В ПОРЯДКЕ ОБСУЖДЕНИЯ

УДК 332.87:643.0

DOI 10.23968/1999-5571-2020-17-2-264-271

© Е. Н. Десятко, канд. экон. наук
(ООО «ПРОГРЕСС-НЕВА ГРУПП»,
Санкт-Петербург, Россия)

© E. N. Desyatko, PhD in Sci. Ec.
(ООО «Progress-Neva Group»,
St. Petersburg, Russia)

© В. Д. Староверов, канд. техн. наук, доцент

© V. D. Staroverov, PhD in Sci. Tech.,
Associate Professor

© А. А. Герасименко, студент

© A. A. Gerasimenko, student

© К. Ю. Мазнева, магистрант
(Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет,
Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: kmazneva@yandex.ru

© K. Y. Mazneva, undergraduate
(Saint Petersburg State University of Architecture
and Civil Engineering, St. Petersburg, Russia)
E-mail: kmazneva@yandex.ru

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ

CRITERIA FOR EVALUATING THE QUALITY OF BUILDING MATERIALS USED AT CAPITAL REPAIR OF MULTI-APARTMENT HOUSES

Рассматривается применение метода определения приоритетов при выборе между равнозначными или похожими по характеристикам материалами для проведения капитального ремонта в многоквартирных домах (МКД). Проанализированы проблемы капитального ремонта МКД в Санкт-Петербурге в настоящий момент. Приведена балльная шкала критериев отбора материалов и предлагается методика выбора строительных материалов при капитальном ремонте МКД.

Ключевые слова: капитальный ремонт, метод расстановки приоритетов, многоквартирный дом, энергоэффективность, экологичность.

The article considers the possibility of applying the prioritization method to facilitate the choice between materials with equivalent or similar characteristics when carrying out major repairs in apartment buildings. The currently existing problems of the major repairs of MKD in St. Petersburg are analyzed. A scale of criteria for the selection of materials is given and a methodology for the selection of building materials for the overhaul of apartment buildings is proposed.

Keywords: major repairs, prioritization method, apartment building, energy efficiency, environmental friendliness.

Согласно национальному проекту «Жилье и городская среда»¹ в России к 2024 году показатель «Объем ввода в многоквартирных жилых домах в год (млн м²)» должен увеличиться почти в 2 раза (80 млн м² против базового значения — 46,2 млн м²), что характеризует повышенное

внимание государства к строительной отрасли, включая и различные виды поддержки.

По данным Федеральной службы государственной статистики², за период с января 2011 г. по сентябрь 2019 г. в Санкт-Петербурге построено более 31 млн м² многоквартирных жилых домов. Общая площадь жилого фонда на текущий

¹ Сайт Правительства РФ. Национальный проект «Жилье и городская среда». URL: <http://government.ru/rugovclassifier/846/events/>

² Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://www.gks.ru/>

момент составляет более 150 млн м² и более 80 % из них построено до 1990 года. Согласно ВСН 58-88(р)³ дома, построенные в конце 1990-х гг., уже нуждаются в капитальном ремонте.

Вновь вводимые площади обладают необходимыми потребительскими свойствами, но при этом не обеспечивается должный уровень качества эксплуатации для ранее построенных зданий. Проблема капитального ремонта [5–7] в настоящее время является наиболее острой в связи с наличием больших объемов ветхого и аварийного жилья, а также отсутствием надлежащей организации и реализации региональных программ капитального ремонта⁴, что приводит к существенному отставанию темпа проведения необходимых работ [3].

На территории Санкт-Петербурга региональная программа капитального ремонта многоквартирных домов (МКД) в 2019 году была выполнена на 75 % (по данным ГК «Фонд содействия реформированию ЖКХ» на 10.02.2020 года⁵). Для такого отставания есть ряд объективных причин: большое количество МКД, нуждающихся в ремонте и входящих при этом в перечень вновь выявленных объектов культурного наследия, что значительно затрудняет и удорожает подготовку проектной и иной документации для проведения капитального ремонта; более 51 %⁵ многоквартирных домов в региональной программе капитального ремонта имеют конструктивные элементы с истекшим межремонтным сроком; малая заинтересованность и инициативность собственников помещений, поскольку часть из них недостаточно информированы о положительных сторонах проводимого капитального ремонта, а другие испытывают ощутимые сложности на стадии контроля качества проводимых в рамках капитального ремонта работ.

В связи с вышеперечисленным финансовую составляющую стоит рассматривать особо. Бюджет капремонта формируется в основном за счет взносов, размер которых с 2020 года в Санкт-Петербурге значительно увеличен. Минимальный размер взноса⁶ составляет 8,00 руб./м² против 4,00 руб./м² в 2019 году. А совокупный объем субсидий⁷ для выполнения работ по капитальному ремонту общего имущества в МКД в Санкт-Петербурге, включенных в региональную программу капитального ремонта, наоборот, сократился на треть (2019 г. — 4 538 274,3 тыс. руб., 2020 г. — 3 020 060,0 тыс. руб.). В плановом 2021 году объем финансирования со стороны города должен составить 2 000 000,0 тыс. руб. С каждым годом за счет перераспределения финансовая нагрузка в большей степени ложится на самих собственников. Очевидно, что в сложных экономических условиях обостряется проблема обеспечения качества применяемых строительных материалов и выполняемых работ.

В данной статье основное внимание уделяется проблеме выполнения работ по капитальному ремонту, которая находится в тесной взаимосвязи с оптимизацией выбора конкретных материалов и технологии. При этом важной составляющей является то, как при прочих равных условиях выбрать наилучший материал.

Известно, что в документации о проведении электронных аукционов⁸ указываются⁹ общие технические требования к материалам (например, для кирпича — номинальные размеры, средняя плотность, водопоглощение, прочностные

³ Приказ Государственного комитета по архитектуре и градостроительству при Госстрое СССР от 23 ноября 1988 г. № 312 «Об утверждении ведомственных строительных норм Госкомархитектуры «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения» (ВСН 58-88(р)).

⁴ Закон Санкт-Петербурга от 11.12.2013 № 690-120 «О капитальном ремонте общего имущества в многоквартирных домах в Санкт-Петербурге»

⁵ Государственная корпорация «Фонд содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства». Реформа ЖКХ. URL: <https://www.reformagkh.ru/overhaul>

⁶ Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 20 декабря 2019 года № 939 «О минимальном размере взноса на капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах в Санкт-Петербурге в 2020 году».

⁷ Закон Санкт-Петербурга от 29.11.2019 № 614-132 «О бюджете Санкт-Петербурга на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов».

⁸ Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 22 декабря 2014 года № 1206 «О Положении о порядке привлечения подрядных организаций для оказания услуг и (или) выполнения работ по капитальному ремонту общего имущества в многоквартирных домах (с изменениями на 30 декабря 2019 года)».

⁹ Распоряжение Жилищного комитета от 16.02.2015 № 105-р «Об утверждении Методических рекомендаций по формированию требований к применяемым техническим решениям, технологиям и материалам, а также к оформлению описей работ по объектам капитального ремонта исходя из перечня работ, которые могут оплачиваться за счет средств фонда капитального ремонта, сформированного исходя из минимального размера взноса на капитальный ремонт общего имущества в многоквартирном доме».

характеристики и марка по морозостойкости, для растворных смесей и растворов — удобоукладываемость, физико-механические характеристики). Но как раз такие параметры, соответствующие общим требованиям нормативной документации, в сочетании с наличием большого количества поставщиков затрудняют непосредственному исполнителю работ выбор наилучшего варианта, так как в этой ситуации определяющим фактором является стоимость продукции. Это обусловлено еще и тем, что сам конкурс на возможность проведения капитального ремонта осуществляется в форме аукционов, следовательно, победителем становится компания, предложившая наименьшую цену. Соответственно, оптимизация затрат подрядчиком будет происходить в сегменте затрат на материалы.

В то же время в национальном проекте «Экология»¹⁰ реализуется Федеральный проект «Внедрение наилучших доступных технологий», в рамках которого формулируются, разрабатываются и будут внедряться принципы экологической промышленной политики и наилучших доступных технологий (НДТ). И планово к 2024 году должны быть разработаны новые и актуализированы действующие национальные стандарты наилучших доступных технологий.

Известно, что производство строительных материалов и непосредственно строительство являются отраслями, оказывающими значительное негативное воздействие на окружающую среду. Поэтому целесообразно разработать методику, которая будет способствовать выбору материалов для проведения капитального ремонта на не только основе ценового фактора и соответствия заданным техническим характеристикам, но и с учетом современных требований энергоэффективности¹¹ и экологичности¹².

После проведения предварительного исследования предлагаем следующие критерии для отбора материалов:

¹⁰ Национальный проект «Экология». URL: http://www.mnr.gov.ru/activity/directions/natzionalnyy_proekt_ekologiya/

¹¹ Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

¹² Под экологичностью подразумевается минимизация отрицательного воздействия на окружающую среду и человека, как ее составляющую, в процессе всего жизненного цикла материала — от проектирования и производства до утилизации.

1. Используемые в настоящее время и являющиеся минимально возможными для осуществления выбора — цена и соответствие эксплуатационным характеристикам.

2. Для реализации требований экологичности и энергоэффективности — наличие для материала возможности рециклинга, применение на производстве энергосберегающих технологий, минимальное из возможных расстояние от места производства до места применения, наличие у материала «зеленого сертификата» (например, сертификата системы добровольной сертификации устройств, материалов, технологий, отвечающих требованиям энергетической, экономической, экологической эффективности¹³ или любой другой аналогичной системы).

3. Для возможности оценки добросовестности производителя и поставщика материалов — отсутствие рекламаций на материал и/или производителя и/или поставщика, наличие у производителя материала и/или поставщика сертификата соответствия требованиям стандартов семейства ISO 9001, и/или добровольной сертификации «Экспертная оценка деловой репутации»¹⁴.

4. Кроме того, предлагаем отдельно учитывать: срок поставки, стоимость доставки, наличие на рынке большого количества аналогов со сходными свойствами (взаимозаменяемость) и необходимость применения специальных технологий при монтаже или последующем ремонте.

Несомненно, это далеко не исчерпывающий перечень критериев, но именно перечисленные выше являются наиболее весомыми.

При рассмотрении **цены** предпочтение, безусловно, должно быть отдано материалам с ценой, соответствующей медианной по рынку в целом, поскольку известны случаи, когда заведомо некачественный или даже контрафактный товар продается по очень низкой цене.

Эксплуатационные характеристики материала должны как минимум соответствовать указанному в документации об электронных аукционах (надо также понимать, что при состав-

¹³ Система зарегистрирована в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) (регистрационный № РОСС RU.E1328.04ЖУТО)

¹⁴ Система зарегистрирована в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) (регистрационный № РОСС RU.E1538.04ИЖЭО).

лении данной документации не во всех случаях заказчик предъявляет оптимальные требования, чаще всего ограничиваясь минимальными допустимыми значениями характеристик материалов, и этот вопрос тоже является актуальным и должен быть рассмотрен более подробно).

Срок поставки не должен превышать пяти дней. В самом благоприятном случае он должен составлять 3–5 дней, чтобы, с одной стороны, не создавать на объекте излишних запасов, хранение которых может быть проблематичным в стесненных условиях МКД, с другой стороны, не допустить простоя людей и оборудования.

Стоимость доставки, как и цена, должна соответствовать медианному значению по рынку. Данный критерий должен рассматриваться в тесной взаимосвязи с ценой, поскольку непосредственно влияет на нее.

Наполненность рынка большим количеством **аналогов** даст возможность выбора не только с точки зрения непосредственно материала. Присутствие на рынке новых материалов с более высокими характеристиками может повлечь за собой и **изменение технологии** проведения работ по капитальному ремонту. Данный аспект немаловажен, учитывая нацеленность на развитие энергоэффективности и реализации программ по внедрению НДТ.

Отсутствие **рекламаций** (или отрицательных отзывов), как и их наличие, позволит более взвешенно подойти к выбору материала и поставщика. Однако стоит иметь в виду, что отсутствие отрицательных отзывов само по себе не может служить гарантией качества материала или добросовестности производителя или поставщика.

Необходимость применения при монтаже или последующем ремонте **специальных технологий** может вызвать увеличение сметы, поскольку повлечет за собой закупку или аренду специального оборудования и обучение рабочих и т. д. Это также должно быть учтено при выборе материала и технологии ведения работ, однако при определенных условиях дополнительные затраты могут окупиться на этапе эксплуатации. Кроме того, для обоснования внедрения в проектах энергоэффективных материалов и технологий целесообразно использовать специально разработанные методические рекомендации по аналогии с Методическими рекомендациями

по экономическому обоснованию применения конструктивных элементов и технологий (МРР 3.2.23-97 в настоящее время не действуют) или Методикой расчета жизненного цикла жилого здания с учетом стоимости совокупных затрат¹⁵.

Применение на производстве **энергосберегающих технологий** будет служить дополнительным конкурентным преимуществом, что отвечает реализации современной концепции повышения энергоэффективности и экологичности как материалов, так и производств и соотносится с реализацией Федерального проекта «Внедрение наилучших доступных технологий»¹⁶. В перспективе это даст экономию ресурсов (в том числе и денежных) не только на уровне потребителей (собственников жилья), но и в масштабах экономики города и страны.

Поскольку жизненный цикл любой продукции (в статье рассмотрены в качестве продукции не только сами применяемые при проведении капитального ремонта материалы, но и МКД как единое целое) включает в себя утилизацию, то возможность повторного использования (**рециклинг**) материала должна рассматриваться как существенный критерий и положительно влиять на выбор при прочих равных условиях. Данный критерий может стать еще более весомым в связи с все возрастающей проблемой утилизации отходов и проведением в РФ так называемой «мусорной реформы».

Вопросы экологичности и утилизации целесообразно рассматривать с учетом так называемого углеродного следа [4], который представляет собой рассчитанную с применением соответствующих коэффициентов совокупность всех выбросов парниковых газов, произведенных прямо или косвенно отдельным человеком, организацией, мероприятием или продуктом начиная с этапа его добычи или производства и до утилизации. Данное направление получило активное развитие не так давно и сегодня является малоисследованным с научной и практической точек зрения, поскольку создание методики расчета углеродного следа, например, для продукции, осложнено огромным количеством

¹⁵ Методика расчета жизненного цикла жилого здания с учетом стоимости совокупных затрат. Решение Национального объединения проектировщиков от 04.06.2014 № 59.

¹⁶ Министерство промышленности и торговли РФ. URL: <http://minpromtorg.gov.ru/projects/ndt>

факторов, трудно ранжируемых и учитываемых. Однако уже сейчас очевидно, что **расстояние**, на которое материал перемещается от места его производства до места применения, играет большую роль при расчете углеродного следа и не может не влиять на выбор материала.

Наличие **сертификатов**, как экологических у самих материалов, так и сертификатов систем менеджмента качества у поставщиков и производителей, также может служить косвенным признаком подтверждения качества и быть дополнительным критерием при выборе того или иного материала.

Применим метод расстановки приоритетов [2, 8], который позволит сравнить критерии

между собой. Обозначим критерии $X_1 \dots X_{13}$ и для каждого выберем шкалу оценок, присвоив им соответствующие баллы (табл. 1).

Сравним попарно все критерии, назначив:

1. $X_1 = 2$ и $X_2 = 0$, если X_1 более значим, чем X_2 .
2. $X_1 = 0$ и $X_2 = 1$, если X_2 более значим, чем X_1 .
3. $X_1 = 1$ и $X_2 = 1$, если невозможно определить

превосходство одного критерия над вторым.

Составим матрицу приоритетов (табл. 2) и дополним ее значениями нормированных итерированных значимостей первого и второго порядков и итерированной значимости второго порядка $P_{\text{итн}}(1), P_i(2), P_{\text{итн}}(2)$ [1].

Определим приоритетность рассматриваемых факторов и их значимость (табл. 3).

Таблица 1

Балльная шкала оценок критериев отбора материалов для проведения капитального ремонта МКД

Критерий, его обозначение	Оценка критериев, баллы (Б)				
	Значительно ниже медианной по рынку	Ниже медианной по рынку	Медианная по рынку	Выше медианной по рынку	Значительно выше медианной по рынку
Цена (X_1)	0	5	10	5	0
Соответствие эксплуатационным характеристикам (X_2)	0	10	5	3	0
Срок поставки (X_3)	В день заказа	В срок 1–2 дня с момента заказа	В срок 3–5 дней с момента заказа	В срок 7–10 дней с момента заказа	В срок более 14 дней с момента заказа
	10	7	5	3	0
Стоимость доставки (X_4)	Доставка за счет поставщика	Стоимость доставки 5 % от стоимости доставляемого груза	Стоимость доставки более 10–15 % от стоимости доставляемого груза	Стоимость доставки более 15–30 % от стоимости доставляемого груза	Стоимость доставки более 50 % от стоимости доставляемого груза
	10	7	5	3	0
Наличие на рынке большого количества аналогов со сходными свойствами (X_5)	У материала нет аналогов	У материала есть аналоги, но их свойства значительно хуже, чем у оцениваемого	У материала есть аналоги, и их свойства гораздо лучше свойств оцениваемого материала	Есть 2–3 аналога со сходными свойствами	Аналогичных материалов со сходными свойствами более 10
	0	3	5	7	10
Отсутствие рекламаций на материал и/или производителя и/или поставщика (X_6)	Рекламации отсутствуют полностью	Рекламации отсутствуют за последние пять лет	Рекламации отсутствуют за последние три года	Рекламации отсутствуют за последний год	Есть рекламации за последний год
	0	3	10	5	0

Критерий, его обозначение	Оценка критериев, баллы (Б)				
	Необходимо применять сложные и дорогостоящие технологии		Есть необходимость в применении специальных технологий, которые в дальнейшем будут регулярно использоваться		В применении специальных технологий нет необходимости
Необходимость применения специальных технологий при монтаже или последующем ремонте (X_7)	0		5		10
Применение на производстве энергосберегающих технологий (X_8)	На производстве нет энергосберегающих технологий		Энергосберегающие технологии частично внедрены на производстве		Энергосберегающие технологии внедрены на производстве
	0		5		10
Наличие для материала возможности рециклинга (X_9)	Рециклинг невозможен	Рециклинг возможен на 10–15 %	Рециклинг возможен на 15–45 %	Рециклинг возможен на 45–70 %	Рециклинг возможен на 70 % и более
	0	3	5	7	10
Минимальное из возможных расстояние от места производства до места применения (X_{10})	Расстояние более 5 тыс. км	Расстояние от 3 до 5 тыс. км	Расстояние от 1,5 до 3 тыс. км	Расстояние от 500 до 1,5 тыс. км	Расстояние до 500 км
	0	3	3	7	10
Наличие у материала «зеленого сертификата» (X_{11})	Есть сертификат				Нет сертификата
	10				0
Наличие у производителя материала и/или поставщика сертификата ISO 9001 (X_{12})	Есть сертификат				Нет сертификата
	10				0
Наличие у производителя и/или поставщика сертификата добровольной сертификации «Экспертная оценка деловой репутации» (X_{13})	Есть сертификат				Нет сертификата
	10				0

Как видно из табл. 3, в предложенном списке приоритетными являются не цена и не соответствие материала эксплуатационным характеристикам, что дает возможность выбора из материалов, очень близких именно по этим двум критериям.

Для проведения сравнения между двумя или более материалами необходимо оценить их по всем тринадцати критериям, учитывая удельный вес каждого критерия, и просуммировать полученные произведения

$$M_i = B_1 \cdot X_1 + B_2 \cdot X_2 + \dots + B_{13} \cdot X_{13}.$$

Предпочтение рекомендуется отдавать материалу с более высоким значением вышеуказанной суммы.

Выводы

Учитывая все возрастающую актуальность вопросов капитального ремонта, необходимость реализации национальных проектов «Жилье и городская среда» и «Экология», увеличивающийся спрос на энергоэффективность и экологичность, как в отношении строительных ма-

Таблица 2

Матрица приоритетов

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	Σ	$P_{\text{юитн}}(1)$	$P_i(2)$	$P_{\text{юитн}}(2)$
X_1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0,077	169	0,083
X_2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0,077	169	0,083
X_3	1	1	1	2	0	1	1	2	1	0	1	2	1	14	0,083	172	0,084
X_4	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	7	0,041	70	0,034
X_5	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	17	0,101	214	0,105
X_6	1	1	1	2	0	1	2	1	1	2	2	1	1	16	0,095	197	0,096
X_7	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2	8	0,047	84	0,041
X_8	1	1	0	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	16	0,095	189	0,092
X_9	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	16	0,095	191	0,093
X_{10}	1	1	2	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	15	0,089	182	0,089
X_{11}	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	1	2	2	15	0,089	179	0,087
X_{12}	1	1	0	2	1	1	2	0	1	1	0	1	1	12	0,071	139	0,068
X_{13}	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	7	0,041	92	0,045
S														169	1	2047	1

Таблица 3

Ранжированные факторы, оказывающие влияние на выбор материала, и их удельный вес

1	Наличие на рынке большого количества аналогов со сходными свойствами	X_5
2	Отсутствие рекламаций на материал и/или производителя и/или поставщика	X_6
3	Наличие материала возможности рециклинга	X_9
4	Применение на производстве энергосберегающих технологий	X_8
5	Минимальное из возможных расстояние от места производства до места применения	X_{10}
6	Наличие у материала «зеленого сертификата»	X_{11}
7	Срок поставки	X_3
8	Цена	X_1
9	Соответствие эксплуатационным характеристикам	X_2
10	Наличие у производителя материала и/или поставщика сертификата ISO 9001	X_{12}
11	Наличие у производителя и/или поставщика сертификата добровольной сертификации «Экспертная оценка деловой репутации»	X_{13}
12	Необходимость применения специальных технологий при монтаже или последующем ремонте	X_7
13	Стоимость доставки	X_4

териалов и технологий, так и экономики и техники в целом, а также тот факт, что финансовая нагрузка по проведению капитального ремонта в большей степени ложится на плечи самих собственников жилья, вопрос качества проводимых работ выходит на первый план. Предложенная в данной статье методика позволяет получить количественную оценку экологических показателей материалов, применяемых в работах по капитальному ремонту. В этом случае внимание уделяется сравнению материалов, принадлежащих одному ценовому сегменту, но обладающих различной экологической ценностью.

Несомненно, применимость данной методики ограничивается набором факторов, выбранных для проведения анализа, и требует дальнейшей более детальной проработки. Поскольку абсолютные величины значений в предложенной методике имеют разную размерность, а некоторые субъективные факторы оценены в относительных величинах, это затрудняет однозначность выбора. Поэтому в дальнейшем предусматривается развитие многокритериальной оценки, совершенствование методики анализа для нахождения более точных зависимостей, учитывающих различную природу и единицы измерения факторов, путем использования подхода нечет-

ких предпочтений и его интеграции в разработанный выше алгоритм.

Библиографический список

1. Аверина М. В. Развитие организационно-экономического механизма государственной поддержки субъектов малого предпринимательства в строительстве: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Аверина Мария Вячеславовна. СПб.: СПбГАСУ, 2019. 156 с.

2. Блюмберг В. А., Глущенко В. Ф. Какое решение лучше: Метод расстановки приоритетов. Л.: Лениздат, 1982. 160 с.

3. Велесевич С. Эксперты назвали пять проблем реализации капитального ремонта в России // РБК. Недвижимость. URL: <https://realty.rbc.ru/news/5d5fbbb99a79470ddfc1aee> (дата обращения: 31.01.2020).

4. Гусева Т. В., Бегак М. В., Молчанова Я. П. Углеродный след коммунальных очистных сооружений: оценка, сокращение, сертификация // Компетентность. 2012. № 9–10 (№100–101). С. 48–54.

5. Кивилёв В. В. Реновация жилищного фонда: восстановление эксплуатационных характеристик жилых зданий // Вестник ТГАСУ. 2018. Т. 2, № 3. С. 120–132.

6. Лебедев И. М., Малиновская С. С. Капитальный ремонт многоквартирных домов: рассмотрение вопроса о фонде капитального ремонта, правовая сторона вопроса о взносах // Экономика и предпринимательство. 2016. № 5(70). С. 500–502.

7. Минаев Н. Н., Селиверстов А. А., Шадейко Н. Р. Основные проблемы и препятствия для развития региональной системы капитального ремонта многоквартирных домов на современном этапе // Региональная экономика: теория и практика. 2015. № 36. С. 16–25.

8. Смирнов Е. Б., Дацюк Т. А., Таурит В. Р. Оценка экологической безопасности проектируемых зданий // Вода и экология. 2017. № 3. С. 82–98.

References

1. Averina M. V. *Razvitie organizatsionno-ekonomicheskogo mekhanizma gosudarstvennoy podderzhki sub'ektov malogo predprinimatel'stva v*

stroitel'stve. Diss. kand. ekon. nauk [Development of organizational and economic mechanism of state support of small businesses in construction. PhD in Sci. Ec. diss.]. St. Petersburg, SPbGASU Publ., 2019, 156 p.

2. Blyumberg V. A., Glushchenko V. F. *Kakoe reshenie luchshe: Metod rasstanovki prioritetov* [Which solution is better: the method of prioritization]. Leningrad, Lenizdat Publ., 1982, 160 p.

3. Velesevich S. *Eksperty nazvali pyat' problem realizatsii kapital'nogo remonta v Rossii* [Experts identified five issues in the implementation of capital repairs in Russia]. RBC. *Nedvizhimost'* [RBC. Realty]. Available at: <https://realty.rbc.ru/news/5d5fbbb99a79470ddfc1aee> (accessed: 31.01.2020).

4. Guseva T. V., Begak M. V., Molchanova Ya. P. *Uglerodnyy sled kommunal'nykh ochistnykh sooruzheniy: otsenka, sokrashchenie, sertifikatsiya* [Carbon footprint of municipal treatment facilities: assessment, reduction, certification]. *Kompetentnost' – Competence*, 2012, no. 9–10 (no. 100–101), pp. 48–54.

5. Kivilyov V. V. *Renovatsiya zhilishchnogo fonda: vosstanovlenie ekspluatatsionnykh kharakteristik zhilykh zdaniy* [Renovation of housing stock: restoration of operational characteristics of residential buildings]. *Vestnik TGASU – Bulletin of TGASU*, 2018, vol. 2, no. 3, pp. 120–132.

6. Lebedev I. M., Malinovskaya S. S. *Kapital'nyy remont mnogokvartirnykh domov: rassmotrenie voprosa o fonde kapital'nogo remonta, pravovaya storona voprosa o vzosakh* [Capital repairs of apartment buildings: consideration of the issue of the capital repair fund, the legal side of the issue of contributions]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo – Economics and entrepreneurship*, 2016, no. 5(70), pp. 500–502.

7. Minaev N. N., Seliverstov A. A., Shadeiko N. R. *Osnovnyeproblemyiprepyatstviyadlyarazvitiyaregional'noy sistemy kapital'nogo remonta mnogokvartirnykh domov na sovremennom etape* [Major problems and obstacles for the development of the regional system of capital repairs of apartment buildings at the present stage]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika – Regional economy: theory and practice*, 2015, no. 36, pp. 16–25.

8. Smirnov E. B., Datsyuk T. A., Taurit V. R. *Otsenka ekologicheskoy bezopasnosti proektiruemykh zdaniy* [Assessment of environmental safety of designed buildings]. *Voda i ekologiya – Water and ecology*, 2017, no. 3, pp. 82–98.