



Анализ дополнительных затрат на зимнее удорожание в составе стоимости строительства

© Ирина Валентиновна Ямщикова¹, Татьяна Геннадьевна Дорошенко²,
Наталья Викторовна Головина³

¹Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия

²Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Россия

³ООО «Метра Групп», г. Иркутск, Россия

Автор, ответственный за переписку: Ямщикова Ирина Валентиновна, yamsirina@yandex.ru

Аннотация. Цель – рассмотреть и проанализировать величину затрат на удорожание работ в зимний период в связи с появлением новой Методики (утверждена Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 25 мая 2021 г. N 325/пр) взамен ранее действующих методик ГСН 81-05-02-2007 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время» и ГСНр 81-05-02-2001 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве ремонтно-строительных работ в зимнее время». Исследование проведено с использованием методов экономико-статистического анализа, систематизации теоретического и практического материала, системного метода. Авторами проанализированы условия, связанные с воздействием отрицательной температуры на ход строительно-монтажных и ремонтных работ, предложена классификация данных условий. Рассмотрены и проанализированы затраты на временное отопление зданий, законченных вчерне, в пределах отопительного периода. На основе результатов анализа авторами предложены направления усовершенствования расчета затрат на удорожание строительно-монтажных работ в зимнее время в целях оптимизации затрат на строительство объектов.

Ключевые слова: зимнее удорожание строительно-монтажных работ, производство строительных работ в зимнее время, временное отопление зданий

Для цитирования: Ямщикова И. В., Дорошенко Т. Г., Головина Н. В. Анализ дополнительных затрат на зимнее удорожание в составе стоимости строительства // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2022. Т. 12. № 3. С. 318–325. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2022-3-318-325>.

Original article

Analysis of incremental costs associated with construction works during winter periods

Irina V. Yamshchikova¹, Tatyana G. Doroshenko², Natal'ya V. Golovina³

¹Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

²Baikal State University, Irkutsk, Russia

³Metra Grupp LLC, Irkutsk, Russia

Corresponding author: Irina V. Yamshchikova, yamsirina@yandex.ru

Abstract. Incremental costs associated with construction works during winter periods are considered in relation to the new calculation method implemented by the Order of the Ministry of Construction, Housing and Utilities of the Russian Federation of May 25, 2021, No 325/pr, instead of the previously used methods specified in the ГСН 81-05-02-2007 “Collection of estimation standards for additional costs during execution of construction and installation works in winter periods” and ГСНр 81-05-02-2001 “Collection of estimation standards for additional costs during execution of construction and repair works in winter periods”. The research was conducted using the methods of economic and statistical analysis, review of theoretical and practical materials, as well as the system approach. The

conditions determining the impact of negative temperatures on construction and repair works are analyzed and classified. The costs associated with temporary heating of facilities completed within the heating period are analyzed. On the basis of the results obtained, directions for improving calculations of incremental costs when executing construction and installation works in winter periods are proposed with the purpose of optimizing costs of construction objects.

Keywords: winter increase in the cost of construction and installation works, construction works in winter, temporary heating of buildings

For citation: Yamshchikova I. V., Doroshenko T. G., Golovina N. V. Analysis of incremental costs associated with construction works during winter periods. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost' = Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate.* 2022;12(3): 318-325. (In Russ.). <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2022-3-318-325>.

Введение

В результате модернизации системы ценообразования в отрасли «Строительство» [1, 2] крайне актуально появление новой Методики определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время, утвержденной приказом Минстроя России от 25 мая 2021 г. №325/пр. (далее – Методика №325/пр.). Данная Методика вступила в силу 8 августа 2021 г. [3, 4].

Ранее действующие методики ГСН 81-05-02-2007 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время» и ГСНр 81-05-02-2001 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве ремонтно-строительных работ в зимнее время» на время переходного периода оставлены в Реестре действующих сметных нормативов [5, 6]. Однако рекомендовано при составлении новой сметной документации использовать новую Методику №325/пр, основываясь на том, что по истечении переходного периода методики ГСН 81-05-02-2007 и ГСНр 81-05-02-2001 будут отменены.

В соответствии с Методикой №325/пр, дополнительные затраты на зимнее удорожание при производстве строительных (ремонтно-строительных) работ и работ по монтажу оборудования определяются двумя методами:

1. Нормативным – в соответствии с главой II Методики №325/пр, в процентах от стоимости строительно-монтажных (ремонтно-строительных) работ. Величина процента зависит от климатического района и вида строительства.

2. Расчетным – в соответствии с главой III Методики №325/пр. Величина процента зависит от наименования строительных конструкций и видов работ и от климатического района.

В результате сравнительного анализа новой Методики №325/пр и существующих ранее методик ГСН 81-05-02-2007 и ГСНр 81-05-02-2001, мы видим, что новая Методика объединила две существующие, применяемые отдельно для расчета зимнего удорожания строительно-монтажных и ремонтных работ, с небольшой корректировкой, отражающей существующее положение в отрасли строительства.

Методы

Информационную базу научного исследования составили данные нормативной базы ценообразования в строительстве редакции 2020 года, а также проектно-сметная документация по строящимся объектам города Иркутска.

Методологическую основу исследования составляют методы экономико-статистического анализа, системный метод, систематизация теоретического и практического материала. Анализ и оптимизация дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время в составе стоимости строительной продукции базируется на методологии определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации, актуальной на период исследования.

Результаты исследования

В соответствии с Методикой №325/пр., в составе дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время учитываются условия, связанные с воздействием отрицательной температуры (рис. 1) [7–9]. При проведении сравнительного анализа Методики №325/пр и существующих ранее методик ГСН 81-05-02-2007 и ГСНр 81-05-02-2001 обнаружена незначительная корректировка новой Методики, в которой более подробно описаны учтенные условия, связанные с зимним ведением строительно-монтажных (СМР) и ремонтных работ (таблица).

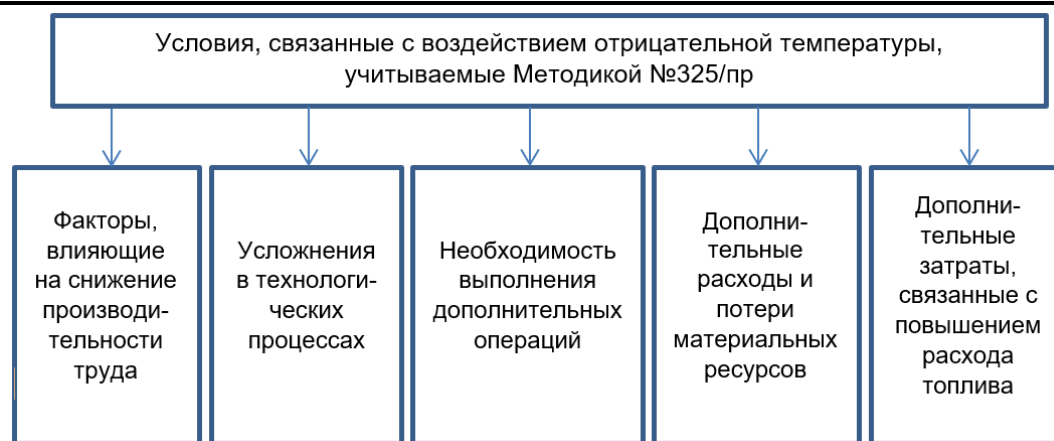


Рис. 1. Классификация условий, связанных с зимним удорожанием строительства
Fig. 1. Classification of conditions associated with a winter rise in construction costs

Анализ учета затрат на удорожание работ в зимнее время

Analysis of cost accounting for the increase in the cost of work in winter

Условия, связанные с воздействием отрицательной температуры	Методика №325/пр	ГСН 81-05-02-2007 и ГСНр 81-05-02-2001
1. Факторы, влияющие на снижение производительности труда: 1.1. Стесненность движения рабочих теплой одеждой и неудобством работы в рукавицах. 1.2. Ухудшение видимости в зимнее время на рабочем месте. 1.3. Наличие на рабочем месте льда и снега. 1.4. Обледенение обуви, материалов, конструкций и инструментов. 1.5. Необходимость в процессе работы периодической очистки от снега рабочего места, материалов и прочих поверхностей. 1.6. Потери рабочего времени, связанные со специальными перерывами в работе для обогрева и отдыха работников. 1.7. Снижение производительности строительных машин и механизмов в зимний период, связанное с затруднением пуска двигателей строительных машин и механизмов, повышением сопротивлений поверхностей, на которые воздействует рабочий орган машин, и другое		учтено
2. Усложнения в технологических процессах, вызываемые отрицательной температурой наружного воздуха: 2.1. Утепление временных сетей водоснабжения и баков. 2.2. Применение средств утепления бетонных смесей и растворов		учтено
3. Необходимость выполнения дополнительных технологических операций: 3.1. Рыхление слоя сезонного промерзания грунта. 3.2. Предохранение грунтов от промерзания рыхлением поверхностного слоя грунта, снегозадержанием, утеплением теплоизоляционными материалами (древесными остатками, соломой и иными аналогичными материалами), покрытием быстротвердеющими составами, введением в грунт химических реагентов. 3.3. Оттаивание мерзлых грунтов. 3.4. Введение в бетоны и растворы противоморозных добавок. 3.5. Применение электропрогрева бетона (от постоянных систем электроснабжения). 3.6. Прогрев изделий, концов труб и кабеля. 3.7. Устройство, разборка и отопление (от постоянных систем электроснабжения) обычных тепляков. 3.8. Поддержание необходимого для работы строительных машин и механизмов теплового режима. 3.9. Ограждение рабочих мест от снежных заносов и другие подобные сооружения		учтено

Окончание таблицы

4. Дополнительные расходы и потери материальных ресурсов при выполнении работ в зимнее время	учтено	
5. Дополнительные затраты, связанные с повышенным расходом топлива при работе машин	учтено	
6. Удорожание при работе в отапливаемых помещениях	Учтены отделочные работы, не учтены внутренние сантехнические работы	Учтены отделочные работы, не учтены внутренние сантехнические работы при выполнении СМР, внутренние сантехнические и отделочные работы при ремонте
7. Затраты на очистку от снега находящихся в ведении строительства подъездных автомобильных дорог к строительным площадкам от автомобильных дорог общего пользования	Не учтены, считаются дополнительно	
8. Затраты на первоначальную очистку от снега площади застройки объектов капитального строительства	Не учтены, считаются дополнительно	
9. Затраты на погрузку и транспортировку снега от очистки площадей к месту складирования или снеготопильным станциям, а также затраты на утилизацию снега	Не учтены, считаются дополнительно	
10. Затраты на снегоборьбу (работы по ликвидации снежных заносов, вызванных стихийными явлениями (метель, буран, пурга)) в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к ним, в сельских местностях, расположенных в пределах IV, V и VI температурных зон	Не учтены, считаются дополнительно	
11. Затраты на временное отопление зданий, законченных вчерне, в пределах отопительного периода	Не учтены, считаются дополнительно	

При анализе мы видим, что дополнительные затраты при работе в отапливаемых помещениях не учтены для внутренних сантехнических работ и для отделочных работ, выполняемых при ремонте (п. 6 таблицы). Однако в нормативной базе ценообразования редакции 2020 года в составе технических ресурсов для данных работ присутствует бортовой автомобиль, необходимый для транспортирования материальных ресурсов. Следовательно, должны быть учтены затраты на снижение производительности строительных машин и механизмов в зимний период (п. 1.7), поддержание необходимого для работы строительных машин и механизмов теплового режима (п. 3.8), а также дополнительный расход горюче-смазочных материалов (п. 5).

Обсуждение результатов

На основании фактической сметной документации на строительство жилых объектов в г. Иркутске нами произведен анализ затрат на удорожание работ в зимнее время в соответствии с Методикой №325/пр.

При определении затрат на зимнее удорожание нормативным методом необходимо учитывать деление территории Российской Федерации на климатические зоны, представленное в Приложении 4 Методики №325/пр. Вся территория РФ делится на 8

климатических зон, для каждой зоны показан расчетный зимний период (начало и конец). В данной таблице в скорректированном виде содержатся сведения из таблиц, представленных в методиках ГСНр 81-05-02-2001, ГСН 81-05-02-2007 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время». В нее добавлена территория Республики Крым, а также в таблице изменена последовательность наименований территориальных единиц. Однако в ней мы видим неизменный расчетный зимний период, который был установлен двадцать один год назад, что вызывает сомнения на фоне глобального изменения климата и его влияния на проектирование и строительство зданий и сооружений [10–12].

Методикой №325/пр (так же, как и ГСН 81-05-02-2007) в составе зимних удорожаний не учтены затраты на временное отопление зданий, законченных вчерне, в пределах отопительного периода. Данные затраты предложено считать дополнительно (п. 11 в таблице).

Старая методика ГСН 81-05-02-2007 использовала таблицу 7, в которой затраты на эксплуатацию систем отопления рассчитывались в рублях по каждой температурной зоне.

Новая Методика №325/пр дает затраты на эксплуатацию систем временного отопления в человеко-часах и предлагает использовать стоимость человеко-часа по данным ФГИС

ЦС для соответствующей зоны. Нами произведено сравнение затрат на эксплуатацию систем отопления, где видно увеличение стоимости затрат в новой методике (рис. 2).



Рис. 2. Стоимость затрат на эксплуатацию систем временного отопления на 1000 м³ здания в месяц в уровне цен 2 квартала 2022 г., руб.

Fig. 2. The cost of operating costs for temporary heating systems per 1000 m³ of the building per month at the price level of the 2nd quarter of 2022, rub.

Незначительно изменились и затраты на тепловую энергию, количество которой в старой методике измерялось в ГДж и кВтч, а в новой методике в Гкал и кВтч. Откорректированы также виды зданий по их объемам.

Однако, по мнению многих авторов [13, 14], в связи с изменением климата, изменился не только отопительный сезон – в среднем на 4 дня, но и затраты на само отопление из-за отклонения от нормы температурного режима. Например, в Иркутской области оно достигает 6,9 %, а на Камчатке – 4,5–8,5 % по отношению к нормативным 1961–1990 гг.

Заключение

В целях оптимизации затрат в составе стоимости строительства [15] нами произведен анализ методики расчета дополнительных затрат на удорожание строительно-монтажных работ в зимний период, в связи с выпуском новой Методики №325/пр.

В результате анализа мы видим незначительные изменения новой методики по отношению к существующей ГСН 81-05-02-2007. В новой Методике №325/пр уточнены условия, связанные с воздействием отрицательной температуры при выполнении строительно-монтажных работ, дана их расширенная классификация. В методике изменены расчеты стоимости затрат на эксплуатацию

систем временного отопления, что привело к увеличению стоимости для жилых и общественных зданий на 37 %, для производственных зданий – на 11,9 %.

Однако в новой Методике №325/пр практически не изменено деление территории Российской Федерации на климатические зоны и остался прежним расчетный зимний период, который был установлен двадцать один год назад, что вызывает сомнения на фоне глобального изменения климата и его влияния на проектирование и строительство зданий и сооружений.

Практически не изменились и сметные нормы дополнительных затрат, выраженные в процентах от сметной стоимости строительно-монтажных работ, что также вызывает вопросы. Глобальное изменение климата, особенно в зонах вечной мерзлоты, является значимым фактором увеличения стоимости устройства основания под зданием на весь период строительства и эксплуатации объектов, что, в свою очередь, усложняет технологические процессы, вызываемые отрицательной температурой наружного воздуха, и приводит к необходимости выполнения дополнительных технологических операций (пп. 2, 3 в таблице). С другой стороны, при рекордном отклонении средней температуры от нормы температурного

режима в России в 2020 году на 3,2 градуса возможно и некоторое снижение затрат на

зимнее удорожание в регионах, где отсутствуют проблемы с вечной мерзлотой.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Петров В. Т. Оптимизация системы ценообразования в переходном периоде в строительном секторе // Сметно-договорная работа в строительстве. 2020. № 6. С. 3–14.
2. Горелова О. А. Процесс обновления сметно-нормативной базы в строительстве // Вестник университета. 2019. № 8. С. 76–82. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2019-8-76-82>.
3. Варфоломеев Ю. А. О совершенствовании нормативно-правовых актов Российской Федерации, учитывающих зимнее удорожание при строительстве в Заполярье // Новые информационные технологии в науке: сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. (Уфа, 01 ноября 2015 года). Уфа, 2015. С. 203–206.
4. Григорьева А. Л., Григорьев Я. Н. Оптимизация выполнения строительно-монтажных работ при неблагоприятных климатических условиях // Технические науки: проблемы и перспективы: мат-лы Междунар. науч. конференции (Санкт-Петербург, 20–23 марта 2011 года). Санкт-Петербург, 2011. С. 34–37.
5. Алексеева К. И. Лимитированные затраты в составе сметной стоимости строительства // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. 2019. № 1-3. С. 268–272.
6. Быстров В. В. Зимнее бетонирование в гражданском строительстве // Оригинальные исследования. 2018. Т. 8. № 2. С. 55–65.
7. Подлесных Т. Л. Анализ затрат и факторов влияния на стоимость строительства при реализации проектов монолитного домостроения при производстве в зимний период // Экономика. Менеджмент. Финансы: сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. (Пермь, 15 июня 2019 года). Уфа, 2019. С. 103–107.
8. Кулаковская В. В., Жавнер Т. В., Михайлова М. А. Проблемы строительства в зимний период времени // Молодежь и XXI век: мат-лы VIII Междунар. молодежной науч. конф. (Курск, 21–22 февраля 2018 года). Курск, 2018. С. 302–304.
9. Афанасьев А. С. Строительство в зимних условиях // СЕВЕРГЕОЭКОТЕХ-2013: мат-лы XIV Междунар. молодежной науч. конф. (Ухта, 20–22 марта 2013 года). Ухта, 2013. С. 62–65.
10. Волкова Н. Г. Об учете последних климатических перемен в строительстве // Асадемия. Архитектура и строительство. 2017. № 1. С. 120–123.
11. Демидов А. Н., Личак Н. А. Влияние глобального изменения климата на проектирование и строительство зданий и сооружений // Семьдесят вторая Всероссийская научно-техническая конференция студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием: сб. мат-лов конф. (Ярославль, 24 апреля 2019 года). Ярославль, 2019. С. 791–794.
12. Ильичев В. А., Никифорова Н. С., Коннов А. В. Прогноз изменения температурного состояния основания здания в условиях потепления климата // Жилищное строительство. 2021. № 6. С. 18–24. <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2021-6-18-24>.
13. Петухова О. Э., Поморов С. Б. Влияние глобального потепления на пространственную структуру прибрежных поселений северных территорий России // Вестник Алтайского государственного технического университета им. И. И. Ползунова. 2018. № 1. С. 262–266.
14. Журавлев П. А., Марукян А. М. Организационно-технологические особенности дополнительного ресурсообеспечения объектов при производстве работ в зимнее время // Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 11. С. 42–49. <https://doi.org/10.33622/0869-7019.2019.11.42-49>.
15. Лисецкий И. А., Ямщикова И. В. Оптимизация стоимости инновационной строительной продукции // Актуальные проблемы развития строительной отрасли: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. (Иркутск, 29 июня 2017 года). Иркутск, 2017. С. 108–116.

REFERENCES

1. Petrov VT. Optimization of the Pricing System in the Transition Period in the Construction Sector. *Smetno-dogovornaya rabota v stroitel'stve*. 2020;6:3-14. (In Russ.).

2. Gorelova OA. Process of updating of the regulatory base in construction. *Vestnik Universiteta*. 2019;8:76-82. (In Russ.).
3. Varfolomeev YuA. On improving the regulatory legal acts in the Russian federation, considering the winter appreciation in construction in the polar region. *Novye informatsionnye tekhnologii v nauke: sb. statei Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* (Ufa, 01 November 2015). Ufa, 2015. p. 203-206. (In Russ.).
4. Grigorieva AL, Grigoriev YaN. Optimization of Construction and Installation Work Under Unfavorable Climatic Conditions. *Tekhnicheskie nauki: problemy i perspektivy: mat-ly Mezhdunar. nauch. konferentsii* (Saint Petersburg, 20-23th March 2011). Saint Petersburg, 2011. p. 34-37. (In Russ.).
5. Alekseeva KI. Limited costs in the composition of the estimated cost of construction. *Dal'nii Vostok: problemy razvitiya arkhitekturno-stroitel'nogo kompleksa*. 2019; 1-3:268-272. (In Russ.).
6. Bystrov VV. Winter concreting in civil engineering. *Original'nye issledovaniya*. 2018;8(2): 55-65. (In Russ.).
7. Podlesnykh TL. Analysis of Costs and Factors of Impact on the Construction Cost in Implementing Projects of Monolithic Housing Construction in Winter. *Ekonomika. Menedzhment. Finansy: sb. statei Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* (Perm, 15th June 2019). Ufa, 2019. p. 103-107. (In Russ.).
8. Kulakovskaya VV, Zhavner TV, Mikhailova MA. Construction Problems in Winter. *Molodezh' i XXI vek: mat-ly VIII Mezhdunar. molodezhnoi nauch. konf.* (Kursk, 21-22nd February 2018). Kursk, 2018. p. 302-304. (In Russ.).
9. Afanasiev AS. Construction Under Winter Conditions. *SEVERGEOEKOTEKh-2013: mat-ly KhIV Mezhdunar. molodezhnoi nauch. konf.* (Ukhta, 20-22nd March 2013). Ukhta, 2013. p. 62-65. (In Russ.).
10. Volkova NG. On the necessity of considering the climate changes in the construction industry. *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo = Academia. Architecture and Construction*. 2017;1:120-123. (In Russ.).
11. Demidov AN, Lichak NA. The impact of global climate change on the design and construction of buildings and structures. *Sem'desyat vtoraya Vserossiiskaya nauchno-tekhnicheskaya konferentsiya studentov, magistrantov i aspirantov vysshikh uchebnykh zavedenii s mezhdunarodnym uchastiem: sb. mat-lov konf.* (Yaroslavl, 24th April 2019). Yaroslavl, 2019. p. 791-794. (In Russ.).
12. Ilyichev VA, Nikiforova NS, Konnov AV. Forecast of changes in the temperature state of the building base in climate warming. *Zhilishchnoe stroitel'stvo*. 2021;6:18-24. (In Russ.).
13. Petukhova OE, Pomorov SB. The Impact of Global Warming on the Spatial Structure of Coastal Settlements in the Northern Territories of Russia. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. I. I. Polzunova*. 2018;1:262-266. (In Russ.).
14. Zhuravlev PA, Marukyan AM. Organizational and technological features of additional resource provision of facilities when producing works in the winter. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo = Industrial and Civil Engineering*. 2019;11:42-49. (In Russ.). <https://doi.org/10.33622/0869-7019.2019.11.42-49>.
15. Yamshchikova IV, Lisetsky I. Cost optimization of innovative building products. *Aktual'nye problemy razvitiya stroitel'noi otrasli: mat-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* (Irkutsk, 29th June 2017). Irkutsk, 2017. p. 108-116. (In Russ.).

Информация об авторах

И. В. Ямщикова,
кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры экспертизы и управления
недвижимостью,
Иркутский национальный
исследовательский технический
университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,
Россия,
e-mail: yamsirina@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6183-3255>

Information about the authors

Irina V. Yamshchikova,
Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor,
Associate Professor of the Department of
Real Estate Expertise and Management,
Irkutsk National Research Technical
University,
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia,
e-mail: yamsirina@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6183-3255>

Т. Г. Дорошенко,

кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры экономики и управления
инвестициями и недвижимостью,
Байкальский государственный университет,
664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, Россия,
e-mail: t_doro@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1099-0912>

Tatyana G. Doroshenko,

Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor,
Associate Professor of the Department of
Economy, Investment and Property
Management,
Baikal State University,
11 Lenin St., Irkutsk, 664003, Russia,
e-mail: t_doro@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1099-0912>

Н. В. Головина,

ведущий инженер,
ООО «Метра Групп»,
664047, г. Иркутск, ул. Карла Либкнехта, 121,
Россия,
e-mail: golovina_natalia_3@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2905-9113>

Natal'ya V. Golovina,

Lead Engineer,
Metra Grupp LLC,
121 Karla Libknekhta St., Irkutsk, 664047,
Russia,
e-mail: golovina_natalia_3@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2905-9113>

Вклад авторов

Дорошенко Т. Г., Головина Н. В., Ямщикова И. В. имеют равные авторские права. Ямщикова И. В. несет ответственность за плагиат.

Contribution of the authors

Doroshenko T. G., Golovina N. V., Yamshchikova I. V. have equal author's rights. Yamshchikova I. V. bears the responsibility for plagiarism.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Статья поступила в редакцию 06.07.2022.
Одобрена после рецензирования 29.07.2022.
Принята к публикации 01.08.2022.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests regarding the publication of this article.

The final manuscript has been read and approved by the co-authors.

The article was submitted 06.07.2022.
Approved after reviewing 29.07.2022.
Accepted for publication 01.08.2022.