

**Использование информационных технологий  
для снижения временных затрат  
на организационные процессы государственной  
итоговой аттестации в вузах**

**The use of information technology to reduce the time spent  
on the organizational processes of SFC in universities**

**Авторы статьи**

**Афанасьева Ольга Владимировна**,  
кандидат технических наук, доцент кафедры высшей математики и механики ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
ovaf72@guap.ru  
ORCID: 0000-0003-3169-4781

**Едунова Мария Алексеевна**,  
студент ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
masha.edunova@gmail.com  
ORCID: 0009-0004-7945-6779

**Authors of the article**

**Olga V. Afanasyeva**,  
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics and Mechanics, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Saint Petersburg, Russian Federation  
ovaf72@guap.ru  
ORCID: 0000-0003-3169-4781

**Maria A. Edunova**,  
Student, St. Petersburg Mining University of Empress Catherine II, Saint Petersburg, Russian Federation  
masha.edunova@gmail.com  
ORCID: 0009-0004-7945-6779

**Конфликт интересов**

Конфликт интересов не указан

**Conflict of interest statement**

Conflict of interest is not declared

**Для цитирования**

Афанасьева О. В., Едунова М. А. Использование информационных технологий для снижения временных затрат на организационные процессы государственной итоговой аттестации в вузах // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2025. – № 02. – С. 19–39. – URL: <https://e-koncept.ru/2025/251018.htm> – DOI: 10.24412/2304-120X-2025-11018

**For citation**

O. V. Afanasyeva, M. A. Edunova, The use of information technology to reduce the time spent on the organizational processes of SFC in universities // Scientific-methodological electronic journal "Koncept". – 2025. – No. 02. – P. 19–39. – URL: <https://e-koncept.ru/2025/251018.htm> – DOI: 10.24412/2304-120X-2025-11018

Поступила в редакцию <i>Received</i>	27.11.24	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	28.12.24
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	28.12.24	Опубликована <i>Published</i>	28.02.25



#### Аннотация

Согласно действующим нормативно-правовым актам, достижение высокой степени «цифровой зрелости» сферы образования на базе единого, качественного, безопасного образовательного пространства – стратегическое направление развития Российской Федерации. Процедура государственной итоговой аттестации – обязательная часть образовательных программ высших учебных заведений. Эффективность процедуры государственной итоговой аттестации в высших учебных заведениях может быть повышена путем устранения ряда проблем. К основным из них относятся значительные временные затраты на организационные процессы, отсутствие эффективного инструмента для взаимодействия выпускников и руководителей, а также необходимость ручного заполнения бумажной документации. Решением является внедрение информационной системы автоматизации управления процессами аттестации. Цель статьи – применение информационных технологий для разработки автоматизированной системы, поддерживающей управление государственной итоговой аттестацией в высших учебных заведениях для сокращения временных затрат на организационные процессы. Ведущий метод исследования – эмпирический анализ, опрос и интервьюирование, изучение мирового опыта внедрения информационных технологий в образовательный процесс, анализ регламентов проведения государственной итоговой аттестации различных учебных заведений для выявления проблематики и требований к информационной системе – веб-приложению с клиент-серверной архитектурой. На этапе проектирования системы выделены акторы и описаны их роли, сформулированы функциональные и другие требования к системе, разработаны UML-диаграммы для моделирования взаимодействия пользователей в системе и потоков данных. Разработанное клиент-серверное приложение успешно прошло серию функционального, нагрузочного и юзабилити-тестирования. Сформирована документация по внедрению и эксплуатации системы, описаны рекомендации для продолжения работы над ней. Оценены возможности усовершенствования архитектуры и реализованных функций приложения с использованием методов компьютерного зрения и интеграцией с информационными системами высших учебных заведений. Теоретическая значимость исследования – обобщение мирового опыта по внедрению информационных технологий в образовательный процесс. Описанные в работе подходы могут быть адаптированы под реалии российской системы образования. Практическая значимость работы заключается в том, что внедрение ее результатов обеспечит сокращение временных затрат на организационные процессы процедуры государственной итоговой аттестации, улучшение качества управления процессами, повышение доступности для всех участников образовательного процесса.

#### Ключевые слова

информационные технологии, государственная итоговая аттестация, жизненный цикл программного обеспечения, сокращение временных затрат

#### Благодарности

Авторы выражают благодарность сотрудникам кафедры систем искусственного интеллекта Сибирского Федерального университета за помощь в подготовке материалов статьи.

#### Abstract

According to the current regulations, achieving a high degree of “digital maturity” of the education sector on the basis of a unified, high-quality, safe educational space is a strategic direction for the development of the Russian Federation. The procedure of the state final certification (SFC) is a mandatory part of educational programs at higher education institutions. The effectiveness of the SFC procedure in higher education institutions can be improved by eliminating a number of problems. The main ones include significant time costs for organizational processes, lack of an effective tool for interaction between graduates and supervisors, and the need to manually fill out paper documentation. The solution is the implementation of an information system to automate the management of certification processes. The aim of the article is to use information technologies for working out an automated system that supports the management of state final certification in higher education institutions to reduce time costs for organizational processes. The leading method of research is empirical analysis, survey and interviewing, study of world experience of information technology implementation in the educational process, analysis of regulations of state final certification in various educational institutions to identify the problems and requirements for the information system – web application with client-server architecture. At the stage of system design the actors were identified and their roles were described, functional and other requirements to the system were formulated, UML-diagrams for modeling user interaction in the system and data flows were developed. The developed client-server application has successfully passed a series of functional, load and usability testing. The documentation on implementation and operation of the system was formed, recommendations for continuing work on it were described. The possibilities of improving the architecture and realized functions of the application using computer vision methods and integration with information systems of higher education institutions were evaluated. Theoretical significance of the research: generalization of the world experience in the implementation of information technologies in the educational process. The approaches described in the work can be adapted to the realities of the Russian educational system. The practical significance of the work lies in the fact that the implementation of its results will ensure the reduction of time costs for organizational processes of the SFC procedure, improving the quality of process management, increasing accessibility for all participants of the educational process.

#### Key words

information technology, state final certification, software lifecycle, reduction of time costs

#### Acknowledgements

The authors would like to thank the staff of the Department of Artificial Intelligence Systems of the Siberian Federal University for their help in preparing the materials for the article.

**Введение / Introduction**

Согласно государственной программе Российской Федерации «Развитие образования», введение принципов цифровизации в деятельность системы образования позволит дополнить традиционную систему образования и обеспечить равные условия для получения качественного образования на всей территории Российской Федерации [1]. В соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 18 октября 2023 г. № 2894-р, достижение высокой степени «цифровой зрелости» сферы образования на базе единого, качественного, безопасного образовательного пространства – цель стратегического направления развития Российской Федерации [2].

Согласно публикации М. А. Большаковой, К. А. Ситар и Д. Д. Кожаного, подбор и развитие кадров – ключевой фактор обеспечения высоких показателей в отраслях с непрерывными технологическими процессами, таких как горнодобывающая и химическая промышленность [3]. М. А. Пашкевич с соавторами отмечают, что в них требуются специалисты, способные внедрять инновационные технологии очистки, поддерживать современные технологические стандарты [4]. В. С. Литвиненко и соавторы отмечают, что уровень профессиональной компетентности инженера по добыче ресурсов является эквивалентом доверия к деятельности компании и ее способности соблюдать принципы ESG (environmental, social, governance) [5]. Исходя из материалов Д. А. Первухина, О. В. Афанасьевой, формирование модели специалиста, бакалавра, магистра требует комплексного подхода, ориентированного на взаимодействие с работодателями и развитие ключевых компетенций, отвечающих требованиям современного рынка [6]. На формирование кадрового резерва непосредственное влияние оказывает образовательный процесс.

Согласно п. 1 ст. 59 ФЗ от 21.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», государственная итоговая аттестация (ГИА) – процедура установления соответствия уровня освоения выпускником образовательной программы определенным требованиям федеральных стандартов [7].

Порядок проведения процедуры ГИА по образовательным программам высшего образования устанавливает две возможные формы проведения: защита выпускной квалификационной работы (ВКР) и сдача государственных экзаменов. Объем и формат проведения ГИА устанавливается высшими учебными заведениями самостоятельно путем установления локальных нормативно-правовых актов [8].

В работе рассмотрена процедура защиты ВКР как формы проведения ГИА. Данный формат подразумевает выполнение обучающимся ВКР под контролем руководителя, представителя профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры. Помимо выпускника и руководителя, важным участником процесса ГИА является секретарь государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), задача которого – формирование документации ГИА, включающей заявления на утверждение или изменение темы ВКР и руководителей, ведение протоколов о работе государственной экзаменационной комиссии на защите ВКР, формирование справок о выполнении учебного плана обучающимися, сбор данных об участниках ГИА, подготовка расписания проведения ГИА.

Процесс осложняется из-за наличия следующих критических моментов для каждого участника процессов:

- большая доля бумажного документооборота и ручного способа формирования документации ГИА;

- специфика регламентов проведения ГИА в вузах, разнообразие форм выполнения ВКР;
- значительные временные затраты на поиск руководителя и выбор темы ВКР для обучающихся.

Одним из возможных решений задачи оптимизации данного процесса может стать внедрение системы автоматизации процессов государственной итоговой аттестации, проектирование и разработка которой будут рассмотрены в работе.

### Обзор литературы / Literature review

Результаты проведенных исследований подтверждают, что использование современных информационных технологий оказывает значительное положительное влияние на образовательный процесс. Традиционные методы обучения часто не способны удовлетворить разнообразные потребности студентов, что приводит к снижению их эффективности.

Зарубежные авторы в своих работах описывают опыт цифровизации процесса образования, решая различные задачи, с которыми ежедневно сталкиваются участники образовательных процессов.

Зарубежные авторы А. Брессан и соавторы отмечают, что искусственный интеллект (ИИ) помогает адаптировать обучение к индивидуальным потребностям учащихся, учитывая их образовательные стратегии и особенности, что повышает успеваемость [9]. А. Замфирию и Д. Василе в своих исследованиях подчеркивают, что автоматизация оценки студентов через онлайн-платформы минимизирует временные затраты и субъективность оценивания, одновременно улучшая взаимодействие с обучающимися [10].

П. К. Лам и его коллеги разработали подходы к оценке успеваемости, базирующиеся на моделировании, что позволяет преподавателям принимать обоснованные решения для мотивации студентов [11].

Важной составляющей образовательного процесса являются экзамены. Б. Д. Кумар и коллеги разработали систему автоматизации экзаменационных форм с использованием распознавания лиц, исключая ручной ввод данных и повышающую удобство проведения экзаменов [12].

Технологии автоматической оценки кратких ответов, изученные С. Бонту и коллегами, показали высокую точность результатов оценки (до 90%), что превосходит традиционные методы ручной проверки и снижает трудозатраты преподавателей [13]. Ювэй Ли описал разработку системы подсчета очков, основанную на методах ИИ, задача которой – оценивать субъективные экзаменационные вопросы, демонстрируя высокую согласованность с человеческими оценками и повышая общее качество и эффективность процесса оценивания [14].

Как отмечают Х. Свеннингсен и его соавторы, проведение электронных экзаменов сопряжено с вызовами, включая риски списывания, вмешательства в программный код и нарушения работы сети. Эти проблемы требуют внедрения более строгих мер контроля [15]. В то же время приложения, такие как EffiESGen, разработанное М. М. Дахлан и коллегами, обеспечивают удобные инструменты для планирования экзаменов, включая составление расписания и коммуникацию участников, что улучшает организацию экзаменационных процессов [16].

Опыт отечественных исследователей также заключается в использовании информационных технологий в образовательном процессе.

Цифровизация образования также способствует внедрению индивидуализированных подходов, что особенно актуально для студентов с разной скоростью усвоения информации, отмечают В. Анисимов с соавторами [17].

М. С. Логачев с коллегами описывают создание системы мониторинга и управления качеством образовательных программ. Практическая значимость исследования заключается в оперативности и объективности мониторинга образовательных программ, сокращении трудозатрат на его проведение и унификации его содержания, что является особенно важным при ежегодном изменении ФГОС. Система детектирует ошибки несоответствия программ учебных документов нормативным документам, ошибки в содержании и технические ошибки [18].

И. А. Жуков, Ю. Л. Костюк реализовали систему автоматизированной оценки знаний студентов в области программирования. Разработана модель представления многовариантных задач с использованием конструктивно-выборочного метода, где решения описываются в виде последовательностей элементов, представляющих собой фрагменты кода. Для оценки разработан алгоритм, который сравнивает предложенное студентом решение с заданными шаблонами. Каждый шаблон оценивается автоматически, а итоговая оценка определяется на основе наибольшего балла. Реализованная система исключает необходимость ручного анализа кода преподавателем и обеспечивает объективную оценку знаний [19].

Научно-исследовательская деятельность – важная составляющая образовательного процесса. А. В. Глазкова разработала метод улучшения автоматической генерации заголовков для научных текстов, используя фильтрацию примеров обучения на основе ROUGE-1 и дополнение выборки псевдопримерами. Эксперименты показали, что этот подход повышает качество генерации заголовков, особенно при значениях порога ROUGE-1 0,7–0,8. Метод может быть полезен в образовательной и научной сферах для улучшения анализа научных текстов и эффективного обучения работе с большими объемами литературы [20].

Ю. С. Романова и Е. В. Пастухова в своей работе внедряют оптимальную систему учебных задач математической и профессиональной тематики для повышения мотивации обучающихся [21].

Е. Б. Мазаков и К. В. Матрохина в своей работе рассматривают различные подходы к управлению процессом изучения и разработке сложного программного обеспечения информационных систем с использованием методов ИИ, анализируя достоинства и недостатки предлагаемых режимов обучения [22].

Компьютерные симуляции и игровые подходы играют важную роль в подготовке специалистов в сложных отраслях. Например, Р. Барашкин и коллеги подчеркивают значимость таких методов в химической, энергетической и горнодобывающей промышленности для подготовки к непрерывным технологическим процессам [23]. Более того, М. Фролова и А. Таранов акцентируют внимание на внедрении теоретических веб-ресурсов и видеоуроков, которые не только улучшают изучение материала, но и мотивируют студентов благодаря игровому подходу [24].

Экзаменационный процесс – важнейшая часть образовательной системы, которая активно модернизируется за счет применения цифровых технологий. А. Прокудин и соавторы предложили генератор учебных заданий, который учитывает подготовку студентов и снижает вероятность списывания благодаря предметно-ориентированным ограничениям [25].



А. Петровская с соавторами показали, что нейронные сети позволяют генерировать тестовые задания с учетом предыдущих результатов студентов, что делает оценку более объективной и адаптивной [26]. Н. А. Кривошеев с коллегами рассмотрели процесс генерации текстов на основе нейронных сетей LSTM и SeqGAN для русского и английского языков. Разработанные методы генерации могут быть использованы для создания обучающих материалов и персонализированных заданий [27]. В. В. Беляев и другие ученые описывают формирование заданий к лабораторным работам численными методами в среде R-project [28].

Информационные технологии помогают активно трансформировать образовательный процесс, обеспечивая персонализацию обучения, автоматизацию оценивания и повышение эффективности как теоретической, так и практической подготовки. Экзаменационный процесс, являющийся важной частью образовательной системы, значительно выигрывает от внедрения таких технологий. Использование автоматизированных систем генерации заданий, распознавания лиц, а также технологий оценки кратких ответов помогает повысить объективность и ускорить процесс оценивания. Однако для обеспечения прозрачности и предотвращения нарушений требуется разработка новых методов контроля, что остается актуальной задачей для дальнейших исследований.

#### **Методологическая база исследования / Methodological base of the research**

Опрос 1000 выпускников различных учебных заведений показал следующие результаты: 20% опрошенных испытали трудности в поиске руководителя ВКР, 85% отметили, что система с наличием информации о вакантных местах на кураторство у руководителей полезна, 45% меняли тему ВКР минимум один раз, 13% меняли руководителя, почти 60% испытывали трудности в поиске форм документов и тем ВКР, предложенных выпускающей кафедрой.

Интервьюирование секретаря ГЭК выявило необходимость инструмента для внесения тем ВКР как кафедрой, так и руководителями в публичный доступ; динамического внесения данных участников ГИА и возможности экспорта в формате \*.xlsx; инструмента формирования графика защит ВКР и возможности его публикации в системе; оптимизации поиска среди приказов учебного заведения нужного выпускника (идентификатором может выступать номер зачетной книжки); решения задачи автоматизации документов процесса ГИА, включающих протоколы заседания ГЭК по защите ВКР, отчет председателя ГЭК о работе ГЭК.

Проведенные опрос и интервьюирование выступили основой формирования требований к проектируемому программному продукту.

Жизненный цикл программного обеспечения включает в себя выявление и анализ требований, проектирование системы, разработку, внедрение и сопровождение, а также формирование документации по настройке, внедрению и эксплуатации продукта [29].

На этапе выявления требований на основе описанных выше процессов обнаружены критичные моменты процедуры проведения ГИА в высших учебных заведениях, которые сводятся к следующему:

1. Бумажный документооборот. Огромные объемы документов требуется обрабатывать, систематизировать и хранить. Из-за ручного заполнения документов существует риск возникновения ошибок и неточностей. Сложно контролировать версии документов. Ручное заполнение документов требует временных затрат.

2. Отсутствие инструмента коммуникации между участниками ГИА. Выпускники и руководители могут не обладать знаниями друг о друге. Также выпускник может не знать важных аспектов проведения ГИА в конкретном учебном заведении. Выпускник тратит время на поиск руководителя, а руководитель может не иметь сведений об успеваемости выпускника, его академических задолженностях.

3. Недостаточная информированность участников об особенностях процедуры. Выпускники могут не знать порядок проведения процедуры, предлагаемые учебным заведением темы ВКР, местонахождение полезных информационных ресурсов, в том числе шаблонов форм документации, что влечет за собой временные затраты на устранение данных дефицитов.

Таким образом, традиционный процесс проведения ГИА в вузах может быть оптимизирован путем уменьшения временных затрат на организационные процессы.

Для структурирования выделенных «узких мест» построена диаграмма Исикавы, представленная на рис. 1. Проблемы разбиты на четыре категории: Человек, Механизмы, Метод работы и Материалы.

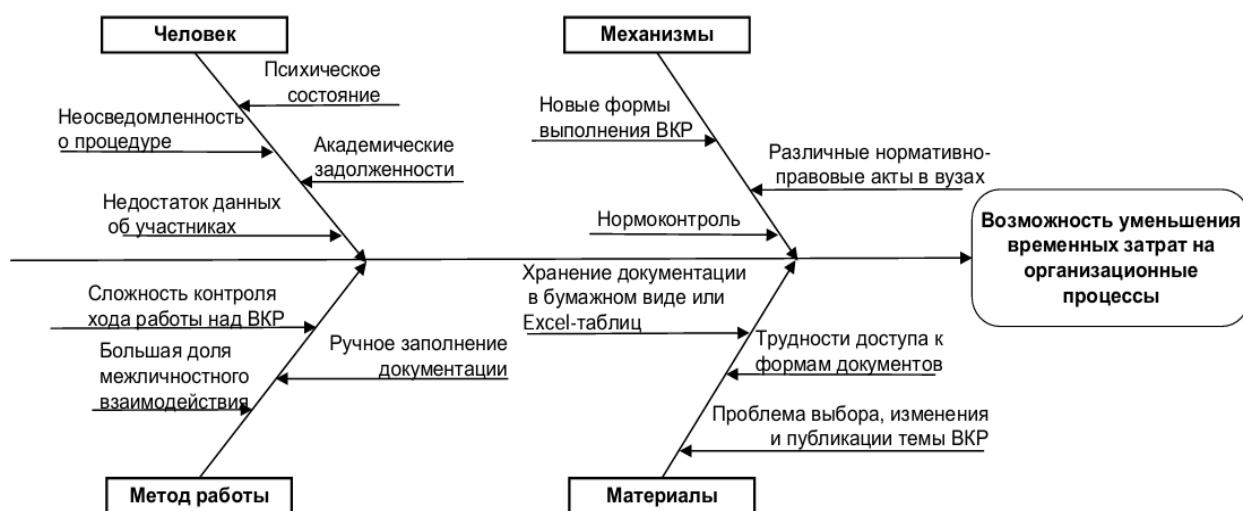


Рис. 1. Диаграмма Исикавы исследуемого процесса

В ходе выявления требований были изучены регламенты проведения ГИА различных высших учебных заведений. При проектировании системы были учтены нормы публичного права, регламентирующие порядок оказания образовательных услуг [30]. Задачи секретаря ГЭК заключаются в формировании расписания проведения ГИА, бланков протоколов и ведомостей для членов ГЭК, ведомости об успеваемости выпускников и иной документации [31]. Помимо этого секретарь ГЭК осуществляет сбор, учет и хранение текстов ВКР, отзывов и рецензий на ВКР и иных сопроводительных документов [32]. Руководитель обязан систематически контролировать ход выполнения работы в соответствии с разработанным графиком и оценивать качество выполнения работы в соответствии с предъявленными к ней требованиями [33].

Выделено шесть акторов проектируемой системы: Выпускник, Руководитель, Секретарь ГЭК, Члены ГЭК, Слушатель и Администратор. Их роли в системе описаны в табл. 1.

Слушатель – неавторизованный пользователь, который видит график защиты ВКР. Данный актор введен для обеспечения открытости и гласности процесса защиты ВКР.

Таблица 1

## Актёры и их роли

№	Актор	Роль в системе
1	Выпускник	Пользователь системы, имеющий доступ к приказам, данным о вакантных местах у Руководителя, выбору темы ВКР из предложенных Руководителем или выпускающей кафедрой, а также записи своей темы за 5,5 месяца до даты защиты ВКР, а также ее изменению, отправке запроса Руководителю о курировании работы, функциям автоматической генерации документов, формируемых Выпускником, просмотру графика защит ВКР и своего времени выступления
2	Руководитель	Пользователь системы, имеющий доступ к функциям автоматической генерации документов, формируемых Руководителем и Выпускником, функциям работы с каждым Выпускником: подтверждение заявки от Выпускника, формирование графика работы над ВКР и отметка факта прохождения этапов работы, принятие или отклонение предложенной Выпускником темы ВКР
3	Секретарь ГЭК	Пользователь системы, наделенный правами на формирование и экспорт данных о Выпускниках, их Руководителях и темах ВКР, публикацию приказов, создание и опубликование графика защит ВКР, доступ к формам документов, формируемых Секретарем ГЭК, Выпускником, Руководителем
4	Член ГЭК	Пользователь системы, наделенный правом оценивания выступающего на защите ВКР. Выпускник не имеет права видеть оценки каждого члена ГЭК. Итоговая оценка вычисляется как среднее арифметическое всех выставленных оценок
5	Слушатель	Пользователь системы, наделенный правами на просмотр графика защит ВКР и просмотр данных текущего выступающего
6	Администратор	Пользователь системы, наделенный правами на создание учетных записей пользователей, добавление и редактирование форм документов, изменение счетчика отправленных заявок у Выпускника

На рис. 2 представлена диаграмма прецедентов для акторов Секретарь ГЭК, Члены ГЭК, Слушатель, Администратор. Секретарь ГЭК имеет доступ к функциям автоматического формирования документации и к данным Выпускников и Руководителей, может формировать и публиковать расписание проведения ГИА, которое является доступным для всех пользователей системы. Члены ГЭК оценивают ВКР.

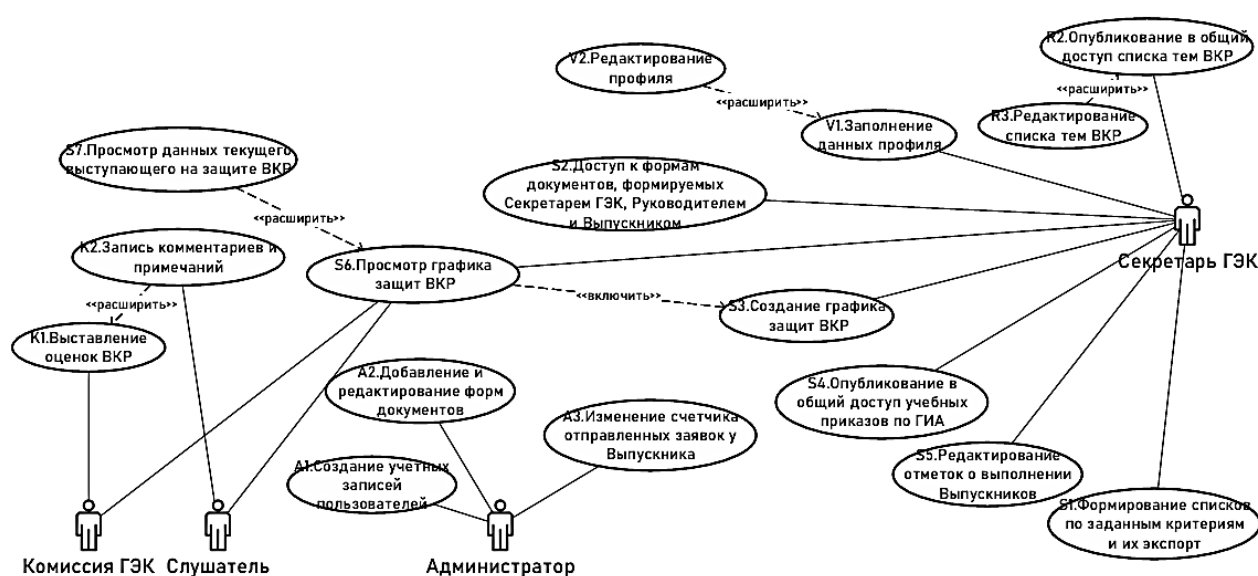


Рис. 2. Диаграмма прецедентов для Секретаря ГЭК, Членов ГЭК, Слушателя и Администратора





вер. Для дальнейшего развития системы заложена возможность перемещения форм документов в облачное хранилище для облегчения контроля версий либо использование файлового сервера. На основе диаграммы прецедентов были сформулированы функциональные требования к системе, которые представлены в табл. 2.

Таблица 2

### Функциональные требования

<i>Требования к серверной части</i>	<i>Требования к клиентской части</i>
Хранение данных об участниках процессов ГИА	Доступ к формам документов ГИА
Чтение, добавление, изменение и удаление данных	Пользовательский интерфейс с доступом к различным функциям для каждого пользователя
Настройка уведомлений с отправкой сообщения на почту о дедлайне в графике, выходе приказов и защите ВКР	Отрисовка заявлений, таблиц данных и графика работы над ВКР, графика защит ВКР по данным, полученным с серверной части системы
Предоставление выпускникам доступа к информации о количестве вакантных мест у руководителей	Реализация экспорта документов в форматы, поддерживаемые текстовыми процессорами (docx, excel, pdf)
Предоставление секретарю ГЭК всей информации о выпускниках, их руководителях и ВКР, необходимой для заполнения документов	Инструкции по эксплуатации системы
Предоставление секретарю возможности редактировать некоторую информацию о выпускниках, например отметки о выполнении учебного плана и приказы, связанные с выпускником	
Предоставление руководителям доступа к информации о среднем балле выпускников	
Валидация вносимых данных	
Наличие нескольких видов пользователей и разграничение прав доступа на их основе	
Возможность представлять и передавать данные клиенту в формате JSON	

Выделенные другие требования представлены в табл. 3.

Таблица 3

### Дополнительные требования

<i>Формулировка требования</i>	<i>Количественная мера</i>
Время отклика	Не более двух секунд
Количество пользователей	До 200 одновременно
Масштабируемость	Возможность увеличения до 500 пользователей
Доступность	99,9% (8,77 часов простоя в год)
Восстановление после сбоя	Не более одного часа

На основе выделенных акторов, роли которых описаны в табл. 1, и требований, описанных в табл. 2–3, разработаны концептуальная, логическая и физическая (см. рис. 4) модели данных. Также разработан макет клиентской части веб-приложения.

В рамках проектирования системы разработаны диаграммы деятельности, последовательности и развертывания.

Процесс «Опубликование в общем доступе списка тем ВКР» заключается в возможности формирования Секретарем ГЭК перечня тем ВКР, предложенных кафедрой или конкретным Руководителем, экземпляры тем ВКР хранят соответствующие значения об авторе. Перечень тем ВКР является общедоступным, пользователи также видят информацию о занятости темы.

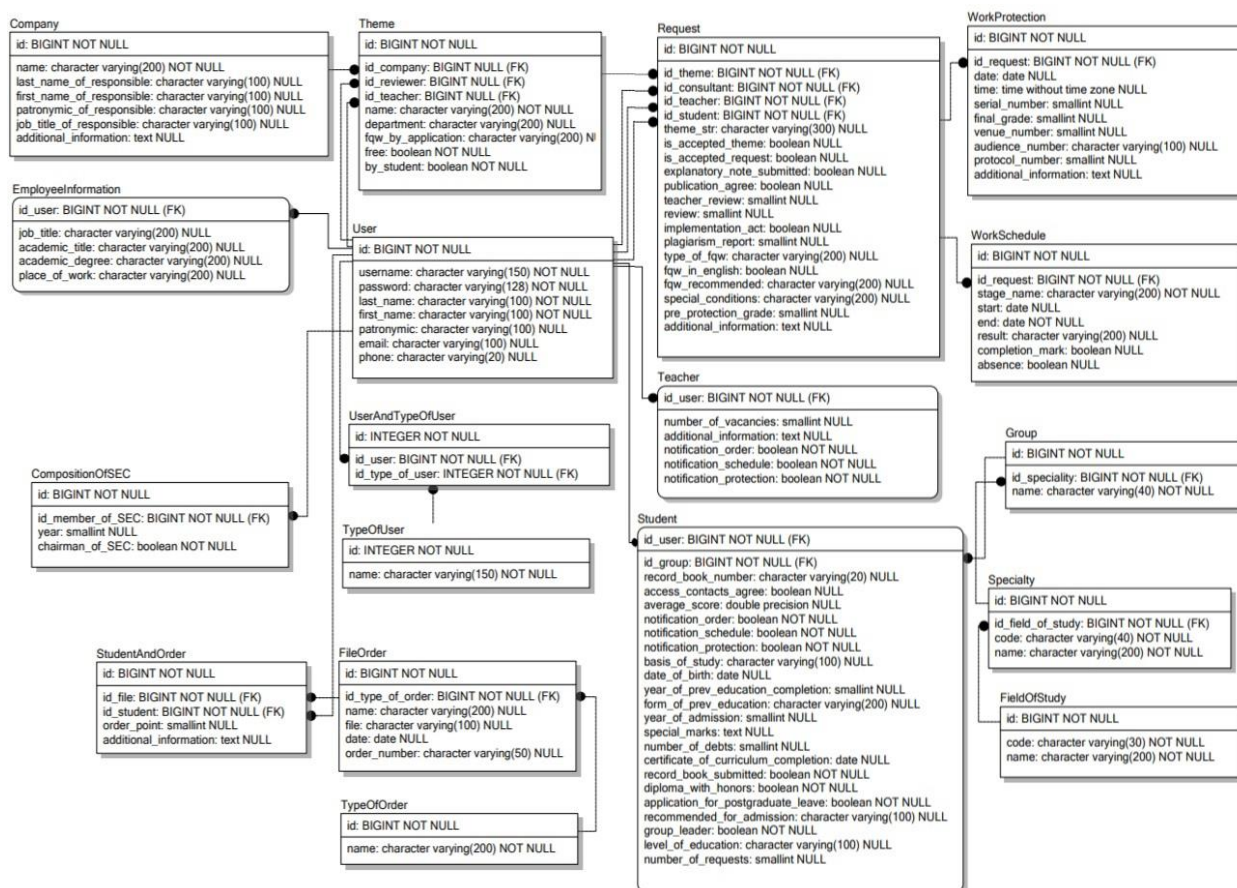


Рис. 4. Диаграмма классов

Процесс «Подача заявки Выпускником на курирование ВКР» является начальной точкой взаимодействия Выпускника и Руководителя в системе. Выпускник изучает перечни Руководителей, количество вакантных мест и доступных тем ВКР, в заявке указывает Ф. И. О. Руководителя и желаемую тему, а также может предложить свою. Поле с темой ВКР может остаться пустым, тема может быть изменена в ходе дальнейшего взаимодействия. Для ограничения нагрузки на сервер существует ограничение на три отправленные заявки Руководителю, одновременно может существовать только одна. Для снятия ограничения необходимо обратиться к Администратору.

Назначение функции «Создание графика работы над ВКР» – обеспечение контроля хода выполнения ВКР. Руководитель совместно с Выпускником формируют график работы над ВКР, включающий даты начала и завершения, требуемый результат данного этапа. Доступна подписка на уведомления о приближении даты завершения этапа обоим акторам. Руководитель фиксирует факт прохождения этапа.

Вариант использования «Формирование списков по заданным критериям и их экспорт» предназначен для работы с большим количеством данных Секретарю ГЭК. Данные отображаются в табличном виде, присутствуют функции фильтрации, сортировки, скрытия столбцов и заготовленные кнопки с вызовом запросов генерации и экспорта файлов .xlsx, содержащих данные, удовлетворяющие запросу.

В систему заложена возможность работы с приказами, предусматривающая интеграцию с хранилищем опубликованных учебным заведением приказов, загрузку приказов в систему, подписку на уведомления для пользователей о вышедшем приказе (только при их упоминании в приказе или для всех), разбиение приказов по категориям для удобства использования.

Задача выбора технологического стека включает в себя выбор инструментов для программной реализации спроектированной системы. Архитектура клиент – сервер представляет собой два приложения, обменивающиеся данными по запросу. Выбор технологического стека описан в табл. 4.

Таблица 4

### Выбранный технологический стек

Составляющая	Технология	Преимущества
Контроль версий	Git и Github	Надежный инструмент для управления версиями; упрощает совместную разработку
<b>Серверная часть</b>		
Язык программирования	Python	Обширная документация, высокая читаемость кода, множество готовых библиотек
Фреймворк	Django	Встроенная ORM; поддержка REST API
Система управления базами данных	PostgreSQL	Высокая производительность; поддержка сложных запросов; масштабируемость, возможность создания restore и backup данных
Тестирование	Postman	Возможность автоматизации тестов, интуитивно понятный интерфейс
<b>Клиентская часть</b>		
Язык программирования	React.js	Быстрое обновление интерфейса; модульная структура; поддержка JSX
Языки разметки	html, css	Базовые стандарты для создания веб-страниц; широкая поддержка браузерами
Стили	Библиотека react-bootstrap	Быстрая стилизация компонентов; адаптивный дизайн; наличие готовых шаблонов
Общение с сервером	Библиотека axios	Простая работа с HTTP-запросами; поддержка асинхронных операций
Генерация документов	Библиотеки docxtemplater, xlsx, docx, Petrovich и RussianNouns	Автоматизация создания документов; поддержка работы с форматами Word и Excel

### Результаты исследования / Research results

Разработанная система представляет собой веб-приложение с клиент-серверной архитектурой [36]. Обмен данными в формате JSON между клиентской и серверной частями осуществляется по RESTful API. Проверка доступа к данным системы осуществляется по OAuth-токену, представляющему собой уникальный код, получаемый пользователем при авторизации. Разграничение прав пользователей основано на проверке типа пользователя к различным функциям, а также различиях в url-маршрутах, доступных пользователям. Разработан практически весь спроектированный функционал.

На рис. 5 представлен личный кабинет Выпускника (далее – ЛК). ЛК состоит из блоков с персональными данными, функциями автоматической генерации документов и готовых форм-шаблонов документации ГИА, отправки и отслеживания статуса заявки на курирование, графика работы над ВКР с возможностью экспорта в формат .docx, методических рекомендаций написания ВКР, составленных на основе регламентов проведения ГИА.

В ЛК пользователя – Руководителя (см. рис. 6) – есть доступ к функциям просмотра и принятия полученных заявок, автоматической генерации и формам-шаблонам документов, работам с курируемыми Выпускниками, опубликованию списка тем ВКР в общий доступ и просмотру расписания проведения ГИА.



Рис. 5. Личный кабинет Выпускника

Рис. 6. Личный кабинет Руководителя

У Секретаря ГЭК в ЛК есть доступ ко всем формам документов ГИА, к данным всех участников. Реализовано формирование списков по заданным критериям (например, все Выпускники, у которых нет темы и Руководителя ВКР) и их экспорт в формате .xlsx (рис. 7). Помимо этого пользователь обладает доступом к формированию расписания проведения ГИА (рис. 8) и генерации документов протоколов с автоматическим экспортом расписания в формате .docx (см. рис. 9). Реализована функция публикации тем ВКР с указанием автора (кафедра или преподаватель), организации, рецензента.



**Таблица данных**

Вы можете фильтровать данные, используя кнопку-фильтр в нужной ячейке, а также скрывать столбцы, используя кнопку-крестик. Готовые данные могут быть экспортированы в эксель. Для удобства использования были составлены готовые списки. Для того чтобы сменить список, необходимо нажать на "Сброс" и выбрать необходимый список.

Export to Excel      Сброс

**Формирование списков**

Внутренние данные      **Список на защиту**      Отчет председателя      Контроль      Приказы

№ п/п	ср.б.	номер протокола	дата протокола	Фамилия, Имя, Отчество	Тема	Руководитель	Консультант	Рецензент	опinion на предложение/предварительный протокол	ссылка на защиту
27	4.97	23		Едунова Мария Александровна	Разработка клиентской части информационной системы автоматизации процесса аттестаций государственных аттестов	Афанасьева Ольга Владимировна				

Рис. 7. Формирование списков

**График защит ВКР**

Бакалавры по специальности 09.03.02.30 "Информационные системы и технологии" по программе 09.03.02 "Информационные системы и технологии"

ПП	Дата	Время	Аудитория	Уч. группа
1	19.06.2024	9:00	УЛК 1-19	КИ20-116
2	20.06.2024	9:00	УЛК 1-19	КИ20-116

Бакалавры по специальности 09.03.02.30 "Информационные системы и технологии" по программе 09.03.02 "Информационные системы и технологии"

ПП	Дата	Время	Аудитория	Уч. группа
1	21.06.2024	9:00	УЛК 1-19	КИ20-126

Рис. 8. Расписание проведения ГИА

**Генерация протоколов**

Выберите группу

КИ20-126 (8 чел.)

#	Фамилия	Имя	Отчество
1	Нестерова	Виктория	Александровна
2	Рукосуева	Екатерина	Дмитриевна
3	Ряжкин	Владислав	Романович
4	Титовец	Данил	Александрович
5	Унтерберг	Александр	Максимович
6	Шахов	Сергей	Валерьевич
7	Замыслова	Светлана	Сергеевна
8	Едунова	Мария	Алексеевна

Выберите группу и система сгенерирует протоколы на всю группу. Номер, дата протокола и время выступления будут совпадать с временем, обозначенным на странице пофамильного расписания защит ВКР.

Протокол о защите ВКР      Протокол о присвоении квалификации

Рис. 9. Генерация протоколов

У всех пользователей системы есть доступ к перечню тем ВКР, графику проведения ГИА.

Отправка уведомлений о приближении даты дедлайна в графике ВКР, выходе приказов, дате и времени защиты ВКР и удалении выпускником подтвержденной заявки осуществлена на почту, указанную в личном кабинете.

Система наполнена инструкциями по имеющемуся функционалу, правилам заполнения форм и возникающим ошибкам. Инструкции представляют собой модальные окна с информацией, а также тексты, расположенные вблизи форм. На рис. 10 представлены правила подачи заявки – пример реализации инструкций в системе.

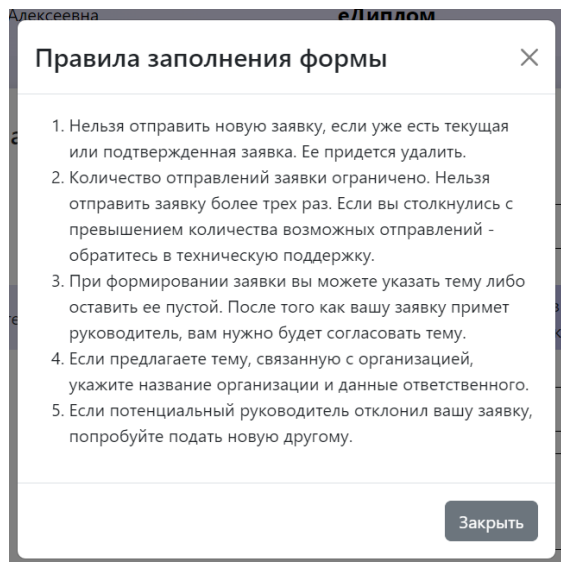


Рис. 10. Инструкции по работе в системе

Частично разработан модуль работы с приказами. В ходе работы выявлены сложности доступа к хранилищу актуальных приказов в связи с политикой безопасности, реализована ручная загрузка приказов Секретарем ГЭК с указанием тематики приказа. Данный функционал может быть улучшен путем использования технологий компьютерного зрения для поиска идентификаторов Выпускников (номеров зачетных книжек) по текстам приказов для отправки уведомлений о выходе приказов и снижения временных затрат на поиск пункта приказа о конкретном Выпускнике Секретарем ГЭК.

Тестирование системы осуществлено путем разработки серии тестов, охватывающих ключевые моменты ее функциональности и производительности, проведены функциональное, нагрузочное и юзабилити-тестирование. Результаты функционального тестирования представлены в табл. 5. У Выпускников, Руководителей и Секретаря ГЭК обнаружены ошибки, связанные с генерацией документов и валидацией полей ввода в формах.

Таблица 5

### Результаты функционального тестирования

Категория пользователя	Количество тестов	Количество успешных выполнений	Успешность, %
Выпускник	20	19	95
Руководитель	15	14	93
Секретарь ГЭК	12	11	92
Слушатель	8	8	100
Администратор	10	10	100
Члены ГЭК	15	15	100

Результаты нагрузочного тестирования приведены в табл. 6. Система стабильно обрабатывает до 200 одновременных пользователей, сохраняя время отклика меньше 2,5 секунды.

Таблица 6

### Результаты нагрузочного тестирования

<i>Количество пользователей</i>	<i>Среднее время отклика (сек)</i>	<i>Успешных выполнений, %</i>
50	0,8	100
100	1,2	99
200	2,4	96
500	4,3	88

Юзабилити-тестирование позволило выявить перечень рекомендаций для повышения удобства и полезности использования веб-приложения. Тестировщиком – Секретарем ГЭК – отмечена необходимость добавления импорта документов формата .xlsx, содержащего данные в табличном виде, для обработки и генерации документов с их использованием в системе. Целевая группа выпускников и руководителей сочла полезным добавление чата для осуществления коммуникации между пользователями внутри системы. Необходимо видоизменение функции расчета итоговой оценки за защиту ВКР для учета решающего голоса председателя комиссии ГЭК.

Сформирована документация по разработанной системе, включающая в себя описание архитектуры системы и API, руководство по развертыванию, тестовую спецификацию, руководство пользователя.

### Заключение / Conclusion

Разработанная система может быть усовершенствована путем перемещения хранимых форм документов в облачное хранилище, увеличения гибкости для настройки системы под процесс ГИА любого высшего учреждения, добавления модуля с процедурами формирования документации по защите государственных экзаменов. Система предусматривает ручной ввод данных пользователями, что может быть модифицировано путем интеграции с информационными системами учебного заведения и автоматического сбора необходимых данных по API. Использование интеграции с хранилищем приказов может оптимизировать ручную загрузку приказов в общий доступ, использование технологий компьютерного зрения – решение задачи поиска данных Выпускника среди текстов приказов по идентификатору. Необходимо учесть результаты тестирования, показавшего выполнение нефункциональных требований к системе, и рекомендации к доработке функций системы.

Необходимо проведение апробации для сравнения количественных показателей временных затрат на организационные процессы.

### Ссылки на источники / References

1. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования”» // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=460714#lk5NXXUsBuN5g4M41>
2. Распоряжение Правительства РФ от 18.10.2023 № 2894-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации и признании утратившим силу распоряжения Правительства РФ от 02.12.2021 № 3427-р». – URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=460714#lk5NXXUsBuN5g4M41>

3. Большакова М. А., Ситар К. А., Кожанов Д. Д. Об особенностях состава и свойств древних нефтегазоматеринских отложений // Записки Горного института. – 2024. – Т. 269. – С. 700–707. – URL: <https://pmi.spmi.ru/pmi/article/view/16461>
4. Пашкевич М. А., Данилов А. С., Матвеева В. А. Экологическая безопасность и устойчивое развитие: новые подходы к очистке сточных вод // Записки Горного института. – 2024. – Т. 267. – С. 341–342. – URL: <https://pmi.spmi.ru/pmi/article/view/16538>
5. Litvinenko V., Bowbrick I., Naumov I., Zaitseva Z. Global guidelines and requirements for professional competencies of natural resource extraction engineers: Implications for ESG principles and sustainable development goals // Journal of Cleaner Production. – 2022. – Vol. 338. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-cleaner-production/vol/338/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.130530
6. Первухин Д. А., Афанасьева О. В. Подходы к синтезу модели специалиста, бакалавра, магистра на рынке производства продукции и услуг // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2024. – № 4 (апрель). – С. 138–157. – URL: <http://e-koncept.ru/2024/241048.htm>. DOI: 10.24412/2304-120X-2024-11048
7. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон № 273-ФЗ: [принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года; одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года]. – М.: Эксмо, 2024. – С. 67–120. ISBN 978-5-04-196004-9.
8. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 (с изм. и доп. от 09.02.2016, 28.04.2016, 27.03.2020). – URL: [http://base.garant.ru/71145690/#block\\_2](http://base.garant.ru/71145690/#block_2)
9. Bressane A., Zwirn D., Essiptchouk A. et al. Understanding the role of study strategies and learning disabilities on student academic performance to enhance educational approaches: A proposal using artificial intelligence // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2024. – Vol. 6. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/computers-and-education-artificial-intelligence/vol/6/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.caeai.2023.100196
10. Zamfiroiu A., Vasile D. Automation of student evaluation process through online educational platforms // Procedia Computer Science. – 2024. – Vol. 242. – P. 412–419. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/procedia-computer-science/vol/242/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.procs.2024.08.167
11. Lam P. X., Mai P. Q. H., Nguyen Q. H. et al. Enhancing educational evaluation through predictive student assessment modeling // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2024. – Vol. 6. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/computers-and-education-artificial-intelligence/vol/6/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.caeai.2024.100244
12. Kumar B. D., Mir H. A., Ahmed M. K., Siddiqui M. T. Exam form automation using facial recognition // Materials Today: Proceedings. – 2023. – Vol. 80. – Part 3. – P. 2236–2240. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/materials-today-proceedings/vol/80/part/P3?page=2>. DOI: 10.1016/j.matpr.2021.06.190
13. Bonthu S., Rama Sree S., Krishna Prasad M. H. M. Framework for automation of short answer grading based on domain-specific pre-training // Engineering Applications of Artificial Intelligence. – 2024. – Vol. 137. – Part A. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/engineering-applications-of-artificial-intelligence/vol/137/part/PA>. DOI: 10.1016/j.engappai.2024.109163.
14. Li Y. The Application of Artificial Intelligence in Exam Evaluation // Procedia Computer Science. – 2024. – Vol. 243. – P. 1222–1230. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/procedia-computer-science/vol/243/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.procs.2024.09.144.
15. Svenningsen H., Hovden L. A., Dahl S., Følstad A. E-exams in Norwegian higher education: Vendors and managers views on requirements in a digital ecosystem perspective // Computers & Education. – 2021. – Vol. 172. – Article 104263. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/computers-and-education/vol/172/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.compedu.2021.104263.
16. Dahlan M. M., Jantan S. R., Mohtaram S., Azmi M. A. A. EffiESGen: A User-centric Web Application for Efficient Exam Scheduling and Collaboration in Education // Procedia Computer Science. – 2024. – Vol. 245. – P. 1092–1100. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/procedia-computer-science/vol/245/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.procs.2024.10.338.
17. Anisimov V., Chernozatonsky K., Pikunov A. et al. OkenReader: ML-based classification of the reading patterns using an Apple iPad // Procedia Computer Science. – 2021. – Vol. 192. – P. 1944–1953. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/procedia-computer-science/vol/192/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.procs.2021.08.200.
18. Logachev M. S., Orekhovskaya N. A., Seregina T. N. et al. Information System for Monitoring and Managing the Quality of Educational Programs // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. – 2021. – Vol. 7. – Is. 1. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-open-innovation-technology-market-and-complexity/vol/7/issue/1>. DOI: 10.3390/joitmc7010093.
19. Жуков И. А. Модель представления многовариантных заданий для автоматизированного контроля знаний по программированию // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная

- техника и информатика. – 2020. – № 53. – С. 110–117. – URL: [https://journals.tsu.ru/informatics/&journal\\_page=archive&id=2047&article\\_id=46194](https://journals.tsu.ru/informatics/&journal_page=archive&id=2047&article_id=46194). DOI: 10.17223/19988605/53/11.
20. Глазкова А. В. Подход к преобразованию обучающей выборки для повышения качества генерации заголовков научных текстов // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2022. – № 59. – С. 99–107. – URL: [https://journals.tsu.ru/informatics/&journal\\_page=archive&id=2242&article\\_id=50383](https://journals.tsu.ru/informatics/&journal_page=archive&id=2242&article_id=50383). DOI: 10.17223/19988605/59/11.
21. Романова Ю. С. Исследование начального уровня мотивации студентов в контексте обучения математическим дисциплинам: методы и проблемы // Современное образование: содержание, технологии, качество. – 2024. – Т. 1. – С. 96–98. – URL: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/55699>
22. Мазаков Е. Б. Управление процессом обучения при разработке программного обеспечения // Современные образовательные технологии в подготовке специалистов для минерально-сырьевого комплекса: сб. науч. тр. III Всерос. науч. конф. – СПб., 2020. – С. 1599–1606.
23. Barashkin R. et al. Enhancement of efficiency of the training process with the use of digital technologies // Education for Chemical Engineers. – 2023. – Vol. 45. – P. 104–121. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/education-for-chemical-engineers/vol/45/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.ece.2023.08.005.
24. Frolova M., Taranov A. Using a process approach to justify necessity for computerization of business processes in institutions of additional education // Procedia Computer Science. – 2020. – Vol. 169. – P. 513–518. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/procedia-computer-science/vol/169/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.procs.2020.02.216.
25. Prokudin A., Sychev O., Denisov M. Learning problem generator for introductory programming courses // Software Impacts. – 2023. – Vol. 17. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/software-impacts/vol/17/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.simpa.2023.100519.
26. Petrovskaya A., Pavlenko D., Feofanov K., Klimov V. Computerization of learning management process as a means of improving the quality of the educational process and student motivation // Procedia Computer Science. – 2020. – Vol. 169. – P. 656–661. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/procedia-computer-science/vol/169/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.procs.2020.02.194.
27. Кривошеев Н. А. Автоматическая генерация коротких текстов на основе применения нейронных сетей LSTM и SeqGAN // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2021. – № 57. – С. 118–130. – URL: [https://journals.tsu.ru/informatics/&journal\\_page=archive&id=2174&article\\_id=49072](https://journals.tsu.ru/informatics/&journal_page=archive&id=2174&article_id=49072). DOI: 10.17223/19988605/57/13.
28. Беляев В. В. Формирование вариантов заданий к лабораторной работе «Решение задачи Коши численными методами» // Современное образование: содержание, технологии, качество. – 2021. – Т. 1. – С. 106–108. – URL: [https://sto.etu.ru/assets/files/2021/sbornik\\_sto-2021.pdf](https://sto.etu.ru/assets/files/2021/sbornik_sto-2021.pdf)
29. Трофимец Е. Н. Анализ существующих формальных подходов к определению понятия «Сложная задача» // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2021. – № 11. – С. 113–116. – URL: <http://www.nauteh-journal.ru/files/9d17e251-3e92-4c62-8b05-1ce28ddb8f0>. DOI: 10.37882/2223–2966.2021.11.35.
30. Пастухова Е. В. Методики организации учебного процесса в условиях реализации норм публичного права // Правовые и организационные вопросы деятельности органов публичной власти: теория и практика: коллективная монография. – Киров: Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2023. – С. 97–103. – URL: <https://mcito.ru/publishing/epub/collections?view=819>
31. Рабочая инструкция секретаря ГЭК // Уральский государственный экономический университет: официальный сайт. – 2024. – URL: <https://fdok.usue.ru/images/docs/Инструкция%20секретаря%20ГЭУ%20УрГЭУ.pdf>
32. Тынченко В. В., Тынченко Я. А. Автоматизация информационных процессов проведения государственной итоговой аттестации выпускников вуза // Решетневские чтения. – 2016. – Т. 2. – С. 169–170. – URL: <https://disk.sibsau.ru/index.php/s/UGP7UcMvdmtYV7o>
33. Итоговая государственная аттестация. Выполнение и защита выпускной квалификационной работ: учеб.-метод пособие / сост. Е. И. Герасимова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2022. – С. 9–38. – URL: <https://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/148979>
34. Анкудинов И. Г., Иванова И. В., Мазаков Е. Б. Информационные системы и технологии: учеб. / под ред. Г. И. Анкудинов. – СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. – С. 120–169. – URL: <https://profspo.ru/books/71695>
35. Белик Л. Т. Математическое и компьютерное моделирование малых архитектурных форм // Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное моделирование (ИУСМКМ-2023). – 2023. – С. 342–346.
36. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024615992 Российская Федерация. Информационная система автоматизации процессов государственной итоговой аттестации с использованием методов искусственного интеллекта: № 2024615992: заявл. 28.02.2024; опубл. 14.03.2024 / М. А. Едунова, С. С. Замыслова, К. В. Раевич, А. В. Пятаева; заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет» (СФУ). EDN HSKHUP.



1. "Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 26.12.2017 № 1642 "Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy Rossijskoj Federacii "Razvitie obrazovaniya" [Decree of the Government of the Russian Federation dated December 26, 2017 No. 1642 "On Approval of the State Program of the Russian Federation "Development of Education"], *Oficial'nyj internet-portal pravovoj informacii*. Available at: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=460714#lk5NXXUsBuN5g4M41> (in Russian).
2. *Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 18.10.2023 № 2894-r "Ob utverzhdenii strategicheskogo napravleniya v oblasti cifrovoj transformacii obrazovaniya, otnosyashchejsya k sfere deyatel'nosti Ministerstva prosveshcheniya Rossijskoj Federacii i priznanii utrativshim silu rasporyazheniya Pravitel'stva RF ot 02.12.2021 № 3427-r"* [Decree of the Government of the Russian Federation dated 18.10.2023 No. 2894-p "On Approval of the Strategic Direction in the field of digital transformation of education, related to the Sphere of Activity of the Ministry of Education of the Russian Federation and Invalidation of Decree of the Government of the Russian Federation dated 02.12.2021 No. 3427-p"]. Available at: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=460714#lk5NXXUsBuN5g4M41> (in Russian).
3. Bol'shakova, M. A., Sitar, K. A., & Kozhanov, D. D. (2024). "Ob osobennostyah sostava i svojstv drevnih neftegazomaterinskih otlozhenij" [On the characteristics of the composition and properties of ancient oil and gas source deposits], *Zapiski Gornogo instituta*, t. 269, pp. 700–707. Available at: <https://pmi.spmi.ru/pmi/article/view/16461> (in Russian).
4. Pashkevich, M. A., Danilov, A. S., & Matveeva, V. A. (2024). "Ekologicheskaya bezopasnost' i ustojchivoe razvitie: novye podhody k ochistke stochnyh vod" [Environmental safety and sustainable development: new approaches to wastewater treatment], *Zapiski Gornogo instituta*, t. 267, pp. 341–342. Available at: <https://pmi.spmi.ru/pmi/article/view/16538> (in Russian).
5. Litvinenko, V., Bowbrick, I., Naumov, I., & Zaitseva, Z. (2022). "Global guidelines and requirements for professional competencies of natural resource extraction engineers: Implications for ESG principles and sustainable development goals", *Journal of Cleaner Production*, vol. 338. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-cleaner-production/vol/338/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.130530 (in English).
6. Pervuhin, D. A., & Afanas'eva, O. V. (2024). "Podhody k sintezu modeli specialista, bakalavra, magistra na rynke proizvodstva produkcii i uslug" [Approaches to the synthesis of specialist, bachelor, master model in the market of products and services production], *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal "Koncept"*, № 4 (aprel'), pp. 138–157. Available at: <http://e-koncept.ru/2024/241048.htm>. DOI: 10.24412/2304-120X-2024-11048 (in Russian).
7. (2024). *Rossijskaya Federaciya. Zakony. Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii: Federal'nyj zakon № 273-FZ* [Russian Federation. Laws. On Education in the Russian Federation: Federal Law No. 273-FL]: [prinyat Gosudarstvennoj Dumoj 21 dekabrya 2012 goda; odobren Sovetom Federacii 26 dekabrya 2012 goda], Eksmo, Moscow, pp. 67–120. ISBN 978-5-04-196004-9 (in Russian).
8. *Poryadok provedeniya gosudarstvennoj itogovoj attestacii po obrazovatel'nym programmam vysshego obrazovaniya – programmam bakalavriata, programmam specialiteta i programmam magistratury, utverzhdyonnyj prikazom Ministerstva obrazovaniya i nauki RF ot 29 iyunya 2015 g. № 636 (s izm. i dop. ot 09.02.2016, 28.04.2016, 27.03.2020)* [The procedure for conducting the state final certification of higher education educational programs - Bachelor's degree programs, Specialty programs and Master's degree programs, approved by Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated June 29, 2015 No. 636 (as amended and supplemented dated 09.02.2016, 28.04.2016, 27.03.2020)]. Available at: [http://base.garant.ru/71145690/#block\\_2](http://base.garant.ru/71145690/#block_2) (in Russian).
9. Bressane, A., Zwirn, D., Essiptchouk, A. et al. (2024). "Understanding the role of study strategies and learning disabilities on student academic performance to enhance educational approaches: A proposal using artificial intelligence", *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 6. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/computers-and-education-artificial-intelligence/vol/6/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.caeai.2023.100196 (in English).
10. Zamfiroiu, A., & Vasile, D. (2024). "Automation of student evaluation process through online educational platforms", *Procedia Computer Science*, vol. 242, pp. 412–419. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/procedia-computer-science/vol/242/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.procs.2024.08.167 (in English).
11. Lam, P. X., Mai, P. Q. H., Nguyen, Q. H. et al. (2024). "Enhancing educational evaluation through predictive student assessment modeling", *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 6. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/computers-and-education-artificial-intelligence/vol/6/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.caeai.2024.100244 (in English).
12. Kumar, B. D., Mir, H. A., Ahmed, M. K., & Siddiqui, M. T. (2023). "Exam form automation using facial recognition", *Materials Today: Proceedings*, vol. 80, part 3, pp. 2236–2240. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/materials-today-proceedings/vol/80/part/P3?page=2>. DOI: 10.1016/j.matpr.2021.06.190 (in English).
13. Bonthu, S., Rama Sree, S., & Krishna Prasad, M. H. M. (2024). "Framework for automation of short answer grading based on do-main-specific pre-training", *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, vol. 137, part A. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/engineering-applications-of-artificial-intelligence/vol/137/part/PA>. DOI: 10.1016/j.engappai.2024.109163 (in English).

14. Li, Y. (2024). "The Application of Artificial Intelligence in Exam Evaluation", *Procedia Computer Science*, vol. 243, pp. 1222–1230. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/procedia-computer-science/vol/243/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.procs.2024.09.144 (in English).
15. Svenningsen, H., Hovden, L. A., Dahl, S., Følstad, A. (2021). "E-exams in Norwegian higher education: Vendors and managers views on requirements in a digital ecosystem perspective", *Computers & Education*, vol. 172, article 104263. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/computers-and-education/vol/172/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.compedu.2021.104263 (in English).
16. Dahlan, M. M., Jantan, S. R., Mohtaram, S., & Azmi, M. A. A. (2024). "EffiESGen: A User-centric Web Application for Efficient Exam Scheduling and Collaboration in Education", *Procedia Computer Science*, vol. 245, pp. 1092–1100. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/procedia-computer-science/vol/245/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.procs.2024.10.338 (in English).
17. Anisimov, V., Chernozatonsky, K., Pikunov, A. et al. (2021). "OkenReader: ML-based classification of the reading patterns using an Apple iPad", *Procedia Computer Science*, vol. 192, pp. 1944–1953. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/procedia-computer-science/vol/192/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.procs.2021.08.200 (in English).
18. Logachev, M. S., Orekhovskaya, N. A., Seregina, T. N. et al. (2021). "Information System for Monitoring and Managing the Quality of Educational Programs", *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 7, is. 1. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-open-innovation-technology-market-and-complexity/vol/7/issue/1>. DOI: 10.3390/joitmc7010093 (in English).
19. Zhukov, I. A. (2020). "Model' predstavleniya mnogovariantnykh zadaniy dlya avtomatizirovannogo kontrolya znaniy po programmirovaniyu" [Model of multivariant tasks representation for automated control of knowledge in programming], *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika*, № 53, pp. 110–117. Available at: [https://journals.tsu.ru/informatics/&journal\\_page=archive&id=2047&article\\_id=46194](https://journals.tsu.ru/informatics/&journal_page=archive&id=2047&article_id=46194). DOI: 10.17223/19988605/53/11 (in Russian).
20. Glazkova, A. V. (2022). "Podhod k preobrazovaniyu obuchayushchej vyborki dlya povysheniya kachestva generacii zagolovkov nauchnykh tekstov" [An approach to transforming the training sample to improve the quality of scientific text title generation], *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika*, № 59, pp. 99–107. Available at: [https://journals.tsu.ru/informatics/&journal\\_page=archive&id=2242&article\\_id=50383](https://journals.tsu.ru/informatics/&journal_page=archive&id=2242&article_id=50383). DOI: 10.17223/19988605/59/11 (in Russian).
21. Romanova, Yu. S. (2024). "Issledovanie nachal'nogo urovnya motivacii studentov v kontekste obucheniya matematicheskimi disciplinami: metody i problem" [Study of initial level of students' motivation in the context of teaching mathematical disciplines: methods and problems], *Sovremennoe obrazovanie: sodержanie, tekhnologii, kachestvo*, t. 1, pp. 96–98. Available at: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/55699> (in Russian).
22. Mazakov, E. B. (2020). "Upravlenie processom obucheniya pri razrabotke programmogo obespecheniya" [Managing the learning process in software development], *Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii v podgotovke specialistov dlya mineral'no-syr'evogo kompleksa: sb. nauch. tr. III Vseros. nauch. konf.*, St. Petersburg, pp. 1599–1606 (in Russian).
23. Barashkin, R. et al. (2023). "Enhancement of efficiency of the training process with the use of digital technologies", *Education for Chemical Engineers*, vol. 45, pp. 104–121. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/education-for-chemical-engineers/vol/45/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.ece.2023.08.005 (in English).
24. Frolova, M., & Taranov, A. (2020). "Using a process approach to justify necessity for computerization of business processes in institutions of additional education", *Procedia Computer Science*, vol. 169, pp. 513–518. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/procedia-computer-science/vol/169/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.procs.2020.02.216 (in English).
25. Prokudin, A., Sychev, O., & Denisov, M. (2023). "Learning problem generator for introductory programming courses", *Soft-ware Impacts*, vol. 17. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/software-impacts/vol/17/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.simpa.2023.100519 (in English).
26. Petrovskaya, A., Pavlenko, D., Feofanov, K., & Klimov, V. (2020). "Computerization of learning management process as a means of improving the quality of the educational process and student motivation", *Procedia Computer Science*, vol. 169, pp. 656–661. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/procedia-computer-science/vol/169/suppl/C>. DOI: 10.1016/j.procs.2020.02.194 (in English).
27. Krivosheev, N. A. (2021). "Avtomaticheskaya generaciya korotkih tekstov na osnove primeneniya nejronnyh setej LSTM i SeqGAN" [Automatic generation of short texts based on the use of LSTM and SeqGAN neural networks], *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika*, № 57, pp. 118–130. Available at: [https://journals.tsu.ru/informatics/&journal\\_page=archive&id=2174&article\\_id=49072](https://journals.tsu.ru/informatics/&journal_page=archive&id=2174&article_id=49072). DOI: 10.17223/19988605/57/13 (in Russian).
28. Belyaev, V. V. (2021). "Formirovanie variantov zadaniy k laboratornoj rabote "Reshenie zadachi Koshi chislennymi metodami" [Compilation of task options for the laboratory work "Solving the Cauchy problem using numerical

- methods"], *Sovremennoe obrazovanie: sodержanie, tekhnologii, kachestvo*, t. 1, pp. 106–108. Available at: [https://sto.etu.ru/assets/files/2021/sbornik\\_sto-2021.pdf](https://sto.etu.ru/assets/files/2021/sbornik_sto-2021.pdf) (in Russian).
29. Trofimec, E. N. (2021). "Analiz sushchestvuyushchih formal'nyh podhodov k opredeleniyu ponyatiya "Slozhnaya zadacha" [Analysis of existing formal approaches to defining the concept of "Complex task"], *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki*, № 11, pp. 113–116. Available at: <http://www.nauteh-journal.ru/files/9d17e251-3e92-4c62-8b05-1ce28ddbc8f0>. DOI: 10.37882/2223–2966.2021.11.35 (in Russian).
  30. Pastuhova, E. V. (2023). "Metodiki organizatsii uchebnogo processa v usloviyah realizatsii norm publichnogo prava" [Methods of organizing the educational process in the context of implementing public law norms], *Pravovye i organizatsionnye voprosy deyatel'nosti organov publichnoy vlasti: teoriya i praktika: kollektivnaya monografiya*, Mezhhregional'nyj centr innovatsionnyh tekhnologii v obrazovanii, Kirov, pp. 97–103. Available at: <https://mcito.ru/publishing/epub/collections?view=819> (in Russian).
  31. (2024). "Rabochaya instrukciya sekretarya GEK" [Working instructions of the Secretary of the State Examination Commission], *Ural'skij gosudarstvennyj ekonomicheskij universitet: oficial'nyj sayt*. Available at: <https://fdok.usue.ru/images/docs/Instrukciya%20sekretarya%20GEU%20UrGEU.pdf> (in Russian).
  32. Tynchenko, V. V., & Tynchenko, Ya. A. (2016). "Avtomatizatsiya informatsionnyh processov provedeniya gosudarstvennoj itogovoy attestatsii vypusknikov vuza" [Automation of information processes for conducting state final certification of university graduates], *Reshetnevskie chteniya*, t. 2, pp. 169–170. Available at: <https://disk.sibsau.ru/index.php/s/UGP7UcMvdmYV7o> (in Russian).
  33. Gerasimova, E. I. (2022). *Itogovaya gosudarstvennaya attestatsiya. Vypolnenie i zashchita vypusknok kvalifikatsionnoj rabot* [Final state certification. Completion and defense of final qualification work]: ucheb.-metod posobie, Sib. feder. un-t, Krasnoyarsk, pp. 9–38. Available at: <https://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/148979> (in Russian).
  34. Ankudinov, I. G., Ivanova, I. V., & Mazakov, E. B. (2015). *Informatsionnye sistemy i tekhnologii* [Information systems and technologies]: ucheb., Nacional'nyj mineral'no-syr'evoy universitet "Gornyy", St. Petersburg, pp. 120–169. Available at: <https://profspo.ru/books/71695> (in Russian).
  35. Belik, L. T. (2023). "Matematicheskoe i komp'yuternoe modelirovanie mal'nykh arhitekturnykh form" [Mathematical and computer modeling of small architectural forms], *Informatika, upravlyayushchie sistemy, matematicheskoe i komp'yuternoe modelirovanie (IUSMKM-2023)*, pp. 342–346 (in Russian).
  36. *Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registratsii programmy dlya EVM № 2024615992 Rossijskaya Federatsiya. Informatsionnaya sistema avtomatizatsii processov gosudarstvennoj itogovoy attestatsii s ispol'zovaniem metodov iskusstvennogo intellekta* [Certificate of state registration of computer program No. 2024615992 Russian Federation. Information system for automation of state final certification processes using artificial intelligence methods]: № 2024615992: zayavl. 28.02.2024: opubl. 14.03.2024, zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe avtonomnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Sibirskij federal'nyj universitet" (SFU). EDN HSKHUP (in Russian).

#### Вклад авторов

О. В. Афанасьева – планирование исследования, определение методологии исследования, анализ теоретических основ проблемы, описание результатов исследования.

М. А. Едунова – сбор и систематизация исследований по заявленной теме, обобщение результатов исследования, подготовка обзора источников и их оформление.

#### Contribution of the authors

O. V. Afanasyeva – planning the research, selecting the research methodology, analyzing the theoretical foundations of the problem, describing the research results.

M. A. Edunova – collecting and systematizing research on the stated topic, generalizing the research results, preparing a review of sources and their drafting.