образовательная среда – университет участвует в международных образовательных программах и обменом студентами, привлекает зарубежных специалистов, организывает и проводит научные мероприятия, конференции и выставки. СГУГиТ является флагманом в области популяризации научно-исследовательской и образовательной деятельности в области геотехнологий. Наш ВУЗ единственный, который уже в течении более 20 лет является организатором самого крупного в России международного конгресса в области геоиндустрии – Интерэкспо ГЕО-Сибирь.

Несомненным плюсом является реализация в Университете при подготовке кадров непрерывное образование: все уровни высшего образования, включая аспирантуру, дополняются повышением квалификации и профессиональной переподготовкой. Образовательные программы при этом адаптируются к постоянно меняющимся требованиям рынка. В этом большую роль играет сотрудничество с работодателями: осуществляется совместная разработка образовательных программ с участием партнеров ВУЗа, а также привлечение работодателей в проведение учебных занятий, экспертизе проектов и работы государственной экзаменационной комиссии. Уже более 10 лет в Институте кадастра и природопользования реализуется совместно со специалистами Управления Росреестра по Новосибирской области образовательные программы бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры» [8].

Использование этих трендов в учебном процессе позволяет выпускникам СГУГиТ быть конкурентоспособными специалистами в области земельно-имущественных отношений с глубокими знаниями, практическими навыками и широким кругозором.

Обсуждение

Применение междисциплинарного подхода при подготовке специалистов в области земельно-имущественных отношений важно с позиции адаптации к новым стратегическим направлениям развития кадастра и землеустройства до 2030 года, а именно:

- цифровой трансформации отрасли кадастра: внедрения современных информационных технологий (ГИС, BIM, Big Data, искусственного интеллекта),

создания единой цифровой платформы управления пространственными данными, развития автоматизированных интеллектуальных систем кадастрового учета и регистрации [9];

- совершенствования нормативно-правовой базы: гармонизации законодательства в сфере земельных отношений и недвижимости, совершенствования государственной кадастровой оценки недвижимости и системы налогообложения, внедрения юридически значимого электронного документооборота [10];

- расширения функций и полномочий кадастровых органов: повышение роли Росреестра в пространственном планировании и управлении земельными ресурсами, развитие комплексных кадастровых работ и инвентаризации земель, интеграция кадастровых данных с другими информационными системами, например, с системой градостроительства;

- повышение качества пространственных данных: обновление и актуализация сведений единого государственного реестра недвижимости, совершенствование методик кадастровых работ, картографирования, геодезических работ, внедрение геодезического мониторинга объектов недвижимости [11];

- подготовки высококвалифицированных кадров: развития междисциплинарных образовательных программ, интеграция науки, образования и практики в области геопространственных технологий, обучение специалистов работе с инновационными инструментами и методами;

- международное сотрудничество и интеграция: гармонизация национальных стандартов с международными требованиями, обмен опытом и лучшими практиками в сфере кадастра и землеустройства, участие в глобальных проектах по применению пространственных данных в природопользовании.

Реализация данных стратегических направлений позволит кадастровым и землеустроительным организациям адаптироваться к вызовам цифровой эпохи, повысить эффективность управления земельно-имущественным комплексом и качество предоставляемых услуг.

Заключение

Междисциплинарный подход при подготовке специалистов в области земельно-имущественных отношений позволяет интегрировать знания из смежных дисциплин, что значительно обогащает образовательный процесс. Внедрение цифровых технологий в учебный процесс является необходимым условием для успешной подготовки специалистов, соответствующих требованиям современного рынка труда. Развитие у обучающихся навыков работы с геопространственными данными и геоаналитики является ключевым элементом подготовки, поскольку это усиливает их конкурентоспособность и готовность к практической деятельности. Обучение через стажировки и проектную деятельность помогает студентам не только углубить свои знания, но и развить профессиональные

навыки, соответствующие запросам работодателей. Таким образом, реализация междисциплинарного подхода в образовательной среде способствует созданию высококвалифицированных специалистов, готовых к решению задач в области земельно-имущественных отношений на современном уровне.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конопатов, С. Н. Управление развитием образования: междисциплинарный подход / С. Н. Конопатов, Н. В. Салиенко, Е. А. Старожук // Вестник МИРБИС. – 2018. – № 4(16). – С. 109-115. – DOI 10.25634/MIRBIS.2018.4.15.

2. Червач М.Ю., Червач Ю.Б. Коллективная проектная деятельность в системе «студент - кафедра – ИП» как средство формирования профессиональной компетентности // Инженерное образование: электронный научный журнал. – 2014. – №16. – С. 174-179.

3. Караваев, А. А. Междисциплинарный подход как важный аспект подготовки будущих инженеров / А. А. Караваев, Л. Г. Петрова // Актуальные вопросы образования. – 2022. – № 2. – С. 78-81.

4. Харченко, Е. В. Роль университетов в формировании условий глобального технологического лидерства России / Е. В. Харченко, Л. В. Широкова, Е. В. Тимохина // Социально-экономические явления и процессы. – 2017. – Т. 12, № 6. – С. 341-347

5. Дубровский, А. В.. Об опыте вовлечения обучающихся университета в научные исследования. – 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. Ч. 1. – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. – С. 223–228.

6. Дубровский, А. В. Опыт подготовки документации для прохождения профессионально-общественной аккредитации образовательных программ по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры». – 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. 1. – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – С. 215–220. – DOI 10.33764/2618-8031-2022-1-215-220

7. Ильиных, А. Л., Ключниченко, В. Н.. К вопросу о роли информационных технологий при реализации образовательных программ в области земельно-имущественных отношений. – 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. Ч. 1. – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. – С. 3–10.

8. Аврунев, Е. И. Проблемы кадастровой деятельности / Е. И. Аврунев, В. Н. Ключниченко. – Текст : непосредственный // Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5. – С. 25–31.

9. Аврунев, Е. И. Разработка информационной модели для повышения достоверности кадастровой информации / Е. И. Аврунев, М. П. Дорош. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 1. – С. 156–166.

10. Атаманов, С. А. Основные положения методологии кадастровой деятельности / С. А. Атаманов. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2021. – Т. 82, № 8. – С. 45–54. – DOI 10.22389/0016-7126-2021-974-8-45-54.

11 Беленко, В. В. Научные принципы формирования картографической базы данных с применением космических изображений для целей градостроительства / В. В. Беленко. – Текст : непосредственный // Естественные и технические науки. – 2017. – № 7. – С. 66–72.

© А. В. Дубровский, 2025

В. П. Зайцев^{1,2}, Е. В. Петелина¹, И. И. Бочкарева²

Научно-исследовательская деятельность и практика как формы совершенствования экологического образования

¹Сибирский государственный университет водного транспорта, г. Новосибирск, Российская Федерация

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

Аннотация. К средствам активации познавательной деятельности студентов при освоении программ бакалавриата и магистратуры экологических специальностей относится научно-исследовательская работа студентов и проведение учебной и производственной практик в различных организациях и предприятиях. Исследовательская деятельность студентов является одной из форм учебного процесса, в которой наиболее удачно сочетаются обучение и практика. В рамках научной работы студент приобретает навыки исследовательской работы, затем начинает воплощать приобретенные знания в дальнейшей деятельности, так или иначе связанной с практикой. В процессе исследовательской работы студент овладевает определенным перечнем исследовательских умений и навыков: самостоятельно подбирать и конспектировать литературу, работать с каталогами и с информационными обзорами, то есть создаются и развиваются навыки самообразования, а также навыки критического мышления, умения находить и формулировать проблемы, прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решения.

Ключевые слова: образование, научно-исследовательская работа, практика, экология

V. P. Zaitsev^{1,2}, E. V. Petelina¹, I. I. Bochkareva²

Scientific research and practice as a form of improving environmental education

¹Siberian state University of water transport, Novosibirsk, Russian Federation,

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

Abstract. The means of activating students' cognitive activity during the development of bachelor's and master's degree programs in environmental specialties include the research work of students and conducting educational and industrial practices in various organizations and enterprises. Students' research activity is one of the forms of the educational process in which learning and practice are most successfully combined. Within the framework of scientific work, the student acquires research skills, and then begins to translate the acquired knowledge into further activities related to practice in one way or another. In the process of research, the student learns a certain list of research skills: to independently select and take notes on literature, to work with catalogs and information reviews, that is, to create and develop self-education skills, as well as critical thinking skills, the ability to find and formulate problems, predict the results and possible consequences of different solutions.

Keywords: education, research, practice, ecology

Высшая школа Российской Федерации осуществляет подготовку кадров в области экологии и охраны окружающей среды в бакалавриате и магистратуре по направлениям подготовки «Экология и природопользование» (профиль «Природопользование»), «Техносферная безопасность» (профиль «Инженерная защита окружающей среды») и другим. Кроме того, на многих специальностях введены «Экология», как обязательная дисциплина.

При работе со студентами преподаватели широко используют новые методы и формы обучения, которые:

- формируют не только познавательные, но и профессиональные мотивы и интересы;
- воспитывают системное мышление специалиста;
- дают целостное представление о профессиональной деятельности;
- учат коллективной мыслительной и практической работе.

К средствам активации к познавательной деятельности студентов на кафедрах «Экологии и природопользования» Новосибирского государственного университета геосистем и технологий и «Техносферной безопасности», а ранее кафедре «Инженерной экологии» Новосибирского государственного университета водного транспорта следует отнести привлечение обучаемых к научно-исследовательской работе и проведение учебной и производственной практик на различных предприятиях г. Новосибирска.

Основными научными направлениями на кафедрах являются следующие исследования:

- исследование модифицированных топливных систем на состав отработавших газов двигателя внутреннего сгорания [1-2];
- экстракционно-экологические процессы извлечения и разделения вольфрама и молибдена при переработке шеелитовых руд [3];
- очистка сточных вод зоогумусом, полученным с использованием личинок копрофагов [4];
- развитие методов урбодиагностики [5];
- оценка состояния окружающей среды по материалам дистанционного зондирования Земли [6].

Результаты научных исследований преподавателей кафедр находят широкое применение в учебном процессе: при чтении лекции, ведении лабораторных и практических занятий, на учебных практиках, при написании выпускной квалификационной работы и в организации студенческой научно-исследовательской работы. Научные студенческие работы представляются на региональных, всероссийских студенческих научно-технических конференциях.

Одной из наиболее эффективных форм обучения является учебная и производственная практики.

Целью учебной экологической практики является:

- закрепление и углубление теоретических знаний и практических навыков, полученных в процессе изучения естественных наук и общеобразовательных дисциплин;

- подготовка студентов к изучению и освоению специальных дисциплин в области экологии и охраны окружающей среды.

Во время учебной экологической практики предусмотрены посещения:

- предприятий различного профиля, являющиеся источниками антропогенной нагрузки на окружающую среду (энергетические (ТЭЦ-2), транспортные (МУП «Спецавтохозяйство») предприятия и др.);

- предприятий и организаций, решающих экологические проблемы (мусороперерабатывающее предприятие «Тайгер-Сибирь»; предприятие по изготовлению бутилированной питьевой воды и напитков (ОАО «Святой источник», ОАО «Балтика»; предприятие по изготовлению оборудования для очистки атмосферы от промвыбросов – ООО «Группа компаний Вент»; экспериментальный рыбоводный пункт «Криводановский»);

- заповедников, охраняемых территорий, национальных парков.

Целью производственной практики является углубление и закрепление теоретических знаний и практических навыков в процессе изучения естественных, общеобразовательных дисциплин, дисциплин специализации. Во время производственной практики студенты в производственных условиях конкретных предприятий, учреждений, организаций изучают:

- структуру и организацию работ по защите окружающей среды предприятия;

- методы, приборы и средства контроля состояния окружающей природной среды и выбросов производства;

- приемы работы и обслуживание современных измерительных приборов и технологического оборудования защиты окружающей среды;

- оценку соблюдения градостроительных ограничений в разных функциональных зонах городских территорий;

- подходы к реализации мониторинга компонентов природной среды по материалам дистанционного зондирования Земли.

После прохождения практики студенты получают представление о промышленных установках и схемах очистки и обезвреживания отходов; о системах подготовки воды и очистке сточных вод от токсичных загрязнений; о способах утилизации и нейтрализации промышленных отходов; о схемах, аппаратах промышленных предприятий по подготовке воды, очистке сточных вод и утилизации твердых промышленных и бытовых отходов, о методах дистанционного контроля за экологической составляющей окружающей среды на городских территориях.

Производственная экологическая практика позволяет расширить кругозор студентов и повысить их теоретические и практические познания в области инженерной защиты окружающей среды и закрепить полученные теоретические знания.

Студенты знакомятся с предприятиями и работающими на них людьми. Именно в период практики они принимают решение, по какому пути идти после окончания высшего учебного заведения. И весьма важное значение при этом играет организация и подготовка практики, а также сама личность руководителя практики.

Встроенные в процесс обучения научно-исследовательская работа и производственная практика позволяют закрепить полученные теоретические знания и достичь полного освоения профессиональных компетенций в области природопользования и вопросов защиты окружающей среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

13. Зайцев В.П., Рослякова О.В. Снижение образования оксидов азота в судовых дизелях при добавлении воды, мочевины и четвертичных аммониевых оснований // Сибирский научный вестник. 2010. – №13. – С. 213-216.

14. Зайцев В.П., Усова Н.В. Исследование состояния воды в неводных растворах применительно к водно-топливным смесям. 2006. – №9. – С. 224-230.

15. Зайцев В.П., Мокровицкая Н.В. Экстракция тетрагидромолибдатного аниона бинарными экстрагентами // Сибирский научный вестник. 2006. – №9. – С. 222-224.

16. Зайцев В.П., Рослякова О.В., Клименко М.В., Кириллюк А.И. Методы снижения загрязнения окружающей среды водным транспортом // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2018. – №1. – С.220-224.

17. Трубина Л. К., Лисакова О. А., Соколов Д. А. / Комплексный мониторинг зеленых насаждений городских территорий // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XIX Международный научный конгресс, 17–19 мая 2023 г., Новосибирск : сборник материалов в 8 т. Т. 4 : Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология». – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. – №2. – С. 152-157.

6. Хамедов В.А., Давыдова Н. В. Оценка вероятного газохимического загрязнения / Оценка вероятного газохимического загрязнения перспективных лесных особо охраняемых природных территорий выбросами при сжигании попутного нефтяного газа // Вопросы лесной науки, т. 6. №1. – 2023. – С.73-90.

© В. П. Зайцев, Е. В. Петелина, И. И. Бочкарева, 2025

Т. Э. Захарова¹✉

Эмпирический анализ влияния результатов ЕГЭ по математике на академическую успеваемость студентов

¹Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: zaharova.tatyana@mail.ru

Аннотация. В статье исследуется вопрос прогностической ценности результатов ЕГЭ по математике для успешности обучения студентов первого курса в вузе. Анализируется корреляция между баллами ЕГЭ по математике и оценками по дисциплине «Математический анализ» в первом и втором семестрах. Для оценивания взаимосвязи между данными использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Результаты показали умеренную корреляцию между баллами ЕГЭ и оценками в первом семестре, что указывает на влияние таких факторов, как адаптация к новым условиям обучения и психологическая устойчивость. Корреляция между баллами ЕГЭ и оценками во втором семестре несколько выше, что может быть связано с окончанием процесса адаптации студентов к учебному процессу. Наиболее высокая корреляция наблюдалась между оценками в первом и втором семестрах, что свидетельствует о преемственности знаний и навыков. Исследование подтверждает, что результаты ЕГЭ не являются единственным и определяющим фактором успешности обучения в вузе. Важную роль играют адаптационные способности, самодисциплина и мотивация студентов.

Ключевые слова: баллы ЕГЭ, математический анализ, успеваемость, корреляция

T. E. Zakharova¹✉

Empirical Analysis of the Impact of the Unified State Exam Results in Mathematics on Students' Academic Performance

¹Siberian State University of Telecommunications and Information Sciences, Novosibirsk,
Russian Federation
e-mail: zaharova.tatyana@mail.ru

Abstract. The article examines the issue of the predictive value of the results of the Unified State Exam (USE) in mathematics for the success of first-year students in higher education. The correlation between the Unified State Exam scores in mathematics and the grades in the discipline "Mathematical Analysis" in the first and second semesters is analyzed. Spearman's rank correlation coefficient was used to evaluate the relationship between the data. The results showed a moderate correlation between USE scores and grades in the first semester, which indicates the influence of factors such as adaptation to new learning conditions and psychological stability. The correlation between USE scores and grades in the second semester is slightly higher, which may be due to students' adaptation to the learning process. The highest correlation was observed between grades in the first and second semesters, which indicates the continuity of knowledge and skills. The study confirms that the results of the Unified State Exam are not the only determining factor for the success of studying at a university. Students' adaptive abilities, self-discipline, and motivation play an important role.

Keywords: USE scores, mathematical analysis, academic performance, correlation

Введение

При построении индивидуальной образовательной траектории ключевую роль играет выбор учебного заведения на базе основного образования. Одним из важнейших этапов этого процесса является осознание своего места в профессионально-экономической среде в будущем и поступление в высшее учебное заведение для построения профессиональной карьеры. Правилами приема в вузы предусмотрены разные форматы поступления: по результатам ЕГЭ; по баллам вступительных испытаний, проводимых вузом; с учетом статуса победителя и призера предметных олимпиад. Основной формой при этом остается участие в конкурсе по сумме баллов Единого государственного экзамена по профильным предметам [1]. В соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования зачисление по индивидуальным баллам ЕГЭ является единственным вариантом для зачисления абитуриентов – граждан Российской Федерации, имеющих основное полное образование, при этом не имеющих среднего профессионального образования и льгот [2]. Приоритетность именно такого рассмотрения конкурсных баллов предполагает, с одной стороны, полное соответствие Единого экзамена одной из основных своих целей – достоверное оценивание уровня знаний абитуриента [3], с другой стороны, высокую прогностичность успешности дальнейшего обучения данного испытания. На данный момент соответствие обоим этим положениям вызывает сомнения.

Оценка знаний учащихся является важным аспектом образовательного процесса. Однако, формат контроля с использованием стандартизированных тестов для оценки уровня подготовки выпускников школ и абитуриентов вузов порождает неоднозначную реакцию в педагогическом сообществе и среди самих обучающихся. Одним из аргументов в пользу тестирования является исключение субъективности, которая может присутствовать при устной форме экзамена. Но с другой стороны, устная беседа позволяет более глубоко оценить понимание материала, выявить причинно-следственные связи и оценить умение аргументировать свою точку зрения. Применительно к математике, даже наличие задач с развернутым решением в ЕГЭ не позволяет в полной мере оценить глубину понимания материала, так как письменное изложение ограничено форматом и не всегда дает возможность выделить ключевые идеи, конкретизировать отдельные моменты решения.

Отдельной критике подвергаются тестовые задания первой части ЕГЭ, где необходимо указать только ответ. Успешное выполнение таких заданий требует не только знания материала по программе предмета, но и повышенного внимания к деталям, так как любая, даже незначительная ошибка, может привести к потере баллов. В условиях стресса, вызванного экзаменационной ситуацией, вероятность случайной ошибки возрастает, что может негативно сказаться на результате, несмотря на хорошее знание предмета.

Результаты опросов студентов подтверждают высказанные опасения. В ходе исследования, проведенного Лабораторией образовательного права Института образования Высшей школы экономики (ВШЭ) в 2022 году были получены

данные, которые подтверждают, что значительная часть студентов считает тесты неоптимальной формой оценки знаний. Кроме того, респонденты отмечают некорректность формулировок заданий. Исследование, проведенное в 2019 году Всероссийским центром изучения общественного мнения (ВЦИОМ) [4], показывает, что тестовая часть Единого государственного экзамена (ЕГЭ), в первую очередь, оценивает навыки механического запоминания, а не понимание и способности к критическому мышлению. По мнению тех, кто имел личный опыт сдачи ЕГЭ, основной недостаток экзамена заключается в том, что подготовка к успешному прохождению испытания фокусируется на зубрежке. На втором месте по значимости отмечается психологическая нагрузка и волнение, испытываемые во время экзамена. Третье место занимает мнение о том, что тестовая система в целом является неподходящей формой оценки знаний.

Таким образом, вопрос об эффективности использования тестов для оценки знаний остается дискуссионным. Необходимо учитывать и преимущества, и недостатки данного формата контроля, а также разрабатывать альтернативные методы оценки, позволяющие получить более полное и объективное представление об уровне подготовки обучающихся.

Методы и материалы исследования

Система зачисления в российские высшие учебные заведения основана на выстраивании рейтинга абитуриентов, подавших документы в учебное заведение. Если говорить об основном наборе на бюджетные места, исключая поступающих победителей олимпиад и льготников, то рейтинг строится по убыванию результатов в соответствии с суммой баллов за экзамены по трем предметам и личных достижений. Отдельные вузы имеют право проводить зачисление по результатам четырех экзаменов и баллов за индивидуальные заслуги, где четвертым является творческий экзамен по профилю направления набора. В списки зачисленных попадают абитуриенты с лучшими конкурсными баллами по рейтингу. Поступающие с высокими баллами имеют больше шансов на поступление не только в отдельно взятом учебном заведении, но и в целом при выборе вуза для дальнейшего обучения. Конкурс по баллам ЕГЭ дает выпускникам возможность подавать документы в несколько вузов, в том числе и дистанционно, следить за конкурсной ситуацией, не выезжая из дома, и давать Согласие на зачисление в соответствии со своими предпочтениями и реальными шансами на зачисление. В результате такого отбора в более престижные и требующие более серьезной и фундаментальной подготовки вузы поступают выпускники с большими баллами ЕГЭ. Таким образом, считается эффективным прогнозирование успешности обучения в вузе на основании вступительных испытаний и, как следствие, предполагается прямая зависимость между результатами ЕГЭ и оценками в высшей школе. На самом деле исследования не доказывают тесной и однозначной связи между этими событиями.

Прогнозирование успешного обучения в высшем учебном заведении на основании вступительного испытания в форме ЕГЭ требует всестороннего статистического исследования. На данный момент проводятся отдельно взятые

исследования в вузах. Например, в 2011 году исследования Польшина О.В. на первом курсе экономического факультета Высшей школы экономики показали слабую зависимость с коэффициентом корреляции 0,384 успеваемости в вузе от суммы четырех вступительных испытаний [5].

Для получения корреляционной связи между баллами ЕГЭ по математике и оценок по дисциплине «Математический анализ» был проведен анализ успеваемости студентов 1 курса специалитета направления Информационная безопасность Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики, поступивших на обучение в 2022 году. Для исследования рассматривались 3 выборки: результаты ЕГЭ по математике, оценки по математическому анализу в 1 семестре и оценки по той же дисциплине во 2 семестре. Для большей точности оценки пятибалльной системы с учетом рейтинговых результатов были переведены в 7-балльную шкалу от 2 до 5 с шагом 0,5. Каждая выборка содержала 56 результатов – оценки всех студентов рассматриваемого потока по состоянию на начало третьего семестра. Характеристики выборок приведены в табл. 1. Выборочное среднее значение вычислялось по зависимости [6]:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k .$$

Таблица 1

Характеристики выборок

Выборка	Медиана	Среднее выборочное	Наименьшее значение выборки	Наибольшее значение выборки	Размах выборки
ЕГЭ (M0)	58	64,73	27	80	53
1 семестр (M1)	3,5	3,57	2,5	5	2,5
2 семестр (M2)	3,5	3,46	2	5	3

Первичная обработка результатов показывает, что на потоке учатся студенты с очень разным уровнем базовой подготовки – от 27 до 80 баллов по профильной математике ЕГЭ, тем не менее, среднее выборочное равно 64,73. С учетом медианы – 58 баллов – можно сделать вывод, что половина исследуемых уверенно владеет базовыми математическими знаниями и навыками, так как их набранные баллы соответствуют как минимум успешному решению тестовых заданий первой части.

На этапе вторичной обработки данных для пар выборок (M0, M1), (M1, M2), (M0, M2) вычислялся коэффициент ранговой корреляции Спирмена [6]. Для этого значения в выборках ранжировались с пересчетом рангов в случае одинаковых выборочных значений. Значения коэффициентов Спирмена находились по зависимости:

$$r_{ij} = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{k=1}^n (r_{ik} - r_{jk})^2}{n^3 - n},$$

где r_{ik} , r_{jk} – значения k -го набора в ранговых выборках, $i \neq j$, i, j – номера рассматриваемых выборок ($i, j = 0, 1, 2$).

Коэффициент корреляции выборок результатов ЕГЭ ($i = 0$) и оценок 1 семестра по математическому анализу ($j = 1$) имеет значение $r_{01} = 0,47$, что соответствует умеренной тесноте связи между данными признаками (рис. 1). Отсюда можно сделать вывод, что на успеваемость студентов в 1 семестре, конечно, в какой-то степени влияет входящий уровень, но не определяет его. Это связано со многими факторами. Во-первых, результаты ЕГЭ не всегда показывают объективный уровень знаний, что объясняется и неподходящей формой проверки подготовленности, и заниженным результатом, так как не всем удается справиться со стрессом на экзамене, и различием заданий в разных регионах. Во-вторых, на успеваемость в первом семестре особенно влияет способность адаптироваться к новым условиям, важно понять и принять другой формат обучения, а также справиться с психологическими проблемами, найти себя в новом окружении, организовать быт. В-третьих, важную роль играет способность к самодисциплине, самоорганизации, понимание, ради какого профессионального будущего получается образование [7].

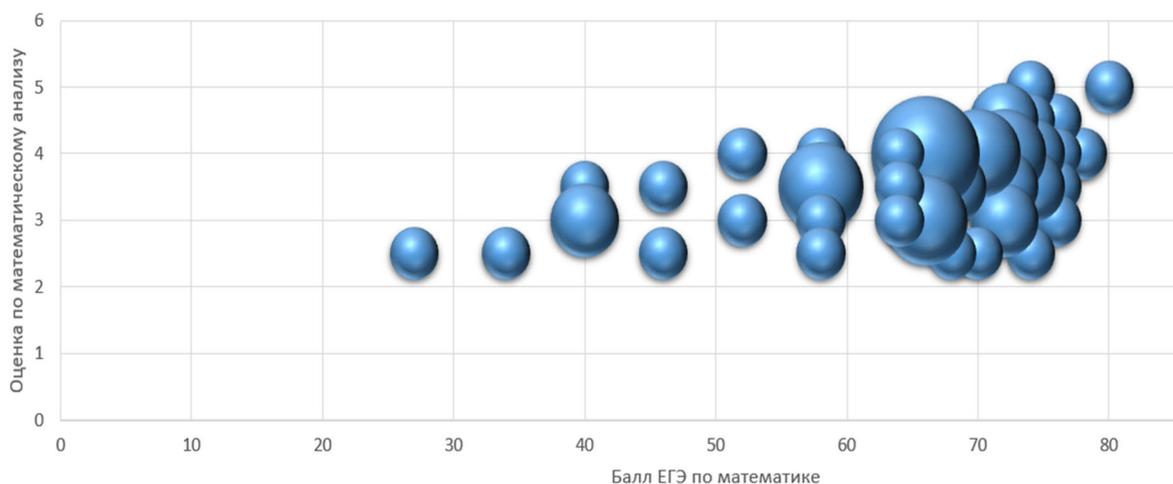


Рис. 1. Распределение данных исследования «балл ЕГЭ по математике – оценка по математическому анализу в 1 семестре»

Коэффициент Спирмена корреляции баллов ЕГЭ и результатов успеваемости по математическому анализу во 2 семестре равен $r_{02} = 0,56$. Прослеживается уже заметная теснота связи. Это можно объяснить тем, что большинство студентов адаптировались к новым условиям.

Если анализировать коэффициент корреляции выборок результатов 1 и 2 семестров, то наблюдается высокая теснота связи, $r_{12} = 0,78$. Это закономерно, так как, во-первых, темы математического анализа этих семестров связаны, успешность/неуспешность в одном семестре влияет на освоение материала другого. Во-вторых, способности личности к самоорганизации и самодисциплине не могут измениться кардинально.

Заключение

Анализ результатов исследования дает почву для сомнений в объективности оценки знаний выпускников учреждений основного образования и в прогностической возможности ЕГЭ как вступительного испытания для отбора абитуриентов в вузы по уровню знаний и критического мышления. Исследование демонстрирует слабую и умеренную степень корреляции результатов Единого экзамена по профильной математике и успеваемости по Математическому анализу в первый год обучения в вузе. Данный факт опровергает прямую зависимость между этими событиями.

При зачислении в вузы, обучение в которых требует знания и понимания математических основ, что особенно важно для технических и исследовательских направлений, при оценке знаний необходимо ориентироваться не только исключительно на стандартизированные тесты, но и на другие формы, которые позволяют проверить и оценить степень творческого и исследовательского мышления, глубину понимания материала, образовательный потенциал студентов, нестандартность подходов к поиску решения.

Другим важным выводом исследования является понимание, что адаптированность студентов к новым условиям, другому социуму и формату обучения имеют огромное влияние на успеваемость. Академическая траектория студента выстраивается в зависимости от психологической устойчивости, самодисциплины, внешней и внутренней мотивации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации. – 30.12.2012. – N 53. – ст. 7598 (Часть I).
2. Приказ Министерства науки и высшего образования от 27.11.2024 №821 «Об утверждении порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» // Министерство юстиции Российской Федерации. – 29.11.2024. – N 0001202411290031.
3. Собкин В.С., Белова О.В. Отношение учителей к ЕГЭ как показателю уровня подготовки выпускников и особенности контроля знаний учащихся // Социальная психология и общество. 2014. № 1. С. 42–53.
4. ЕГЭ как способ поступить в вуз: удобство и сложности [Электронный ресурс] / URL: <http://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/ege-kak-sposob-postupit-v-vuz-udobstva-i-slozhnosti>.
5. Польдин О.В. Прогнозирование успеваемости в вузе по результатам ЕГЭ // Прикладная эконометрика. – 2011. – №1 (21). – С. 56–69.

6. Наследов А. Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных // СПб.: Речь, 2012. – 392 с.

7. Миллер Н. В. Особенности целеполагания профессионального обучения в условиях всеобщей цифровизации образования // Актуальные проблемы модернизации высшей школы: высшее образование в информационном обществе: Материалы XXXII Международной научно-методической конференции, Новосибирск, 27 января 2021 года. – Новосибирск: Сибирский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 323–326.

© Т. Э. Захарова, 2025

Н. С. Казанцева¹✉, Е. А. Костенко¹

Игровой подход обучения студентов инструментам бережливого производства

¹ Новосибирский химико-технологический колледж имени Д. И. Менделеева,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: kazantseva4071@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается важность повышения производительности труда в России через внедрение методов бережливого производства, особенно в контексте образовательных учреждений. Статья акцентирует внимание на использовании игрового подхода в обучении, который повышает вовлеченность студентов и улучшает их практические навыки. Внедрение лаборатории бережливого производства в Новосибирском химико-технологическом колледже стало значимым шагом к улучшению качества образования и подготовке конкурентоспособных специалистов для современного рынка труда. Целью данной статьи является исследование эффективности внедрения игрового подхода в обучении студентов инструментам бережливого производства, влияющего на уровень конкурентоспособности при трудоустройстве. Результаты исследования подтверждают, что игровой подход в обучении инструментам бережливого производства является эффективным методом, который способствует повышению вовлеченности и улучшению успеваемости студентов. Внедрение лаборатории бережливого производства в ГБПОУ НСО «Новосибирский химико-технологический колледж имени Д.И. Менделеева» и проведение чемпионата «Профессионалы» подчеркивают стремление учебного заведения к постоянному совершенствованию образовательного процесса и подготовке высококвалифицированных специалистов, способных эффективно работать в условиях современного производства.

Ключевые слова: бережливое производство, игровой подход, лин-лаборатория, инновации, конкурентная среда

N. S. Kazantseva¹✉, E. A. Kostenko¹

A playful approach to teaching students lean manufacturing tools

¹ D. I. Mendeleev Novosibirsk College of Chemical Technology, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: kazantseva4071@mail.ru

Abstract. The article examines the importance of increasing labor productivity in Russia through the introduction of lean production methods, especially in the context of educational institutions. The article focuses on the use of a game-based approach in teaching, which increases student engagement and improves their practical skills. The introduction of the lean manufacturing laboratory at Novosibirsk College of Chemical Technology has become a significant step towards improving the quality of education and training competitive specialists for the modern labor market. The purpose of this article is to study the effectiveness of introducing a game-based approach in teaching students lean manufacturing tools, which affects the level of competitiveness in employment. The results of the study confirm that a playful approach to teaching lean manufacturing tools is an effective method that helps to increase student engagement and improve academic performance. Introduction of the Lean Manufacturing Laboratory in the Novosibirsk Chemical Technology College named after D.I. Mendeleev" and the holding of the "Professionals" championship emphasize the desire of the educational

institution to continuously improve the educational process and train highly qualified specialists who are able to work effectively in modern production conditions.

Keywords: lean manufacturing, game approach, lean laboratory, innovation, competitive environment

Введение

Повышение производительности труда является одной из ключевых задач, стоящих перед российской экономикой в условиях современного рынка, где конкурентоспособность определяется возможностью предприятия реагировать на внедрение различных технологий. Более 100 предприятий Новосибирской области вступили в Национальный проект «Производительность труда». Но внедрить инструменты – это малая часть процесса реализации проекта. Одной из сложных задач является обучение сотрудников работе с инструментами бережливого производства. Это подразумевает не только оптимизацию процессов, но и системное обучение сотрудников, позволяющее им осваивать и применять данные методы в своей повседневной деятельности.

Важным аспектом подготовки квалифицированных кадров для реализации бережливого производства является изучение этих принципов в образовательных учреждениях, таких как вузы и колледжи. Внедрение курсов и программ, посвященных бережливому производству, помогает студентам не только ознакомиться с теоретическими основами, но и развить практические навыки, необходимые для эффективного применения этих методов в будущем. Такой подход может значительно улучшить эффективность как преподавания, так и усвоения материала студентами.

Системное внедрение методов бережливого производства в учебные программы вузов и колледжей и подготовка студентов в этой области могут значительно повысить конкурентоспособность российских предприятий и обеспечить устойчивый экономический рост.

Сегодня обучение в целом можно организовать в любом формате: очное, заочное, дистанционное, смешанное. При этом возможны и любые его виды: лекции, семинары, групповая работа. Однако переизбыток информации порождает проблемы, основанные на непонимании и непринятии теории, в частности бережливого производства, представленной в формальном, традиционном виде. Как следствие – низкая вовлеченность студентов в процесс обучения, и сопротивление внедрению инструментов бережливого производства.

Сейчас набирает популярность такой метод обучения как игровой подход. Он представляет собой метод, который использует элементы игры для повышения вовлеченности и мотивации учащихся. Этот подход основывается на следующих принципах:

– интерактивность: студенты активно участвуют в процессе обучения, что способствует лучшему усвоению материала;

– соревнование и сотрудничество: игровые элементы могут включать как индивидуальные, так и командные задания, что развивает навыки работы в группе;

– практическое применение знаний: игры позволяют студентам применять теоретические знания на практике в безопасной среде;

– существуют различные игровые методы, такие как ролевые игры, симуляции и кейс-методы, которые могут быть адаптированы для обучения инструментам бережливого производства.

В последние годы тема применения игровых методов в обучении инструментам бережливого производства привлекает все большее внимание исследователей и практиков. Среди наиболее известных и авторитетных публикаций можно выделить: «Lean Thinking» Джеймса П. Вомека и Дэниела Т. Джоунса, где рассматриваются основные принципы бережливого производства и его применение в различных отраслях; и «The Lean Startup» Эрика Риса, который описывает, как принципы бережливого производства могут быть адаптированы для стартапов и инновационных проектов.

Эти работы подчеркивают важность интеграции теории и практики, а также необходимость адаптации традиционных методов обучения к современным требованиям.

Цель: исследование эффективности внедрения игрового подхода в обучении студентов инструментам бережливого производства, влияющего на уровень конкурентоспособности при трудоустройстве.

Задачи статьи:

- проанализировать теоретические основы бережливого производства;
- изучить основные инструменты бережливого производства;
- изучить концепцию лин-лаборатории;
- оценить эффективность применения игровых методик для обучения инструментам бережливого производства.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью подготовки квалифицированных специалистов в области бережливого производства, что является важным аспектом для современных предприятий. В условиях быстро меняющегося рынка и высокой конкуренции, компании нуждаются в работниках, обладающих не только теоретическими знаниями, но и практическими навыками. Игровой подход в обучении позволяет создать более динамичную и интерактивную образовательную среду, что способствует лучшему усвоению материала и развитию критического мышления у студентов.

Практическая значимость исследования заключается в том, что результаты могут быть использованы для разработки учебных программ и курсов, направленных на обучение студентов колледжей инструментам бережливого

производства. Внедрение игровых методов в образовательный процесс может повысить уровень вовлеченности студентов, улучшить их навыки работы в команде и критическое мышление, что, в свою очередь, повысит их конкурентоспособность на рынке труда.

Методы и материалы

Бережливое производство («Lean Production») представляет собой философию управления, направленную на максимизацию ценности для клиента при минимизации потерь. Бережливое производство – это определенная концепция управления. Ее основа – постоянный поиск возможностей устранения потерь на производстве и в офисе. Часто для обозначения концепции используются термины «lean-производство» и «lean-технологии». Lean в данном случае означает именно «производство без излишеств» то, чего должно добиваться любое предприятие.

Основные принципы бережливого производства включают:

- определение ценности: понимание того, что важно для клиента, и сосредоточение усилий на создании этой ценности;
- идентификация потока создания ценности: анализ всех шагов в процессе создания продукта или услуги, чтобы выявить и устранить ненужные действия;
- создание потока: организация рабочего процесса таким образом, чтобы продукция двигалась непрерывно и без задержек;
- вытягивание: производство на основе реального спроса, а не прогнозов;
- стремление к совершенству: постоянное улучшение процессов и вовлечение всех сотрудников в этот процесс;
- эти принципы и инструменты, такие как 5S, Kaizen, и Value Stream Mapping, являются основой для формирования навыков у студентов, что делает их обучение особенно актуальным.

В 2023 году на площадке ГБПОУ НСО «Новосибирский химико-технологический колледж им. Д.И. Менделеева» была закуплена лаборатория бережливого производства, которая представляет собой производственный процесс в виде имитационной игры, что позволило учебному заведению занять лидирующую позицию среди колледжей России. Создание данной лаборатории стало значимым шагом в направлении внедрения инновационных образовательных технологий и повышения качества подготовки специалистов в области управления производственными процессами.

Обучение ориентировано на создание системы, позволяющей увеличить количество вовремя выполненных заказов, сократить издержки производства, уменьшить объем брака, сократить объем незавершенного производства, сократить склады сырья и готовой продукции, повысить реактивность производства, увеличить вовлечение персонала в оптимизацию процессов организации. Данная имитационная игра представлена 3 раундами.

Перед имитацией процесса студентам представлен теоретический материал. Они знакомятся с концепцией бережливого производства и ее инструментами.

В первом раунде имитируется традиционная организация производства: участники процесса выявляют потери в производстве, которые не дают им возможности выполнить поставленный план. Время раунда 15 минут. Перед участниками поставлена задача выпустить 10 годных изделий. По результатам раунда участники анализируют текущее состояние и выявляют потери в производстве, а также разрабатывают мероприятия по их устранению. Проводят оценку экономической эффективности процесса. После разработки и внедрения мероприятий по снижению потерь участники проводят экономическую оценку эффективности производственного процесса.

Цель второго раунда – показать значительную разницу в эффективности процесса, при помощи применения базовых инструментов Лин. На данном этапе производство организовано согласно принципам Лин, поэтому по потоку происходит движения не партиями, а по одной детали. При проведении опроса студентов выявляются проблемы. Все выявленные проблемы фиксируются.

Далее идет третий раунд. Его цель – достижение плановых показателей, демонстрация эффективности «бережливого предприятия» по сравнению с «традиционным».

Проводится подведение итогов игры, сравниваются ситуаций 1, 2 и 3 раундов. Студенты вместе с руководителем лабораторной работы проводят анализ причин того, как они достигли поставленного результата.

Лаборатория бережливого производства не только обеспечивает студентов необходимыми знаниями и практическими навыками, но и служит площадкой для проведения различных мероприятий, в том числе чемпионата «Профессионалы».

Этот чемпионат, организованный на базе лаборатории, сосредоточен на компетенции «бережливое производство» и направлен на развитие практических навыков у студентов, что, в свою очередь, способствует формированию профессиональных компетенций, востребованных на рынке труда.

В ходе чемпионата участники имеют возможность продемонстрировать свои знания и умения в области оптимизации производственных процессов, выявления и устранения потерь, а также применения принципов бережливого производства.

В современных условиях многие специалисты сталкиваются с недостатком как практических компетенций, так и управленческого духа. Часто наблюдается разрыв между теоретическим обучением и практическим применением знаний, а также недостаток навыков работы в команде и управления проектами.

Сопоставляя эти два аспекта с работой лаборатории бережливого производства в колледже, можно отметить, что наша методика и лаборатория направлены на восполнение этих пробелов. Стремление создать интегрированную образовательную среду, где студенты могут не только развивать свои

профессиональные навыки, но и формировать управленческий дух, необходимый для успешной карьеры в современном производстве. Через практические занятия, соревнования и проекты колледж обеспечивает студентов инструментами, которые помогут им стать не только компетентными специалистами, но и вдохновляющими лидерами в своих областях.

Результаты

Согласно требованиям ФГОС СПО изучение основ бережливого производства было внедрено на всех специальностях ГБПОУ НСО «Новосибирский химико-технологический колледж им. Д.И. Менделеева».

Студенты колледжа участвуют в чемпионате «Профессионалы» по компетенции «Бережливое производство» третий год и третий год становятся победителями и призерами.

Внедрение лин-лаборатории в колледж принесло ряд значительных результатов, которые положительно сказались на образовательном процессе и подготовке студентов:

- повышение качества образования: лаборатория обеспечила студентов современным оборудованием и ресурсами, что позволило улучшить качество обучения и сделать его более практико-ориентированным. Студенты теперь могут применять теоретические знания на практике, что способствует более глубокому усвоению материала;

- развитие практических навыков: работа на практических занятиях и участие в чемпионате «Профессионалы» дает студентам возможность развивать конкретные навыки, такие как оптимизация производственных процессов, выявление и устранение потерь. Это делает их более конкурентоспособными на рынке труда;

- формирование управленческого духа: лаборатория способствует развитию командной работы, лидерских качеств и инициативности среди студентов. Работая в группах над проектами, они учатся эффективно взаимодействовать

и управлять процессами, что является важным аспектом успешной карьеры;

- укрепление связей с индустрией: внедрение лаборатории также помогло наладить сотрудничество с местными предприятиями и организациями, такими как АО «Корпорация развития Новосибирской области», ПАО «Новосибирский завод химконцентратов», АО «Новосибирский завод полупроводниковых приборов «Восток», АО «Новосибирский завод радиодеталей «Оксид», и другие, кто участвует в Национальном проекте Российской Федерации «Производительность труда». Это открывает возможности для стажировок, практик и будущего трудоустройства студентов;

- создание культуры постоянного улучшения: лаборатория колледжа формирует у студентов мышление, ориентированное на постоянное улучшение и инновации, что является ключевым аспектом бережливого производства.

Знания, полученные от имитационной игры, можно сразу применить и сразу получить эффект. Эффективность усвоения знаний – 80-90% (для сравнения эффективность лекционного занятия – 5%, стандартных семинаров – 20%).

Полученные результаты подтверждают гипотезу о том, что игровой подход способствует более глубокому усвоению материала и повышает мотивацию студентов.

Заключение

Результаты исследования подтверждают, что игровой подход в обучении инструментам бережливого производства является эффективным методом, который способствует повышению вовлеченности и улучшению успеваемости студентов. Однако важно учитывать, что внедрение игровых методов требует подготовки преподавателей и соответствующей инфраструктуры.

Данный вид обучения является наиболее оптимальным, так как не только помогает развить определенные навыки, но и поднять степень вовлечения как персонала, так и у студентов во время обучения.

Часто при игре предлагаются сразу решения, но остается непонятным какие проблемы они при этом решают, что вызывает замешательство у самого участника. Также бывают ситуации, когда решения предлагаются из «невозможных» к реализации, после понимания этого, возникает неверное суждение, что такие проблемы вообще невозможно решить. Но, проводится анализ, где проблема рассматривается с разных сторон, оказывается влиять на них все равно можно. При обсуждениях часто забывают, какую цель преследуют или она подменяется, тогда происходит возвращение на несколько шагов назад и процесс протекает заново. В обсуждениях стихийно используются «мозговой штурм», «5 почему», хотя они не являются целью занятия. Это тоже опыт, при котором формируется модель поведения.

Таким образом, внедрение лаборатории бережливого производства в ГБПОУ НСО «Новосибирский химико-технологический колледж имени Д.И. Менделеева» и проведение чемпионата «Профессионалы» подчеркивают стремление учебного заведения к постоянному совершенствованию образовательного процесса и подготовке высококвалифицированных специалистов, способных эффективно работать в условиях современного производства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баев Г.О., Германов М.Г., Ефимов В.А., Серебренников Д.А. Деловые игры как способ обучения методам и инструментам бережливого производства // Инновации в менеджменте. М : Юрайт, 2020. – №2. – С. 23-37.
2. Всероссийское чемпионатное движение по профессиональному мастерству [Электронный ресурс] : официальный сайт URL: <https://pro.firpo.ru/> (дата обращения: 04.03.2025).
3. ГОСТ Р 56020-2014 Бережливое производство. Основные положения и словарь.
4. ГОСТ Р 56404-2015 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента.

5. ГОСТ Р 56406-2015 Бережливое производство. Процесс сертификации систем менеджмента. Процедура оценки.
6. ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты.
7. ГОСТ Р 56906-2016 Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S)
8. ГОСТ Р 56907-2016 Бережливое производство. Визуализация
9. ГОСТ Р 56908-2016 Бережливое производство. Стандартизация работы
10. Иванов И. Н. Беляев А. М., Организация труда на промышленных предприятиях // М : Юрайт, 2025. – С. 46.
11. Консалтинговая компания «Лин Вектор» Lean Vector Group [Электронный ресурс] : официальный сайт URL: <https://leanvector.ru/> (дата обращения: 05.03.2025).
12. Лин Лаборатория для ВУЗов – новый формат обучения для студентов [Электронный ресурс] : статья на Дзен URL: https://dzen.ru/a/ZGYf5snFtknjcFz_ (дата обращения: 03.03.2025).
13. Региональная инновационная площадка Новосибирской области [Электронный ресурс] : официальный сайт URL: <https://nhtk-edu.ru/ru/home/regional-innovation-platform-of-novosibirsk-region> (дата обращения: 04.03.2025).
14. Сведения О реализуемых образовательных программах [Электронный ресурс] : официальный сайт URL: <https://nhtk-edu.ru/ru/for-applicants/directions> (дата обращения: 04.03.2025).
15. Царенко, А. С. «Бережливое мышление» в государственном управлении : монография / А. С. Царенко, О. Ю. Гусельникова. – М : Юрайт, 2023. – 206 с. – (Актуальные монографии). – ISBN 978-5-534-13961-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/519862> (дата обращения: 04.03.2025).

© Н. С. Казанцева, Е. А. Костенко, 2025

Н. Ф. Кобелева¹✉

Обзор некоторых типичных ошибок при создании и исправлении вопросов в СДО MOODLE

¹Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: kobeleva@sibguti.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные моменты, на которые преподавателю следует обратить особое внимание при разработке вопросов для проведения тестирования в предметных электронных курсах. Представлен обзор некоторых типов вопросов и часто встречающихся ошибок при их создании и исправлении в электронных курсах на платформе СДО MOODLE. Предложены некоторые варианты решения проблем, возникающих при работе с вопросами. Приведены конкретные примеры некорректного оценивания ответов при тестировании обучающихся на платформе дистанционного обучения MOODLE. Показано, что такая некорректность является следствием неудачного подбора типа вопроса или непродуманного создания (исправления) вопроса и может быть устранена. Отмечена важность внимательного отношения к этической стороне оценивания обучающихся при тестировании.

Ключевые слова: СДО MOODLE, тестирование, математика, методика преподавания

N. F. Kobeleva¹✉

An Overview of Some Common Mistakes When Creating and Correcting Questions in LMS MOODLE

¹Siberian State University of Telecommunications and Information sciences,
Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: kobeleva@sibguti.ru

Abstract. This article discusses the main points that a teacher should pay special attention to when developing questions for testing in subject-based electronic courses. The article provides an overview of some types of questions and common errors when creating and correcting them in electronic courses on the MOODLE LMS platform. Some solutions to the problems that arise when working with questions are proposed. Specific examples of incorrect evaluation of responses when testing students on the MOODLE distance learning platform are given. It is shown that such incorrectness is the result of an unsuccessful selection of the type of question or an improperly created (corrected) question and can be eliminated. The importance of careful attention to the ethical side of student assessment during testing is noted.

Keywords: LMS MOODLE, mathematics, electronic courses, testing, teaching methods

Введение

Тестирование на различных этапах обучения является гибким инструментом в руках опытного преподавателя [1, 2]. Создание тестов в СДО MOODLE и их применение в учебном процессе дает возможность преподавателю стимулировать у обучающегося интерес к изучаемому материалу, проверять знания по темам, которые уже «прошли» и оценивать степень вовлеченности обучающегося в

учебный процесс [3, 4]. Иногда преподаватель сам оказывается в роли обучаемого, например, при прохождении курса повышения квалификации. В первом случае преподаватель самостоятельно определяет цели и удобный для него формат тестирования, выбирает типы вопросов, которые считает «предпочтительными» по тем или иным причинам. Во втором же случае преподаватель, оказавшись в другой роли, может понять, как чувствует себя студент, если по каким-то причинам вопросы, включенные в тесты, созданы некорректно или вообще с ошибками. В статьях [5, 6] рассматривались основные этапы подготовки тестов: создание категорий, подготовка банка вопросов, формирование из вопросов тестов. Отмечались разные возможности СДО MOODLE при создании тестов: виды вопросов, добавление вопросов, редактирование теста и его настроек. Поэтому остановимся на более подробном обзоре часто встречающихся ошибок при создании и исправлении вопросов в электронных курсах на платформе СДО MOODLE.

Виды вопросов и часто встречающиеся ошибки

Напомним типы вопросов СДО MOODLE, используемой в СибГУТИ: «верно/неверно», «числовой ответ», «выбор пропущенных слов», «вычисляемый», «короткий ответ», «множественный выбор», «перетаскивание в текст», «на соответствие», «эссе», «простой вычисляемый» и еще пять видов. В диалоговом окне при добавлении вопроса преподавателю доступна краткая характеристика вопроса, которая для некоторых типов достаточна для их создания и использования. Поскольку часть вопросов сложна при создании, то преподаватели часто предпочитают типы вопросов, которые проще создавать. Отметим, что и при небольшом наборе типов вопросов, преподаватель может в полном объеме решать необходимые цели тестирования.

Рассмотрим наиболее часто применяемые типы вопросов и типичные ошибки, которые могут быть допущены при их создании.

Вопрос типа «короткий ответ» позволяет вводить в качестве ответа одно или несколько слов, которые сравниваются с разными образцами ответов (образец может быть один). При создании вопроса такого типа преподавателю необходимо понимать, что студент может ввести слово с грамматической ошибкой, использовать большие буквы, синоним (варианты возможны) или сам преподаватель введет ответ, не согласовав предложение (такое тоже может быть). Поэтому при создании вопроса необходимо в настройках указать «не различать регистры» и в образец можно поставить звездочку (*) вместо буквы, в которой вероятнее всего ошибется студент. Приведем пример: тестируемый ввел слово «смежными», этот ответ без грамматических ошибок, предложение согласовано: «являются смежными с авторскими правами». В систему же было внесено в качестве правильного ответа «смежные», следовательно, обучаемый получил 0 баллов за верный ответ. Чтобы избежать подобных нестыковок, в некоторых случаях вместо вопроса «короткий ответ» следует взять вопрос типа «выбор пропущенных слов», когда пропущенные слова в тексте заполняются с помощью выпадающих меню. В этом случае обучаемый подбирает слова (предложения) из предложенных вариантов.

Подобного рода проблема возникает и при использовании вопроса типа «числовой ответ». Только тут будут не грамматические ошибки, а ошибки округления. В этом случае необходимо в тексте вопроса прописать, как производить округление полученного ответа (количество знаков после запятой). Отметим, что вопрос типа «числовой ответ» предусматривает возможность градации балла в зависимости от допущенной ошибки, но это потребует больше времени для создания вопросов. Хорошим решением будет создание файла «правила ввода ответов в тестах» и размещение его в электронном курсе. В предметных курсах математических дисциплин это очень актуально, так как в качестве ответа иногда необходимо ввести ряд распределения, функцию распределения и многое другое. Тогда в этом файле прописывается, в каком формате заносить полученные данные, чтобы ответ был признан верным.

Вопрос типа «множественный выбор» дает возможность устанавливать один или несколько ответов. Рассмотрим пример «из жизни», когда преподавателем был выбран вариант – один верный ответ. Текст вопроса: «В процессе общения в цифровой среде привлекает невольное внимание...». Варианты, предлагаемых ответов: «громкий звук», «новизна, необычность, используемого материала», «оба варианта ответов». Верный ответ, по мнению создателя вопроса «оба варианта ответов». Обучаемый выбрал «громкий звук», ему было начислено ноль баллов, и ответ был оценен, как неверный. Но, по мнению обучаемого, его ответ «частично верный», ведь выбранный им вариант не является ложным с точки зрения логики. Как видно из примера, вариант – один верный ответ в этом случае не совсем корректен. Предпочтительнее было выбрать вариант – допускается несколько ответов. В этом случае, присвоив «веса» ответам и, протестировав предварительным просмотром, такой некорректности можно было избежать. Другой вариант устранения этой неоднозначности – в тексте вопроса указать, что верным будет считаться только один ответ. В настройках вопроса можно сделать активным поле «показывать стандартные инструкции»,

При создании вопроса типа «множественный выбор», устанавливая вариант «несколько ответов» следует очень внимательно присваивать процент каждому варианту ответа. Нужно учесть, что сумма процентов, присвоенных верным ответам, должна быть равна ста процентам. Неверным ответам необходимо присвоить отрицательные значения процентов. Если этого не сделать, а поставить «пусто» для неверных вариантов ответа, то может возникнуть следующая ситуация. Тестируемый при ответе на вопрос выбирает все варианты ответов (и верные и неверные) и система начислит полный балл, присвоенный этому вопросу. Что, конечно же, неверно.

Теперь рассмотрим пример некорректной работы с исправлением ошибок в тесте, после того как ошибка была обнаружена обучаемым. При создании вопроса «выбор пропущенных слов» были ошибочно внесены значения ответов, соответствующие разным уровням сформированности познавательной активности. После изучения предложенного материала слушатель выбрал верные определения соответствующим уровням. Система поставила 0 баллов, поскольку при создании вопроса ответы были введены ошибочно. Обнаружив это, слушатель

сообщил об ошибке преподавателю, который передал информацию тому, кто создавал вопрос в системе. Вопрос был исправлен, но ответ слушателя не был переоценен вручную. Слушатель опять получил 0 баллов, причем при просмотре той же попытки теперь отражаются ответы, которые слушатель не выбирал. Если бы скриншот не сохранился, то доказать, что он вводил верные ответы, было бы невозможно. В этом случае преподаватель должен был ответ слушателя переоценить вручную, что система позволяет сделать.

Ясно, что это лишь небольшой обзор наиболее часто встречаемых ошибок и аспектов, которые надо учитывать при создании вопросов в СДО MOODLE. Но даже такой обзор показывает насколько важно уделить внимание следующим аспектам: выбор типа вопроса, содержание текста вопроса, инструкция по введению ответов на вопросы при тестировании, понятная для обучаемого. Следует так же брать в расчет, что на экранах смартфонов некоторые типы вопросов (на «перетаскивание») могут быть «неудобными» студенту для работы с ними. Учет всех этих аспектов потребует от преподавателя определенных навыков и, конечно же, времени, зато позволит избежать некорректности в оценивании ответов на вопрос.

Психологические и этические стороны ошибок

Все рассматриваемые в данной статье примеры взяты из личного опыта работы в СДО MOODLE как в роли «преподавателя» в электронных курсах преподаваемых дисциплин, так и в роли «студента» курса повышения квалификации. В электронных курсах автора активно используется тестирование для разных целей ([7, 8]). Во избежание спорных ситуаций в указанных курсах размещены «правила ввода ответов в тесты» и на этапе апробации новых вопросов активно используется поощрение студентов, находящихся «ошибки» в них, которые не всегда таковыми являются. Думаю, что лучше перепроверить лишний раз и убедиться в наличии (отсутствии) ошибки и пересчитать баллы вручную в случае необходимости. Оказавшись в роли «студента», пройдя тестирование, не получив «заслуженных баллов» по причине некорректного вопроса (ответа), лучше понимаешь психологическое состояние реального студента в подобной ситуации. Современное поколение «студента», как в силу возраста, так и в силу принадлежности к поколению Z болезненно воспринимает «несправедливые оценки». Следует обязательно помнить об этом и своевременно реагировать на «обратную связь», к чему обязывает должность преподавателя.

Заключение

Ясно, что «не ошибается только тот, кто ничего не делает». Но для того, чтобы минимизировать ошибки, необходимо при создании каждого вопроса пользоваться предварительным просмотром вопроса. И не просто посмотреть, как вопрос выглядит на экране, но и, выбирая разные варианты ответов, проверить начисляемые баллы за те или иные варианты ответов. Так же необходимо, в случае, когда ошибка в тесте обнаружена студентом, не просто отредактировать вопрос. Сначала нужно понять, как много студентов ответило правильно на этот

вопрос, и переоценить этот вопрос вручную. В случае, когда по каким-то причинам преподаватель не сам создавал вопросы в электронном курсе, следует четко и понятно донести «оператору», что нужно исправить. Используя возможности СДО MOODLE, улучшая свои цифровые навыки и получая обратную связь от обучаемых, преподаватель имеет возможность разнообразить используемые инструменты и сделать процесс обучения, соответствующим современным требованиям цифровизации и синергии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Грамбовская Л.В., Баданина Л.А. Проблемы удаленного онлайн тестирования по математике с применением LMS MOODLE // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023 – № 5 (131). – С. 25.
2. Чиркина А.А., Булгакова Н.В. Использование возможностей среды дистанционного обучения MOODLE для оценки качества тестов. // Наука - образованию, производству, экономике. / Материалы 73-й Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов. Витебск, 2021. – С. 61-64.
3. Кобелева Н.Ф. Отчеты в LMS MOODLE и их использование для анализа электронного курса «теория вероятностей и математическая статистика» / Цифровые трансформации в образовании (E-DigitalSiberia'2024) : материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф.(Новосибирск, 24-25 апреля 2024 г.) ; Сиб. гос. ун-т путей сообщения. – Новосибирск : Изд-во СГУПС, – 2024. – С. 135-143.
4. Храмова Т.В. О разработке тестовых заданий для дисциплин математического блока в условиях дистанционного обучения // Актуальные проблемы модернизации высшей школы: высшее образование в информационном обществе / Материалы XXXII Международной научно-методической конференции, Новосибирск, 27 января 2021 года.– Новосибирск: Сибирский государственный университет путей сообщения, – 2021. – С. 508-511.
5. Кобелева Н.Ф. Обзор некоторых аспектов создания тестов в СДО MOODLE и их применения // Актуальные вопросы образования. – Новосибирск: СГУГиТ, – 2024. – № 2. – С. 64-68.
6. Кобелева Н.Ф. Обзор некоторых инструментов СДО MOODLE и возникающих при их использовании вопросов и проблем // Актуальные вопросы образования. – 2023.– № 3. – С. 110-115
7. Кобелева Н.Ф. Некоторые подходы к организации самостоятельной работы студентов в предметном электронном курсе на примере преподавания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» /Современные вопросы естествознания и экономики : Сборник трудов V Международной научно-практической конференции. – Прокопьевск: филиал КузГТУ в г. Прокопьевске, 2023. – С. 642-644.
8. Кобелева Н.Ф. Некоторые аспекты применения электронных курсов на базе LMS Moodle. / МАК: Математики – Алтайскому краю. – 2024. – №6. – С. 181-184.

© Н. Ф. Кобелева, 2025

Е. Ю. Кутенкова^{1✉}, Т. В. Ларина¹

Оптимизация учебного плана с учетом требований производства

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

Аннотация. В статье рассмотрена тема оптимизации учебного плана с учетом требований производства. Подробно рассмотрены трудовые функции профессиональных стандартов для направления подготовки 12.03.01 Приборостроение профиля подготовки «Технология приборостроения» и направления подготовки 12.03.02 Опотехника профиля подготовки «Проектирование и технология производства оптико-электронных приборов и систем». Результаты анализа профессиональных стандартов № 29.004 и № 40.053 показали необходимость в оптимизации учебного плана двух направлений с учетом требований производства, которая осуществлялась во включении в учебный план новой дисциплины «Опасные и вредные эксплуатационные факторы производственных процессов». В статье приведен объем дисциплины и виды учебной работы, включены содержание разделов дисциплины и указаны темы практических и лабораторных занятий.

Ключевые слова: учебный план, профессиональный стандарт, трудовые функции

E. Y. Kutenkova^{1✉}, T. V. Larina

Optimizing the curriculum based on production requirements

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

Abstract. The article discusses the topic of optimizing the curriculum, taking into account the requirements of production. The labor functions of professional standards for the training area 12.03.01 Instrument Engineering training profile "Instrument engineering technology" and the training area 12.03.02 Optometry training profile "Design and production technology of optoelectronic devices and systems" are considered in detail. The results of the analysis of professional standards No. 29.004 and No. 40.053 showed the need to optimize the curriculum of two areas, taking into account the requirements of production, which was realized in the inclusion of a new discipline "Dangerous and harmful operational factors of production processes" in the curriculum. The article presents the scope of the discipline and types of academic work, includes the content of the discipline sections and the topics of practical and laboratory classes.

Keywords: curriculum, professional standard, labor functions

Введение

Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение профиль подготовки «Технология приборостроения» и направление подготовки 12.03.02 Опотехника профиль подготовки «Проектирование и технология производства оптико-электронных приборов и систем» используют при разработке учебного плана профессиональные стандарты № 29.004 (Специалист в области проектирования и сопровождения производства опотехники, оптических и оптико-электронных

приборов и комплексов) и 40.053 ("Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса").

В стандарте № 29.004 присутствует трудовая функция (код А/01.6) – определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, которая требует наличия от обучающихся необходимых знаний, таких как «Опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельно допустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду».

И трудовая функция (код В/02.6) – внедрение ТП производства и контроля качества и контроля качества оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей, которая подразумевает у обучающихся необходимые знания – требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности, электробезопасности и необходимые умения – применять существующие технологии и режимы производства, сборки, юстировки и контроля разрабатываемых оптических и механических блоков.

В профессиональный стандарт № 40.053 "Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса" включена трудовая функция – Разработка организационных схем, стандартов и процедур и выполнение руководства процессами постпродажного обслуживания и сервиса, которая подразумевает у обучающихся необходимые знания – Основы физиологии труда, негативные факторы техносферы и воздействие их на человека, принципы обеспечения безопасного функционирования автоматизированных и роботизированных производств.

Согласно учебному плану обучающимся на 2 курсе читается дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» 16 часов лекций / 18 часов практик (108/3 з.е.), которая включает в себя только универсальную компетенцию УК-8.

Анализ данной дисциплины показал, что в ней, по объективным причинам, не реализуются трудовые функции профессиональных стандартов № 29.004 и № 40.053. Кроме того, не реализуются общепрофессиональные компетенции предусмотренные Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования № 945

Также для многих технологических дисциплин актуальным является обязательное включение при разработке операционных карт раздела Безопасные приемы работ по ГОСТ 12.3.025-80 (рис.1), которые на дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» не рассматриваются [1-10].

Продолжение таблицы 1

Написание реферата (Реф)	6	6	
Проработка лекционного материала (Лкп)	17	17	
Подготовка к практическим занятиям (Пзп)	17	17	
Самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	–	–	
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	
Общая трудоемкость: Часы	108	108	
Зачетные единицы	3	3	

В результате освоения дисциплины «Опасные и вредные эксплуатационные факторы производственных процессов» обучающиеся должны обладать общеобразовательной компетенцией ОПК-2 и профессиональной ПК-1.

Содержание разделов дисциплины «Опасные и вредные эксплуатационные факторы производственных процессов» состоит из 4 разделов опасные и вредные эксплуатационные факторы при термической обработке, в литейном производстве, при обработке металлов давлением и при обработке резанием (табл. 2).

На практических занятиях выполняются как лабораторные, так и практические занятия, темы работ представлены в таблице 3.

Заключение

И поэтому возникла необходимость в оптимизации учебного плана двух направлений с учетом требований производства, которая осуществилась во включении в учебный план новой дисциплины «Опасные и вредные эксплуатационные факторы производственных процессов».

Таблица 2

Наименование и содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Опасные и вредные эксплуатационные факторы при термической обработке	Основы термической обработки. Основные виды термической обработки. Опасные и вредные эксплуатационные факторы при термической обработке.
2.	Опасные и вредные эксплуатационные факторы в литейном производстве	Основы литейного производства. Литейные свойства сплавов. Литье в разовые формы. Способы литья в специальные формы. Опасные и вредные эксплуатационные факторы в литейном производстве

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
3.	Опасные и вредные эксплуатационные факторы при обработке металлов давлением	Обработка материалов давлением. Физико-механические основы обработки металлов давлением. Получение машиностроительных профилей и заготовок (прокатное производство, волочение, прессование. ковка, горячая объемная штамповка, листовая штамповка).
4.	Опасные и вредные эксплуатационные факторы при обработке резанием	Основы теории резания. Режимы резания. Токарная обработка. Фрезерная обработка. Сверление. Опасные и вредные эксплуатационные факторы при обработке резанием

Таблица 3

Практические (семинарские) занятия

№ раздела дисциплины	Темы практических занятий
1	Термическая обработка углеродистой стали
1	Защита от теплового излучения
2	Изготовление отливок в песчано-глинистых формах
2	Изготовление отливок методом центробежного литья
2	Проверка толщины защитного экрана при работе с γ – дефектоскопом
2	Методика расчета теплозащитных экранов
3	Определение эффективности защиты от внешнего γ – излучения количеством, временем и расстоянием.
3	Защита от вибрации
3	Защита от шума на рабочем месте
4	Токарная и фрезерная обработка материалов
4	Расчет защитного кожуха токарного многошпиндельного вертикального полуавтомата.
3	Определение уровня виброускорения локальной вибрации
4	Расчет защитного щитка из органического стекла для токарного станка
4	Выбор канатов для грузоподъемных кранов

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Инженерное образование как ответ на вызовы общества – Формирование престижа профессии инженера у современных школьников // Сб. статей IX Всероссийская очнозаочной 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., Расковалова В.Л., Денисовой В.Г. – Санкт-Петербург: ЧУ ДПО «Академия Востоковедения», 2021. – 349 с.
7. Т.В. Ларина, Е.Ю. Кутенкова Возможные перспективы внедрения проектной деятельности в образовательный процесс АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ. Модель проблемно-ориентированного проектного обучения в современном университете [Текст] : сб. материалов Международной научно-методической конференции, 24–26 февраля 2021 года, Новосибирск. В 3 ч. Ч. 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – С.137-139
8. Т.В. Ларина, Е.Ю. Кутенкова Проблемы проектного обучения как элемента организации научно-исследовательской работы обучающихся по направлениям кафедры ФиП АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ. Модель проблемно-ориентированного проектного обучения в современном университете [Текст] : сб. материалов Международной научно-методической конференции, 24–26 февраля 2021 года, Новосибирск. В 3 ч. Ч. 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – С.230-233
9. Савельева О.Ю., Кутенкова Е.Ю., Ларина Т.В. Цифровые компетенции современного преподавателя АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ. Паритет цифрового и

традиционного образования в вузе: приоритеты, акценты, лучшие практики[Текст] : сб. материалов Международной научно-методической конференции, 2–4 марта 2022 года, Новосибирск. В 3 ч. Ч. 1. – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – С.199-203 DOI 10.33764/2618-8031-2022-1-199-203/

10. 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.

© Е. Ю. Кутенкова, Т. В. Ларина, 2025

Т. В. Ларина¹, Е. Ю. Кутенкова^{1✉}, О. Ю. Савельева², Т. С. Берник³

Участие в научно-технических конференциях как элемент научно-исследовательской работы обучающихся в системе среднего и высшего образования

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

² МАОУ «Информационно-экономический лицей» им. Александра Гараничева, г. Новосибирск, Российская Федерация

³ Новосибирский авиационный технический колледж имени Б. С. Галушчака, Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: kutenkova.elena@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты работы обучающихся двух секций региональной студенческой научной конференции (СНК), секции Региональной научной студенческой конференция «Интеллектуальный потенциал Сибири» (РНСК), Международная конференция «Молодежь. Инновации. Технологии», секции «Наукоёмкие технологии в эпоху цифровизации». Обучающиеся Института оптики и технологий информационной безопасности приобретают новые навыки, участвуя в подготовке и проведении этих мероприятий. Организация этих мероприятий позволяет пригласить участников из других образовательных организаций и играет значительную роль в профориентационной работе. Привлечение к участию в конференциях лучших учеников школ и колледжей, заинтересованных в научной и исследовательской работе, у которых есть возможность приобрести определенный опыт, в том числе публичных выступлений, не только позволит освоить дополнительные компетенции, но и получить представление об университете и будущей профессии, а также рассмотреть возможность обучения в СГУГиТ. Университет при этом получает качественно подготовленных абитуриентов, готовых быстро адаптироваться к требованиям высшей школы.

Ключевые слова: сотрудничество, профориентационная и научно-исследовательская работа

T. V. Larina¹, E. Y. Kutenkova^{1✉}, O. Y. Savelyeva², T. S. Bernik³

Participation in scientific and technical conferences as an element of research work of students in the system of secondary and higher education

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

²MAEI "Information and Economic Lyceum" named after Alexander Garanichev, Novosibirsk, Russian Federation

³Novosibirsk Aviation Technical College named after B. S. Galushchak, Novosibirsk, Russian Federation

e-mail: kutenkova.elena@yandex.ru

Annotation. The article presents the results of the work of students from two sections of the Regional Student Scientific Conference (SSC), the section of the Regional Scientific Student Conference "Intellectual Potential of Siberia" (RSSC), and the International Conference "Youth. Innovation. Technologies", the section "Science-intensive technologies in the era of digitalization". Institute of Optics and Information Security Technologies students acquire new skills by participating in the preparation

and conduct of these events. The organization of these events makes it possible to invite participants from other educational organizations and plays a significant role in career guidance. Attracting the best students from schools and colleges interested in scientific and research work, who have the opportunity to gain some experience, including public speaking, will not only allow them to master additional competencies, but also gain an idea of the university and the future profession, as well as consider the possibility of studying at Google. At the same time, the university receives well-trained applicants who are ready to quickly adapt to the requirements of higher education.

Keywords: cooperation, career guidance and research work

Введение

В настоящее время в высшей школе особое внимание уделяется научно-исследовательской работе обучающихся, которая может приобретать разные формы и осуществляться во взаимодействии с другими учебными заведениями (школа, колледж) и родственными предприятиями. Особенности такого сотрудничества рассмотрены в статьях [1–16].

Методы и материалы

На кафедре фотоники и приборостроения ИОиТИБ организована работа двух секций региональной студенческой научной конференции (СНК), секции Региональной научной студенческой конференция «интеллектуальный потенциал Сибири» (РНСК), Международной конференции «Молодежь. Инновации. Технологии», секции «Наукоемкие технологии в эпоху цифровизации».

Кафедра проводит большую работу для привлечения сторонних участников в качестве докладчиков. Это дает возможность не только расширить спектр рассматриваемых вопросов, обсудить интересующие стороны проблемы, но и познакомиться наших гостей с университетом и направлениями подготовки. Участие в работе конференций, таким образом, можно рассматривать как одну из разнообразных форм профориентационной работы, поэтому особое внимание уделяется взаимодействию с обучающимися колледжей, училищ, школ и лицеев. Полезным представляется общение с молодыми учеными и представителями предприятий, которое позволяет обучающимся СГУГиТ и потенциальным абитуриентам получить представление о работодателях, в процессе обсуждения докладов в неформальном формате можно получить ответы на вопросы, касающихся профильных предприятий, что является еще одним аспектом профориентационной работы.

На рис. 1 представлена модель форм взаимодействия кафедры ФиП с разными площадками для профориентации абитуриентов, в которой предусматривается участие в конференциях, что позволит привлечь молодые кадры в инновационную, научно-исследовательскую и проектную деятельность.



Рис. 1. Модель процесса взаимодействия ИОиТиБ СГУГиТ в формате: школа-колледж-вуз-предприятие

Авторами был проведен анализ участия в работе секций кафедры ФиП представителей различных учебных заведений за последние четыре года, результаты которого представлены в таблицах 1 и 2. Наиболее тесное взаимодействие осуществляется, прежде всего, с ГБПОУ НСО «Новосибирский авиационный технический колледж имени Б.С. Галуцака», что объясняется близостью направлений подготовки.

Таблица 1

Учебные заведения	2023-2024 г. докладов/авторов (очная/очно-заочная/заочная форма обучения)			2022-2023 г. докладов/авторов (очная/очно-заочная/заочная форма обучения)		
	СНК	РНСК	Молодежь. Инновации. Технологии	СНК	РНСК	Молодежь. Инновации. Технологии
ГБПОУ НСО «Новосибирский авиационный технический колледж имени Б.С. Галуцака»	3/3 (1/0/1)	3/5 (1/0/1)	3/5 (1/0/1)	2/2 (1/0/1)	2/2 (0/0/1)	
Новосибирский электромеханический колледж		3/5			1/2	3/6

Продолжение таблицы 1

Государственное бюджетное образовательное учреждение Новосибирской области «Новосибирский колледж промышленных технологий»					1/3	1/2
Новосибирский химико-технологический колледж им. Д.И. Менделеева (НТХК им. Д.И. Менделеева)				1/1		
Информационно-экономический лицей имени Александра Гараничева (МАОУ ИЭЛ им. А. Гараничева)				3/5		
МБОУ СОШ №40				1/1		

Таблица 2

Учебные заведения	2022-2021 г. докладов/авторов (очная/очно-заочная/заочная форма обучения)			2020-2021 г. докладов/авторов (очная/очно-заочная/заочная форма обучения)		
	СНК	РНСК	Молодежь. Инновации. Технологии	СНК	РНСК	Молодежь. Инновации. Технологии
ГБПОУ НСО «Новосибирский авиационный технический колледж имени Б.С. Га-луцака»	2/3 (1/0/0)	3/5 (1/0/1)	3/3 (1/0/0)	1/1	3/3 (1/0/0)	
Новосибирский электромеханический колледж			2/4		1/2	3/6
Государственное бюджетное образовательное учреждение Новосибирской области «Новосибирский колледж промышленных технологий»			1/2		1/3	1/2
Новосибирский химико-технологический колледж им. Д.И. Менделеева (НТХК им. Д.И. Менделеева)				1/1		
Информационно-экономический лицей имени Александра Гараничева (МАОУ ИЭЛ им. А. Гараничева)	3/3					
МБОУ СОШ №40	1/1					

Из числа участников конференции в последствие шесть человек стали студентами ИОиТИБ, два из которых обучаются на очной форме, один – на очно-заочной, три – на заочной.

В перспективе хотелось бы, чтобы студенты колледжа, поступившие в СГУГиТ, продолжили работу над своими прежними темами, что позволило бы глубоко и тщательно проработать проблемы и достичь серьезных практических результатов. Предпосылки для этого имеются, так как два преподавателя колледжа ГБПОУ НСО «Новосибирский авиационный технический колледж имени Б.С. Галуцака», являющиеся научными руководителями этих обучающихся являются аспирантами нашей кафедры и могут обеспечить преемственность тем.

Заключение

Требования времени диктуют необходимость поиска различных форм взаимодействия с абитуриентами. Привлечение к участию в конференциях лучших учеников школ и колледжей, заинтересованных в научной и исследовательской работе, у которых есть возможность приобрести определенный опыт, в том числе публичных выступлений, не только позволит освоить дополнительные компетенции, но и получить представление об университете и будущей профессии, а также рассмотреть возможность обучения в СГУГиТ. Университет при этом получает качественно подготовленных абитуриентов, готовых быстро адаптироваться к требованиям высшей школы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

7. 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.

8. Методы взаимодействия кафедры ФиП (фотоники и приборостроения) ИОиТИБ 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. 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.

17. 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.

18. 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.

19. 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

20. 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 .

21. Инженерное образование как ответ на вызовы общества – Формирование престижа профессии инженера у современных школьников // Сб. статей IX Всероссийская очнозаочной 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., Расковалова В.Л., Денисовой В.Г. – Санкт-Петербург : ЧУ ДПО «Академия Востоковедения», 2021. – 349 с.

22. 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

© Е. Ю. Кутенкова, Т. В. Ларина, О. Ю. Савельева, Т. С. Берник, 2025

И. М. Ламков^{1,2✉}, Л. А. Головина³

Формирование междисциплинарных связей экологии и специальных предметов при подготовке специалистов пожарной безопасности

¹ Сибирский государственный университет водного транспорта, г. Новосибирск, Российская Федерация

² Учебный центр федеральной противопожарной службы по Новосибирской области, г. Новосибирск, Российская Федерация

³ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: igor.lamkov@ya.ru

Аннотация. Специалистам по пожарной безопасности необходимы знания в области экологии, так как в загрязнении природной среды пожарам принадлежит значительная роль. Получение подобных знаний в рамках образовательной программы высшего образования возможно за счет формирования междисциплинарных связей между экологией и специальными предметами. В статье рассматривается построение междисциплинарной связи экологии и пожарной безопасности электроустановок, поскольку на объектах энергетики применяется различное оборудование, аварии и пожары на котором могут привести к серьезному загрязнению окружающей среды. Разработаны тестовые графические задания, которые не позволяют обучающимся получать готовые ответы через интернет с помощью виртуальных ассистентов, поскольку системы распознавания изображений пока не обладают достаточной точностью. Перспективным направлением для достижения новых результатов в этом направлении является использование цифровых платформ для моделирования ситуаций, связанных с организацией тушения пожаров и восстановлением состояния природной среды.

Ключевые слова: междисциплинарные связи, пожарная безопасность электроустановок, экология

I. M. Lamkov^{1,2✉}, L. A. Golovina³

Formation of Interdisciplinary Links between Ecology and Special Subjects in the Training of Fire Safety Specialists

¹ Siberian State University of Water Transport, Novosibirsk, Russian Federation

² Training center of the Federal Fire Service in the Novosibirsk region, Novosibirsk, Russian Federation

³ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: igor.lamkov@ya.ru

Abstract. Fire safety specialists need environmental knowledge, as fires play a significant role in environmental pollution. The acquisition of knowledge within the framework of the educational program of higher education is possible due to the formation of interdisciplinary links between ecology and special subjects. The article considers the construction of an interdisciplinary link between ecology and fire safety of electrical installations, since various equipment is used at energy facilities, accidents and fires on which can lead to serious environmental pollution. Graphical test tasks have been developed that do not allow students to receive ready-made answers via the Internet using virtual

assistants, since image recognition systems do not yet have sufficient accuracy. A promising direction for achieving new results in this area is the use of digital platforms for modeling situations related to fire fighting and restoration of the natural environment.

Keywords: interdisciplinary connections, fire safety of electrical installations, ecology

Введение

Экологические знания важны не только для специалистов-экологов, но и для представителей различных профессий и направлений. Причиной этого является глобальная взаимосвязь всех аспектов жизни человека с окружающей средой [1–4]. По мнению специалистов различных отраслей народного хозяйства, внушительная роль в загрязнении природной среды и урбанизированных территорий принадлежит пожарам [5–8].

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета), минимизация техногенного воздействия на природную среду входит в область профессиональной деятельности выпускников [9]. Экологическими вопросами в данном направлении являются:

- методы и средства защиты человека и среды обитания от опасностей;
- правила нормирования опасностей и их воздействия на окружающую природную среду.

Для приобретения обучающимися необходимых компетенций, требуются междисциплинарные связи между экологией и предметами, направленными на изучение профилактики и тушения пожаров.

Методы и материалы

Наибольший ущерб окружающей природной среде при загрязнении атмосферного воздуха приходится на пожары, происходящие на объектах энергетики, нефтяной, химической, лесохозяйственной промышленности [10–12].

Среди пожароопасных объектов электросетевого хозяйства эксплуатируется маслonaполненное оборудование (трансформаторы, выключатели, реакторы), при возгорании которых происходит загрязнение атмосферного воздуха токсичными продуктами горения и термического разложения [13].

Аварии на гидроэлектростанциях могут сопровождаться загрязнением рек турбинным маслом гидроагрегатов, разрушением плодородного слоя земли при гидродинамических авариях [14, 15]. Для передачи электроэнергии используются воздушные и кабельные линии. Несоблюдение границ охранных зон воздушных линий электропередач приводит к пожарам и несчастным случаям среди населения [16, 17].

Междисциплинарная связь между пожарной безопасностью электроустановок и экологией является важной областью исследований и практики, поскольку она затрагивает вопросы охраны здоровья людей, сохранения природных ресурсов и предотвращения негативных воздействий на окружающую среду в результате возгораний от электрооборудования.

Для формирования эффективной междисциплинарной связи между пожарной безопасностью электроустановок и экологией необходимо интегрировать знания из различных областей науки и техники [18–20]. Это может включать:

- разработку новых технологий и материалов, обеспечивающих высокую степень пожарной безопасности и сводящих к минимуму негативное воздействие на окружающую среду;

- проведение совместных научных исследований и обмен опытом между специалистами разных дисциплин;

- внесение дополнений в образовательные программы, направленные на повышение квалификации специалистов в области пожарной безопасности и экологии.

- оценку возможных рисков воздействия пожаров объектов электросетевого хозяйства на хозяйственно-освоенную территорию по материалам дистанционного зондирования.

Изучение методов проведения занятий и донесение до обучающихся взаимосвязи экологии и пожарной безопасности электроустановок проводились на базе Сибирского государственного университета водного транспорта в период 2022–2024 г. с группами 3 курса по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность. На рисунках 1–4 показаны примеры тестовых заданий, позволяющих формировать междисциплинарную связь между предметами «Пожарная безопасность электроустановок» и «Экология».

На (рис. 1) представлен фрагмент разрушенного гидроагрегата после аварии на Саяно-Шушенской ГЭС 2009 г., в результате которой произошла утечка более 40 тонн турбинного масла в акваторию р. Енисей.

Вопрос № 1 из 10

В данной ситуации угрозу для водных объектов представляет:



- А) Мазут
- Б) Дизельное топливо
- В) Турбинное масло
- Г) Трансформаторное масло

Рис. 1. Задание по гидроагрегату

На (рис. 2) предложен вопрос на знание внешнего вида трансформатора как наиболее пожароопасной электроустановки на территории открытого распределительного устройства.

Вопрос №2 из 10

Укажите номер электроустановки, в которой содержится наибольшее количество горючей жидкости:

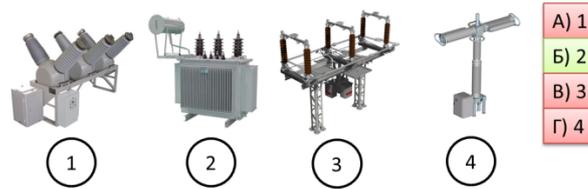


Рис. 2. Задание по трансформатору

На (рис. 3) указано задание для формирования навыков у обучающихся визуального определения класса напряжения линии электропередачи и размера ее охранной зоны. Расщепленная фаза состоит из трех проводов, что позволяет сделать вывод о напряжении 500 кВ и требуемой охранной зоне 30 м.

Вопрос №8 из 10

Укажите по изображению требуемую ширину охранной зоны воздушной линии электропередачи



Рис. 3. Задание по охранной зоне воздушной линии электропередачи

На (рис. 4) представлено задание по умению обучающихся оценивать комплекс факторов, влияющих на потенциальную пожарную опасность (расположение в охранной зоне линии электропередачи 10 кВ древесной растительности, жилых и производственных построек, автостоянки).

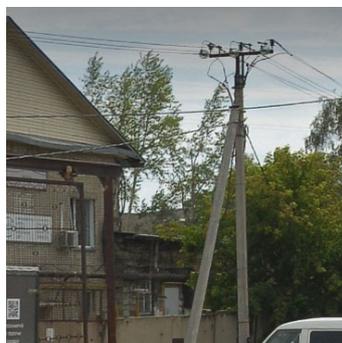


Рис. 4. Задание по определению пожарной нагрузки вблизи линии электропередачи

Результаты

Использование графического материала в учебных заданиях снижает вероятность того, что обучающиеся смогут получить готовые ответы через интернет с помощью виртуальных ассистентов, поскольку системы распознавания изображений пока не обладают достаточной точностью. Несмотря на сложность создания уникальных иллюстративных заданий, их включение в фонд оценочных средств помогает сделать образовательный процесс более эффективным. Также по результатам защит выпускных квалификационных работ можно сделать вывод, что выпускники по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность уделяют больше внимания вопросам защиты окружающей среды при тушении пожаров.

Заключение

Формирование междисциплинарной связи между пожарной безопасностью электроустановок и экологией способствует приобретению обучающимися необходимых компетенций в части минимизации техногенного воздействия на природную среду. Перспективным направлением для достижения новых результатов в этом направлении является использование цифровых платформ для моделирования ситуаций, связанных с организацией тушения пожаров и восстановлением состояния природной среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хачатрян, Э. А. Экологическое образование и экологизация образования / Э. А. Хачатрян // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2015. – Т. 221, № 1. – С. 232–234.
2. Допшак, В. Н. Экологическое образование в техническом вузе / В. Н. Допшак // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2009. – № 2(72). – С. 226–228.
3. Бочкарева, И. И. Организация производственного экологического контроля на промышленном предприятии / И. И. Бочкарева, А. В. Борисова // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2017. – Т. 4, № 2. – С. 163–165.
4. Рослякова, О. В. Профессиональные стандарты и особенности их внедрения для направлений подготовки «Техносферная безопасность» и «Природообустройство» / О. В. Рослякова, Д. В. Панов, А. Ю. Кудряшов // Актуальные вопросы образования. – 2020. – Т. 2. – С. 46–48.
5. Бакулина, Е. С. Экологические аспекты в обеспечении комплексной пожарной безопасности многоквартирных жилых домов / Е. С. Бакулина // Молодой ученый. – 2021. – № 50(392). – С. 46–48.
6. Бережная, Н. А. Влияние пожаров на окружающую природную среду и здоровье человека / Н. А. Бережная, Е. М. Репина // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2013. – № 1(4). – С. 321–325.
7. Ковалев, А. А. Как пожары влияют на лесную экосистему / А. А. Ковалев, В. С. Попов // Инновационная наука. – 2022. – № 6-1. – С. 57–59.
8. Гераськина, А. П. Пожары как фактор утраты биоразнообразия и функций лесных экосистем [Электронный ресурс] / А. П. Гераськина, Д. Н. Тебенькова, Д. В. Ершов, Е. В. Ручинская, Н. В. Сибирцева, Н. В. Лукина // Вопросы лесной науки. – 2021. – Т. 4, № 2. – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/pozhary-kak-faktor-utraty-bioraznoobraziya-i-funktsiy-lesnyh-ekosistem> (дата обращения: 16.02.2025).

9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. № 851 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета)» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_186354/ (дата обращения: 16.02.2025).

10. Морозова, В. С. Анализ статистики пожаров, произошедших на промышленных предприятиях на территории Российской Федерации / В. С. Морозова // Молодой ученый. – 2024. – № 12(511). – С. 42–44.

11. Масловский, Е. А. Возможные причины развития пожара на объектах нефтяной и газовой отрасли / Е. А. Масловский, Г. И. Сметанкина, О. В. Дорохова // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2018. – Т. 1, № 9. – С. 573–575.

12. Белов, А. Н. Лесные пожары как угроза пожарной безопасности: современное состояние и предупреждение / А. Н. Белов // Вестник экономики, управления и права. – 2023. – Т. 16, № 1. – С. 62–70.

13. Никольский, О. К. Концепция электрической и пожарной безопасности электроустановок / О. К. Никольский, Т. В. Еремина // Вестник ВСГУТУ. – 2013. – № 1(40). – С. 68–73.

14. Данилина, Н. Е. Анализ последствий возможных чрезвычайных ситуаций на Жигулевской гидроэлектростанции / Н. Е. Данилина, Л. Н. Горина, Т. Ю. Фрезе, О. С. Мороз // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т. 17, № 5. – С. 33–39.

15. Афанасенко, А. С. Что стало причиной аварии на Саяно-Шушенской ГЭС 17 августа 2009 года? / А. С. Афанасенко, Н. А. Мурашко // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2011. – № 4(51). – С. 115–118.

16. Кряхтунов, А. В. Обоснование охранных зон электросетевого хозяйства [Электронный ресурс] / А. В. Кряхтунов // International Agricultural Journal. – 2021. – Т. 64, № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-ohrannyh-zon-elektrosetevogo-hozyaystva> (дата обращения: 25.02.2025).

17. Жилин, О. И. Пожарная безопасность электроустановок / О. И. Жилин // Энергобезопасность в документах и фактах. – 2007. – № 4. – С. 19–31.

18. Трубина, Л. К. Реализация междисциплинарного подхода в научной и образовательной деятельности (СГУГиТ, кафедра экологии и природопользования) / Л. К. Трубина, Е. И. Баранова // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2023. – Т. 4, № 2. – С. 147–151.

19. Панов, Д. В. Использование активных и интерактивных методов в системе дистанционного обучения для взаимодействия преподавателя и обучающегося / Д. В. Панов, О. В. Рослякова, А. Ю. Кудряшов, Е. В. Егорова, А. Н. Панова // Актуальные вопросы образования. – 2021. – № 3. – С. 43–46.

20. Ханевская, Г. В. Междисциплинарные связи педагогики / Г. В. Ханевская, С. П. Миронова // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 80-3. – С. 278–280.

© И. М. Ламков, Л. А. Головина, 2025

О. М. Логачева^{1✉}

Дополнительное образование по высшей математике в техническом вузе: реалии и перспективы

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

Аннотация. Нашей стране необходимы перспективные инженеры, выпускники технических вузов, способные создавать и внедрять новые технологии. Чтобы вырастить такие кадры, нужно заложить хороший фундамент математических знаний. В техническом вузе в силу сокращения часов, отводимых на высшую математику, обучающиеся получают фрагментарные знания. Чтобы эти знания расширить и углубить, увидеть междисциплинарные связи с математикой и область ее применения, привить интерес к математике, используют дополнительное математическое образование. В настоящей статье автор рекомендует различные формы дополнительного математического образования для студентов с разным уровнем знаний элементарной математики. Так как проблемы с изучением математики начинаются еще со школы, начинать дополнительно заниматься нужно как можно раньше. Поэтому в работе проводится обзор форм дополнительного математического образования не только в ВУЗе, но и в школе.

Ключевые слова: дополнительное математическое образования, преподавание математических дисциплин

О. М. Logachova^{1✉}

Additional Education in Higher Mathematics at a Technical University: Realities and Prospects

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

Abstract. Our country needs promising engineers, graduates of technical universities, capable of creating and implementing new technologies. A good foundation of mathematical knowledge must be laid in order to raise such specialists. In a technical university, due to the reduction of hours allocated to higher mathematics, students receive fragmented knowledge. Additional mathematical education is used to expand and deepen this knowledge, to see interdisciplinary connections with mathematics and its field of application, to instill an interest in mathematics. In this article, the author recommends various forms of additional mathematical education for students with different levels of knowledge of elementary mathematics. As problems with learning math start at school, it is important to start additional math learning as early as possible. Therefore, the paper reviews the additional mathematics education forms not only in university but also in school.

Keywords: additional mathematical education, teaching math

В настоящее время в системе высшего образования возник ряд проблем, связанных с математическим образованием [1]. Это и отсутствие мотивации у обучающихся, и проблемы с содержанием дисциплин, и многое другое. Эти проблемы приводят к низкому качеству математического образования. Исправить

ситуацию можно различными путями, в том числе с помощью дополнительного математического образования (ДМО).

На основании статистических данных сравнили часы, отводимые на обучение математическим дисциплинам в технических вузах на инженерных специальностях в настоящее время и в 70-х годах прошлого века, и определили, что количество часов сократилось более чем вдвое [2]! Но даже вернув прежние часы, современный выпускник школы в полной мере будет не в состоянии освоить такую сложную программу. С каждым годом уровень знаний абитуриентов по элементарной математике все хуже и хуже [3]. Введение ЕГЭ, несмотря на плюсы, привело к отсутствию фундаментальных знаний по школьной математике. В итоге, и в школе, и в вузе при изучении математики обучающиеся получают набор фрагментарных знаний [4], не формируется целостная картина понимания математики и области ее применения, в недостаточной мере развивается абстрактное мышление и пространственное воображение [5]. Требуется внести значительные изменения в систему математического образования, начиная со школы и заканчивая ВУЗом.

Чтобы студентам было проще усваивать программу по математическим дисциплинам в техническом вузе, можно ввести перед изучением высшей математики курс элементарной математики [6], как отдельный курс или как раздел курса высшей математики с достаточным количеством часов.

В случае, если студент решит самостоятельно повысить свой уровень знаний по высшей математике, можно изучить специальную литературу, в том числе в электронном виде, рекомендованную преподавателем или выбранную самостоятельно. Также можно воспользоваться сетью Интернет с обучающими роликами, прибегнуть к разнообразным дистанционным курсам по высшей математике. В силу очень разного уровня математических знаний у отстающих студентов, неэффективно создавать с ними единую группу для семинаров или курсов по ликвидации пробелов в школьных знаниях по математике, лучше прибегнуть к индивидуальной работе, в том числе – к репетиторству.

С одной стороны, есть слабые студенты, которым не хватает математической базы для изучения даже самых простейших разделов высшей математики, а с другой – способные студенты, с неплохим багажом школьных знаний, увлекающиеся математикой, зачастую бывшие участники школьных математических олимпиад и кружков. Для таких студентов в качестве дополнительного математического образования можно создать кружок (тренинг, факультатив) по подготовке к олимпиадам по высшей математике, непосредственно предложить участие в таких олимпиадах, в том числе интернет-олимпиадах [7, 8]. Именно с такими студентами организуется совместная научно-исследовательская работа [9] с последующим участием в студенческих научно-методических конференциях, а в случае наиболее успешных и продуктивных исследований, результаты публикуются в виде тезисов конференций и научных статей.

Для повышения интереса среднестатистических студентов к математике, формирования математической культуры, в качестве дополнительного математического образования можно проводить обзорные лекции и показывать

видеосюжеты, связанные с историей математики, ролью математики в современной науке, связями математики и других наук. Также в качестве досуговых мероприятий, проводятся различные математические игры, бои и др. Например, кафедра высшей математики СГУГиТ (Сибирский государственный университет геосистем и технологий) ежегодно проводит развлекательно-познавательную игру «Математика для всех» [10]. Здесь студенты-первокурсники принимают участие в конкурсах с задачами-ребусами со спичками, расшифровкой текста, «математическом крокодиле», и других, проявляя математическую смекалку и сообразительность. Конкурсы рассчитаны на студентов с любым, даже минимальным уровнем знаний математики.

Целенаправленно изучают такие дисциплины, как «Дополнительное математическое образование школьников» [11], «Дополнительное математическое образование студентов» [12], студенты педагогических вузов с профилем подготовки математическое образование. В рамках вышеуказанных дисциплин закладываются теоретические и практические основы организации дополнительного математического образования, принципы составления программ работы обучающихся, создания всех необходимых условий для получения знаний [13].

Чтобы расширить свой математический кругозор и развивать интерес к математике, дополнительным математическим образованием необходимо начинать заниматься еще со школьной скамьи (а лучше – с детского сада [14]). ДМО в школе должно быть согласовано с основной программой и проходить во внеурочное время [15].

В средней школе выделяют следующие формы дополнительного математического образования:

математический кружок [16] для младших классов (занятия организуются таким образом, что желающие могут присоединиться к кружку в различное время, не обязательно с начала работы кружка, и материал преподносится с повторением по кругу и последующим углублением в тематику);

- математический клуб [17];
- пришкольный математический лагерь (например, в летний период);
- математические соревнования (например, олимпиады различного уровня);
- спецкурс для старших школьников (возможно с привлечением преподавателей вуза);
- научно-исследовательская работа (в большинстве своем для старших школьников, возможно с привлечением преподавателей вуза);
- участие в конференциях;
- курсы подготовки к ЕГЭ (возможно при вузе);
- индивидуальные занятия с педагогом (например, репетиторство).

Наряду с вышеперечисленными формами, возникают и необычные инновационные формы ДМО, такие как:

- музыкально-математический клуб [18]. Эту форму дополнительного образования организовали для детей, интересующихся одновременно и математикой, и музыкой. Такой межпредметный клуб помогает обучающимся установить

связь между математикой и музыкой, в целом способствует интеллектуальному и культурному развитию [19];

– математический театр [20] (школьный драматический кружок, репертуар которого связан с математикой);

– математический образовательный Интернет-проект [21] (в сети Интернет создается проект по математике, либо инновационный, где исследовано что-то новое, либо проект по изученному материалу);

– литературно-математическая гостиная [22] (в занимательной, игровой форме для детей-подростков проводятся занятия, они проходят в удобной обстановке, в помещении, напоминающем гостиную, количество участников небольшое);

– математический туризм [23]. Отличная досуговая программа для школьников-подростков, которая формирует познавательный интерес к математике. Например, математический поход, цель которого пройти по намеченному маршруту и решить специально подобранные математические задачи, связанные с окружающей территорией. Математический туризм может быть представлен также в форме экскурсии или путешествия, помогает расширить не только круг знаний в области математики, а также общий кругозор знаний, ориентирование на местности;

– летняя математическая площадка [24] (проводится для школьников-подростков в период каникул на территории школы, с длительностью в среднем две недели, в течении которых нужно скомбинировать занятия математикой, оздоровительную деятельность (например, занятие спортом, закаливание) и организовать досуг).

Если ученик или студент воспользуется хотя бы одной из вышеописанного разнообразия форм дополнительного математического образования, это уже будет успехом для педагогов и для нашей страны в целом.

Конечно, вузам нужно всячески стремиться развивать и поддерживать систему ДМО, выделять средства для ее финансирования, стимулировать преподавателей математики создать все условия для обучающихся. На кону – будущее России: каких инженеров мы вырастим в технических вузах, – талантливых, изобретательных, готовых творить, или исполнителей, неуверенных пользователей уже созданного, не способных разобраться самостоятельно с возникающими трудностями в силу нехватки знаний, в том числе по математике.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/b18bcc453a2a1f7e855416b198e5e276/>

2. Герасименко, П. В. Тенденции и перспектива математического образования в технических вузах / П. В. Герасименко, В. А. Ходаковский, Р. С. Кударов [и др.] // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2017. – Т. 14, № 4. – С. 727–737. – EDN YMOZPG.

3. Герасименко, П. В. О проблемах преподавания математических дисциплин студентам направления «Экономика» в инженерных вузах / П. В. Герасименко // Проблемы преподавания высшей математики и информатики в условиях новой образовательной парадигмы:

Материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 14–15 апреля 2022 года / Редколлегия: С.А. Самаль (отв. ред.) [и др.]. – Минск: Белорусский государственный университет, 2022. – С. 16–18. – EDN IRPDKQ.

4. Герасименко, П. В. Путь реформирования математического образования в технических вузах РФ: от фрагментарного до фундаментального и обратно / П. В. Герасименко // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. – 2020. – № 8. – С. 80–87. – DOI 10.25206/2307-5430-2020-8-80-87. – EDN LUWUJO.

5. Герасименко, П. В. О тесноте связей знаний элементарной математики и математических дисциплин, изучаемых в инженерном вузе / П. В. Герасименко // Физико-математическое и естественнонаучное образование: наука и школа. XXI Емельяновские чтения: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 25 апреля 2024 года. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2024. – С. 40–45. – EDN AXYIWJ.

6. Герасименко, П. В. О возможности дообучения школьной математике студентов первого курса / П. В. Герасименко // Математика в вузе: Труды XXII Международной научно-методической конференции, Петрозаводск, 02–03 июня 2010 года. – Петрозаводск: Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 2010. – С. 38–40. – EDN VHJHPZ.

7. Неклюдова, В. Л. Интернет-технологии как инструмент проведения математических олимпиад в высшей школе / В. Л. Неклюдова, М. А. Петрова // Сибирский учитель. – 2023. – № 3(148). – С. 84–90. – EDN DTSSZY.

8. Неклюдова, В. Л. Проведение олимпиады по математике в условиях дистанционного обучения / В. Л. Неклюдова // Актуальные вопросы образования. – 2021. – № 1. – С. 211–214. – DOI 10.33764/2618-8031-2021-1-211-214. – EDN FTHTVK.

9. Неклюдова, В. Л. Роль дистанционных технологий в проведении мероприятий НИРС по математическим дисциплинам / В. Л. Неклюдова // Актуальные вопросы образования. – 2023. – № 3. – С. 128–133. – EDN ABWYFX.

10. Григоренко, О. В. Учебные математические игры как средство формирования общекультурных и профессиональных компетенций бакалавров / О. В. Григоренко // Актуальные вопросы образования. – 2016. – № 1. – С. 135–138. – EDN ZWPBHT.

11. Кондаурова, И.К. Внеурочная деятельность и дополнительное математическое образование школьников в условиях ФГОС. В 2 частях. Часть 1. Общие вопросы: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование (профиль подготовки бакалавриата – «Математическое образование»; квалификация (степень) выпускника – бакалавр; форма обучения – очная) / И. К. Кондаурова. – Саратов, 2015. – 73 с.

12. Лебедева, С.В. Дополнительное математическое образование студентов : методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, профиль – профессионально ориентированное обучение математике / С. В. Лебедева. – Саратов, 2016 – 32 с.

13. Кондаурова, И. К. Подготовка будущих педагогов к реализации дополнительного математического образования школьников и студентов / И. К. Кондаурова // Математика и проблемы образования: Материалы 41-го Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов, Киров, 22–24 сентября 2022 года. – Киров: Издательство «Веси», 2022. – С. 108–110. – EDN KLIZHI.

14. Мельникова, Н. В. Математическое образование в ДОУ / Н. В. Мельникова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2015. – № 22 (102). – Т.4. – С. 2–4. – URL: <https://moluch.ru/archive/102/23391/> (дата обращения: 05.03.2025).

15. Горев, П. М. Основные формы организации дополнительного математического образования в средней школе / П. М. Горев // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2013. – № 5. – С. 185–188. – EDN RACPCX.

16. Пакина, Е. Математический кружок как эффективная форма внеурочной деятельности детей в условиях ФГОС / Е. Пакина, И. К. Кондаурова // Непрерывная предметная подготовка в контексте педагогических инноваций: сборник научных трудов: в 2-х частях, Саратов, 25 марта 2016 года. Том Часть 2 (Л-Я). – Саратов: Саратовская региональная общественная организация «Центр «Просвещение», 2016. – С. 91–92. – EDN WJNRZN.
17. Тугушева, Э. Р. Воскресный математический клуб как эффективная форма объединения детей 10-14 лет по интересам / Э. Р. Тугушева, И. К. Кондаурова // Непрерывная предметная подготовка в контексте педагогических инноваций : сборник научных трудов: в 2-х частях, Саратов, 25 марта 2016 года. Том Часть 2 (Л-Я). – Саратов: Саратовская региональная общественная организация «Центр «Просвещение», 2016. – С. 193–195. – EDN WJNSWZ.
18. Кондаурова, И. К. Музыкально-математический клуб как форма дополнительного образования / И. К. Кондаурова, Е. А. Сергеева // Балтийский гуманитарный журнал. – 2021. – Т. 10, № 2(35). – С. 86–89. – DOI 10.26140/bgz3-2021-1002-0021. – EDN JWLWYY.
19. Спиридонова, Н. Ф. К вопросу о взаимосвязи музыки и математики / Н. Ф. Спиридонова // Педагогический опыт: теория, методика, практика. – 2015. – Т. 1, № 3(4). – С. 90-92. – EDN UZMGRJ.
20. Кондаурова, И. К. Школьный Математический театр как форма дополнительного образования подростков / И. К. Кондаурова, Т. Д. Ильина // Балканское научное обозрение. – 2019. – Т. 3, № 3(5). – С. 20–25. – DOI 10.34671/SCH.BSR.2019.0303.0005. – EDN YYUREF.
21. Кондаурова, И. К. Математический образовательный интернет-проект как инновационная форма дополнительного образования / И. К. Кондаурова, О. С. Волошина // Карельский научный журнал. – 2019. – Т. 8, № 3(28). – С. 24-27. – DOI 10.26140/knz4-2019-0803-0007. – EDN FGWUU.
22. Кондаурова, И. К. Литературно-математическая гостиная как инновационная форма дополнительного образования младших подростков / И. К. Кондаурова, Л. С. Федорова // Научный вектор Балкан. – 2019. – Т. 3, № 3(5). – С. 27-29. – DOI 10.34671/SCH.SVB.2019.0303.0006. – EDN GEUFJQ.
23. Кондаурова, И. К. Математический туризм как форма дополнительного образования младших подростков / И. К. Кондаурова, Н. К. Давлетова // Карельский научный журнал. – 2018. – Т. 7, № 2(23). – С. 10–12. – EDN XURVWH.
24. Кондаурова, И. К. Летняя математическая площадка для младших подростков / И. К. Кондаурова, Ю. Ю. Лаптева // Карельский научный журнал. – 2018. – Т. 7, № 2(23). – С. 30–34. – EDN UVJCYC.

© О. М. Логачева, 2025

А. Ю. Луговская^{1✉}, Л. Ю. Анопченко¹, О. А. Лисакова¹

Формирование экологической культуры через призму экологических фестивалей

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

Аннотация. На сегодняшний день наблюдаются последствия негативного отношения человечества к окружающей среде, вследствие чего происходит изменение природного баланса. Судьба будущих поколений зависит от решений, принимаемых сегодня. Экологическое благополучие определяется не только внедрением экономически эффективных, экологически чистых технологий, последовательных проведения природоохранных мероприятий или совершенствований отраслевого законодательства в решении экологических проблем, но и повышением экологической грамотности и воспитанием экологической ответственности населения. Значение эколого-просветительской деятельности также чрезвычайно велико. Главной целью такой деятельности является пропаганда бережного отношения к природе путем формирования позитивного экологического мышления и развития экологической (природоохранной) культуры среди широких слоёв населения. Особое место эколого-просветительской деятельности занимает работа со школьниками и студентами. В статье рассматривается роль экологического фестиваля как инструмента эколого-просветительской деятельности среди учащихся и студентов. Участие в экологическом фестивале не только повышает осведомлённость об экологических проблемах, но и вдохновляет участников на более осознанный и экологичный образ жизни. Таким образом, фестиваль играет важную роль в повышении экологической грамотности и помогает создавать более устойчивое будущее.

Ключевые слова: Экологическая культура, экологические фестивали, студент, эколого-просветительская деятельность, устойчивое развитие

A. Y. Lugovskaya^{1✉}, L. Y. Anopchenko¹, O. A. Lisakova¹

Formation of ecological culture through the prism of ecological festivals

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

Annotation. Today, the consequences of the negative attitude of mankind to the environment are observed, as a result of which the natural balance changes. The fate of future generations depends on the decisions made today. Environmental well-being is determined not only by the introduction of cost-effective, environmentally friendly technologies, consistent implementation of environmental measures or improvements in industry legislation in solving environmental problems, but also by increasing environmental literacy and educating the population about environmental responsibility. The importance of environmental education is also extremely high. The main goal of such activities is to promote a caring attitude to nature by forming positive environmental thinking and developing environmental (environmental) culture among the general population. A special place in environmental education is occupied by work with schoolchildren and students. The article discusses the use of opportunities for environmental education among schoolchildren and students through an environmental festival. Participation in an environmental festival not only increases awareness of environmental issues, but also inspires participants to a more conscious and environmentally friendly

lifestyle. Thus, the festival plays an important role in raising environmental awareness and helping to create a more sustainable future.

Keywords: Ecological culture, ecological festivals, student, ecological education activities, sustainable development

Роль общества, образования и просвещения в повышении экологической сознательности и влиянии на экологическую политику имеет решающее значение в современном мире, где изменение климата, загрязнение окружающей среды и истощение природных ресурсов становятся всё более ощутимыми проблемами.

Просвещение играет ключевую роль в формировании понимания экологических проблем и их последствий для нашей планеты. Широкое распространение информации о состоянии окружающей среды, причинах изменения климата, угрозах биоразнообразию и методах устойчивого развития помогает сформировать осознанное и ответственное отношение к окружающей среде. Это позволяет людям принимать взвешенные решения в повседневной жизни, например, при выборе продуктов, энергосберегающих мер, утилизации отходов и других экологически ответственных действий [1]. Кроме того, экологическое просвещение играет важную роль в развитии гражданской активности и участии в экологических движениях и организациях. Формирование этих аспектов способствует устойчивому развитию и сохранению нашей планеты для будущих поколений.

Многообразные формы эколого-просветительской деятельности (фестивали, праздники, акции, мастер-классы, игры, проекты и конкурсы) способствуют освоению экологических знаний, практических навыков взаимодействия с природой и формированию эколого-ориентированных ценностей, развитию личностного отношения к окружающей среде [1].

Экологический фестиваль – это культурное мероприятие, нацеленное на популяризацию экологических ценностей. Фестиваль играет ключевую роль в формировании устойчивого мышления и экологической культуры среди школьников и студентов, предоставляя им знания, навыки и ценности, необходимые для понимания экологических проблем и их решения.

Фестиваль позволяет объединять школьников, студентов, преподавателей, представителей органов власти, потенциальных работодателей и людей с общими экологическими интересами. Эти сообщества становятся платформой для обмена опытом, идеями и ресурсами, а также площадкой для планирования совместных действий. Следовательно, участники фестиваля могут оказывать влияние на формирование общественного мнения и привлекать новых сторонников экологических инициатив [2].

Фестиваль включает в себя образовательные программы, мастер-классы, игры, конкурсы, выставки и другие форматы, направленные на освещение экологических проблем и поощрение экологических инициатив. Один из таких фестивалей проходил в Сибирском государственном университете геосистем и технологий в 2024 году. Эко-площадка «Береги планету!» в рамках регионального фестиваля молодежи Новосибирской области «Действуй!», где приняли участие

более 250 студентов вузов, колледжей, школьники города Новосибирска. Организаторами фестиваля стали: ГБУ НСО «Агентство поддержки молодежных инициатив» при поддержке департамента молодежной политики Новосибирской области и СГУГиТ. Партнеры: комитет охраны окружающей среды мэрии города Новосибирска, МУП «САХ», ресурсный центр общественных объединений Ленинского района, волонтеры – экологи «Зеленой лиги РЭО» (движение «Делай!») и другие. На площадке фестиваля работали тематические локации в сфере природопользования: семинар по выращиванию микрозелени, экологические лекции, мастер-классы «Эко-мешочки», «Аромасаше из природных материалов», встреча с экспертами в области экологии, представителями государственных органов власти и промышленных предприятий «Диалог на равных. Кадры для экологии», СВОП-вечеринка «Экологичный обмен», экохакатон, а также был подготовлен отдельный образовательный трек для школьников и треки для всех участников – «Экопросвещение» и «Обращение с отходами».

В рамках полезной программы фестиваля состоялись экологические лекции, которые расширили знания о природе, окружающей среде и экологических процессах. В работе локации лекция-пресс-конференция «Россия в будущем: развитие отрасли обращение с отходами» принял участие региональный оператор по обращению с отходами МУП «САХ». Обсуждались новые требования к переработке отходов и полигонам, а также инфраструктура для конечной утилизации отходов. Анализируя полученную информацию (научные факты, закономерности окружающей среды и проблемы загрязнения) участники глубже стали понимать взаимосвязь между человечеством и окружающей средой.

Одной из локаций фестиваля являлась СВОП-вечеринка – мероприятие, на котором участники обмениваются ненужным, но пригодными для использования вещами, и берут что-то для себя. Данная локация способствовала формированию ценностей устойчивого развития и ответственного потребления. СВОП-вечеринка включала в себя непосредственный обмен вещами и вводную лекцию о необходимости беречь ресурсы, заботиться о природе и вести экологичный образ жизни, образование способствует формированию бережного отношения к окружающей среде и пониманию важности сохранения её ресурсов для будущих поколений.

На зеленом воркшопе обсуждались осознанное потребление, пути перехода к цикличной экономике: сокращение отходов, отдельный сбор и переработка. По итогу воркшопа все участники изготовили ароматические саше из природных материалов.

Экохакатон – это инженерный командный конкурс по решению экологических проблем города Новосибирска. Конкурс включал в себя два трека. Первый трек «Обращение с отходами», который был направлен на формирование осознанного потребления и бережного отношения к ресурсам, для сокращения экологического следа, в целях снижения потенциального ущерба будущему поколению, и включал в себя кейсы «Раздельный сбор отходов в СГУГиТ» и «ЭкоДом». Вторым треком «Экопросвещение» был нацелен на создание решений по формированию

экологической культуры и экопросвещения различных целевых аудиторий (кейсы «Зеленая школа» и «Дубрава»). В хакатоне принимали участие 12 команд по 4 человека. Участники проекта отработали практические навыки по разработке инженерно-технических проектов, получая опыт применения своих знаний на практике в решении конкретных экологических проблем местного сообщества. Таким образом, участниками было создано 12 технических проектов и макетов (прототипов) для решения прикладных экологических задач. Каждая команда представила, защитила свои позиции и требования перед жюри, и экспертами. В результате работы хакатона были выбраны победители, которые в дальнейшем представляли свои доработанные проекты на региональном этапе фестиваля. Таким образом, участники играют ключевую роль в формировании общественного мнения и влияют на принятие экологических решений. Их проекты способствуют разработке и внедрению экологически устойчивых решений и сохранению нашей планеты для будущих поколений [3].

Еще одно локацией в рамках фестиваля была встреча с потенциальными работодателями «Диалог на равных. Кадры для экологии». В ней участвовали квалифицированные экологи, а также специалист-эксперт отдела государственного геологического и земельного надзора Сибирского межрегионального управления Росприроднадзора и специалисты министерства природных ресурсов и экологии Новосибирской области.

Мастер-классы, семинар, экохакатон и диалог с экспертами позволили участникам критически оценивать влияние своих действий на окружающую среду и принимать обоснованные решения в повседневной жизни.

Завершил полезную программу трек для школьников «Своя игра: экология». Трек был направлен на формирование экологических привычек и бережного отношения к природе. В игре участвовало 30 школьников – они приобрели знания о взаимодействии и взаимосвязи природы, общества и человека.

В работе площадки «Береги планету!» в СГУГиТ участники не только получили много интересной информации, но и смогли чуть лучше определиться со своей ролью в экологической повестке: станет ли для них это просто интересным направлением или послужит началом профессионального пути.

Таким образом, экологический фестиваль играет важную роль в формировании устойчивого образа мышления и экологической культуры среди участников, создавая основу для осознанного и ответственного отношения к окружающей среде. Включение экологических фестивалей во внеучебную деятельность школ и университетов может способствовать формированию экологической культуры и вовлеченности молодёжи в активное участие в защите окружающей среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шейнис Г.В. Перспективы и задачи развития эколого-просветительской деятельности // Вестник МГУКИ. № 2, 2008. – С. 175 – 178.

2. Сарычева С.А. Роль эковолонтерства в борьбе с экологической неграмотностью // XLVIII Самарская областная студенческая научная конференция. - 2022. - Т. 1. – С. 22 – 24.

3. Луговская, А. Ю. Образовательный экологический интенсив как форма работы над развитием экологической культуры у студентов / А. Ю. Луговская // Актуальные вопросы образования. – 2023. – № 2. – С. 48 – 52.

© А. Ю. Луговская, Л. Ю. Анопченко, О. А. Лисакова, 2025

С. П. Маракулина¹, Д. А. Маракулин²

Информационные технологии в образовательном процессе: новые подходы к созданию учебных материалов

¹ Государственный университет по землеустройству, г. Москва,
Российская Федерация

² МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва,
Российская Федерация
e-mail: s.marakulina@inbox.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу новых подходов к созданию учебных материалов с использованием информационных технологий в образовательном процессе. Рассматривается роль искусственного интеллекта в генерации текстового наполнения, видео- и иммерсивных технологий для создания интерактивных учебных материалов. Особое внимание уделяется геймификации обучения и ее влиянию на вовлеченность студентов. Результаты исследования показывают, что применение этих технологий может существенно улучшить качество образования и повысить эффективность обучения. В заключении предлагаются меры для масштабирования инноваций: инвестиции в ИКТ-инфраструктуру, переподготовка преподавателей и разработка регуляторных стандартов. Исследование демонстрирует, что синтез технологий и педагогики способен сделать образование более персонализированным, интерактивным и доступным, но требует системных усилий со стороны государства и образовательных учреждений.

Ключевые слова: информационные технологии, искусственный интеллект, геймификация, иммерсивные технологии, персонализированное обучение

S. P. Marakulina¹, D. A. Marakulin²

Information Technologies in the Educational Process: New Approaches to Creating Educational Materials

¹ State University of Land Use Planning, Moscow, Russian Federation

² MIREA - Russian Technological University, Moscow, Russian Federation
e-mail: s.marakulina@inbox.ru

Abstract. The article analyzes new approaches to creating educational materials using information technologies in the educational process. It examines the role of artificial intelligence in text content generation, video technologies, and immersive technologies for developing interactive educational resources. Special attention is paid to the gamification of learning and its impact on student engagement. The study results indicate that the application of these technologies can significantly enhance education quality and improve learning efficiency. In conclusion, measures are proposed to scale innovations: investments in ICT infrastructure, teacher retraining, and the development of regulatory standards. The study demonstrates that the synthesis of technology and pedagogy can make education more personalized, interactive, and accessible, but requires systemic efforts from governments and educational institutions.

Keywords: information technologies, artificial intelligence, gamification, immersive technologies, personalized learning

Введение

Современное образование находится на пороге технологической революции, вызванной стремительным развитием информационных технологий (ИТ). Динамичное распространение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в период постковидной эры способствует интенсивной разработке новых ИИ-инструментов и их внедрению в различные сферы человеческой жизни, включая образование и науку [1].

Цифровизация учебного процесса перестала быть экспериментальным трендом и превратилась в необходимость, продиктованную глобальными изменениями в экономике, науке и социальной сфере. Традиционные методы преподавания, основанные на статичных учебниках и лекциях, уступают место интерактивным платформам, адаптивным системам и иммерсивным технологиям. Эти инструменты не только повышают вовлеченность учащихся, но и позволяют преодолевать барьеры, связанные с различиями в уровне подготовки, географической удаленностью и доступностью ресурсов.

В данной статье использованы следующие методы и материалы: теоретический анализ и обзор имеющихся публикаций по теме информационных технологий в образовательной среде и обобщение полученных в ходе исследования результатов.

Исследованиями вопросов искусственного интеллекта и цифровых технологий занимаются многие исследователи: Сысоев П.В., Ивахненко Е.Н., Бутченко Е.Ю., Илюшин Л.С., Константинова Л.В., и др. [1–5]. В своих работах авторы приводят классификацию искусственного интеллекта по методу анализа данных: машинное обучение, нейронные сети, глубокое обучение. Константинова Л.В., Илюшин Л.С., Сысоев П.В. описывают особенности традиционного и генеративного искусственного интеллекта.

Особую актуальность приобретает вопрос персонализации образования. В условиях, когда аудитория студентов становится все более разнородной, стандартизированные подходы теряют эффективность. Технологии искусственного интеллекта (ИИ), виртуальной реальности (VR) и геймификации предлагают решения, которые делают обучение гибким и ориентированным на индивидуальные потребности. Однако внедрение инноваций сопряжено с вызовами: цифровое неравенство, недостаток инфраструктуры, сопротивление педагогов. Широкое распространение ИИ-технологий в образовании способствует появлению ряда проблем, одной из которых выступает нарушение студентами принципов авторской этики и ИИ-плагиат [1].

В странах СНГ эти проблемы проявляются особенно остро, что требует комплексного анализа и адаптации международного опыта к локальным условиям.

Национальный проект «Образование», запущенный в 2019 году, стал катализатором изменений: к 2024 году 82 % городских и 67 % сельских школ страны получили доступ к высокоскоростному интернету, а 40 % учебных заведений оснащены «цифровыми классами» с VR-оборудованием и интерактивными панелями. Эти меры позволили сократить разрыв между городскими и сельскими

школами в доступе к технологиям на 28 % по сравнению с 2020 годом, хотя проблема сохраняется — в удаленных регионах, таких как Якутия или Забайкалье, только 54 % образовательных учреждений соответствуют новым стандартам цифровой инфраструктуры [5].

В национальной стратегии развития искусственного интеллекта Российской Федерации на период до 2030 года ставится задача с помощью технологий искусственного интеллекта повысить качество образовательных результатов [6].

В дорожной карте развития «сквозной» цифровой технологии «Нейротехнологии и искусственный интеллект» [7] отмечено, что технологии искусственного интеллекта окажут положительное влияние на социальный прогресс, в частности на образование в Российской Федерации [8].

Современные информационные технологии кардинально меняют подходы к разработке учебных материалов, предлагая решения, которые сочетают персонализацию, интерактивность и доступность. Одним из наиболее значимых направлений является использование искусственного интеллекта для адаптации образовательного контента. Например, платформы вроде Knewton демонстрируют, как алгоритмы NLP (Natural Language Processing) могут преобразовывать сложные научные тексты в упрощенные объяснения, сокращая время освоения материала на 25% [9]. Этот подход находит применение и в странах СНГ: в Казахстане проект BilimLand использует ИИ для анализа ошибок студентов и генерации альтернативных формулировок, что, по данным Министерства образования РК, повысило успеваемость по точным наукам на 12–15 % [10–13]. В России аналогичные системы интегрированы в проект «Цифровой кампус» НИУ ВШЭ, где студенты могут взаимодействовать с AI-ассистентами прямо в интерфейсе цифровых учебников. Такие инструменты не только отвечают на вопросы, но и предлагают персонализированные рекомендации — от дополнительных статей до тестов, что, по результатам пилотного тестирования, помогло 78 % участников лучше структурировать обучение, Государственно-частное партнерство стало ключевым драйвером трансформации.

Платформа «Сферум», созданная при поддержке Минпросвещения и Mail.ru Group, объединила 6,5 млн. пользователей, предлагая инструменты для дистанционных уроков и родительского контроля. В 2024 году здесь запустили AI-модуль, автоматизирующий проверку домашних заданий по русскому языку и литературе, что снизило нагрузку на учителей на 7 часов в неделю. Еще один пример – collaboration Яндекса и МГУ им. Ломоносова в разработке алгоритмов для прогнозирования академической успеваемости студентов. Пилотный проект выявил, что система с точностью 89 % определяет риск отчисления на первом курсе, позволяя вовремя корректировать учебные планы [14].

Параллельно с текстовой адаптацией развиваются методы визуализации знаний. Короткие обучающие видео, созданные в формате микрообучения, становятся все популярнее благодаря своей способности дробить сложные темы на легкоусвояемые фрагменты. В Узбекистане платформа Kundalik внедрила такие ролики для школьников, что привело к снижению числа пропусков занятий на 25 %, а в Казахстане преподаватели КазНУ им. Аль-Фараби экспериментируют с

TikTok-форматами, объясняя химию и биологию через короткие динамичные видео [15]. По опросам 2023 года, 67 % студентов назвали этот подход более понятным, чем традиционные лекции. Однако настоящим прорывом можно считать иммерсивные технологии, такие как VR и AR. В Южной Корее медицинские вузы используют VR-симуляторы для отработки хирургических операций, что сократило количество ошибок студентов на 35 % [10]. В странах СНГ подобные решения тоже набирают обороты: МФТИ в России моделирует квантовые эксперименты в виртуальных лабораториях, а Белорусский государственный университет внедрил VR-курс по химии, где 80 % студентов улучшили понимание реакций.

Наряду с этим, важную роль играет геймификация, которая превращает обучение в динамичный процесс с элементами игр. Российская платформа «Учи.ру» внедрила систему адаптивных квестов по математике и программированию, где сложность задач корректируется в реальном времени. [14]. Согласно исследованию РАНХиГС (2023), это повысило средние баллы ЕГЭ по профильной математике на 12 пунктов в пилотных регионах. В корпоративном секторе Казахстана Kaspi Bank разработал «Финансовый квест» — игровую платформу, где сотрудники отрабатывают реальные банковские кейсы. Внутренние отчеты (2022) показали, что 89 % участников освоили новые навыки быстрее, чем на классических тренингах [16]. Однако внедрение этих технологий сталкивается с серьезными препятствиями. Цифровое неравенство остаётся ключевой проблемой: в сельских школах Узбекистана только 45 % классов имеют доступ к высокоскоростному интернету, что ограничивает использование интерактивных форматов [17]. Кроме того, 60 % педагогов в СНГ, по данным UNESCO (2023), не обладают достаточными навыками для работы с VR/AR-технологиями, что замедляет их интеграцию в учебный процесс [18].

Информационные технологии трансформируют образовательный процесс, предлагая инструменты для персонализации, интерактивности и повышения мотивации. Опыт стран СНГ демонстрирует, что даже в условиях ограниченных ресурсов возможно достичь значительных результатов: рост успеваемости, снижение академических ошибок, повышение доступности образования.

Однако стоит учитывать, что разработка и внедрение систем искусственного интеллекта требует значительных инвестиций, рисков и специализированных знаний, умений и навыков – цифровых компетенций [8].

Для успешной интеграции ИТ в образовательный процесс необходимо обновлять технологическую базу, методики обучения и образовательные программы, а также повышать уровень ИТ-грамотности преподавателей [19, 20].

Массовое внедрение инноваций потребует увеличения инвестиций в ИКТ-инфраструктуру, особенно в регионах, разработку программ переподготовки педагогов, изменение нормативной базы для защиты данных учащихся. Как показывает практика, синтез технологий и педагогики – ключ к созданию образования будущего.

Информационные технологии должны использоваться по назначению, выбирая инновационные педагогические подходы, направленные на формирование

личности, способной успешно функционировать в современном цифровом обществе [9].

Согласно отчету НИУ ВШЭ (2024), 58 % педагогов в регионах Дальнего Востока и Северного Кавказа не готовы к использованию цифровых инструментов из-за недостатка подготовки. Для решения этой проблемы в 2023 году запущена федеральная программа «Цифровой педагог», в рамках которой 112 000 учителей прошли курсы по работе с LMS-платформами и созданию интерактивного контента. Параллельно в России развиваются кибербезопасность образовательных систем: стандарт ГОСТ Р 58488–2024, разработанный при участии Роскомнадзора, регламентирует защиту персональных данных учащихся, что особенно актуально после кибератак на школьные порталы в 2022–2023 годах.

Перспективы связаны с интеграцией передовых технологий. В Томском политехе тестируют нейроинтерфейсы для оценки концентрации студентов во время лекций, а в Казани внедряют блокчейн-платформу для верификации дипломов и сертификатов. Эти инициативы дополняются исследованиями в области этики ИИ: в 2024 году СПбГУ опубликовал «Хартию цифровой педагогики», устанавливающую принципы прозрачности алгоритмов и защиты академической свободы.

Заключение

Опыт России демонстрирует, что цифровая трансформация возможна при системном подходе, в сочетании информационных технологий с другими цифровыми продуктами. Успехи в интеграции AI и VR, а также масштабирование геймификации создают основу для индивидуализации обучения (выстраивание индивидуальных образовательных траекторий), интеграции знаний и совершенствование коммуникации общения в цифровом мире. Сохранение цифрового неравенства и этические дилеммы остаются зонами роста. В перспективе образование должно опираться на баланс между инновациями и гуманистическими ценностями, найти оптимум взаимодействия искусственного и естественного интеллекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сысоев, П. В. Этика и ИИ-плагиат в академической среде: понимание студентами вопросов соблюдения авторской этики и проблемы плагиата в процессе взаимодействия с генеративным искусственным интеллектом / П. В. Сысоев // Высшее образование в России. – 2024. – Т. 33, № 2. – С. 31-53. – DOI 10.31992/0869-3617-2024-33-2-31-53.

2. Ивахненко Е.Н., Никольский В.С. ChatGPT в высшем образовании и науке: угрозы или ценный ресурс? // Высшее образование в России. 2023. Т. 32. №4. С. 9–22. DOI: 10.31992/0869- 3617-2023-32-4-9-22.

3. Бутченко, Е. Ю. Искусственный интеллект и искусственные нейронные сети, метод глубокого обучения нейросетей искусственного интеллекта / Е. Ю. Бутченко, Д. М. Казимов // Научные достижения в XXI веке: модернизация, инновации, прогресс: Сборник научных трудов по материалам XI Международной научно-практической конференции, Анапа, 04 января 2023 года. – Анапа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-

исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2023. – С. 49-53.

4. Илюшин, Л. С. Технологии искусственного интеллекта как ресурс трансформации образовательных практик / Л. С. Илюшин, Н. А. Торпашева // Ярославский педагогический вестник. – 2024. – № 3(138). – С. 62-71. – DOI 10.20323/1813-145X-2024-3-138-62.

5. Константинова, Л. В. Генеративный искусственный интеллект - новая траектория цифровой трансформации университетского образования (опыт российского экономического университета им. Г.В. Плеханова) / Л. В. Константинова // Страны БРИКС: стратегии развития и механизмы сотрудничества в изменяющемся мире: Материалы Второй международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Москва, 05–07 июня 2024 года. – Москва: Издательский дом "УМЦ", 2024. – С. 513-516. – EDN DDTASG.

6. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: Указ Президента РФ от 10 октября 2019 года № 490 // Собрание законодательства РФ. – 2019. – № 490. – С. 22.

7. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Нейротехнологии и искусственный интеллект». URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/6658/> (дата обращения: 02.03.2025).

8. Лемешко, Т. Б. Технологии искусственного интеллекта в формировании цифровых компетенций студентов аграрного университета / Т. Б. Лемешко // Образовательное пространство в информационную эпоху (ЕЕИА-2024): Сборник научных трудов международной научно-практической конференции, Москва, 01 июля 2024 года. – Москва: Российская академия образования, 2024. – С. 930-937.

9. Красильникова, Е.В. О гуманизации цифровизации современного образования/ Е.В. Красильникова // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 2. С. 15–19.

10. Бейтс, Т. Обучение в цифровую эпоху / Т. Бейтс. – 2019. – URL: <https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/> (дата обращения: 01.03.2025).

11. Global Education Monitoring Report 2022 / UNESCO. – Париж: UNESCO, 2022. – URL: <https://unesdoc.unesco.org> (дата обращения: 01.03.2025).

12. Радуга, И. Виртуальная реальность в образовании: метаанализ / И. Радуга // Computers & Education. – 2021. – Т. 89. – С. 102–115. – DOI: 10.1016/j.compedu.2021.104230.

13. Adaptive Learning Impact Report / Knewton. – 2020. – URL: <https://www.knewton.com> (дата обращения: 05.03.2025).

14. Исследование влияния геймификации на успеваемость / Учи.ру. – М., 2021. – URL: <https://uchi.ru> (дата обращения: 01.02.2025).

15. Доступ к интернету в сельских школах Узбекистана / ЮНИСЕФ. – Ташкент, 2022. – URL: <https://www.unicef.org> (дата обращения: 01.03.2025).

16. Лёвин Б.А., Пискунов А.А., Поляков В.Ю., Савин А.В. Искусственный интеллект в инженерном образовании // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. №7. С. 79–95. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-7-79-95.

17. Григорьева Н.Г., Опарина Н.М. Проблема формирования ценностей в системе профессионального образования // Высшее образование сегодня. 2012. №4. С. 15–22. EDN: PCIJFP.

18. Digital Skills in CIS / UNESCO. – Париж, 2023. – URL: <https://unesdoc.unesco.org> (дата обращения: 01.10.2023).

19. Маракулина, С. П. Интеграция информационных технологий в учебный процесс аграрного университета / С. П. Маракулина, Д. А. Маракулин // Актуальные вопросы развития аграрного образования: проблемы, поиски, решения: Сборник материалов третьей международной научно-практической конференции, Москва, 24 ноября 2023 года. – Москва: Государственный университет по землеустройству, 2024. – С. 94-96.

20. Маракулина, С. П. Роль интерактивных форм обучения по дисциплине ландшафтный дизайн / С. П. Маракулина, Н. А. Маракулина // Научный альманах. – 2022. – № 10-1(96). – С. 141-144.

© С. П. Маракулина, Д. А. Маракулин, 2025

М. В. Мурзинцева¹✉, К. С. Батырова¹, Н. М. Рябова¹

Иммерсивные технологии в обучении студентов в геодезии и картографии

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

Аннотация. В настоящее время цифровизация активно влияет на сферу образования и приводит к существенным изменениям в учебных процессах. Традиционная модель обучения постепенно трансформируется, адаптируясь к новым условиям. Авторами работы выполнен анализ влияния обновления программных продуктов (NanoCAD, Панорама, MapInfo, Inkscape, CorelDRAW, Next GIS QGIS) на образовательный процесс. В статье приводятся результаты проведенного анкетирования студентов, с целью анализа навыков работы с последними версиями вышеперечисленного программного обеспечения, в процессе и после окончания изучения курса дисциплины, а также возможностей самостоятельного изучения программных продуктов в ВУЗе в процессе дальнейшего обучения. Рассмотрено внедрение гибридных форматов и онлайн-обучения как одно из направлений, позволяющих обучающимся изучать материалы в любое удобное для них время. Проведены опросы среди обучающихся по теме использования технологии дополненной реальности и ее эффективности. Предложены рекомендации по внедрению технологии дополненной реальности в состав отечественных программных продуктов для визуализации пространственных данных. Реализация предложенных мер позволит повысить качество образования, подготовить квалифицированных специалистов для решения актуальных вопросов в условиях производства.

Ключевые слова: цифровизация, инженерное образование, информационные технологии, геодезия, картография, инновационные подходы, программное обеспечение, повышение квалификации

М. V. Murzintseva¹✉, K. S. Batyrova¹, N. M. Ryabova¹

Immersive Technologies in Student Education for Geodesy and Cartography

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

Annotation. At present, digitalization is actively affecting the education sector and leading to significant changes in learning processes. The traditional model of education is gradually transforming, adapting to new conditions. The authors of the paper analyze the impact of updating software products (NanoCAD, Panorama, MapInfo, Inkscape, CorelDRAW, Next GIS QGIS) on the educational process. The article presents the results of the conducted questionnaire survey of students in order to analyze the skills of working with the latest versions of the above-mentioned software, in the process and after the end of the course of the discipline, as well as the possibilities of independent study of software products in the university in the process of further education. The introduction of hybrid formats and online learning as one of the directions allowing students to study materials at any convenient time for them was considered. Surveys were conducted among students on the use of augmented reality technology and its effectiveness. Recommendations for the introduction of augmented

reality technology in the domestic software products for visualization of spatial data have been proposed. Realization of the proposed measures will allow to improve the quality of education, to prepare qualified specialists for solving urgent issues in production conditions.

Keywords: digitalization, engineering education, information technology, geodesy, cartography, innovative approaches, software, advanced training, teaching materials

Введение

В настоящее время современные технологии, внедрение искусственного интеллекта, развитие онлайн-платформ создают необходимость быстрой адаптации к меняющимся условиям со стороны преподавательского состава высших учебных заведений [1, 2].

Особое внимание следует уделить использованию специализированных программных продуктов, применяемых в обучении студентов по направлениям подготовки прикладная геодезия, маркшейдерское дело, картография и геоинформатика. Эти программные продукты способствуют формированию у студентов практических и профессиональных навыков, востребованных на современном рынке труда.

Методы и материалы

В связи с этим, в рамках иммерсивных технологий в обучении студентов в геодезии и картографии был проведен анализ специализированных программных обеспечений ГИС и САПР по частоте обновления программных продуктов со стороны разработчиков. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Анализ ГИС и САПР

	NanoCAD	Corel DRAW	Inkscape	Next GIS QGIS	ГИС Пано-рама	MapInfo
Частота обновления ПО	Раз в год	Раз в год	Ежеквартально	Ежеквартально	Раз в год	Раз в год
Наличие обучающих материалов	Курсы, официальный сайт	Методическое пособие	Методическое пособие	Методические пособия	Методическое пособие	Методические пособия
Тип ПО	Платное	Платное	Бесплатное	Бесплатное	Платное	Платное
Интуитивность интерфейса	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая	Средняя	Средняя

Проведенный анализ показал, что частота обновления программных продуктов со стороны разработчиков составляет от одного раза в квартал до одного раза в год. Предложены рекомендации по разработке программ, направленных на самостоятельное изучение и совершенствование навыков работы с профильным ПО. В качестве инструментов предлагается использование онлайн-платформ, технологий искусственного интеллекта, а также привлечение специалистов-производственников для проведения семинаров и лекций. Дополнительно

рекомендуется прохождение студентами обучения через онлайн-курсы от разработчиков программного обеспечения, что позволит обеспечить актуальность и практическую ориентированность учебного процесса.

Следует отметить, что стремительное развитие цифровых технологий в образовании открывают возможности для создания и использования интерактивных платформ и инструментов, которые делают процесс обучения увлекательным и продуктивным. Такие технологии, как виртуальная и дополненная реальность, симуляторы и элементы геймификации, постепенно становятся важной частью образовательного процесса, способствуя глубокому погружению студентов в изучаемые темы и качественному освоению материала [3-6].

В настоящее время внедрение иммерсивных образовательных сред, позволяющих студентам взаимодействовать с учебным материалом в виртуальной и дополненной реальности, применяется в высшем образовании в качестве относительно нового дидактического инструмента. В российской практике данная технология проходит этап апробации и требует более детальных исследований на предмет ее преимуществ и ограничений.

Так, группа авторов в своей работе [7] дают следующее определение: «Дополненная реальность (ДР) – это перспективная технология, которая переносит цифровой контент, включая изображения, видеофайлы или данные, в реальный мир. Использование технологии дополненной реальности (AR) улучшает восприятие пользователя за счет плавного включения виртуальных элементов в реальную среду, что приводит к динамичному взаимодействию, которое обладает как познавательными, так и увлекательными качествами...».

С целью определения эффективности использования технологий виртуальной и дополненной реальности в обучении, требуется проведение анкетирования студентов.

Для проведения анкетирования нами были рассмотрены следующие программные продукты, применяемые в обучении студентов геодезии и картографии [8-12]:

- NanoCAD для проектирования и черчения;
- Next GIS QGIS работа с геоинформационными системами;
- ГИС Панорама для работы с пространственными данными;
- MapInfo анализ геопространственных данных;
- CorelDRAW, Inkscape создание и редактирование графических материалов.

Для экспериментальной проверки владения специализированным программным обеспечением (ПО) обучающимися был выбран метод социологического опроса в виде онлайн-тестирования, проведенного с помощью онлайн-сервиса для создания форм обратной связи, онлайн-тестирований и опросов «Google Формы». В рамках тестирования обучающимся были заданы вопросы на знание специализированных программных обеспечений (ПО), уверенности владения данными ПО, возможности совершенствовать свои знания в изучении ПО и другие.

Результаты исследования

Исследование основано на проведении опроса среди студентов первого–пятого курсов очной формы обучения в Сибирском государственном университете геосистем и технологий, обучающихся по направлению подготовки: прикладная геодезия, маркшейдерское дело, картография и геоинформатика, информационные системы и технологии, геодезия и дистанционное зондирование. В рамках исследования было опрошено более 100 респондентов, что позволило получить данные для анализа. Некоторые вопросы и ответы на тест приведены ниже.

Пример вопроса 3 анкеты: какие из перечисленных программных продуктов Вам знакомы? Процентное распределение опрошенных в онлайн анкетировании по владению специализированным ПО показано на рис. 1.

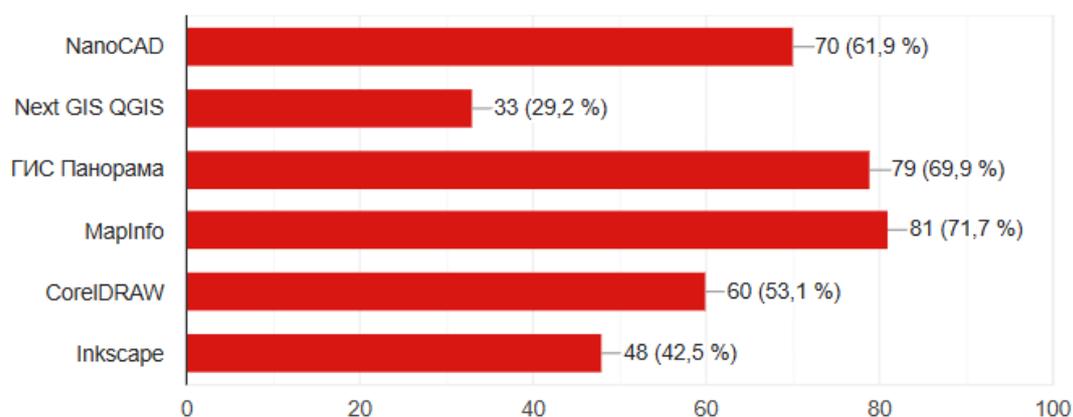


Рис. 1. Распределение опрошенных в онлайн анкетировании по владению специализированным ПО

Из данного распределения процентного отношения ответов можно сделать вывод, что обучающиеся активно используют в обучении специализированное ПО.

Пример вопроса 24: хотели бы Вы пройти дополнительное обучение по работе с этими программами (Blender, Компас 3D, КРЕДО Маркшейдерия, Metashape, Pix4d, Кредо 3дскан и другие)?

Распределение опрошенных в онлайн анкетировании по желанию пройти дополнительное обучение по работе в специализированном ПО показало следующие результаты (рис. 2).

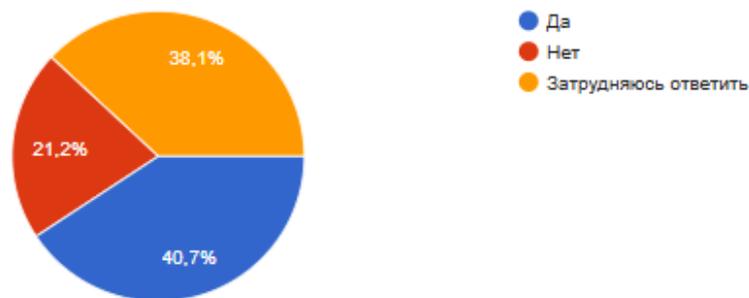


Рис. 2. Распределение опрошенных в онлайн анкетировании по желанию пройти дополнительное обучение по работе в специализированном ПО

Из данного распределения можно сделать вывод, что обучающиеся заинтересованы в совершенствовании своих знаний в специализированном ПО и повышении своих профессиональных компетенций.

Аналогичным способом осуществлялась экспериментальная проверка восприятия визуализации объектов в прототипах мобильного приложения дополненной реальности (МПДР) обучающимися, проведенного с помощью «Google Формы». Форма опроса была опубликована [13, 14], в результате чего тестирование прошли 83 респондента. Новые свойства, приобретаемые аналоговой картой описаны в табл. 2.

Таблица 2

Новые свойства, приобретаемые аналоговой картой при использовании МПДР

Свойства аналоговой карты	Распределение голосов опрошенных, в %
Интерактивность	71,1
Реалистичность	55,4
Простота пользовательского интерфейса	44,6
Просмотр в нескольких ракурсах	72,3
Большая наглядность для тех, у кого отсутствует пространственное представление	1,2
Простота в понимании, наглядность	1,2

В ходе экспериментальной проверки восприятия визуализации объектов в прототипах мобильного приложения дополненной реальности большинство опрошенных обучающихся проявили интерес к специализированным приложениям ДР, а также приложениям для образования и путешествий с ДР (рис. 3).

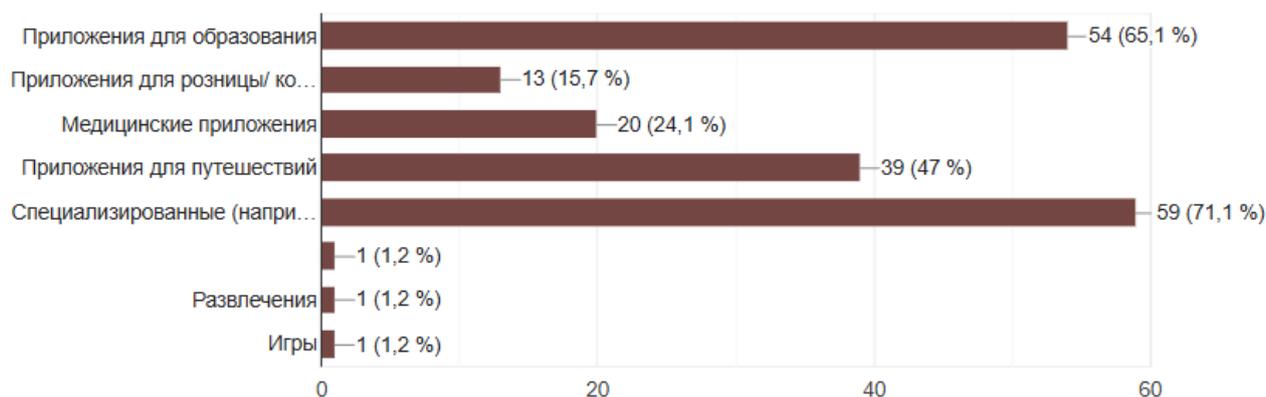


Рис. 3. Распределение опрошенных в онлайн анкетировании по интересу использования приложения ДР по разным направлениям

Также в ходе экспериментальной проверки восприятия визуализации объектов в прототипах мобильного приложения дополненной реальности проводилось среди обучающихся при работе с топографической картой. Так, по результатам опроса, с применением технологии ДР информативность топографической карты повышается от 80 до 100 % по мнению 35 % опрошенных, а 39 % выбрали средний показатель от 60 до 80 % (рис. 4).

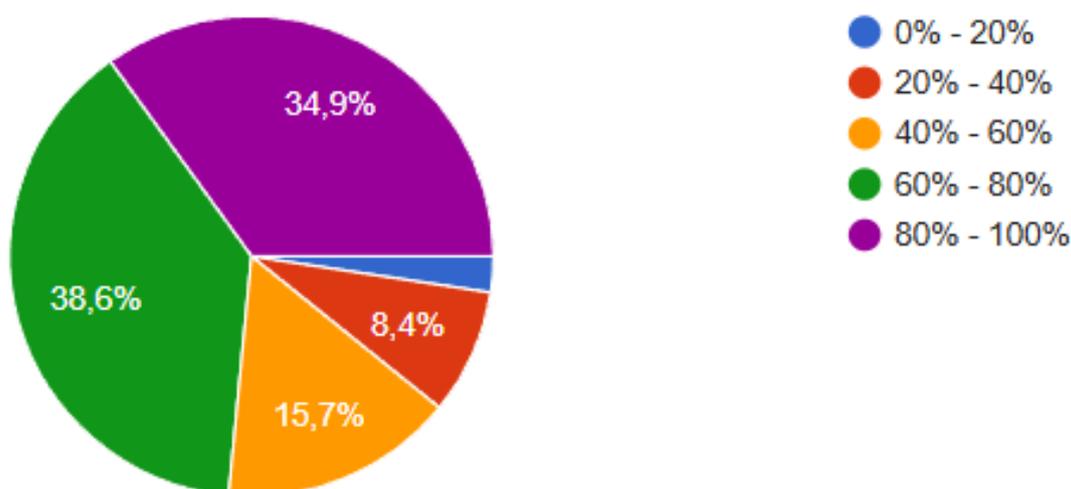


Рис. 4. Распределение опрошенных в онлайн анкетировании по повышению информативности топографической карты с использованием приложения ДР

Из данного распределения можно сделать вывод, что обучающимся важно, чтобы топографические карты были с ДР. ДР помогает лучше визуализировать объекты на топокартах, повышает их информативность и восприятие объектов в 3D виде и расширяет ее содержание, что значительно повысит производительность работы с топокартой, упростит и ускорит изучение работы с ней.

Заключение

По результатам проведенных исследований, опросов и тестирований, выполнены следующие рекомендации и выводы:

– учитывая регулярное обновление программных продуктов, предлагается предусмотреть выделение дополнительного времени для студентов выпускных курсов с целью актуализации их знаний и навыков работы в современных версиях программ;

– стоит учитывать, что специализированные МПДР разрабатываются под определенную задачу и в зависимости от этого их внутренне наполнение может отличаться по рассмотренным ранее уровням;

– в результате проведенного опроса выявлены новые свойства аналоговой карты при использовании МПДР: интерактивность, реалистичность, просмотр в нескольких ракурсах и простота пользовательского интерфейса и др.;

– в настоящее время приложения дополненной реальности не связаны напрямую с геоинформационными системами и системами автоматизированного проектирования, которые на данном этапе являются основным инструментом в геодезии, картографии, это во многом является неким препятствием для распространения нового способа визуализации пространственных данных – технологии дополненной реальности;

– необходимо отслеживать трансформацию и развитие технологий дополненной реальности, для открытия новых перспектив и воссоздания более реалистичных виртуальных элементов, и адаптации их в функционале ГИС и САПР.

Подобный подход будет способствовать повышению уровня их профессиональной подготовки к требованиям работодателей и современным условиям труда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мурзинцева М.В., Рябова Н.М. Влияние цифровизации на образовательные процессы // Актуальные вопросы образования. № 2 – 2024. – С. 105–107.

2. Ганагина И.Г., Косарев Н.С., Косарева А.М. Электронно-образовательные ресурсы в научно-методической работе // Актуальные вопросы образования. 2018. № 1. С. 78-85. EDN: XWDPNZ

3. Польшакова, Н. В. Основные современные тренды цифровизации образовательных процессов в высшей школе / Н. В. Польшакова, Д. В. Польшакова // Фундаментальные проблемы обучения математике, информатике и информатизации образования : сборник тезисов докладов X международной научной конференции, Елец, 20–22 сентября 2024 года. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2024. – С. 209-214.

4. Satou, K. Development of educational AR application using Google My MapsGoogle / Y. Ugawa, S. Itoh, Y. Saito, H. Akimoto, K. Satou. – Текст : непосредственный. // Theory and Applications of GIS. – 2018. – Vol. 26. – P. 101–108.

5. Korneeva, N. University digital environment in subject training of future teachers for vocational education: artificial intelligence and gamification / Образование. Педагогические науки. – 2024. – Vol. 16. – P. 82-90. – DOI 10.14529/ped240308.

6. Tikik, T.; Haamer, R.E.; Kamińska, D.; Firyeh-Nowacka, A. An interactive educational environment for the mechatronics lab in virtual reality. *New Perspectives on Virtual and Augmented Reality: Finding New Ways to Teach in a Transformed Learning Environment* 2020.

7. Pereira, E.T.; Vilas-Boas, M.; Rebelo, C.F. University curricula and employability: The stakeholders' views for a future agenda. *Industry and Higher Education* 2020, 34, 321–329.

8. Официальный сайт компании «Нанософт» – URL: <https://www.nanocad.ru/>

9. Официальный сайт ГИС Панорама – URL: https://gisinfo.ru/products/products_panorama.htm

10. Официальный сайт Inkscape – URL: <https://www.inkscape.com/>

11. Официальный сайт Next GIS QGIS – URL: <https://qgis.org/>

12. Официальный сайт Map Info – URL: <https://mapinfo.ru/>

13. Освоение программных продуктов – URL: <https://forms.gle/kWWequzVANJ1sFzQ6>

14. Анкетирование по дополненной реальности – URL: <https://forms.gle/EGTZ8FrmpY1amuxD7>

© М. В. Мурзинцева, К. С. Батырова, Н. М. Рябова, 2025

Ч. Мягмаргармаа¹✉

Результаты использования чат-бота на основе искусственного интеллекта в процессе обучения студентов

¹Монгольский государственный университет образования, г. Улан-Батор, Монголия
e-mail: myagmargarmaa@msue.edu.mn

Аннотация. За последние годы технологии искусственного интеллекта привнесли инновации в сферу образования, тем самым существенно повлияв на все стадии учебных процессов. В данной работе обсуждаются результаты образовательного эксперимента, базирующегося на использовании чат-бота на основе искусственного интеллекта в процессе изучения курса «Основы алгоритмического программирования» студентами Монгольского государственного университета образования. Полученные результаты сравниваются с результатами обучения студентов традиционными методами без использования чат-бота.

Ключевые слова: искусственный интеллект, чат-бот, обучение, алгоритмы, программирование, образовательные эксперименты

Ch. Myagmargarmaa¹✉

Results of using an artificial intelligence chat bot in the process of teaching students

¹Mongolian national university of education, Ulaanbaatar, Mongolia
e-mail: myagmargarmaa@msue.edu.mn

Abstract. In recent years, artificial intelligence technologies have brought innovations to the field of education, thereby significantly affecting all stages of the educational processes. This paper discusses the results of an educational experiment based on the use of an artificial intelligence chatbot in the process of studying the course "Fundamentals of Algorithmic Programming" by students of the experimental group. The obtained results are compared with the results of learning by students of the control group using traditional methods

Keywords: artificial intelligence, chatbot, learning, algorithms, programming, educational experiments

Введение

Использование искусственного интеллекта в образовании стремительно растет в последние годы и рассматривается во многих странах как способ повышения качества и доступности образования [1-5]. Чат-боты – программные системы на основе искусственного интеллекта способные персонализировать процесс обучения студентов, обеспечивать им саморегулирование и оптимальную скорость освоения учебного материала и облегчить учебную нагрузку преподавателей [6-12].

Целью данной работы является анализ эффективности использования чат-ботов на основе искусственного интеллекта в процессе обучения студентов.

Для реализации этого образовательного эксперимента были выбраны две (экспериментальная и контрольная) группы студентов Монгольского государственного университета образования, изучающих курс «Основы алгоритмического программирования». Эксперимент длился один семестр (16 недель), в течение которого экспериментальная группа обучалась с применением чат-бота на основе искусственного интеллекта, в то время как контрольная группа обучалась традиционным способом (без помощи искусственного интеллекта) [13-15]. При проведении эксперимента использовался чат-бот, разработанный на основе технологии ChatGPT [15]. Этот чат-бот имел специальную модель среды, адаптированную к содержанию изучаемого курса, и обеспечивал следующие дополнительные возможности, чтобы поддерживать вовлеченность студентов в процесс обучения: возможность задавать вопросы, чтобы прояснить цели студентов или, если необходимо, помочь им определить свои цели; предоставлять обратную связь и оценку решений и ответов обучающихся, поощрять положительные аспекты и указывать пути их улучшения; если вопрос или просьба студента носит общий характер, то помочь или посоветовать ему сосредоточиться на конкретном вопросе [15-20].

Анализ и обсуждение полученных результатов

Всем студентам перед изучением курса было предложено пройти предварительное тестирование для оценки исходного уровня знаний. Затем, в конце периода обучения, был проведен структурированный заключительный тест (итоговый экзамен) для оценки полученных знаний. Контрольные вопросы были одинаковыми для обеих групп и состояли из вопросов с несколькими вариантами ответов и упражнений по решению задач. Также в ходе обучения студентам было предложено выполнить несколько заданий (каждое задание оценивалось соответствующими баллами). Анализ полученных результатов проводился с использованием статистического программного обеспечения SPSS. Для анализа изменений средних баллов между группами до и после тестирования и определения того, были ли изменения статистически значимыми, использовался парный t-тест. Также использовался независимый t-критерий для проверки разницы между средними результатами после тестирования экспериментальной и контрольной групп.

Сравнивая результаты до и после тестирований, было получено, что студенты как экспериментальной, так и контрольной групп улучшили свои знания в конце обучения. Средний балл первоначального (предварительного) теста составил $61,3 \pm 9,5$ в экспериментальной группе и $60,8 \pm 10,1$ в контрольной группе. Эта разница статистически незначительна (t-критерий Стьюдента = 0,18, $p > 0,85$), что свидетельствует о том, что обе группы студентов имели практически одинаковый уровень исходных знаний в начале образовательного эксперимента. Однако средний балл пост-теста составил $82,5 \pm 8,4$ в экспериментальной группе и $72,6 \pm 9,0$ в контрольной группе, что указывает на больший прогресс в экспериментальной группе. Средняя разница между пред- и посттестовыми баллами для экспериментальной группы составила 21,2 балла, что было высокозначимым

($t(29)=-12,5$, $p < 0,001$) по парному t-критерию Стьюдента, тогда как для контрольной группы разница составила 11,8 балла ($t(29)=-5,9$, $p < 0,001$). Другими словами, хотя студенты обеих групп повысили уровень своих знаний, повышение в группе, использовавшей чат-бот, было почти в два раза значительнее. Сравнивая разницы в результатах тестирования студентов этих групп, можно сказать, что их средние значения экспериментальной группы были значительно выше, что является статистически значимым ($t(58)=4,36$, $p < 0,001$) при использовании непарного t-критерия Стьюдента.

В экспериментальной группе постоянное использование чат-бота на основе искусственного интеллекта на протяжении изучения курса привело к значительному повышению результатов тестов на знания, а также к положительным изменениям в мотивации и вовлеченности студентов в учебный процесс. Результаты выполнения заданий в процессе обучения равны: средний балл по показателям самостоятельности и уверенности в себе у обучающихся экспериментальной группы составил 85,7%, а у обучающихся контрольной группы – 78,3%, причем разница была значительно больше в пользу экспериментальной группы ($p < 0,05$). Кроме того, при анализе данных того, как студенты экспериментальной группы взаимодействовали с чат-ботом каждую неделю, было обнаружено, что каждый студент получал помощь от чат-бота в среднем 15 раз. Чем выше частота взаимодействий с чат-ботом, тем выше был итоговый балл студента на экзамене, при этом обнаружилась положительная корреляция ($r \approx 0,42$) между количеством взаимодействий и полученными баллами. Это показывает, что успеваемость студентов, использовавших активную помощь от чат-ботов, значительно улучшилась именно из-за этого.

Студенты контрольной группы не применяли чат-бот, но улучшили свои знания, в основном, благодаря консультациям преподавателя. Однако это улучшение знаний было хуже, чем в экспериментальной группе. В процессе обучения преподаватель контрольной группы проводил дополнительные консультации и отвечал на вопросы студентов каждую неделю, однако это было ограничено временными рамками. Поэтому некоторые студенты контрольной группы отметили, что им «хотелось бы получить больше советов и примеров, но не было ни времени, ни возможности у преподавателя». Данный факт свидетельствует о том, что в отсутствие чат-ботов студенты активно пытались восполнить свои пробелы в знаниях с помощью консультаций с преподавателем и друзьями, но не имели возможности получать постоянную и оперативную помощь, как студенты экспериментальной группы. Поэтому при анализе результатов тестовых материалов было отмечено, что студенты контрольной группы отставали из-за непонятых ими вопросов курса. Например, в некоторых контрольных тестах 90 % студентов экспериментальной группы ответили правильно, в то время как в контрольной группе процент правильных ответов составил всего 70 %.

Заключение

Таким образом, в ходе работы было установлено, что использование чат-бота на основе искусственного интеллекта на занятиях по курсу «Основы

алгоритмического программирования» оказывает положительное влияние на успеваемость обучающихся, на их вовлеченность в учебный процесс и на формирование навыков самостоятельного обучения. Эти результаты в целом согласуются с результатами других подобных исследований.

Также необходимо обучить чат-боты давать более надежные и точные ответы, подготовить обучающие материалы и руководства для преподавателей (включая рекомендации по интеграции чат-ботов в учебный процесс), а также реализовать меры по формированию этических правил использования чат-ботов обучающимися, подобно [14, 20].

В данной работе использование чат-бота позволило повысить уровень знаний, обучающихся за счет предоставления персонализированного учебного контента и выполнения функций постоянного помощника (преподавателя). В частности, следует отметить, что применение чат-ботов побуждает обучающихся ставить цели, оценивать свой прогресс и совершенствовать методы самообучения.

В целом результаты данной работы показывают, что творческое использование чат-ботов на основе искусственного интеллекта в образовании является обоснованной потребностью в современную цифровую эпоху и при надлежащей организации контроля может стать мощным инструментом реализации новых возможностей в процессе обучения студентов. Несомненно, что преподавателям и разработчикам цифровых технологий нужно объединить усилия для дальнейшего развития этих возможностей и полного раскрытия потенциала искусственного интеллекта в целях дальнейшего повышения качества и доступности высшего образования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нг Д. Т. К., Тан К. В., Леунг Дж. К. Л. Расширение возможностей самостоятельного обучения студентов и научного образования с помощью ChatGPT: новаторское пилотное исследование // Британский журнал образовательных технологий. 2024. Т. 55, № 4. С. 1328–1353. DOI: 10.1111/bjet.13341.
2. Гоэль А., Полепедди Л. «Потрясающие двоечки» Джилл Уотсон // Новости технологий Джорджии. 2018. Доступно в лаборатории машинного обучения Georgia Tech. URL: <https://mlatgt.blog>.
3. Холмс У., Бялик М., Фадель К. Искусственный интеллект в образовании: перспективы и последствия для преподавания и обучения. Центр по реформированию учебных программ, 2019. URL: <https://curriculumredesign.org/>.
4. Великий Государственный Хурал Монголии. Закон об образовании (пересмотренный). База данных законодательства Монголии, 2023. URL: <https://legalinfo.mn/>.
5. Ролл И., Уайли Р. Эволюция и революция искусственного интеллекта в образовании // Международный журнал искусственного интеллекта в образовании. 2016. Т. 26, № 2. С. 582-599. DOI: 10.1007/s40593-016-0110-3.
6. Ву Р., Ю З. Улучшают ли чат-боты на основе искусственного интеллекта результаты обучения студентов? Данные метаанализа // Британский журнал образовательных технологий. 2024. Т. 55, № 1. С. 10–33. DOI: 10.1111/bjet.13309.
7. Чанг Д. Х., Линь М. П. Ч., Хаджиан С., Ван К. К. Принципы образовательного проектирования с использованием чат-ботов на основе искусственного интеллекта, поддерживающих саморегулируемое обучение в образовании: постановка целей, обратная связь и персонализация // Устойчивость. 2023. Т. 15, № 17. С. 12921. DOI: 10.3390/su151712921.

8. Вульф Б. П. Создание интеллектуальных интерактивных репетиторов: стратегии, ориентированные на студентов, для революционного преобразования электронного обучения. Морган Кауфман, 2009.
9. Ван Лен К. Относительная эффективность человеческого обучения, интеллектуальных систем обучения и других систем обучения // Педагог-психолог. 2011. Т. 46, № 4. С. 197-221. DOI: 10.1080/00461520.2011.611369.
10. ОЭСР. ИИ и будущее навыков: что искусственный интеллект означает для людей и навыков. Издательство ОЭСР, 2021. DOI: 10.1787/3f52b6b6-en.
11. Попеничи С. А. Д., Керр С. Изучение влияния искусственного интеллекта на преподавание и обучение в системе высшего образования // Исследования и практика в области технологического усовершенствованного обучения. 2017. Т. 12, № 1. С. 22. DOI: 10.1186/s41039-017-0062-8.
12. Лакин Р., Холмс У., Гриффитс М., Форсье Л. Б. Освобожденный интеллект: аргумент в пользу использования искусственного интеллекта в образовании. Пирсон, 2016. URL: <https://www.pearson.com>.
13. Ким Дж., Лим К. Преподаватели искусственного интеллекта в образовании по программированию: влияние на успеваемость и самоэффективность // Журнал исследований образовательной информатики. 2022. Т. 60, № 1. С. 57-78. DOI: 10.1177/0735633121995662.
14. Лакстон-Рейли А., Денни П., Плиммер Б. Как студенты используют сайт вопросов и ответов при изучении программирования // В сб.: Труды 20-й Австралийской конференции по компьютерному образованию (АСЕ '18). 2018. С. 105-114. DOI: 10.1145/3160489.3160497.
15. Дэн С., Ю З. Метаанализ и систематический обзор влияния использования технологии чат-ботов на устойчивое образование // Устойчивость. 2023. Т. 15, № 4. С. 2940. DOI: 10.3390/su15042940.
16. Чойжамц Б., Батболд Г. Цифровой переход в секторе образования Монголии: возможности и проблемы // Журнал образовательных исследований. 2021. Т. 21, № 2. С. 45-56.
17. Циммерман Б. Дж., Мойлан А. Саморегулируемое обучение: где мы находимся и куда нам нужно двигаться // В кн.: Д. Х. Шунк, Б. Дж. Циммерман (ред.). Справочник по саморегуляции обучения и производительности. Рутледж, 2009. С. 1-19.
18. Чэнь С., Се Х., Хван Г. Дж. Многоплановое исследование искусственного интеллекта в образовании: гранты, конференции, журналы, программные инструменты, учреждения и исследователи // Компьютеры и образование: Искусственный интеллект. 2020. Т. 1. С. 100005. DOI: 10.1016/j.caeai.2020.100005.
19. МУБ. Использование искусственного интеллекта в образовании и роль учителей. Отчет Центра развития учителей. Монгольский университет образования, 2023.
20. Лувсандорж Д., Ганбаатар П. Теоретические основы саморегулируемого обучения (СРО) и его применение в образовании // Журнал образовательных исследований. 2022. Т. 22, № 1. С. 14-22.

© Ч. Мягмаргармаа, 2025

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

Технологии в организации дополнительного образования школьников на элективном курсе физики технического университета

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

Аннотация. В статье рассматриваются технологии, применяемые на элективных курсах физики в рамках кафедры общей физики Новосибирского государственного технического университета, их эффективность и влияние на мотивацию учащихся. Основная цель курса – повышение мотивации учащихся к изучению естественнонаучных дисциплин, формирование инженерного мышления и подготовка к обучению в техническом вузе. В работе описаны ключевые технологии, применяемые в курсе, такие как сочетание натуральных экспериментов и компьютерного моделирования, прототипирование киберфизических систем на платформе Arduino, проектно-исследовательская деятельность в командах, интеграция STEM-подхода и использования технологий BYOD, что позволяет школьникам применять личные гаджеты (смартфоны, планшеты) в учебных исследованиях. Программа курса рассчитана на 5 лет (7–11 классы) и включает как аудиторные, так и дистанционные занятия. Результаты реализации курса демонстрируют рост интереса учащихся к инженерным специальностям, развитие навыков работы с измерительным оборудованием, программирования и командной работы. В работе подчеркивается важность взаимодействия школ и вузов для преодоления дефицита практико-ориентированной подготовки учащихся.

Ключевые слова: элективный курс физики, физический эксперимент, дополнительное образование школьников, проектно-исследовательская деятельность, Arduino

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

Technologies in the Organization of Additional Education for Schoolchildren in the Elective Physics Course at the Technical University

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

Abstract. The article discusses the technologies used in elective physics courses at the Department of General Physics of Novosibirsk State Technical University, their effectiveness and impact on student motivation. The main purpose of the course is to increase students' motivation to study natural science disciplines, form engineering thinking and prepare for studying at a technical university. The paper describes key technologies used in the course, such as a combination of natural experiments and computer modeling, prototyping of cyber-physical systems on the Arduino platform, design and research activities in teams, integration of the STEM approach and the use of BYOD technologies, which allows students to use personal gadgets (smartphones, tablets) in educational research. The elective course program is designed for 5 years (grades 7-11) and includes both classroom and distance learning. The results of the elective course demonstrate: the growing interest of students in engineering specialties, the development of skills in working with measuring equipment,

programming and teamwork. The paper emphasizes the importance of interaction between schools and universities to overcome the shortage of practice-oriented training for students.

Keywords: elective physics course, physical experiment, additional education for schoolchildren, design and research activities, Arduino

Введение

В условиях стремительного развития технологий и цифровизации общества особую актуальность приобретает решение кадровой проблемы реального сектора экономики, которое предполагает популяризацию технических (инженерных) специальностей среди молодежи, повышение качества подготовки учащихся по естественно-научным дисциплинам. В этом направлении может существенно помочь организация курсов дополнительного образования в технических университетах.

В настоящее время университеты активно вовлекаются в процесс дополнительного образования школьников, предлагая различные элективные курсы инженерной направленности, например, курсы по физике и основам физического эксперимента, специальные курсы по отдельным разделам физики. Такой подход направлен на развитие практических навыков и углубленное понимание физических процессов. Интеграция современных технологий в обучение способствует повышению качества образования и формированию у школьников компетенций, необходимых в современной научно-технической среде. Дополнительное образование школьников в рамках элективных курсов по физике способствует формированию инженерного мышления и подготовке будущих абитуриентов к обучению в техническом вузе.

В последние годы интерес к инженерным специальностям стал постепенно возрастать. В 2024 году по данным исследования качества приема в российские университеты, проводимого Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики», технические университеты впервые заняли половину Топ-20 российских вузов по качеству приема [1]. При этом последние пять лет интерес к физике падал. Только в 2024 году прекратилось снижение доли абитуриентов, выбирающих ЕГЭ по физике. Но число сдающих физику по-прежнему существенно отстает от числа абитуриентов, сдающих обществознание и информатику.

В среднем уровень подготовки студентов первого курса технических университетов в области естественнонаучных дисциплин остается невысоким. Это подтверждается как различными исследованиями [2-5], так и анализом качества знаний по физике, проводимым авторами в Новосибирском техническом университете (НГТУ НЭТИ).

Для решения этой проблемы необходимо взаимодействие школы и вуза [6]. Такое взаимодействие можно реализовать различными способами. В частности, элективные курсы при технических университетах могут стать площадкой для подготовки будущих инженеров.

Уже более 10 лет на кафедре общей физики НГТУ НЭТИ реализуется элективный курс физики, целью которого является организации и развитие инженерно-технического творчества школьников, а также повышение общего уровня подготовки по физике [7,8].

Особенности организации элективного курса физики в НГТУ НЭТИ

В рамках элективного курса организуется проектно-исследовательская деятельность обучающихся 7-11 классов, которая связана с постановкой физических экспериментов и компьютерным моделированием [7,9].

Большая часть занятий с учащимися проводятся в двух специализированных лабораториях НГТУ НЭТИ: лаборатории физического эксперимента и лаборатории компьютерного моделирования.

Программа курса рассчитана на 5 лет (с 7 по 11 класс) и по содержанию коррелирует со школьной программой по физике.

Помимо работы в аудиториях с учащимися проводятся дистанционные консультации, как в режиме реального времени, так и в форме асинхронного дистанционного обучения.

Формой контроля полученных учащимися компетенций являются публичные выступления с результатами проектно-исследовательской деятельности.

Технологии в организации дополнительного образования школьников на элективном курсе физики

В рамках элективного курса проходит обучение школьников технологиям выполнения экспериментов в учебных физических лабораториях университета.

Лаборатории оснащены модульными учебными комплексами с экспериментальными установками, измерительными системами и компьютерами. Учащиеся развивают навыки работы с лабораторным оборудованием, знакомятся с правилами проведения экспериментов и обработки экспериментальных данных, анализом результатов. Параллельно происходит обучение школьников технологиям математического моделирования физических процессов с использованием компьютеров в средах Excel и MathCad.

Последние применяются для обработки экспериментальных данных и исследования математических моделей. В Excel производятся простейшие расчеты, визуализируются графики и диаграммы. Excel используется для быстрой обработки данных с датчиков и построения графиков в реальном времени. В MathCad решаются более сложные задачи, создаются анимации.

В младших классах школьники работают с учебными физическими экспериментами, которые одинаковы для всех и рассчитаны на овладение навыками выполнения проектно-исследовательских работ. Происходит обучение технологиям прототипирования киберфизических систем с использованием программно-аппаратной платформы Arduino. Платформа позволяет создавать простые киберфизические устройства и экспериментальные установки, такие, например, как сонар, система контроля атмосферы, система сигнализации, система

гироскопической стабилизации. В среде Arduino IDE учащиеся программируют работу с датчиками, интегрируя их с алгоритмами обработки данных.

В старших классах команды школьников выполняют инженерно-исследовательские проекты с прототипированием киберфизических систем на базе Arduino. Учащиеся могут сосредоточиться как на инженерных задачах, так и на проведении исследований физического характера.

Использование микроконтроллеров в образовательном процессе расширяет возможности. На разработанных экспериментальных установках с помощью микроконтроллеров и компьютеров учащиеся проводят диагностику и управление физическими процессами. Одновременно они учатся совмещать серьезное измерительное оборудование (например, двухканальный цифровой осциллограф) с разработанными измерительными комплексами.

Школьники учатся объединять свои знания из различных областей. Например, в работе, посвященной созданию радара на основе ультразвукового модуля, учащиеся на базе Arduino собрали одноосевой радар, а графический интерфейс к нему написали на языке Processing в среде Arduino IDE.

Реализация инженерной направленности элективного курса опирается на образовательную концепцию STEM, оправдавшую себя в международной практике инженерного образования [10-13], и использование специальных технологий, включая BYOD [14].

В частности, технологии BYOD повышают мотивацию учащихся. Школьникам интересно использовать в экспериментах и исследовать с физической точки зрения свои гаджеты, такие как смартфон, планшет.

Отметим, что созданные учащимися лабораторные стенды используются в процессе обучения студентов и школьников. Таким образом, решается задача по созданию демонстрационного оборудования. А школьники выступают в роли создателей средств обучения [15].

Результаты

Анализ результатов внедрения описанных технологий в элективный курс физики технического университета показал эффективность применения данного подхода для повышения качества образования школьников в области физики и пробуждения интереса к инженерным профессиям.

Анализ деятельности обучающихся на элективном курсе демонстрирует:

1) уже на начальном уровне обучения большинство школьников проявляет значительный интерес к выполнению проектов с Arduino, работе с измерительным оборудованием, использованию смартфона как измерительного прибора;

2) длительность курса позволяет постепенно увлечь инженерной деятельностью подавляющее большинство учащихся;

3) иногда выбор командами тем для проведения исследований оказывается весьма неожиданным и демонстрирует возросший уровень самостоятельности и информированности школьников;

4) по окончании курса до 35% учащихся поступают в НГТУ НЭТИ.

При организации аналогичного элективного курса важно учитывать следующие моменты.

1. Необходимо наличие аппаратно-программных компонент платформы Arduino для индивидуальной работы школьников на занятиях.

2. Необходимы компьютеры с программным обеспечением, позволяющим осуществлять математическое моделирование.

3. Необходимо наличие аппаратных и программных компонент для реализации дистанционных образовательных технологий.

4. Необходима мастерская, в которой могут работать школьники.

5. Необходимы контроль и помощь командам при выполнении учебных проектов на начальном уровне обучения.

6. По результатам выполнения проектов командами необходимо организовать выступления с докладами.

Заключение

Элективный курс физики технического университета инженерной направленности позволяет создать условия для развития у обучающихся интереса к инженерной деятельности путем системного и активного внедрения ее элементов в структуру организуемой деятельности школьников. Прохождение программы курса повышает мотивация школьников к изучению физики, углубляет и расширяет их знания не только в области естественно-математических дисциплин, но и в IT сфере, электронике и схемотехнике.

Использование аппаратно-программной платформы Arduino и технологий BYOD позволяет обучающимся на курсе получить навыки моделирования, конструирования и прототипирования простых кибер-физических систем.

Проведение занятий в лабораториях университета способствует не только формированию инженерных компетенций учащихся, но и мотивирует к выбору инженерных специальностей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мониторинг качества приема в вузы РФ [Электронный ресурс] / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М., 2024. – URL: <https://www.hse.ru/egе2024/> (дата обращения: 15.07.2024).

2. Зырянова, И. М. Психолого-педагогические проблемы организации учебной деятельности студентов первого курса инженерного вуза / И. М. Зырянова // Инновационная наука. – 2022. – № 3-2. – С. 87–90.

3. Белова О. В., Лебедева О. В. Эффективность обучения физике студентов физического факультета и пути ее повышения // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2019. – № 4 (56). – С. 182–186.

4. Погибельская, Н. Б. Преимущество образования в школе и вузе в области естественных наук / Н. Б. Погибельская, А. П. Погибельский // Актуальные вопросы модернизации российского образования: Материалы XXI Международной научно-практической конференции, Таганрог, 30 января 2015 года / Центр научной мысли. – Таганрог: Издательство «Перо». – 2015. – С. 81–85.

5. Основные результаты российских учащихся в международном исследовании читательской, математической и естественнонаучной грамотности PISA–2018 и их интерпретация

/ Адамович К. А., Капуза А. В., Захаров А. Б., Фрумин И. Д.; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 28 с.

6. Непрерывное исследовательское обучение физике в системе «школа-вуз» / О. В. Лебедева, К. А. Марков, Е. Л. Ким, М. А. Фаддеев // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2013. – № 5-2. – С. 113–118.

7. 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.

8. Баранов, А. В. Организация и технологии элективного курса физики для инженерных классов / А. В. Баранов, Н. Ю. Петров // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнерство и технологический суверенитет: материалы международной научно-методической конференции. В 2 ч., Томск, 25–26 января 2024 года. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – 2024. – С. 172–176.

9. Баранов, А. В. Обучение компьютерному моделированию механического движения в Mathcad на системе «сквозных» задач (Часть 1) / А. В. Баранов // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2014. – № 11(89). – С. 98–109.

10. Simarro C., Couso, D. Engineering practices as a frame-work for STEM education: a proposal based on epistemic nuances // International Journal of STEM Education. 2021. Vol.8, N 1. P. 53.

11. Denton M., Borrego M. Funds of knowledge in STEM education: A scoping review // Studies in engineering education. 2021. Vol.1., N 2. P. 71–92.

12. Wang C., Shen J., Chao J. Integrating computational thinking in STEM education: A literature review // International Journal of Science and Mathematics Education. – 2022. – Vol. 20, – №. 8. – P. 1949–1972.

13. Sapounidis T., Tselegkaridis S., Stamovlasis D. Educational robotics and STEM in primary education: a review and a meta-analysis // Journal of Research on Technology in Education. – 2024. – Vol. 56. – N 4. – P. 462–476.

14. 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.

15. 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.

© Н. Ю. Петров, А. В. Баранов, С. А. Стрельцов, 2025

Л. Г. Петрова^{1,2✉}, А. А. Караваяев¹

Создание электронного навигатора-тренажера по изучению условных знаков для совершенствования образовательного процесса

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

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

Аннотация. В статье рассматривается возможность создания электронного навигатора-тренажера по изучению условных знаков для усовершенствования образовательного процесса. Рассказывается о необходимости развития инновационных педагогических и информационных технологиях, которые способствуют процессу обучения. В представленной работе мы описываем задачи и цели, которые стояли перед нами во время работы над данным проектом. За основу по изготовлению тренажера был взят план масштаба 1:2000, как один из планов, используемых в лабораторной работе. Весь процесс был поделен на несколько этапов. Создание базы данных условных знаков и создание программного обеспечения, проектирование и разработка интерфейса, который должен был сделать процесс обучения максимально удобным и привлекательным. Настройка созданного продукта и его тестирование по обеспечению безошибочной работы тренажера. Сделан вывод о готовности студентов использовать навигатор-тренажер в учебных целях.

Ключевые слова: навигатор-тренажер, электронный продукт, образование

L. G. Petrova^{1,2✉}, A. A. Karavaev¹

Creation of an electronic navigator simulator for studying conventional signs to improve the educational process

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

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

Abstract. The article considers the possibility of creating an electronic navigator simulator for studying conventional signs to improve the educational process. It talks about the need to develop innovative pedagogical and information technologies that contribute to the learning process. In this paper, we describe the tasks and goals that we faced while working on this project. A 1:2000 scale plan was used as the basis for the manufacture of the simulator, as one of the plans used in laboratory work. The whole process was divided into several stages. Creating a database of symbols and creating software, designing and developing an interface that was supposed to make the learning process as convenient and attractive as possible. Setting up the created product and testing it to ensure error-free operation of the simulator. It is concluded that students are ready to use the navigator simulator for educational purposes.

Keywords: navigator simulator, electronic product, education

Введение

В современном мире, где знания и информация становятся основными ресурсами для развития общества, инновационное развитие науки и образования приобретает особое значение. В условиях глобализации и стремительного технологического прогресса ключевую роль в подготовке кадров играют инновационные педагогические и информационные технологии.

Инновационные педагогические технологии представляют собой новые подходы к обучению, которые способствуют более эффективному усвоению знаний. К таким технологиям относятся:

1. Проектное обучение: студенты работают над реальными проектами, что позволяет им применять теоретические знания на практике и развивать навыки командной работы;

2. Модульное обучение: обучение разбивается на модули, что дает возможность студентам более глубоко изучать отдельные темы и гибко подходить к своему образовательному процессу;

3. Геймификация: использование игровых элементов в обучении повышает мотивацию студентов и делает процесс обучения более увлекательным;

4. Смешанное обучение (Blended Learning): сочетание традиционных методов обучения с онлайн-курсами позволяет студентам учиться в удобном для них темпе и формате.

Современные информационные технологии также играют важную роль в образовательном процессе. Они обеспечивают доступ к неограниченным ресурсам информации и способствуют интерактивному обучению. Ключевые аспекты включают:

1. Электронные учебные материалы: учебники, видеоуроки, онлайн-курсы делают образование более доступным и разнообразным;

2. Облачные технологии: позволяют хранить и обмениваться учебными материалами, а также совместно работать над проектами в реальном времени;

3. Искусственный интеллект (ИИ): персонализированные обучающие программы на основе ИИ могут адаптироваться под индивидуальные потребности студентов, помогая им достигать лучших результатов;

4. Виртуальная и дополненная реальность: эти технологии открывают новые горизонты для практического обучения, позволяя студентам погружаться в симулированные ситуации.

Методы и материалы

Современный мир требует от нас не только умения ориентироваться в пространстве, но и умения читать и понимать карты и планы. Это особенно важно для специалистов в области географии, геодезии, военного дела, туризма и других профессий. В процессе изучения геодезии многие студенты сталкиваются с проблемой запоминания условных знаков карт и планов. Кому-то достаточно просто прочитать текст, чтобы хорошо его усвоить, а кому-то приходится

заучивать материал. Каждый студент имеет свои особенности восприятия. Некоторым подходят одни средства обучения, кому-то - другие и отлично, когда есть выбор.

Для активизации и совершенствования образовательного процесса нами был разработан навигатор-тренажер по условным знакам плана масштаба 1:2000. Обучающий тренажер помогает ребятам закреплять теоретические и демонстрировать практические знания в формате игры, что делает процесс обучения более увлекательным. Студенты нуждаются в максимальной наглядности при изложении учебного материала. Это подтверждают и опросы, и анкетирования [1].

Целью нашего проекта являлась разработка электронного навигатора-тренажера, который поможет в изучении условных знаков на плане. Во время изготовления данного цифрового продукта неоценимую помощь нам оказали студенты 2 курса НГАСУ (Сибстрин) Березовский Е.Д., Батов И.И. и Васильев Д.Е. Мы стремились создать удобный и интерактивный тренажер, доступный для широкого круга пользователей.

Основные задачи, которые стояли перед нами, – это создание базы данных, интерфейса навигатора и реализация функционала, включая тестирование знаний и отслеживание прогресса. Остановимся более подробно на основных этапах нашей работы.

В первую очередь мы собрали данные условных знаков с плана масштаба 1:2000 (рис 1).

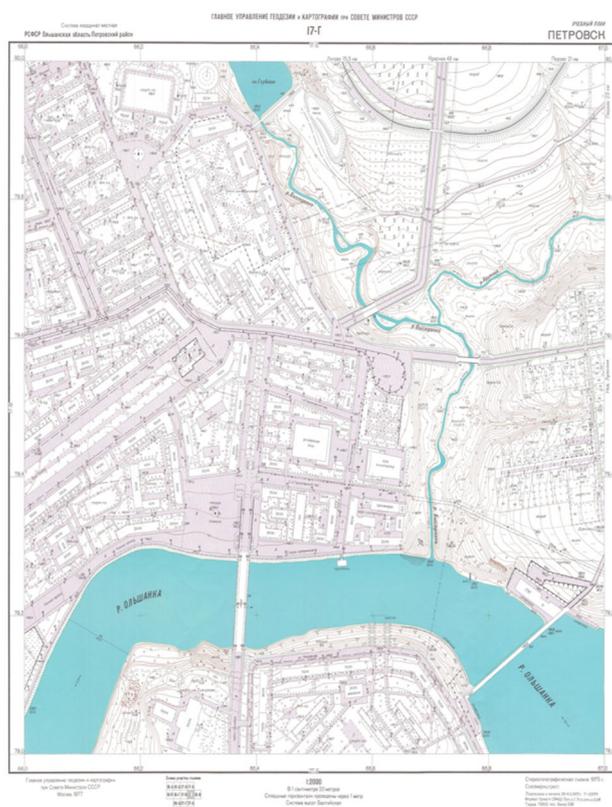


Рис. 1. План масштаба 1:2000

Далее мы структурировали условные знаки и их текстовые описания по категориям (рис 2).

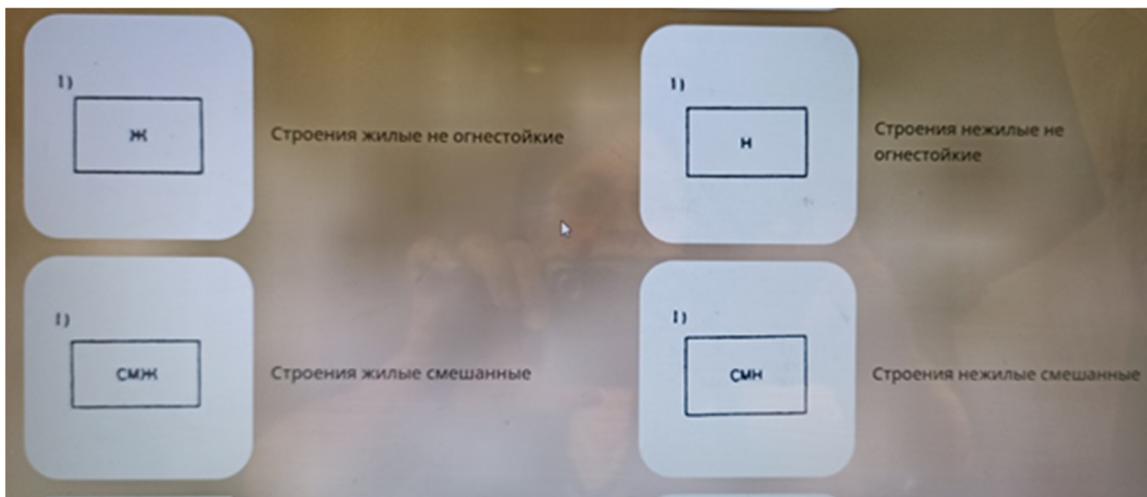


Рис. 2. Структурирование условных знаков по категориям

Вторым действием было проектирование и разработка интерфейса тренажера, который включает справочник, карточки, вопросы для самопроверки и возможность отслеживания прогресса (рис 3).

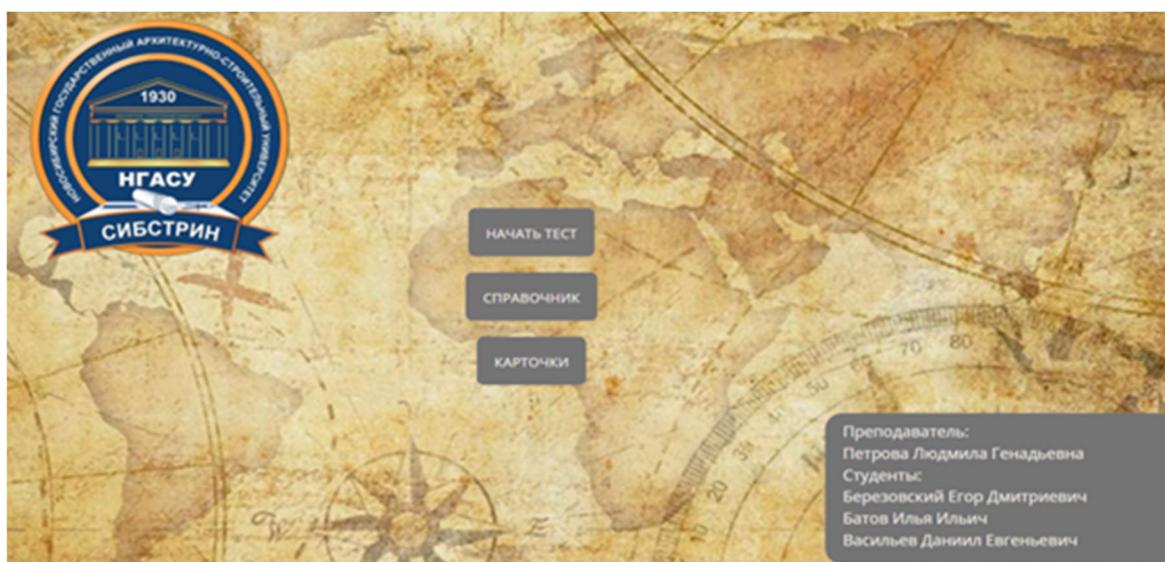


Рис. 3. Проектирование интерфейса навигатора-тренажера

Третьим этапом нашей работы было создание программного обеспечения. Мы использовали современные технологии разработки, такие как HTML, CSS, JavaScript и базы данных для хранения информации об условных знаках на плане. Мы также уделили особое внимание дизайну интерфейса, чтобы сделать процесс обучения максимально удобным и привлекательным.

Далее происходило тестирование и настройка нашего продукта. Изначально мы определили цели тестирования: проверить правильность работы функционала тренажера, удобство интерфейса для пользователей, а также обеспечить стабильную работу приложения без сбоев и ошибок. Для этого мы разработали план тестирования, включающий в себя различные виды тестов: функциональные, интеграционные и нагрузочные.

После завершения проекта мы получили электронный навигатор-тренажер, который стали предлагать использовать студентам университетов НГАСУ (Сибстрин), НГУЭУ и колледжа НАСК по электронной ссылке <https://oikapi.github.io/GeoTest>.

Заключение

При использовании электронного навигатора-тренажера студенты смогут эффективно изучать и запоминать различные условные знаки, что позволит им улучшить свои навыки ориентирования и понимания картографической информации. Для выпускников строительных специальностей просто необходимо знание условных знаков, которые они должны использовать при проектировании строительных объектов. Инженер, не умеющий читать план местности, никогда не станет хорошим специалистом и никогда не будет востребован на рынке труда. Работодатели предъявляют строгие требования к отбору кандидатов [2]. Данный продукт сделает процесс знакомства с условными знаками более удобным и увлекательным. Научит пользователей самостоятельно изучать материалы и тестировать свои знания, что будет способствовать развитию самостоятельности и ответственности в процессе обучения. Такого рода образовательные ресурсы могут быть размещены на сайтах кафедр как незаменимые помощники для дистанционного проведения лабораторных и практических работ [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тен М. Г. Роль мультимедиа технологий в графической подготовке студентов заочной формы обучения // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации. – Пермь: ПНИПУ, 2016. – Т. 1. – С. 345-350.
2. 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.
3. Солнышкова О. В., Григорьев Д. О. Разработка электронных тренажеров по геодезическим приборам для расширения возможностей дистанционного обучения. // 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. 87-90.

© Л. Г. Петрова, А. А. Караваев, 2025

А. А. Плешивцев^{1✉}

Принципы и приемы проектирования инновационных архитектурно-строительных систем

¹Государственный университет по землеустройству, Москва, Российская Федерация
e-mail: info@guz.ru

Аннотация: Трансформация архитектурных систем, строительных технологий и практических приемов формирования архитектурного пространства являются фундаментальной базой современного (для каждой из исторических эпох) состояния архитектурной науки, а также предпосылками для последующего, инновационного развития архитектурных (архитектурно-строительных) конструкций, основ и принципов их применения. Инструмент архитектурного проектирования объектов материального мира является специфическим симбиозом интегрального взаимодействия архитектурных канонов (принципов, приемов, стилей) с фундаментальными и прикладными решениями из различных и разнообразных областей технического и гуманитарного знания.

Современная архитектурная среда отображает особенности многоуровневого, структурного образования, состоящего из большого числа систем и обособленных элементов, внешних и внутренних связей, которые необходимы для гармонизации и устойчивости выполнения сложных и ответственных функционально-технологических процессов.

В значительном большинстве случаев не существует однозначного, априори эффективного и рационального архитектурного решения по применению конкретного вида, размеров и формы архитектурной системы, заведомо обеспечивающей необходимый уровень качества, параметров свойств и состояний.

С целью решения практических задач архитектурная деятельность все более часто обращается к методическим основам моделирования архитектурных (архитектурно-строительных) систем, как существующих, так и перспективных видов.

Ключевые слова: принципы проектирования, практические приёмы, инновации, архитектурные системы, представления результатов

А. А. Pleshivtsev^{1✉}

Principles and Methods for Designing Innovative Architectural and Structural Systems

¹State University of Land Use Planning, Moscow, Russian Federation
e-mail: info@guz.ru

Abstract. The evolution of architectural systems, construction technologies, and practical methods of shaping architectural space forms the fundamental basis of the contemporary state of architectural science (for each historical epoch) and sets the groundwork for subsequent innovative development in architectural (architectural-structural) systems, their core principles, and applications.

The tool of architectural design for objects in the material world represents a unique symbiosis of integrated interaction between architectural canons (principles, techniques, styles) and fundamental as well as applied solutions drawn from diverse fields of technical and humanistic knowledge.

The modern architectural environment reflects the characteristics of a multi-level, structural entity composed of numerous systems and distinct elements, along with external and internal connections

necessary for harmonizing and ensuring the stability of complex, high-stakes functional and technological processes.

In the vast majority of cases, there is no single, inherently effective, and rational architectural solution regarding the type, dimensions, or form of an architectural system that can unconditionally guarantee the required level of quality, performance parameters, and operational states.

To address practical challenges, architectural practice increasingly relies on methodological foundations for modeling architectural (architectural-structural) systems—both existing and emerging types.

Keywords: design principles, practical techniques, innovations, architectural systems, presentation of results

Состояния современного архитектурного знания характеризуется постепенным отходом от непосредственного воспроизводства накопленного в течение прошедших исторических эпох опыта архитектурной (строительной, градостроительной) деятельности и переходом к разработке инновационных принципов, методов и инструментов проектирования.

Современные требования к организации архитектурного пространства характеризуется практически постоянным и непрерывным повышением стандартов качества архитектурных систем по их функциональным, конструктивным, технико-экономическим и художественно-эстетическим параметрам. Значительно усложнились и продолжают усложняться условия организации взаимодействия архитектурного пространства с окружающей, естественной и искусственной средой.

Методическая основа и принципы обоснования выбора необходимых параметров свойств и состояний современных архитектурных (архитектурно-строительных) систем отображают особенности принципов формирования устойчивой архитектуры, как прогрессивной дисциплины, объединяющей возможности традиционных приемов композиции и инновационных методов моделирования, для организации посредством эффективных и функциональных видов архитектурных систем (конструкций) устойчивого и гармоничного функционирования архитектурного пространства [1,2,3].

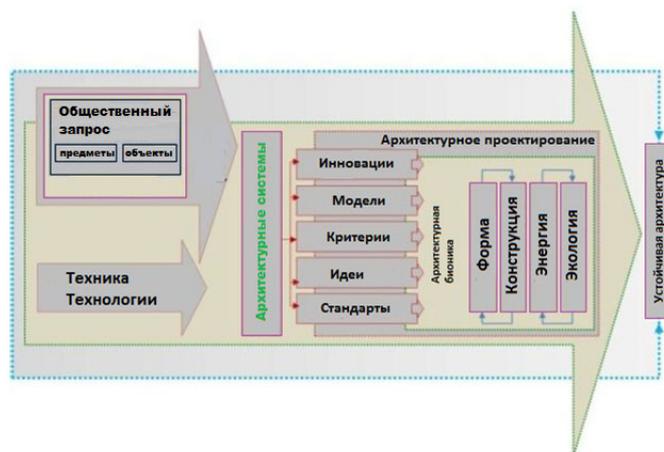


Рис. 1. Современная концепция отображения принципов устойчивой, гармоничной и эффективной архитектуры

Концепция принципов устойчивой, гармоничной и эффективной архитектуры ориентирована на объективное отображение сложных форм и условий взаимодействия структурных образований, которыми является современные архитектурно-строительные системы, требует привлечения ресурса компьютерного (искусственного) интеллекта и виртуального отображения моделируемого архитектурного пространства [4,5,6,7].

Проведение многофакторного анализа сложных системных (структурных) образований с целью адекватного представления функциональных, конструктивных и художественных составляющих композиции архитектурного образа, а также особенности виртуальной среды компьютерной графики открывают возможности применения творческих концепций для проектирования инновационных и/или развития, совершенствования традиционных видов архитектурных систем (рисунок 2).



Рис. 2. Приемы формирования визуального отображения материальных предметов в архитектурном (архитектурно-строительном) проектировании

Современные методы инновационного проектирования предметно-пространственного представления архитектурных систем позволяют значительно расширить и повысить эффективность традиционных, прежде всего, композиционных решений и общепринятых методов организации архитектурного пространства.

В самом общем случае, положительный результат инновационного развития методов, инструментов и приемов выражается в следующих аспектах совершенствования проектной деятельности [8,9]:

- значительном ускорении сложного и многомерного анализа, осуществляемого с применением более представительных и информативных пространственных моделей систем и процессов;
- адаптации накопленных теоретических знаний и практических примеров (особенно уникальных, ответственных объектов) к решению новых задач.

Формат виртуальной модели способен отобразить функциональное, конструктивное, смысловое и художественное отображение соответствующей архитектурно-строительной системы с максимально возможной степенью приближения (моделирования) ее материальной структуры и физической природы внутрисистемных связей и процессов [10,11,12].

Цифровая (виртуальная) среда проектирования, реализованная на базе соответствующих информационных технологий и математических моделей, формирует условия качественного и многостороннего представления геометрических форм, результатов моделирования свойств, состояний архитектурно-строительных систем [13,14,15].

Анализ особенностей и возможностей применения информационных моделей для организации архитектурного пространства показывает, что возможности информационных технологий не исчерпаны, соответственно, расширение и модификация методологических основ цифрового моделирования сохраняет актуальность в отношении развития и совершенствования, как, собственно, архитектурных систем, так и принципов их проектирования и применения [16,17,18].

Инновационные приемы и технологии являются прогрессивным, а также конкурентным по отношению к традиционным видам методами организации архитектурного пространства. Вместе с тем, применение инновационных технологий следует осуществлять в контексте целостной и научной доктрины, характеризующей баланс между традиционными и прогрессивными принципами проектирования [19,20,21].

Имплементация и/или адаптация прогнозируемых/известных свойств и возможностей инновационных/традиционных архитектурных систем к решению практических задач рассматривается, как одно из наиболее заметных и актуальных направлений архитектурной деятельности. Применение ранее разработанных, а впоследствии, адаптированных к цифровому формату решений позволяет производить контекстный поиск, систематизацию, многовариантный анализ свойств и состояний рассматриваемой архитектурно-строительной системы с минимальным количеством затраченных ресурсов на проектирование.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Есаулов, Г.В. Устойчивая архитектура - от принципов к стратегии развития // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2014. №. 6. – С. 9–25.
2. Салмина О.Е., Быстрова Т.Ю. Принципы создания устойчивой архитектуры // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2015. – №4. – С. 36-40.
3. Джумадурдыев Т.М., Керимов Б.М., Атаев Я.Е., Мухамметвелиев Ч.Б. Концепция устойчивого проектирования и её влияние на архитектуру // Инновационная наука. – 2024. – Т. 2, № 12-1. – С. 202-208.
4. Крошнева М.Е., Шейко Л.Н. Творчество как процесс // Вестник УГТУ. – 2014. – №4. – С.14–19.
5. Paul Smith, Walter Grotz. Creativity: An Examination Of The Creative Process. London: Literary Licensing, 2012. 268 p.
6. Корнилова А.А., Антончева Л.А. Методологическая связь композиции и архитектурного проектирования // Современные технологии и методики в архитектурно-художественном образовании. Материалы международной научной конференции. Новосибирск, 21-22 сентября 2016. С. 290–293.
7. Лукаш А.В. Архитектурное проектирование: роль композиции // XX Всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартовского государственного университета: Сборник статей, Нижневартовск, 03–04 апреля 2018 года / Том 3. Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, – 2018. – С. 198-201.

8. Гиллиева Г.Р., Атаева Д.В., Чарыева К.Т. Влияние цифровых технологий на архитектуру: тренды и инновации в проектировании // *Cognitio Rerum*. – 2024. – № 12. – С. 210-212.
9. Ливанова А. Г., Гулякин Д.В. Виртуальная реальность в архитектуре // *Тенденции развития науки и образования*. – 2023. – № 102-6. – С. 115-117.
10. Сардаров А.А. Архитектура как процесс (о проблемах развития архитектурной науки) // *Архитектура и строительство*. 2011. №4 (222). С.12–16.
11. Вовженяк П.Ю., Ярмош Т.С. Интерпретация как метод исследования в архитектурном проектировании // *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова*. – 2024. – № 8. – С. 66-75.
12. Badr Saad Alotaibi, Ahsan Waqar, Dorin Radu, Abdul M. Khan, Yakubu Dodo, Fadi Althoey, Namad Almujiabah. Building information modeling (BIM) adoption for enhanced legal and contractual management in construction projects // *Ain Shams Engineering Journal* – 2024. Volume 15, Issue 7. – Pp.17-29. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2024.102822>.
13. Владыкин В.Н., Абакумов Р.Г. Информационное моделирование в современном строительстве // *Инновационная наука*. – 2017. – №03-1. – С.20–22.
14. Sacks R., Girolami M., Brilakis I. Building Information Modelling, Artificial Intelligence and Construction Tech // *Developments in the Built Environment* – 2020. Volume 4. – Pp.1–11. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2020.100011>.
15. Юрченко А.А., М. С. Абу-Хасан, Сахарова А.С., Р. Абу Хасан Применение информационных моделей ТИМ технологии в строительстве и архитектуре // *БСТ: Бюллетень строительной техники*. – 2024. – № 9(1081). – С. 13-15.
16. Саркисов С.К. *Инновации в архитектуре*. – М.: Либроком. 2012. – 342 с.
17. Шумилова Е. Ю, Танцура А.В. Влияние новых технологий на формирование в современной архитектуре // *Сборник научных докладов 21 ой научно-практической конференции. Минеральные Воды. 23 апреля 2015.* — *Минеральные Воды: СКФ БГТУ им.В.Г.Шухова*. 2015. С. 41–44.
18. Бекмурзаева М.Л., Аннагелдиева Г.Д., Байрамгелдиев М.А. Роль наноматериалов в устойчивой архитектуре: от инноваций к будущему // *Научные исследования 2024: актуальные теории и концепции: сборник материалов XLIX-ой международной очно-заочной научно-практической конференции, в 3 т., Москва, 08 мая 2024 года.* – Москва: НИЦ «Империя», 2024. – С. 105-106.
19. Велижанин И.А. Цифровые технологии в архитектуре: мост между традициями и инновациями // *Перспектив Свободный - 2024: Материалы юбилейной XX Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Красноярск, 15–20 апреля 2024 года.* – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2024. – С. 39-41.
20. Халитова Е.Р. Гармоничное сочетание традиционных архитектурных решений с инновационными технологиями в современной архитектуре // *Наука молодая - 2024: сборник статей IV Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 23 декабря 2024 года.* – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2024. – С. 81-89.
21. Мальцева Е.В. Инновации в современном городе и промышленной архитектуре // *Архитектура и архитектурная среда: вопросы исторического и современного развития: Материалы международной научно-практической конференции и научно-образовательной студенческой конференции по архитектуре и дизайну. В 2-х томах, Тюмень, 26–27 апреля 2023 года / Отв. редактор М.Ю. Гайдук. Том 2.* – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. – С. 16-23.

© А. А. Плешивцев, 2025

И. Г. Вьюгова¹, Н. Н. Румянцева¹, К. А. Полякова¹, Е. Н. Плотникова¹

Проектно-ориентированное обучение как средство формирования функциональной грамотности обучающихся основной школы

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

Аннотация. Данный проект посвящен исследованию проблемы формирования функциональной грамотности у учащихся основной школы и поиску эффективных педагогических средств для ее решения. Проектно-ориентированное обучение представляет собой эффективный метод, позволяющий развить навыки, необходимые для решения реальных задач и достижения успеха в различных сферах жизни. Исследование и внедрение ПОО в практику основной школы является важной задачей, направленной на повышение качества образования и подготовку школьников к будущему. Целью работы является целенаправленное формирование компонентов функциональной грамотности (читательской, математической, естественнонаучной, цифровой и др.) у учащихся 5-х классов.

Функциональная грамотность – это способность человека применять знания, умения и навыки, полученные в процессе обучения, для решения широкого спектра жизненных задач в различных сферах деятельности (социальной, бытовой, культурной и т. д.). Она выходит за рамки простого знания фактов и предполагает умение эффективно использовать эти знания в реальных ситуациях.

Ключевые слова: функциональная, финансовая грамотность, приемы, средства и методы

I. G. Vyugova¹, N. N. Rumyantseva¹, K. A. Polyakova¹, E. N. Plotnikova¹

Project-based learning as a means of forming the functional literacy of primary school students

¹MAOU Municipal Autonomous educational institution of the Novosibirsk district of the Novosibirsk region «Tolmachevskaya secondary school No. 61»,
Russian Federation

Annotation. This project is devoted to the study of the problem of the formation of functional literacy among primary school students and the search for effective pedagogical means to solve it. Project-based learning is an effective method that allows you to develop the skills necessary to solve real-world problems and achieve success in various areas of life. The research and implementation of VET in the practice of secondary schools is an important task aimed at improving the quality of education and preparing students for the future. The aim of the work is the purposeful formation of functional literacy components (reading, mathematical, natural science, digital, etc.) among 5th grade students.

Functional literacy is the ability of a person to apply knowledge, skills and abilities acquired in the learning process to solve a wide range of life tasks in various fields of activity (social, household, cultural, etc.). It goes beyond just knowing the facts and involves the ability to use that knowledge effectively in real-world situations.

Keywords: functional, financial literacy, techniques, tools and methods

Введение

Актуальность темы обусловлена осознанием необходимости формирования у школьников функциональной грамотности как ключевого фактора успешной адаптации к современному миру. Проектно-ориентированное обучение представляет собой эффективный метод, позволяющий развить навыки, необходимые для решения реальных задач и достижения успеха в различных сферах жизни. Исследование и внедрение ПОО в практику основной школы является важной задачей, направленной на повышение качества образования и подготовку школьников к будущему.

Целью работы является целенаправленное формирование компонентов функциональной грамотности (читательской, математической, естественнонаучной, цифровой и др.) у учащихся 5-х классов.

Основы формирования функциональной грамотности и проектно-ориентированного обучения

Функциональная грамотность – это способность человека применять знания, умения и навыки, полученные в процессе обучения, для решения широкого спектра жизненных задач в различных сферах деятельности (социальной, бытовой, культурной и т. д.). Она выходит за рамки простого знания фактов и предполагает умение эффективно использовать эти знания в реальных ситуациях [1, 56].

Основные компоненты функциональной грамотности:

1. Читательская грамотность: умение понимать и интерпретировать письменные тексты различного типа, извлекать информацию, делать выводы, оценивать информацию и использовать ее для решения задач.

2. Математическая грамотность: умение применять математические знания и навыки для решения задач, возникающих в повседневной жизни, анализировать и интерпретировать данные, делать обоснованные выводы.

3. Естественнонаучная грамотность: умение использовать естественнонаучные знания для понимания окружающего мира, применять научные методы для решения проблем, делать обоснованные выводы на основе научных данных.

4. Финансовая грамотность: умение понимать основы функционирования финансовых рынков, принимать обоснованные финансовые решения (например, планирование бюджета, инвестирование, кредитование), защищать свои финансовые интересы.

5. Креативное мышление: способность генерировать новые идеи, находить нестандартные решения проблем, мыслить творчески.

6. Глобальные компетенции: умение понимать и оценивать различные точки зрения, общаться и сотрудничать с людьми из разных культур, принимать участие в решении глобальных проблем.

7. Цифровая грамотность: умение эффективно использовать цифровые технологии, искать, оценивать и применять информацию из различных цифровых источников, создавать и распространять контент.

Функциональная грамотность необходима для [2, 48]:

– успешной адаптации в современном мире: функционально грамотные люди лучше ориентируются в быстро меняющемся мире, умеют быстро находить и анализировать информацию, принимать обоснованные решения и эффективно решать проблемы;

– улучшения качества жизни: функциональная грамотность позволяет лучше понимать свои права и обязанности, принимать осознанные решения в различных сферах жизни (здоровье, финансы, образование), достигать поставленных целей;

– повышения конкурентоспособности на рынке труда: работодатели ценят сотрудников, обладающих развитыми навыками функциональной грамотности, поскольку они способны эффективно решать рабочие задачи, быстро обучаться и адаптироваться к новым условиям;

– развитие критического мышления: функциональная грамотность способствует развитию критического мышления, позволяющего оценивать информацию, выявлять манипуляции и принимать осознанные решения.

Развитие функциональной грамотности требует систематической работы и применения различных подходов [3, 18].

1. Чтение и анализ различных текстов: читайте книги, статьи, новостные сообщения, инструкции, рекламные материалы и другие тексты. Анализируйте информацию, делайте выводы, оценивайте аргументы.

2. Решение практических задач: решать задачи, связанные с повседневной жизнью (например, планирование бюджета, расчёт скидок, приготовление блюд по рецептам).

3. Участие в дискуссиях и обсуждениях: обсуждать прочитанное, высказывать свое мнение, слушать и учитывать мнения других людей.

4. Работа с информацией из разных источников: смотреть информацию в интернете, библиотеках, энциклопедиях, документах, сравнить и анализировать информацию из разных источников.

5. Использование цифровых технологий использовать компьютер, интернет, мобильные устройства для поиска информации, общения, создания контента и решения задач.

6. Развивайте критическое мышление: задавать вопросы, искать доказательства, оценивать аргументы.

7. Обучение на протяжении всей жизни: постоянно учиться новому, развивать свои навыки, интересоваться окружающим миром.

Структурно-организационная модель

Представлена структурно-организационная модель, в которой отражено несколько приемов и методов обучения функциональной грамотности.

Ниже мы рассмотрим один из следующих приемов в структурно-организационной модели (рис. 1). На уроке Функциональная грамотность в блоке читательская грамотность можно провести следующий прием: Прием «Мои аргументы» для активизации самостоятельной познавательной деятельности учащихся

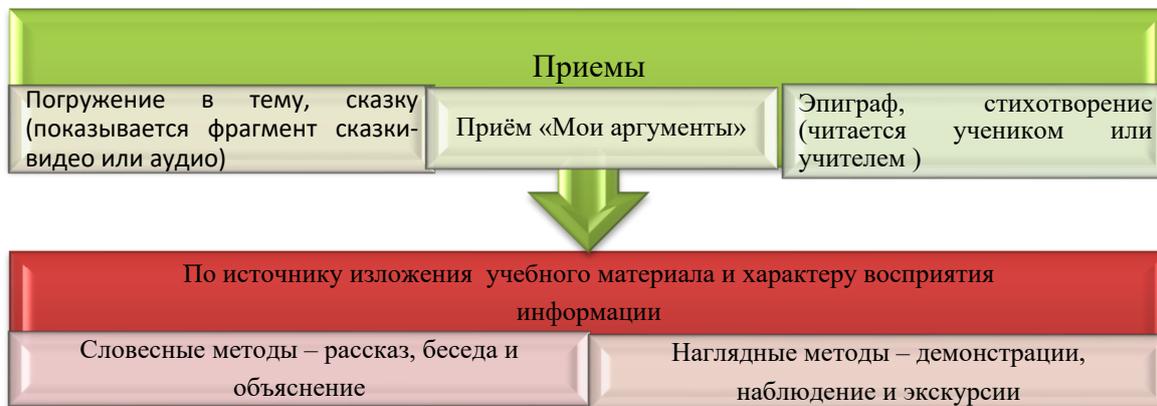


Рис. 1. Структурно-организационную модель

Данный приём направлен на развитие внимания и логики. Ребёнок обязан внимательно прочитать текст, чтобы выполнить предложенное задание.

Оцениваются важнейшие составляющие читательской деятельности:

- ситуации – разнообразные цели чтения и контексты, в которых необходимо ориентироваться с опорой на текст;
- текст – разнообразные материалы для чтения;
- читательские умения.

При измерении читательской грамотности используются все виды текстов. Так как, во всех учебниках, пособиях по подготовке к ВПР и ГИА, независимо от изучаемого предмета, имеются все эти виды учебных текстов. Также ребятам на уроке можно показать элементы текста из Итогового собеседования, которое является допуском к государственной итоговой аттестации в 9 классе и пример второй части ОГЭ по обществознанию, где в первую очередь необходимо прочитать текст.

Задача учителя по формированию новых компетенций при работе с учащимися предполагает работу применения новых знаний, нового способа по выработанному алгоритму. Для этого решаются практико-ориентированные задания, задания открытого типа с ФИПИ.

Практико-ориентированные задания: это когда в условии описана такая ситуация, с которой ребенок встречается в повседневной своей жизненной практике.

Для решения задачи нужно мобилизовать не только теоретические знания из конкретной ситуации, или разных предметных областей, но и применить знания, приобретенные из повседневного опыта самого обучающегося (рис. 2).

2. → Представьте, что вы, находясь на экскурсии в Санкт-Петербурге, отправляете своему другу (подруге) по электронной почте письмо с фотографией одного из мостов этого города, удивившего вас.

2.1. Напишите текст этого письма, кратко опишите свои впечатления, обратив внимания читающего на особенно поразившие вас элементы моста.

2.2. Отличаются ли электронные письма от традиционных? Чем? Сформулируйте позиции, по которым следует проверить вашу работу.

3. Сопоставьте условные обозначения с описанием запрещающих правил поведения в театре.

1. Выключи мобильный телефон.

2. Вход с едой запрещен.

3. Запрещена видеосъемка.

4. Запрещено входить в зал с напитками.

5. Запрещена фотосъемка.

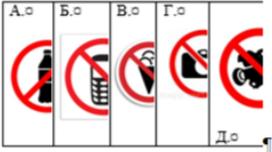



Рис. 2. Задания открытого типа с ФИПИ

После проведенной работы практико-ориентированных заданий был выполнен мониторинг (рис. 3).

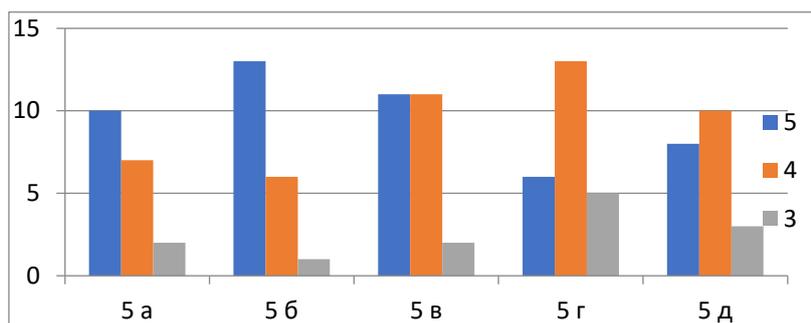


Рис. 3. График

На графике видно, что 87 % учеников справились с поставленной задачей. Базовый навык функциональной грамотности в блоке читательская грамотность с формированием умений работы с текстом выполнен.

Во второй четверти в МАОУ «Толмачевская СОШ 61» с учениками 5 классов разбирается блок «Финансовая грамотность».

Финансовая грамотность является ключевым компонентом функциональной грамотности. Это означает, что она не просто отдельный навык, а неотъемлемая часть способности человека эффективно функционировать в современном обществе [4, 23].

Задания по финансовой грамотности очень нравятся ученикам, так как имеют ряд особенностей: основаны на ситуациях; задания сформулированы простым языком; предусмотрены несколько заданий; несколько возможных вариантов ответа [5, 23].

В Российской Федерации проводится активная образовательно-просветительская работа в рамках Проекта Министерства финансов Российской Федерации «Содействие повышению уровня финансовой грамотности населения и развитию финансового образования в Российской Федерации», функционируют онлайн-ресурсы.

Уроки проходят в формате вебинаров в режиме реального времени, что позволяет экспертам взаимодействовать с аудиторией, задавать вопросы, получать ответы. Ребята просматривают на сайте тематические видео, анализируют просмотренный материал, составляют тезисный план на основе просмотренного.

Банк России проводит онлайн-уроки по финансовой грамотности для школьников разного возраста по заявкам от образовательных организаций.

В нашей школе, ученики 5, 6, 10 и 11-х классов принимали участие в занимательных и увлекательных формах:

Для удобства педагогов, разработаны игры в рамках проектов Банка России, 10 и 11 классы участвовали в деловой игре «Финансовая безопасность», 5-6 классы – Финансовые ребусы. По итогам игры классы получили сертификаты.

В ноябре ребята 10 класса и классный руководитель посетили Музей Банка России в Новосибирске – это способ узнать историю главного банка страны и финансовую историю Сибири, увидеть деньги древности и современности, а также повысить свою финансовую грамотность.

Эксперты Банка России провели для ребят один из мастер-классов, например, научили определять подлинность денег, принимать грамотные финансовые решения и правильно пользоваться банковскими картами.

Участие во Всероссийском онлайн-зачете по финансовой грамотности. При прохождении финансового зачета обучающиеся начальной школы и старшего звена 10-11 классы, а также учителя нашей школы, узнали: достаточно ли знаний и навыков, чтобы принимать правильные финансовые решения, а также поняли, насколько хорошо разбираются в финансовых инструментах.

Онлайн-олимпиада «Финансовая грамотность в семейном бюджете». Учащиеся 5Д класса выполнили плакат по финансовой грамотности. В нем ребята показали, как, сказочный герой накопил на мечту.

Неделя финансовой грамотности прошла в октябре 2024 года. Для проведения мероприятий был подготовлен пакет методических материалов, разработанных Минфином России, Банком России, Финансовым университетом при Правительстве РФ и другими организаторами просветительской работы в сфере финансовой грамотности, который включает в себя сценарии уроков, презентации, видеоматериал и другие форматы. Обучающиеся 1-4-х классов просмотрели видео «Смешарики». Ребята увидели любимых своих героев, которые подсказали им, откуда берутся деньги и как их тратить. Обучающиеся 9-11-х классов участвовали в уроке по финансовой грамотности, тема «Что такое налоги?». По итогам проведения мероприятия МАОУ «Толмачевская СОШ № 61» получила благодарственные письма.

Таким образом, сложно отрицать тот факт, что для социальной адаптации школьникам необходимы знания в сфере финансовой грамотности. Имея

практические знания в этой области, обучающийся имеет больше шансов выбрать наиболее рациональный вариант, связанный с решением финансовых вопросов в реальной жизненной ситуации.

В заключение отметим, что финансовая грамотность – это неотъемлемая часть функциональной грамотности, которая позволяет человеку эффективно использовать свои знания и навыки для решения финансовых задач и достижения финансового благополучия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузибецкий, А.Н. Формирование и оценка функциональной грамотности обучающихся в общеобразовательных организациях: нормативно-правовые и методические основы. Учебно-методическое пособие для руководителей и учителей. / А.Н. Кузибецкий, В.Ю. Розка, М.А. Святкина; науч. ред. проф. С.В. Куликова. – Волгоград: РИЦ ГАУ ДПО «ВГАПО», 2022. – 144 с.

2. Акушева Н. Г. Развитие функциональной грамотности чтения / Н. Г.Акушева, М. Б. Лойк, Л. А. Скорodelова // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития: сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 49-51.

3. Брякова И.Е. Стратегия формирования читательской грамотности школьников на основе работы с литературными и информационными текстами // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. – 2022. – № 1 (41).

4. Ковалёвой Г. С., Рутковской Е. Л. Финансовая грамотность : сборник эталонных заданий : учебное пособие в 2 ч. / под ред. Г. С. Ковалёвой, Е. Л. Рутковской. – Вып. 2. – 2-е изд., стер. – М. ; С.-Пб. : Просвещение. 2022. – 94 с. : ил. – (Финансовая грамотность. Учимся для жизни). Ч.2. – 125 с.

5. Азбука финансовой грамотности. Справочник для образовательных программ по финансовой грамотности в детском центре / В. Р. Лозинг, Д. В. Лозинг, Г. Н. Василенко, П. Р. Гуляев. – М., 2019. – 44 с.

© И. Г. Вьюгова, Н. Н. Румянцева, К. А. Полякова, Е. Н. Плотникова, 2025

А. Н. Поликанин¹, Д. В. Хан¹✉

Особенности подготовки проекта к конкурсу для получения бизнес-грантов

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: han_denis_2000@mail.ru

Аннотация. В связи с повсеместным развитием практик проектного обучения для студентов ВУЗов, появилась насущная необходимость практического воплощения студенческих идей в виде полноценного их производства и реализации в виде стартап проектов. Стартап проекты могут привлекать потенциальных инвесторов и продвигать идеи импортозамещения и развития российской науки начиная с этапа студенческого обучения. Конкурсы бизнес-грантов позволяют получить надежное и безвозмездное финансирование перспективных идей в кратчайшие сроки. Данная статья посвящена обзору возможностей получения подобных грантов и особенностей подготовки к участию в конкурсах бизнес-грантов.

Ключевые слова: стартап, бизнес-грант, преакселератор.

A. N. Polikanin¹, D. V. Khan²✉

Features of preparing a project for a competition to receive business grants

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

² Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: han_denis_2000@mail.ru

Abstract. Due to the widespread development of project-based learning practices for university students, there is an urgent need for the practical implementation of student ideas in the form of their full-fledged production and implementation in the form of startup projects. Startup projects can attract potential investors and promote ideas for import substitution and development of Russian science starting from the stage of student education. Business grant competitions allow you to receive reliable and gratuitous financing for promising ideas in the shortest possible time. This article is devoted to an overview of the possibilities of obtaining such grants and the features of preparation for participation in business grant competitions.

Keywords: startup, business grant, pre-accelerator

Введение

Участие в конкурсе бизнес-грантов для студентов имеет множество преимуществ и актуально по нескольким причинам [1]:

Практический опыт: Конкурсы предоставляют студентам возможность применить теоретические знания на практике. Это помогает развивать навыки, которые будут полезны в будущей карьере;

Финансовая поддержка: Гранты могут стать отличным источником финансирования для реализации бизнес-идей. Это позволяет студентам начать свой проект без значительных финансовых вложений со своей стороны;

Развитие предпринимательских навыков: Участие в конкурсе способствует развитию таких навыков, как аналитическое мышление, креативность, умение работать в команде и навыки презентации. Эти качества важны не только для предпринимательства, но и для любой профессиональной деятельности;

Сетевые возможности: Конкурсы часто собирают студентов, предпринимателей и экспертов из разных областей. Это отличная возможность для налаживания контактов, обмена идеями и получения наставничества;

Поддержка менторов: Многие конкурсы предлагают менторскую поддержку, что позволяет участникам получать советы и рекомендации от опытных специалистов. Это может значительно повысить шансы на успех;

Уверенность в себе: Участие в конкурсах помогает развивать уверенность в своих силах и идеях. Даже если не удастся выиграть, опыт участия может быть очень ценным;

Понимание рынка: Подготовка к конкурсу требует глубокого анализа рынка и целевой аудитории, что помогает лучше понять потребности потребителей и тренды в бизнесе;

1. Репутация и признание: Участие и успех в конкурсах может повысить вашу репутацию в глазах потенциальных работодателей и инвесторов, что может быть полезно в будущем;

2. Мотивация: Конкурсы могут стать дополнительным стимулом для студентов, вдохновляя их на разработку и реализацию собственных идей;

3. Возможность тестирования идеи: Конкурс дает возможность протестировать свою бизнес-идею в реальных условиях и получить обратную связь от профессионалов и потенциальных клиентов.

Обзор

Несмотря на несомненную актуальность темы, при ближайшем рассмотрении оказывается, что число конкурсов бизнес-грантов для физических лиц и тем более для студентов крайне ограничено в России. Эти конкурсы могут проводиться государственными и частными организациями, а также научными и образовательными учреждениями, на всероссийской или региональной основе, эпизодически или постоянно, каждый год. Подобных ежегодных постоянных конкурсов относительно мало и большинство из них направлено на привлечение проектов от организаций, а не от физических лиц. Вот несколько примеров постоянно работающих конкурсов, организованных государственными структурами:

– Минпромторг – Конкурс грантов молодым предпринимателям. Для участия требуется организация ИП или другая форма юридического лица;

– Министерство науки и образования – на 2025 гранты на синхротронные и нейтронные исследования; проекты популяризации науки. Для участия допускаются сотрудники научных и образовательных учреждений Российской Федерации;

– Фонд президентских грантов – участвуют некоммерческие организации, работающие в области инновационных и высоких технологий;

- Фонд Сколково – участие для малых технологических компаний;
- Центр Поддержки Инжиниринга и Инноваций – Гранты для технологических компаний;
- «Умник» - Гранты для физических лиц и студентов. Программа, финансируемая Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере – государственная некоммерческая организация.

Остановимся на последнем из перечисленных вариантов конкурсов, так он единственный из существующих постоянно и предназначенный для финансирования именно студенческих проектов.

В целом, для физических лиц существует программа конкурсного отбора в возрасте от 18 до 30 лет (до 35 лет по отдельным конкурсам):

- размер гранта – до 1 млн рублей;
- срок выполнения НИР – не более 12 месяцев;
- направление расходов – проведение НИР.

Основные условия:

1. цель НИР должна соответствовать требованиям научно-исследовательской работы. Результатом Проекта должно стать разработка или создание продукта. И в будущем это должно быть коммерциализуемо;
2. продукция должна отличаться от существующих аналогов. Иметь очевидные преимущества;
3. по условиям договора необходимо подать заявку на патент или быть в соавторстве.

Ожидаемые результаты:

- подана заявка на регистрацию прав на результаты интеллектуальной деятельности, созданные в рамках выполнения НИР;
 - разработан бизнес-план инновационного проекта либо подана заявка на участие в программе Фонда «Студенческий стартап»;
 - пройдена преакселерационная программа на базе организации, включенной в реестр аккредитованных Фондом преакселераторов, с целью проработки перспектив коммерческого использования результатов НИР;
- составлена дорожная карта проекта.

В 2024 году на конкурс по данной программе было подано 180 заявок из которых 22 заявки выиграли и получили по 1 миллиону рублей. Конкурс проходил в ноябре 2024 года.

Для студентов имеется конкурсная программа отбора грантов «Студенческий стартап»:

- размер гранта – 1 млн рублей;
- срок выполнения – 12 месяцев (1 этап – 1 месяц, 2 этап – 11 месяцев).

Ожидаемые результаты:

- создано юридическое лицо, где доля грантополучателя в уставном капитале составляет более 50 % и он является генеральным директором;

- разработан бизнес-план инновационного проекта;
- разработан сайт стартап-проекта;
- представлен отчет о развитии стартап-проекта.

Особенностью конкурса «Умник» является широкая вовлеченность проектов в профессиональный процесс подготовки и доведения идеи до стадии реализации. Для этого каждый победитель конкурса обязан пройти преакселерационную программу, в которой его проект подвергается всестороннему анализу экспертом, представляющим Преакселератора. В дальнейшем этот Преакселератор ведет проект до конечной стадии отчета о выполнении договора по гранту.

Такой подход гарантирует фонд в том, что все выигравшие грант и получившие деньги участники действительно доведут свои проекты до реального воплощения.

У фонда существует список аккредитованных преакселераторов из 23 позиций – научные, производственные и образовательные организации по всей стране. К сожалению, в Новосибирске подобный преакселератор, аккредитованный в Фонде содействия инновациям отсутствует. Ближайший к нам в нашем регионе – это университет ТУСУР в городе Томске.

Рассмотрим особенности работы преакселератора.

Преакселератор помогает подготовиться к конкурсу бизнес-грантов, сформировать заявку, где будут учтены все детали. После победы в гранте помогает воплотить идею, создать реальный рабочий продукт, обеспечить выполнение договора.

При желании претендента для участия в конкурсе, преакселератор может поработать с ним на этапах подготовки к участию в конкурсном отборе. Эти этапы состоят из следующих пунктов.

1. Предварительный этап. Он включает:

- анализ проблематики - обосновать важность и актуальность;
- создание уникального предложения - изучение рынка и конкурентов, определение уникальности идеи, отличие от существующих решений;
- формулировка целей и задач проекта.

2. Разработка бизнес-плана. Включает:

- описание проекта - концепция, методы реализации и ожидаемые результаты;
- маркетинговый план - целевая аудитория, стратегии продвижения на рынке;
- финансовый план - финансовый прогноз, включающий бюджет проекта, источники финансирования и планируемые расходы. Обоснование каждой статьи бюджета;
- оценка рисков - возможные риски, стратегия их минимизации.

3. Подготовка документов.

Составление Заявки на грант - документ структурирован, логичен и четок.

Рассмотрим иные возможности участия студентов в грантовых программах.

Фонд Сколково предлагает участие в конкурсе бизнес-грантов для форм малого предпринимательства. Основные условия получения бизнес-гранта: Получатель гранта является Малой технологической компанией (МТК) в соответствии с N 478-ФЗ "О развитии технологических компаний в Российской Федерации" от 04.08.2023.

Для регистрации компании как МТК необходимо пройти проверку соответствия критериям в центре экспертизы. Центры экспертизы:

- а) Фонд содействия инновациям;
- б) Фонд «Сколково»;
- в) АНО «Центр Поддержки Инжиниринга и Инноваций».

На первый взгляд данный конкурс не подходит для студенческих проектов. Однако на самом деле любой конкурс, включая вышерассмотренный «Умник» в любом случае предполагает организацию какой-то формы малого предприятия для практической реализации проекта. Поэтому ничто не мешает студенту предварительно организовать технологическую компанию и зарегистрироваться как МТК, пройдя экспертизу в любом из трех центров, после чего поучаствовать в конкурсе бизнес-грантов Фонда Сколково.

Заключение

Участие в конкурсе бизнес-грантов предоставляет студентам множество преимуществ, включая возможность получить финансирование для реализации собственных бизнес-идей или стартапов, что способствует развитию предпринимательских навыков и креативности. Это также создает платформу для взаимодействия с опытными наставниками и потенциальными инвесторами, что может привести к расширению профессиональной сети и приобретению ценных контактов в сфере бизнеса. Кроме того, участие в таких конкурсах повышает уверенность в своих силах, способствует развитию навыков публичных выступлений и стратегического мышления, а также добавляет плюсы в резюме, что может быть важным при поиске работы в будущем [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кудреватых, Н. В. Образовательные гранты - форма интеграции бизнеса и вуза в подготовке кадров / Н. В. Кудреватых // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2023. – № 9. – С. 31-33.
2. Сморчкова, Л. Н. Финансирование научных работ посредством назначения и выдачи научных грантов как средство интенсификации национальной экономики / Л. Н. Сморчкова // Право и современная экономика: новые вызовы и перспективы в условиях пандемии : Сборник материалов IV международной научно-практической конференции юридического факультета СПбГЭУ, Санкт-Петербург, 08 апреля 2021 года / Под научной редакцией Н.А. Крайновой. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2021. – С. 137-143.

© А. Н. Поликанин, Д. В. Хан, 2025

О. В. Рослякова¹✉, М. Ю. Круглова¹

Проблемы применения программы «Антиплагиат» при проверке научных работ на наличие заимствований

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

Аннотация. В статье обозначены основные моменты по применению программы «Антиплагиат» при проверке научных работ на наличие заимствований. Показаны возможности использования разных инструментов при получении полного отчета на работу. Рассмотрены вопросы по требованиям к экспертам, работающим в системе «Антиплагиат». Представлены результаты опыта работы с отчетом. По результатам дискуссии был сделан вывод о том, что необходимо проводить работу по обучению экспертов по проверке отчетов для избежания некачественных научных работ с высоким показателем оригинальности.

Ключевые слова: оригинальность, заимствования, научная работа, система «Антиплагиат» требования

O. V. Roslyakova¹✉, M. Y. Kruglova¹

Problems of using the "Anti-Plagiarism" program when checking scientific papers for borrowings

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

Annotation. The paper outlines the main points on the application of the "Anti-Plagiarism" program when checking scientific papers for borrowings. The possibilities of working with tools are shown when receiving a full job report. The issues related to the requirements for experts working in the Anti-Plagiarism system were considered. The results of the experience of working with the report are presented. As a result of the discussion, it was concluded that it is necessary to train experts to review reports in order to avoid low-quality scientific papers with a high level of originality.

Keywords: originality, borrowings, scientific work, Anti-plagiarism system requirements

Применение системы «Антиплагиат» позволяет провести оценку научной работы по нескольким параметрам, таким как оригинальность, совпадения, цитирование, самоцитирование (рис.1). Если опираться только на полученный отчет системы по результатам проверки в личном кабинете эксперта, то мы видим цифры по параметрам и принимаем их за истину. Но с каждым годом авторам становится сложнее писать оригинальные тексты, особенно при проведении литературного обзора по исследуемой тематике или в продолжении описании серии экспериментов с учетом ранее опубликованных работ, даже несмотря на соблюдения требований по использованию ссылок по цитированию.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ

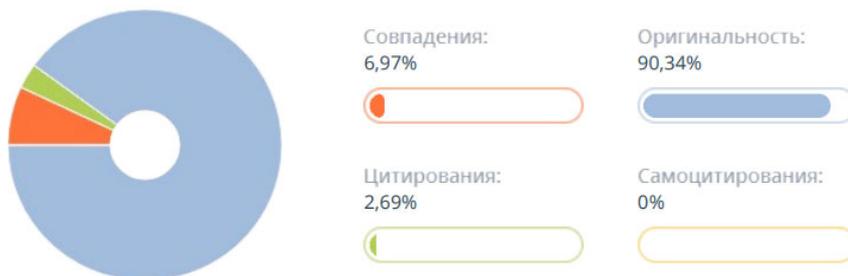


Рис. 1. Параметры проверки в системе «Антиплагиат»

Усугубляется и ситуация по выпускным работам выпускников вузов. С одной стороны необходимо удостовериться, что выпускная квалификационная работа написана обучающимся самостоятельно, с другой стороны в работах используются разработанные методики расчетов по нормативно-правовым актам – ГОСТам, СНиПам, СанПиНам и др. Кроме того, за годы существования системы «Антиплагиат» накопилась хорошая база источников, по которым идет сравнение и распознавание текста на заимствование. Как пользователями системы «Антиплагиат» [1], так и разработчиками отмечен такой факт, что не всегда ставится автоматическая ссылка на цитирование и самоцитирование. Возникает тогда вопрос – зачем же даны инструменты корректировки отчета и почему разработчики их предусмотрели? Отвечая на поставленный вопрос, можно ответить следующее – инструменты даны экспертам для отработки всех совпадений во имя избежания нарушения авторских прав, причем с достаточным набором средств аргументированного объяснения каждого исправления.

В чем же тогда трудность и откуда идет посыл – смотреть только оригинальность текста? Пытаясь ответить на этот вопрос, мы обратились к нормативным документам, а именно к Гражданскому кодексу главе 70 Авторское право (ст.1225, ст.1256, ст.1258. т 1259) [2]. Формулировки по оригинальности текста нигде не обозначены, но при этом существует ответственность, согласно Уголовному кодексу РФ ст.146, за нарушение авторских прав [3].

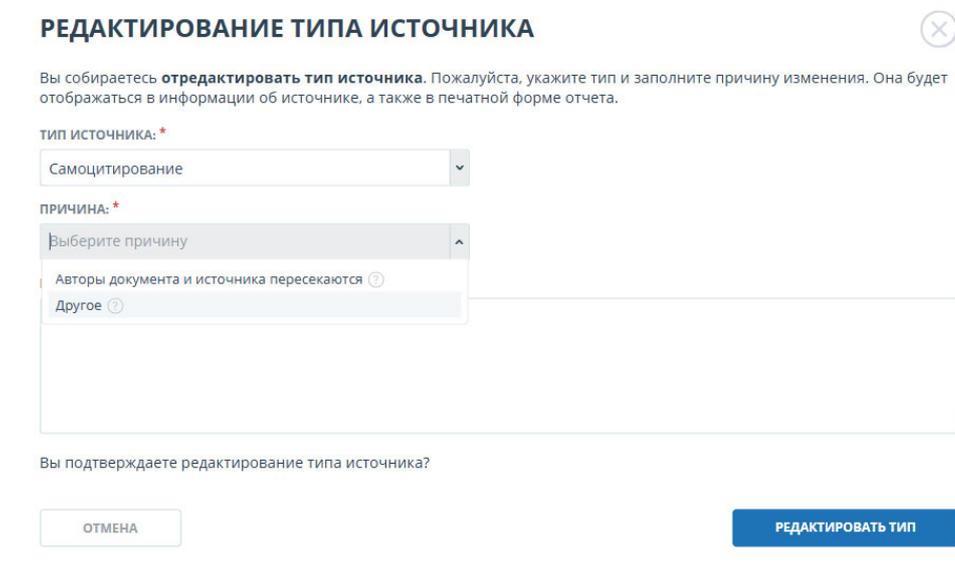
Становится понятно, что проще всего выставить требование высоких процентов по оригинальности к авторским работам, тем самым снимая с себя ответственность за публикацию работы без нарушений авторских прав. Но тогда возникает еще один вопрос – а если процент в отчете пришелся на показатель совпадения, например 10 процентов – не будет ли такой процент считаться нарушением авторского права без оформления цитирования? А процент в показателе самоцитирования – это отсутствие нарушения авторского права, так как сам автор и ссылается на заранее опубликованные свои работы? Может тогда по регламенту учитывать два показателя (оригинальность и самоцитирование) суммированием как оригинальность автора? Но на эти вопросы должны быть даны ответы в

разработанных регламентах издательств. Таким образом, регламент должен стать не просто написанным документом, а именно рабочим в условиях практики с применением навыков исполнителя – «эксперта» в системе «Антиплагиат», умеющего использовать инструменты системы.

Применяемый процентный подход сегодня уже привел к тому, что появилось много некачественных научных трудов, не имеющих смысловой научной нагрузки, но при этом имеющие хороший процент показателя оригинальности в отчете системы «Антиплагиат».

Необходимо уходить от процентного подхода и внедрять экспертный подход с умелым применением инструментария системы «Антиплагиат». Сегодня разработчики уже внесли улучшения по отключению при проверке изначально у всех пользователей структуры библиографии проверяемой работы, и добавили возможность видеть, где и в каких организациях была проверена одна и та же работа.

Хочется отметить, что разработчики системы «Антиплагиат» много уделяют внимания к вышеизложенным вопросам и постоянно работают по разъяснению и применению системы и инструментария (рис. 2). Ими разработаны рекомендации, памятки, представленные на сайте. Эксперты компании постоянно проводят бесплатные вебинары и также акцентируют внимание слушателей на том факте, что применяемая проверка в системе «Антиплагиат» это всего лишь инструмент для работы.



РЕДАКТИРОВАНИЕ ТИПА ИСТОЧНИКА

Вы собираетесь **отредактировать тип источника**. Пожалуйста, укажите тип и заполните причину изменения. Она будет отображаться в информации об источнике, а также в печатной форме отчета.

тип источника: *

Самоцитирование

причина: *

Выберите причину

Авторы документа и источника пересекаются

Другое

Вы подтверждаете редактирование типа источника?

ОТМЕНА

РЕДАКТИРОВАТЬ ТИП

Рис. 2. Инструменты в системе «Антиплагиат» по редактированию типа источника

Подводя итоги вышесказанного, хотелось бы отметить тот факт, что необходимо обучать исполнителей, которые работают в качестве экспертов в системе «Антиплагиат».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

4. Антиплагиат: обнаружение заимствований. – Официальный сайт : [сайт]. – 2025. – URL: <https://ssuwt.antiplagiat.ru/> (дата обращения: 16.03.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

5. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 N 230-ФЗ (ред. от 22.07.2024) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 16.03.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

6. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 28.02.2025) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 16.03.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

© О. В. Рослякова, М. Ю. Круглова, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. А. Н. Соловицкий. О преодолении социальной направленности современного высшего образования	3
2. С. А. Соловьев, Ж. С. Ахметов. Проектно-исследовательская деятельность студентов на производственных экологических практиках в лесостепи Новосибирской области с использованием искусственного интеллекта (ИИ).....	8
3. Х. Батболд, М. Мункоболд, Д. Батохишиг, Б. Гандуш, А. Нэргуй, С. Жамьян, Ю. Ц. Батомункуев. Разработка описаний лабораторных работ по физике	15
4. И. А. Бикмаев. Обучение будущих инженеров РХБ защите	19
5. И. И. Бочкарева. Некоторые аспекты использования программного обеспечения природоохранной деятельности в обучении студентов	24
6. И. В. Васильцова, Ю. И. Ковал. Использование внеаудиторной исследовательской работы для формирования экологической грамотности студентов	30
7. О. Алтангоо, Б. Гантуя. Сравнительное исследование выполнения лабораторной работы по определению ускорения свободного падения.....	38
8. Л. И. Горохова, И. В. Парко. Опыт профориентационной работы и введение в профессию геодезиста на примере образовательной системы Германии.....	43
9. Д. О. Григорьев, А. В. Шаталов. Возможности применения искусственного интеллекта для проверки геодезических задач	51
10. И. Е. Дорогова, К. А. Демидов. Анализ результатов профессионального конкурса по дисциплине «Системы координат».....	57
11. А. В. Дубровский, О. И. Малыгина. К вопросу формирования геопространственной цифровой экосистемы университета	65
12. А. В. Дубровский. Применение междисциплинарного подхода при подготовке специалистов в области земельно-имущественных отношений.....	71
13. В. П. Зайцев, Е. В. Петелина, И. И. Бочкарева. Научно-исследовательская деятельность и практика как формы совершенствования экологического образования	77
14. Т. Э. Захарова. Эмпирический анализ влияния результатов ЕГЭ по математике на академическую успеваемость студентов	81
15. Н. С. Казанцева, Е. А. Костенко. Игровой подход обучения студентов инструментам бережливого производства	88

16. Н. Ф. Кобелева. Обзор некоторых типичных ошибок при создании и исправлении вопросов в СДО MOODLE	96
17. Е. Ю. Кутенкова Т. В. Ларина. Оптимизация учебного плана с учетом требований производства	101
18. Т. В. Ларина, Е. Ю. Кутенкова, О. Ю. Савельева, Т.С. Берник. Участие в научно-технических конференциях как элемент научно-исследовательской работы обучающихся в системе среднего и высшего образования	108
19. И. М. Ламков, Л. А. Головина. Формирование междисциплинарных связей экологии и специальных предметов при подготовке специалистов пожарной безопасности	115
20. О. М. Логачева. Дополнительное образование по высшей математике в техническом вузе: реалии и перспективы	121
21. А. Ю. Луговская, Л.Ю. Анопченко, О.А. Лисакова. Формирование экологической культуры через призму экологических фестивалей	127
22. С. П. Маракулина, Д. А. Маракулин. Информационные технологии в образовательном процессе: новые подходы к созданию учебных материалов	132
23. М. В. Мурзинцева, К. С. Батырова, Н. М. Рябова. Иммерсивные технологии в обучении студентов в геодезии и картографии	139
24. Ч. Мягмаргармаа. Результаты использования чат-бота на основе искусственного интеллекта в процессе обучения студентов	147
25. Н. Ю. Петров, А. В. Баранов, С. А. Стрельцов. Технологии в организации дополнительного образования школьников на элективном курсе физики технического университета	152
26. Л. Г. Петрова, А. А. Караваев. Создание электронного навигатора-тренажера по изучению условных знаков для совершенствования образовательного процесса	158
27. А. А. Плешивцев. Принципы и приемы проектирования инновационных архитектурно-строительных систем	163
28. И. Г. Вьюгова, Н. Н. Румянцева, К. А. Полякова, Е. Н. Плотникова. Проектно-ориентированное обучение как средство формирования функциональной грамотности обучающихся основной школы	168
29. А. Н. Поликанин, Д. В. Хан. Особенности подготовки проекта к конкурсу для получения бизнес-грантов	175
30. О. В. Рослякова М. Ю. Круглова. Проблемы применения программы «Антиплагиат» при проверке научных работ на наличие заимствований	180

CONTENTS

1. A. N. Solovitskiy. On overcoming the social orientation of modern higher education	3
2. S. A. Soloviev, J. S. Akhmetov. Design and research activities of students on industrial environmental practices in the forest-steppe of the Novosibirsk region using artificial intelligence (AI)	8
3. H. Batbold ¹ , M. Munkhbold ¹ , D. Batkhishig ¹ , B. Gandush ¹ , A. Nergui ¹ , S. Jamyant ¹ , Y. Ts. Batomunkuev. Development of descriptions of laboratory works in physics.....	15
4. I. A. Bikmaev. Training future engineers for RCB protection	19
5. I. I. Bochkareva. Some aspects of using environmental management software in student education	24
6. I. V. Vasil'tsova, Yu. I. Koval. Using extracurricular research work to develop students' environmental literacy	30
7. O. Altangoo, B. Gantuya. Comparative study of implementing laboratory work to determine free fall acceleration	38
8. L. I. Gorokhova, I. V. Parko. Experience in Career Guidance and Introduction to the Surveying Profession: A Case Study of the German Educational System	43
9. D. O. Grigoriev, A. V. Shatalov. Possibilities of using artificial intelligence for verification of geodetic tasks	51
10. I. E. Dorogova, K. A. Demidov. Analysis of the results of a professional competition in the discipline. «Coordinate systems»	57
11. A. V. Dubrovsky, O. I. Malygina. On the issue of forming the geospatial digital ecosystem of the University.....	65
12. A. V. Dubrovsky. Application of an interdisciplinary approach in the training of specialists in the field of land and property relations.....	71
13. V. P. Zaitsev, E. V. Petelina, I. I. Bochkareva. Scientific research and practice as a form of improving environmental education.....	77
14. T. E. Zakharova. Empirical Analysis of the Impact of the Unified State Exam Results in Mathematics on Students' Academic Performance.....	81
15. N. S. Kazantseva, E. A. Kostenko. A playful approach to teaching students	88
16. N. F. Kobeleva. An Overview of Some Common Mistakes When Creating and Correcting Questions in LMS MOODLE.....	96
17. E. Yu. Kutenkova, T. V. Larina. Optimizing the curriculum based on production requirements.....	101
18. T. V. Larina, E. Y. Kutenkova, O. Y. Savelyeva, T. S. Bernik. Participation in scientific and technical conferences as an element of research work of students in the system of secondary and higher education.....	108

19. I. M. Lamkov, L. A. Golovina. Formation of Interdisciplinary Links between Ecology and Special Subjects in the Training of Fire Safety Specialists	115
20. O. M. Logachova. Additional Education in Higher Mathematics at a Technical University: Realities and Prospects	121
21. A. Yu. Lugovskaya, L. Yu. Anopchenko, O. A. Lisakova. Formation of ecological culture through the prism of ecological festivals	127
22. S. P. Marakulina, D. A. Marakulin. Information Technologies in the Educational Process: New Approaches to Creating Educational Materials	132
23. M. V. Murzintseva, K. S. Batyrova, N. M. Ryabova. Immersive Technologies in Student Education for Geodesy and Cartography	139
24. Ch. Myagmargarmaa. Results of using an artificial intelligence chat bot in the process of teaching students.....	147
25. N. Yu. Petrov, A. V. Baranov, S. A. Streltsov. Technologies in the Organization of Additional Education for Schoolchildren in the Elective Physics Course at the Technical University.....	152
26. L. G. Petrova, A. A. Karavaev. Creation of an electronic navigator simulator for studying conventional signs to improve the educational process.....	158
27. A. A. Pleshivtsev. Principles and Methods for Designing Innovative Architectural and Structural Systems.....	163
28. I. G. Vyugova, N. N. Rumyantseva, K. A. Polyakova, E. N. Plotnikova. Project-based learning as a means of forming the functional literacy of primary school students	168
29. A. N. Polikanin, D. V. Khan. Features of preparing a project for a competition to receive business grants.....	175
30. O. V. Roslyakova, M. Y. Kruglova. Problems of using the "Anti-Plagiarism" program when checking scientific papers for borrowings	180

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Сборник материалов
Национальной научно-методической конференции
с международным участием

СОВРЕМЕННОЕ ВЫСШЕЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. СОДЕРЖАНИЕ, КАЧЕСТВО, ТЕХНОЛОГИИ, КАДРЫ

В двух частях

Часть 1

Материалы публикуются в авторской редакции

Ответственный за выпуск *Н. С. Косарев*

Компьютерная верстка *Я. А. Филипповой*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.

Подписано в печать 13.05.2025. Формат 60 × 84 1/16.

Усл. печ. л. 10,92. Тираж 32 экз. Заказ 48.

Гигиеническое заключение

№ 54.НК.05.953.П.000147.12.02. от 10.12.2002.

Редакционно-издательский отдел СГУГиТ

630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.

Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ

630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 8.