

Пространство педагогических исследований, 2026, т. 3, № 1, с. 15–25.
Education Research Environment, 2026, vol. 3, no. 1, pp. 15–25.

Научная статья⁽¹⁾
УДК 37.016:53+51
<https://elibrary.ru/jrfiho>
<https://doi.org/10.23859/3034-1760.2026.44.54.002>

Совершенствование инженерно-строительной подготовки студентов на базе игрофицированных электронных образовательных ресурсов

Ольга Александровна Бессонова[✉]

Уральский федеральный университет,
Екатеринбург, Россия

o.a.bessonova@urfu.ru[✉], <https://orcid.org/0009-0001-6176-0199>

Olga A. Bessonova[✉]

Ural Federal University,
Ekaterinburg, Russia

o.a.bessonova@urfu.ru[✉], <https://orcid.org/0009-0001-6176-0199>



Людмила Ивановна Миронова

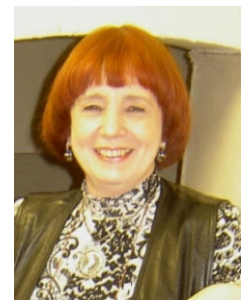
Уральский федеральный университет,
Екатеринбург, Россия

mironovali@urfu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3675-6008>

Ludmila I. Mironova

Ural Federal University,
Ekaterinburg, Russia

mironovali@urfu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3675-6008>



Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме формирования цифровой профессиональной компетентности (ЦПК) будущих инженеров-строителей в условиях цифровой трансформации отрасли. Авторы отмечают отставание строительной сферы в области внедрения IT-технологий и связывают это, в частности, с недостаточной адаптацией образовательных программ вузов. Для решения данной проблемы предлагается интегрировать игрофицированные электронные образовательные ресурсы (ИЭОР) в учебный процесс. В работе обосновывается применение ИЭОР, базирующихся на педагогических (самостоятельность, наглядность, интерактивность) и игровых принципах (добровольность, обратная связь, взаимодействие), а также отмечается их способность повысить мотивацию и качество усвоения материала. В рамках исследования разработана и внедрена педагогическая технология формирования ЦПК на базе платформы LMS Moodle для трех ключевых дисциплин строительного профиля: «Организация, управление и планирование строительным производством», «Основы технической эксплуатации зданий и сооружений», «Техническая экспертиза и технология реконструкции зданий». Структура представленных

¹ Бессонова О. А., Миронова Л. И., 2026

² Bessonova O. A., Mironova L. I., 2026

ИЭОР включает лекционные материалы, глоссарии, практические задания, тесты контроля, а также игровые элементы (кроссворды, пазлы), в качестве оценочного инструментария представлена система баллов и рейтингов. Особый акцент делается на задания, требующие применения современных технологий, таких как BIM, дополненная реальность (AR) и нейросети, что напрямую способствует формированию практических цифровых навыков. Авторы делают вывод, что реализованная технология позволяет развить у студентов самостоятельность, системное мышление, практико-ориентированные компетенции и рациональный самоконтроль. В перспективе планируется использование уровневого подхода для оценки сформированности ЦПК. Разработанные ИЭОР рассматриваются как эффективный инструмент подготовки конкурентоспособных специалистов, готовых к работе в условиях цифровизации строительной индустрии.

Ключевые слова: игрофикация, электронные образовательные ресурсы (ЭОР), цифровая профессиональная компетентность (ЦПК), инженерно-строительная подготовка, информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), цифровая трансформация образования, BIM-технологии, педагогическая технология, мотивация студентов

Для цитирования: Бессонова О. А., Миронова Л. И. Совершенствование инженерно-строительной подготовки студентов на базе игрофицированных электронных образовательных ресурсов. *Пространство педагогических исследований*, 2026, т. 3, № 1, с. 15–25. <https://doi.org/10.23859/3034-1760.2026.44.54.002>; EDN: JRFIHO

Improvement of Engineering and Construction Training Based on Gamified Electronic Educational Resources

Abstract. The paper examines the contemporary challenge of cultivating digital professional competence (DPC) of prospective civil engineers amid the industry's digital transformation. The authors note the construction industry's lag in the implementation of digital technologies and attribute this, in particular, to the insufficient adaptation of university educational programs. The authors of the paper propose using gamified electronic educational resources (EER) in the educational process. The paper findings demonstrate that the use of EER based on pedagogical (independence, clarity, interactivity) and game-based principles (voluntariness, feedback, and interaction) can improve motivation and learning. This study resulted in development and implementation of a pedagogical technology for developing DPC based on the LMS Moodle platform for three key construction disciplines: "Organization, Management, and Planning of Construction Production," "Fundamentals of Technical Operation of Buildings and Structures," and "Technical Expertise and Technology of Building Reconstruction." The structure of the presented integrated electronic educational resources includes lecture materials, glossaries, practical assignments, assessment tests, and game elements (crosswords, puzzles, scoring and rating systems). Particular emphasis is placed on assignments requiring the use of modern technologies, such as BIM, augmented reality (AR), and neural networks, which directly contribute to the development of practical digital skills. The authors conclude that the implemented technology promotes the development of student independence, systems thinking, practice-oriented competencies, and rational self-control. In the future, a tiered approach is planned for assessing the development of the digital skills development center. The developed integrated electronic educational resources are considered an effective tool for training competitive specialists prepared for work in the digitalization of the construction industry.

Keywords: gamification, electronic educational resources, digital professional competence, engineering and construction education, information and communication technologies, digital transformation of education, building information modeling, pedagogical technology, student motivation

For citation: Bessonova O. A., Mironova L. I. Improvement of Engineering and Construction Training Based on Gamified Electronic Educational Resources. *Education Research Environment*, 2026, vol. 3, no. 1, pp. 15–25. (in Russian) <https://doi.org/10.23859/3034-1760.2026.44.54.002>; EDN: JRFIHO

Введение

Государственная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» была утверждена распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 года № 1632-р¹. В соответствии с ней во всех отраслях промышленности необходимо создать условия для развития цифровой экономики, в которой основным фактором производства выступают данные в цифровой форме. С момента принятия указанного нормативного акта прошло уже восемь лет, однако строительная отрасль до сих пор не входит в число секторов, характеризующихся широким распространением IT-технологий. В настоящее время в России наиболее активно процесс цифровизации проходит в банковской сфере, государственном управлении и торговле. Отрасль строительства остается одной из наименее оцифрованных несмотря на то, что задача цифровизации экономики в России приобрела статус национальной программы.

Одной из причин, замедляющих этот процесс, является недостаточно оперативная перестройка профессиональной подготовки выпускников вузов для строительной отрасли, которые должны быть готовы к производственной деятельности в условиях ее цифровой трансформации. Для улучшения информационного взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов требуются специалисты высокой квалификации, обладающие таким уровнем цифровой профессиональной компетентности, который позволит им эффективно решать инженерные задачи с использованием информационных моделей объектов капитального строительства. По этой причине выпускникам современных строительных вузов необходимо иметь максимально полное представление о возможностях цифровых технологий и уметь их использовать, чтобы быть конкурентоспособными на рынке труда.

Под *цифровой профессиональной компетентностью (ЦПК) студентов строительных вузов* будем понимать совокупность знаний, умений и практического опыта, требующихся для работы в цифровой проектировочной среде, в ос-

¹ Цифровая экономика Российской Федерации» была утверждена распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 года № 1632-р URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71634878/?ysclid=mke83kwr61268488479> (дата обращения: 28.11.2025).

нове которой лежит использование цифровых технологий при решении профессиональных задач (мобильных технологий, автоматизированных систем проектирования, дополненной реальности, нейросетей и др.) на базе сформированной цифровой грамотности, позволяющей искать, анализировать и критически оценивать информацию в цифровом формате, применять специализированное программное обеспечение, а также передавать данные цифровой модели в открытый формат и при необходимости вносить изменения в цифровую модель объекта.

Для формирования цифровой профессиональной компетентности студентам в процессе получения образования следует изучить возможности таких технологий, как большие данные, искусственный интеллект, нейронные сети, роботизация, виртуальная и дополненная реальности, машинное обучение, человеко-машинные интерфейсы, Интернет вещей и др. Наличие ЦПК позволит студентам приобрести знания и умения в соответствии с нормативными отраслевыми стандартами, глубоко понять реальные и виртуальные процессы, овладеть инструментами информационного моделирования объектов капитального строительства, что одновременно соответствует ожиданиям работодателей. Чтобы достичь указанной цели необходимо обеспечить процесс подготовки специалистов для строительной отрасли современными учебно-методическими материалами, ориентированными на формирование ЦПК. Ограниченное распространение отечественных программ автоматизированного проектирования наряду с недостатком научных знаний в области реализации комплексных инвестиционных проектов, охватывающих весь жизненный цикл строительного объекта – от создания его информационной модели до этапов возведения, эксплуатации и последующих модификаций исходной модели здания, сдерживает процесс цифровой трансформации как в самой строительной индустрии, так и в системе подготовки студентов в вузах.

В исследованиях современных российских ученых (И. В. Богомаз¹, Ю. И. Капустина², С. В. Монахова³, Л. И. Мироновой⁴, О. А. Тарабрина¹,

¹ Богомаз И. В. Научно-методические основы базовой подготовки студентов инженерно-строительных специальностей в условиях проективно-информационного подхода: дис. ... д-ра пед. наук. Москва: [б. и.], 2012. 313 с.

² Капустин Ю. И. Педагогические и организационные условия эффективного сочетания очного обучения и применения технологий дистанционного образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Москва: [б. и.], 2007. 44 с.

³ Монахов С. В. Государственно-общественная система информатизации образования: состояние и перспективы // Учитель. 2003. № 5. С. 4–6.

⁴ Миронова Л. И. Информационное обеспечение вузовской подготовки в условиях междисциплинарного проектирования и менеджмента качества. Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2021. 296 с.

И. В. Роберт², О. В. Насс³ и др.), занимающихся проблемой информатизации системы отечественного образования, отмечается повышение качества результатов обучения при внедрении электронных образовательных ресурсов (ЭОР) за счет интенсификации образовательного процесса, активизации познавательной деятельности обучающихся, роста их работоспособности и мотивации. Упомянутые выше авторы выделяют несколько отличительных характеристик обучения с применением ЭОР по сравнению с традиционными методами: усиление заинтересованности и вовлеченности студентов в учебный процесс; объективная оценка знаний; возможность удаленного мониторинга успеваемости; визуализация учебного контента. В существующих нормативах по внедрению, сфере применения, оценке качества ЭОР в обучении приведены общие правила формирования электронных ресурсов, принципы рубрикации и согласованности с международными правилами, однако не представлены методические указания о процессе эксплуатации ЭОР, который требует постоянного совершенствования их содержания и разработки, а также поддержания в актуальном состоянии в соответствии с современным уровнем развития техники, технологий и нормативными положениями общей внутривузовской политики по созданию и внедрению ЭОР. Все вышесказанное определяет актуальность темы данной статьи.

Основная часть

Анализ теоретических основ использования средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в профессиональном образовании, а также исследование нормативных документов и трудов в области подготовки специалистов строительной отрасли, результаты изучения сферы применения ЭОР в профессиональном образовании, влияния игрофикации на мотивацию студентов к учебе показали, что в педагогической практике недостаточно представлены игрофицированные ЭОР, ориентированные на подготовку будущих инженеров-строителей.

Проведенный анализ преимуществ и недостатков обучения с применением цифровых технологий, а также обзор и оценка положений, на которых строится

¹ Тарабрин О. А. Комплексное использование информационных и коммуникационных технологий в процессе непрерывной подготовки инженерных и управленческих кадров: на примере подготовки специалистов для отраслей машиностроения: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Москва: [б. и.], 2006. 45 с.

² Роберт И. В. Фундаментальные научные исследования в области информатизации отечественного образования // Педагогическая информатика. 2014. № 3. С. 8–19.

³ Насс О. В. Теоретико-методические основания формирования компетентности преподавателей в области создания электронных образовательных ресурсов (на базе адаптивных инструментальных комплексов): автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Москва: [б. и.], 2013. 42 с.

учебный курс с использованием ЭОР, позволили сделать вывод о том, что образовательный процесс в вузе, организованный на базе информационно-методического обеспечения, представленного в электронном формате, способствует развитию самостоятельной, познавательной, научно-исследовательской деятельности студентов, направленной на формирование их профессиональной компетентности¹.

Проведенный анализ применяемых в процессе вузовской подготовки ЭОР и технологии их создания и использования позволил систематизировать ключевые педагогические принципы, лежащие в основе их разработки: структурированность, полнота и системность, интерактивность, наглядность, ветвление, открытость, предоставление возможности самостоятельного изучения учебных материалов. На их основе было разработано структурное содержание трех ИЭОР для подготовки студентов Института строительства и архитектуры Уральского федерального университета (ИСА УрФУ).

Далее, в контексте рассмотрения методического и технологического обеспечения подготовки студентов строительных вузов при использовании ИЭОР, с учетом анализа рабочих программ была систематизирована информация о требуемых ФГОСами компетенциях и планируемых результатах обучения выпускников. Это позволило установить, что элементы игрофикации, реализованные в ИЭОР, могут оказывать положительное влияние на итоги обучения. В рамках проведенного исследования было разработано методическое обеспечение, включающее учебно-методическую документацию и средства обучения, необходимые для освоения таких дисциплин, как «Организация, управление и планирование строительным производством», «Основы технической эксплуатации зданий и сооружений», «Техническая экспертиза и технология реконструкции зданий».

С целью технологической реализации и применения ИЭОР в учебном процессе в ходе подготовки специалистов инженерно-строительной отрасли в условиях цифровой трансформации отечественной системы образования была использована цифровая платформа LMS Moodle (Learning Management System Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment – система управления обучением; модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения)². Ее применение требует наличия в ИЭОР ряда конкретных структурных элементов. К таковым относятся следующие:

¹ Миронова Л. И. Информационное обеспечение вузовской подготовки в условиях междисциплинарного проектирования и менеджмента качества. Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2021. 296 с.

² LMS Moodle. URL: <https://clck.ru/3RN4ux> (дата обращения: 28.11.2025).

- разделы методических рекомендаций по работе с учебным материалом с учетом сформулированных условий игры;
- указания с аннотациями к каждому учебному заданию;
- организационные указания по проведению семинара, форума, по использованию новостного форума и интерактивного журнала оценок;
- отметки о сроках выполнения игровых заданий;
- обеспечение автоматического сохранения полученных баллов при прекращении игровой деятельности и т. п.

В структуру каждого ИЭОР включены лекционный и учебно-методический материалы для проведения практических занятий, глоссарий, тесты по итоговому контролю. Кроме того, в них имеется ведомость успеваемости по академическим группам для отслеживания учебного прогресса самими студентами с указанием крайних сроков освоения разделов дисциплины. Взаимодействие студентов с контентом ИЭОР обеспечивается посредством применения интерактивных элементов (гиперссылок, видеороликов, вопросов для самоконтроля и тестовых заданий).

Игровые элементы представлены непосредственно в виде известных игр (кроссворд, криптекс, sudoku), составленных с учетом терминов, размещенных в глоссарии, а также спрятанных значков (пазлов, предметов), которые скрыты в темах лекций и могут быть обнаружены только при внимательной работе с учебным материалом.

На основе анализа исследований российских и зарубежных ученых последних лет, посвященных обучению с применением игровых элементов, для студентов строительных вузов была разработана педагогическая технология формирования цифровой профессиональной компетентности на базе ИЭОР. В ней представлены педагогические и игровые принципы, способствующие активизации познавательной деятельности обучающихся, более качественному усвоению теоретических положений, призванных сформировать системное мышление, а также практико-ориентированные компетенции исследовательского характера.

ИЭОР позволяет реализовать следующие педагогические принципы: самостоятельности, совершенствования мышления, доминирования познавательной деятельности, адекватности прилагаемых усилий, целесообразности действий, самоконтроля, стратегического характера действий, ритмичности обучения. Следование им способствует формированию у студентов умения без внешней помощи получать знания, тренировать свою мыслительную деятельность, осознавать главенствующую роль познания в процессе формирования основ профессионализма, прикладывать разумные усилия и совершать необходимые действия для достижения образовательной цели, осуществлять самоконтроль в

процессе обучения, планировать игровую стратегию и индивидуальный ритм обучения, учитывая при этом личные психофизиологические особенности. Кроме того, приверженность перечисленным педагогическим установкам создает условия для формирования ЦПК студентов.

С целью реализации разработанных *педагогических принципов* сформулированы требования к ИЭОР, подразумевающие доступность, интерактивность, понятный и комфортный интерфейс, наглядность, возможность осуществления мониторинга успеваемости (интерактивный журнал оценок), организацию интерактивного учебного контента, высокое качество представления учебного материала (текстового, графического, мультимедийного), наличие контрольных заданий (тестов, практикумов, семинаров, форумов и т. д.) с ограничением сроков выполнения заданий с применением ВМ-технологий, мультимедийного контента по практическим задачам, элементов игрофикации (значков, рейтингов, статусов), систему наказаний и поощрений (снижение / добавление баллов), а также организационные элементы: форум, семинар для взаимодействия студентов, индикатор выполнения учебных элементов ИЭОР, календарь сдачи работ, консультации по дисциплине, новостной форум, методические рекомендации по освоению дисциплин с использованием ИЭОР, возможность автоматической проверки тестовых и практических заданий.

Осуществление игровых принципов в структуре ИЭОР (однозначная трактовка условий игры, фиксированные условия, возможность выхода, добровольность действий, удовлетворение от игры, полезный опыт смены ролей, ответственность участника, взаимодействие участников, систематическая проверка результатов, подведение итогов) способствует повышению интереса к игре и мотивации к обучению в целом.

Для реализации *игровых принципов* сформулированы следующие требования к ИЭОР: наличие методических рекомендаций по работе с ИЭОР, содержащих описание условий игры, установление общих параметров, регулирующих сроки выполнения игровых заданий, автоматическое сохранение полученных студентом баллов при прекращении игровой деятельности, организацию автоматической или систематической проверки результатов выполнения студентами игровых заданий, оперативное внесение результатов в интерактивный журнал оценок, обязательное наличие организационных элементов ИЭОР (например, семинар, новостной форум, аннотация, форум).

Выводы

В статье представлена педагогическая технология формирования цифровой профессиональной компетентности студентов строительных вузов на базе игрофицированных электронных образовательных ресурсов по трем базовым

дисциплинам строительной подготовки: «Организация, управление и планирование строительным производством», «Основы технической эксплуатации зданий и сооружений», «Техническая экспертиза и технология реконструкции зданий». Обоснованы, разработаны и реализованы как одно из педагогических условий применения ИЭОР в процессе подготовки студентов строительных вузов педагогические и игровые принципы, а также сформулированы требования, предъявляемые к ИЭОР.

Установлено, что реализация разработанных педагогических и игровых принципов способствует формированию у студентов самостоятельности, дедуктивной интуиции, рационального самоконтроля и использования учебного времени, практико-ориентированности, адекватной самооценки и стратегии.

В процессе освоения специальных дисциплин инженерно-строительной подготовки с использованием ИЭОР у студентов развивается цифровая профессиональная компетентность, под которой понимается совокупность *знаний* требований и стандартов нормативных документов по цифровому проектированию, *умений* использовать специализированное программное обеспечение и появляется *практический опыт* в области проектирования цифровых моделей объектов строительства, а также разработки программ планирования и распределения материальных и трудовых ресурсов в ходе организации работ по строительству, реконструкции и эксплуатации.

Применение уровневого подхода к оценке степени сформированности ЦПК (низкой, средней, базовой, высокой) студентов строительных специальностей в процессе использования ИЭОР в дальнейшем позволит углубить и усовершенствовать результаты проведенного исследования.

Разработанная педагогическая технология формирования ЦПК студентов строительных вузов включает учебно-методическое обеспечение дисциплин в виде ИЭОР. Она реализована на базе таких цифровых систем, как

- мобильная технология на платформе Moodle;
- технологии информационного моделирования BIM (Building Information Model – объектно-ориентированная модель строительного объекта);
- AR-технология (технология дополненной реальности, описаны возможности ее применения);
- нейросети и интерактивные элементы игрофикации.

Учебные задания, представленные в ИЭОР, требуют применения инновационных технологий, что способствует формированию у выпускников цифровой профессиональной компетентности, включающей знания, умения и практический опыт в области владения цифровыми технологиями в процессе создания электронных моделей зданий и разработки программ планирования и распреде-

ления материальных и трудовых ресурсов в ходе организации работ по возведению, а также реконструкции и эксплуатации объектов строительства.

Литература / References

Богомаз И. В. *Научно-методические основы базовой подготовки студентов инженерно-строительных специальностей в условиях проективно-информационного подхода*: дис. ... д-ра пед. наук. Москва: [б. и.], 2012. 313 с.

Bogomaz I. V. *Scientific and Methodological Foundations of Basic Training for Students of Engineering and Construction Specialties within the Scope of a Project-Information Approach*: Dr. thesis in Pedagogical Sciences. Moscow, 2012. 313 p. (in Russian)

Капустин Ю. И. *Педагогические и организационные условия эффективного сочетания очного обучения и применения технологий дистанционного образования*: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Москва: [б. и.], 2007. 44 с.

Kapustin Yu. I. *Pedagogical and Organizational Conditions for the Effective Combination of Traditional Classroom Instruction and Distance Learning Technologies*: Abstract Dr. thesis in Pedagogical Sciences. Moscow, 2007. 44 p. (in Russian)

Миронова Л. И. *Информационное обеспечение вузовской подготовки в условиях междисциплинарного проектирования и менеджмента качества*. Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2021. 296 с.

Mironova L. I. *Information Support for Higher Education Training within the Scope of Interdisciplinary Design and Quality Management*. Ekaterinburg: UMC UPI, 2021. 296 p. (in Russian)

Монахов С. В. Государственно-общественная система информатизации образования: состояние и перспективы. *Учитель*, 2003, № 5, с. 4–6.

Monakhov S. V. State-Public System of Informatization of Education: Current Status and Prospects. *Uchitel*, 2003, no. 5, pp. 4–6. (in Russian)

Насс О. В. *Теоретико-методические основания формирования компетентности преподавателей в области создания электронных образовательных ресурсов (на базе адаптивных инструментальных комплексов)*: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Москва: [б. и.], 2013. 42 с.

Nass O. V. *Theoretical and Methodological Foundations of Developing Teachers' Competence in Designing Electronic Educational Resources (Based on Adaptive Toolkits)*: Abstract Dr. thesis in Pedagogical Sciences. Moscow, 2013. 42 p. (in Russian)

Роберт И. В. Фундаментальные научные исследования в области информатизации отечественного образования. *Педагогическая информатика*, 2014, № 3, с. 8–19.

Robert I. V. Fundamental Research in the Field of Informatization of Domestic Education. *Pedagogical Informatics*, 2014, no. 3, pp. 8–19. (in Russian)

Тарабрин О. А. *Комплексное использование информационных и коммуникационных технологий в процессе непрерывной подготовки инженерных и управленческих кадров: на примере подготовки специалистов для отраслей машиностроения*: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Москва: [б. и.], 2006. 45 с.

Tarabrin O. A. *Comprehensive Use of Information and Communication Technologies in the Process of Continuous Training of Engineering and Managerial Personnel: The Case of Training Specialists for the Mechanical Engineering Industry*: Abstract Dr. thesis in Pedagogical Sciences. Moscow, 2006. 45 p. (in Russian)

Сведения об авторах

Ольга Александровна Бессонова – старший преподаватель кафедры промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости, <https://orcid.org/0009-0001-6176-0199>, o.a.bessonova@urfu.ru, Уральский федеральный университет (д. 19, ул. Мира, 620062 Екатеринбург, Россия); **Olga A. Bessonova** – Senior Lecturer of Department of Industrial, Civil Engineering and Real Estate Expertise, <https://orcid.org/0009-0001-6176-0199>, o.a.bessonova@urfu.ru, Ural Federal University (19, ul. Mira, 620062 Ekaterinburg, Russia).

Людмила Ивановна Миронова – доктор педагогических наук, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости, <https://orcid.org/0000-0002-3675-6008>, mironovali@urfu.ru, Уральский федеральный университет (д. 19, ул. Мира, 620062 Екатеринбург, Россия); **Ludmila I. Mironova** – Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Industrial, Civil Engineering and Real Estate Expertise, <https://orcid.org/0000-0002-3675-6008>, mironovali@urfu.ru, Ural Federal University (19, ul. Mira, 620062 Ekaterinburg, Russia).

Статья поступила в редакцию – 29.12.2025; одобрена после рецензирования – 13.01.2026; принята к публикации – 27.01.2026.

The article was submitted – 29.12.2025; approved after reviewing – 13.01.2026; accepted for publication – 27.01.2026.