

9. Карпушкин А. С. Совершенствование способа проектирования при конкурентном выборе подрядчика на примере зарубежных подходов / А. С. Карпушкин // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2021. – № 10. – С. 526–532.
10. Голубева Е. А. Проблемы и риски в области государственных закупок в дорожном строительстве / Е. А. Голубева // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2017. – № 2 (28). – С. 154–160.
11. Волкодавова Е. В. Совершенствование процесса управления закупками строительных материалов при сооружении магистральных и промышленных трубопроводов / Е. В. Волкодавова, Н. А. Негонова // Вестник Евразийской науки. – 2018. – № 3. – Режим доступа: <https://esj.today/PDF/92ECVN318.pdf> (доступ свободный).
12. Турумтаев Г. Р. Экономические последствия несовершенства законодательства при выборе строительной подрядной организации в ходе осуществления закупок / Г. Р. Турумтаев, Е. В. Кузнецов // Вестник Уфимского государственного нефтяного технического университета. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2018. – № 1 (23). – С. 89–97.
13. Большакова П. В. Функции технического заказчика (застройщика) при реализации инвестиционного проекта и факторы, влияющие на их выполнение / П. В. Большакова // Строительное производство. – 2020. – № 1. – С. 27–32.
14. Самофеев Н. С. Современное обеспечение эффективного управления реализации авторского надзора в проектных организациях / Н. С. Самофеев, З. А. Гареева // Наукосведение. – 2017. – Т. 9, № 3. – Режим доступа: <https://naukovedenie.ru/PDF/113EVN317.pdf> (доступ свободный).
15. Сташевская Н. А. Требования, предъявляемые к эксплуатации зданий / Н. А. Сташевская, Г. В. Флаксенберг // Системные технологии. – 2020. – № 34. – С. 60–65.

© П. А. Журавлев

**Ссылка для цитирования:**

Журавлев П. А. Фактические этапы проектирования в инвестиционно-строительной деятельности (часть 2) // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГБОУ АО ВО «АГАСУ», 2024. № 2 (48). С. 33–39.

УДК 332.8

DOI 10.52684/2312-3702-2024-48-2-39-44

**АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРИОРИТЕТОВ В ЗАДАЧАХ ОЧЕРЕДНОСТИ РЕМОНТНЫХ РАБОТ  
ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ**

*Е. Р. Кормашова, И. А. Зайцева, С. А. Логинова, А. Ю. Побочин*

**Кормашова Елена Руфимовна**, кандидат технических наук, доцент, директор института архитектуры, строительства и транспорта, Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация, тел.: + 7 (910) 683-50-87; e-mail: elena-kormashova@rambler.ru;

**Зайцева Ирина Александровна**, кандидат экономических наук, доцент, магистрант, Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация, тел.: + 7 (915) 835-50-02; e-mail: 75zss@rambler.ru;

**Логинова Светлана Андреевна**, кандидат технических наук, заведующий кафедрой строительства зданий и сооружений, Ярославский государственный технический университет, г. Ярославль, Российская Федерация, тел.: + 7 (906) 617-12-27; e-mail: sl79066171227@yandex.ru;

**Побочин Артем Юрьевич**, магистрант, Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация, тел.: + 7 (916) 555-87-00; e-mail: artvisel@yandex.ru

Настоящее время характеризуется стремительным развитием городских инфраструктур и повышением требований к качеству и безопасности жилых зданий. Авторами предложен подход комплексного применения метода анализа иерархий для формирования системы приоритетов в задачах очередности ремонтных работ в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Установлено, что наибольшее влияние на определение приоритетов оказывают конструктивные и инженерные характеристики зданий, а также степень их износа и потенциальная угроза безопасности жителей. Использование систематизированного подхода к определению приоритетов способствует более эффективному распределению ресурсов и улучшению планирования ремонтных работ в условиях ограниченных бюджетов. Необходимость включения многокритериального анализа в процесс определения приоритетов ремонтных работ подчеркивается текущими трендами в области устойчивого развития и энергоэффективности зданий.

**Ключевые слова:** *строительные конструкции, ремонтные работы, критерии, метод анализа иерархий.*

**ANALYSIS OF THE SYSTEM OF PRIORITIES IN THE TASKS  
OF SEQUENCING REPAIR WORK WHEN SERVICING RESIDENTIAL BUILDINGS**

*Ye. R. Kormashova, I. A. Zaytseva, S. A. Loginova, A. Yu. Pobochin*

**Kormashova Yelena Rufimovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Director of the Institute of Architecture, Construction and Transport, Ivanovo State Polytechnic University, Ivanovo, Russian Federation, phone: + 7 (910) 683-50-87; e-mail: elena-kormashova@rambler.ru;

**Zaytseva Irina Aleksandrovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, undergraduate student, Ivanovo State Polytechnic University, Ivanovo, Russian Federation; phone: + 7 (915) 835-50-02; e-mail: 75zss@rambler.ru;

**Loginova Svetlana Andreyevna**, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Construction of Buildings and Structures, Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, Russian Federation, phone: + 7 (906) 617-12-27; e-mail: sl79066171227@yandex.ru;

**Pobochin Artem Yuryevich**, undergraduate student, Ivanovo State Polytechnic University, Ivanovo, Russian Federation, phone: + 7 (916) 555-87-00; e-mail: artvisel@yandex.ru

The present time is characterized by the rapid development of urban infrastructures and increasing requirements for the quality and safety of residential buildings. The authors proposed an approach to the integrated application of the hierarchy analysis method to form a system of priorities in the tasks of sequencing repair work in the housing and communal services sector. It has been established that the greatest influence on the determination of priorities is exerted by the structural and engineering characteristics of buildings, as well as the degree of their wear and potential threat to the safety of residents. Using a systematized approach to prioritization helps to allocate resources more efficiently and improve planning for renovations when budgets are tight. The need to incorporate multi-criteria analysis into the renovation prioritization process is highlighted by current trends in sustainability and building energy efficiency.

**Keywords:** *building structures, repair work, criteria, hierarchy analysis method.*

### **Введение**

В условиях современного городского развития устойчивое функционирование жилых зданий является ключевым фактором обеспечения качества жизни населения. Эффективное управление ремонтными работами в системах жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) приобретает особую актуальность в свете возрастающих требований к безопасности, комфорту и экономичности обслуживания зданий. Традиционные подходы к планированию и приоритету ремонтных работ часто оказываются неэффективными из-за сложности и многообразия задач, стоящих перед управляющими компаниями [1, 2].

Степень изученности вопроса в научной литературе свидетельствует о наличии значительного количества работ, посвященных методам оценки технического состояния объектов жилищного фонда и методикам принятия управленческих решений в сфере жилищно-коммунального хозяйства (далее – ЖКХ) [3–6]. Однако комплексное применение метода анализа иерархий для формирования системы приоритетов в задачах очередности ремонтных работ требует дальнейшего развития и углубленного исследования, особенно в контексте адаптации к специфике и требованиям обслуживания жилых зданий.

Теоретическая значимость данного исследования заключается в разработке систематизированного подхода к анализу приоритетов в задачах очередности ремонтных работ на основе метода анализа иерархий (далее – МАИ), позволяющего учитывать множество факторов, от состояния инфраструктуры до экономической целесообразности принимаемых мер.

Практическая значимость исследования обусловлена возможностью его применения управляющими компаниями ЖКХ для оптимизации процесса принятия решений по ремонту и обслуживанию жилых зданий, что способствует повышению эффективности использования ресурсов и улучшению условий проживания граждан.

Научная новизна исследования заключается в разработке интегрированной модели приоритизации ремонтных работ, учитывающей широкий спектр факторов и позволяющей формировать объективную и обоснованную очередность ремонтных вмешательств. Эта модель способствует более глубокому пониманию динамики и взаимосвязей между различными элементами инфраструктуры жилых зданий и предлагает систематический подход к управлению их состоянием.

Исследование основывается на анализе научных публикаций и нормативных документов, а также на проведении экспертных оценок с использованием метода анализа иерархий, что позволяет обосно-

ванно подходить к определению приоритетов в ремонтной деятельности [6–8]. Важной составляющей работы является разработка и апробация матриц парных сравнений для различных групп конструктивных элементов зданий, инженерных сетей и мероприятий по благоустройству, что способствует формированию обоснованных решений относительно очередности ремонтных работ.

### **Постановка задачи**

Целью исследования является разработка и апробация комплексного методического подхода к определению приоритетов в очередности выполнения ремонтных работ жилых зданий.

Для достижения поставленной цели в исследовании были определены следующие задачи:

- анализ существующих подходов к планированию ремонтных работ в ЖКХ;
- разработка критериев для оценки приоритетности ремонтных работ;
- апробация предложенной системы на примере конкретных жилых зданий.

### **Методы исследования**

Методологической основой исследования послужил метод анализа иерархий, адаптированный для оценки и сравнения приоритетности ремонтных работ с учетом различных критериев – от технического состояния объектов до их социальной значимости и экономической целесообразности.

Актуальность и важность исследования подчеркивают значимость предложенной методики не только для теоретического анализа, но и для практического применения в деятельности управляющих компаний и органов местного самоуправления [9–11]. Результаты исследования могут быть использованы для повышения эффективности управления жилищным фондом, оптимизации затрат на ремонт и модернизацию жилых зданий, а также для обеспечения их безопасности и комфорта проживания.

Таким образом, новизна подхода к анализу и определению приоритетов ремонтных работ в системе ЖКХ делает данное исследование важным вкладом в развитие управленческих наук и практики управления жилищным фондом.

### **Обсуждение результатов**

В системах ЖКХ часто возникают задачи по определению очередности ремонтных работ в обслуживаемых зданиях. Для упрощения выбора приоритетов предлагается приведенная ниже система оценки важности того или иного элемента здания в зависимости от его состояния на основе МАИ [12].

При необходимости определения приоритетной проблемы необходимо руководствоваться степенью значимости выбранного критерия для безопасной и комфортной эксплуатации здания.

Таблица 1

**Шкала относительной важности**

Количественная оценка интенсивности относительной важности	Качественная оценка интенсивности относительной важности	Пояснения
1	Равная важность	Равный вклад двух объектов
3	Умеренное превосходство одного над другим	Опыт и суждения дают легкое превосходство одного объекта над другим
5	Существенное или сильное превосходство одного над другим	Опыт и суждения дают сильное превосходство одного объекта над другим
7	Значительное превосходство одного над другим	Один объект имеет настолько сильное превосходство, что оно становится значительным
9	Очень сильное превосходство одного над другим	Очевидность превосходства одного объекта над другим подтверждается наиболее сильно
2, 4, 6, 8	Промежуточные решения между двумя соседними суждениями	Применяется в компромиссном случае
Обратные величины приведенных выше чисел	Если объекту <i>i</i> при сравнении с <i>j</i> приписывается одно из приведенных выше чисел, то действию <i>j</i> при сравнении с <i>i</i> – обратное значение	–

Особенностью выбора приоритетной проблемы в системе ЖКХ является тот факт, что конструктивные особенности обслуживаемых зданий, изначально имеют свою иерархию конструктивных элементов. Разрушение несущих конструкций потенциально опаснее разрушения ограждающих. Нет смысла заделывать трещины в стене, если происходит разрушение фундамента.

Выделим первый критерий определяющий приоритет решаемой задачи. Им являются конструктивные и инженерные особенности обслуживаемого здания, а также мероприятия, направленные на его благоустройство.

Конструктивное решение здания образует первую наиболее важную группу, определяющую выбор приоритетной проблемы:

1. Несущие ограждающие конструкции:

1.1. Несущие конструкции

1.1.1. Фундамент;

1.1.2. Несущие стены и колонны;

1.1.3. Плиты перекрытия и покрытия,

ригели и балки;

1.2. Ограждающие конструкции

1.2.1. Кровля здания;

1.2.2. Наружные несущие стены;

1.2.3. Внутренние ненесущие стены

и перегородки.

Данные конструкции указаны в последовательности снижения их значимости. Разрушение колонны влечет за собой разрушение перекрытия, но фундамент остается целым. Разрушение кровли угрожает протечкам по всему, и даже по нескольким этажам, а разрушение наружной ненесущей стены представляет угрозу локальному помещению.

В соответствии с таблицей 1 составим матрицы парных сравнений.

Таблица 2

**Матрица парных сравнений несущих и ограждающих конструкций**

Наименование конструкций	Несущие конструкции	Ограждающие конструкции
Несущие	1	5
Ограждающие	1/5	1

• несущие конструкции имеют существенное превосходство над ограждающими конструкциями, так как от их состояния зависит существование всего здания в целом;

Таблица 3

**Матрица парных сравнений несущих конструкций**

Несущие конструкции	Фундамент	Несущие стены и колонны	Перекрытия
Фундамент	1	5	5
Несущие стены	1/5	1	3
Перекрытия	1/5	1/3	1

• фундамент имеет существенное превосходство над стенами и перекрытиями, так как при разрушении фундамента разрушится все здание целиком;

• несущие стены и колонны имеют умеренное превосходство над перекрытием, так как их разрушение может носить локальный характер.

Таблица 4

**Матрица парных сравнений ограждающих конструкций**

Ограждающие конструкции	Кровля	Наружные стены	Внутренние стены
Кровля	1	5	7
Наружные стены	1/5	1	5
Внутренние стены	1/7	1/5	7

• кровля имеет существенное превосходство над стенами и значительное над перегородками, так как при разрушении кровли возникает угроза протечек во всем здании;

• наружные стены имеют существенное превосходство над внутренними, так как их разрушение приводит к незащищенности локальных помещений здания от внешних воздействий.

Вторая группа – инженерные сети. Приоритет инженерных сетей зависит, прежде всего, от конкретного здания. Подключено ли здание к системе центрального отопления или имеет собственную котельную, оборудовано газовыми или электриче-

скими плитами, как организована подача воды в многоэтажных домах – все это влияет на приоритет той или иной инженерной сети.

2. Инженерные сети:
  - 2.1. Электросети;
  - 2.2. Теплосети;
  - 2.3. Газопровод;
  - 2.4. Вентиляция;
  - 2.5. Водопровод;
  - 2.6. Канализация;
  - 2.7. Лифт.

В данном случае у нас простое перечисление инженерных сетей, и как говорилось выше, их приоритет определяется исходя из конкретного здания.

Третья группа – мероприятия, направленные на благоустройство.

3. Благоустройство:
  - 3.1. Подъездные пути;
  - 3.2. Детские площадки;
  - 3.3. Места для парковки;
  - 3.4. и др.

Их приоритет определяется так же исходя из конкретного случая.

Таблица 5

**Матрица парных сравнений основных групп**

	Несущие / ограждающие конструкции	Коммуникации	Благоустройство
Несущие / ограждающие конструкции	1	5	9
Коммуникации	1/5	1	7
Благоустройство	1/9	1/7	1

- конструктивное решение здания: существенное превосходство над коммуникациями и очень сильное над благоустройством, от состояния несущих и ограждающих конструкций зависит существование и функционирование всего здания;

- коммуникации имеют значительное превосходство над благоустройством, так как их неисправность также приводит к возникновению угрозы для безопасной эксплуатации здания.

На основании выше сказанного степень важности решаемой проблемы можно определить исходя из того к какой группе она относится и как следствие определить порядок решения поставленных задач. Однако на практике все не так просто. Следует учитывать, что при определении приоритетной задачи необходимо в первую очередь

руководствоваться степенью потенциальной угрозы для находящихся в здании людей. Нельзя забывать, что находящиеся в аварийном состоянии электропроводка или газопровод могут угрожать пожаром и последующим разрушением здания.

Исходя из вышесказанного, необходимо ввести второй критерий, указывающий на критичность состояния оцениваемого объекта и степень его потенциальной опасности для всего здания в целом. Данный критерий должен повышать статус решаемой проблемы (сильное разрушение кровли или перекрытия опаснее разрушения отделочно-декоративного слоя цоколя).

Оценка состояния производится путем регулярных плановых осмотров, учета срока службы оцениваемого объекта, а также в зависимости от возникновения чрезвычайных ситуаций и аварий.

Таблица 6

**Степень износа**

Количественная оценка интенсивности степени износа	Качественная оценка интенсивности степени износа	Пояснения
1	Состояние «отличное»	Только что введено в эксплуатацию
3	Состояние «хорошее»	Может исправно функционировать и нуждается в незначительном «косметическом» ремонт»
5	Состояние «удовлетворительное»	Нуждается в ремонте
7	Состояние «неудовлетворительное»	Состояние близкое к критическому, дальнейшее использование может представлять опасность для жизни и здоровья людей, нуждается в незамедлительном ремонте
9	Состояние «критическое»	Эксплуатация запрещена, существует угроза для всего здания
2, 4, 6, 8	Промежуточные решения между двумя соседними суждениями	Применяется в компромиссном случае

В определении приоритетов с применением критерия состояния необходимо учитывать то, что «неудовлетворительное», а тем более «критическое» состояния указывают на первоочередность решения данной проблемы вне зависимости от других обстоятельств. Остальные степени

износа позволяют в разной мере маневрировать с очередностью решения задач.

Третьим критерием, оказывающим влияние на выбор приоритетной задачи, являются противопожарные и санитарные нормы. Особенности этого критерия:



- при несоблюдении данных норм эксплуатации здания запрещается;

- периодическое внесение поправок в противопожарные и санитарные нормы вызывает сложности для соответствия им зданий «старой постройки»;

- «незаметность» проблемы несоответствия нормам до момента возникновения чрезвычайной ситуации.

Данный критерий дополняет «критерий состояния» и соответствует промежуточному состоянию между «неудовлетворенными» и «критическим» состояниями (числовое значение «8») в случае, если нормы не соблюдены. Если противопожарные и санитарные нормы соблюдаются, данный критерий влияния не оказывает.

Четвертым критерием, оказывающим влияние на выбор приоритетной задачи, является экономическая целесообразность. Очень часто возникает ситуация, когда укладывается новый асфальт. Через несколько месяцев начинаются работы по ремонту трубопровода и асфальт приходится укладывать заново. В данном случае важно учитывать последовательность выполнения работ с перспективой на конкретный промежуток времени в будущем. Составление очередности решаемых задач необходимо выполнять с учетом прогнозирования изменения состояния объекта, в установленном промежутке времени, от которого зависит нормальная эксплуатация ремонтируемой системы. Нет смысла делать новую проводку в разрушающихся стенах и перегородках.

На очередность решаемых задач будет оказывать влияние состояние систем, от которых они зависят.

Таблица 7

Сравнение степеней изношенности

Количественная оценка сравнения степеней износа	Качественная оценка сравнения степеней износа	Пояснения
1	Ремонт проводить целесообразно	Состояние рассматриваемого объекта значительно хуже, чем объекта, от которого зависит
5	Ремонт проводить целесообразно в случае, представляющем угрозу жизни и здоровья людей	Состояние обоих объектов равнозначное
9	Ремонт производить нецелесообразно	Состояние изношенности объекта, от которого зависит ремонтируемая система настолько «критическое», что не позволит ремонтируемой системе нормально функционировать
2, 3, 4, 6, 7, 8	Промежуточные решения между двумя соседними суждениями	Применяется в компромиссном случае

Исследование показало, что применение систематизированного подхода к определению приоритетов ремонтных работ в жилых зданиях является не только возможным, но и необходимым для повышения эффективности управления жилым фондом. Разработанная методология предлагает конкретный инструментарий для принятия обоснованных управленческих решений, учитывая как непосредственное техническое состояние объектов, так и широкий спектр внешних факторов.

#### Выводы

Результаты, проведенные исследования позволяют сделать ряд выводов.

Во-первых, разработана система оценки приоритетов ремонтных работ в жилых зданиях, основанная на МАИ, позволяющая обоснованно определять очередность ремонтных работ в зависимости от степени их важности для безопасности и комфорта проживания.

Во-вторых, в ходе исследования выявлено, что наибольшее влияние на определение приоритетов оказывают конструктивные и инженерные характеристики зданий, а также степень их износа и потенциальная угроза безопасности для жителей.

В-третьих, подтверждено, что использование систематизированного подхода к определению приоритетов способствует более эффективному распределению ресурсов и улучшению планирования ремонтных работ в условиях ограниченных бюджетов.

Однако следует отметить и дискуссионные, спорные моменты, которые вытекают из данного исследования.

Важность учета множества факторов при определении приоритетов, включая не только техническое состояние здания, но и социально-экономические аспекты, может вызвать дискуссии относительно веса каждого критерия.

Сложность и объективность применения МАИ в условиях неопределенности и изменчивости внешних факторов также могут быть предметом обсуждения.

В этой связи для данного исследования можно обозначить направления совершенствования:

- 1) дальнейшая адаптация и детализация критериев оценки приоритетов с учетом специфики различных типов зданий и условий их эксплуатации;

- 2) разработка программного обеспечения для автоматизации процесса анализа и принятия решений, основанного на предложенной системе приоритетов.

К перспективам дальнейших исследований можно также отнести:

- исследование возможности интеграции разработанной системы приоритетов с существующими информационными системами управления недвижимостью и ЖКХ;

- анализ влияния применения системы приоритетов на повышение эффективности управления

жилым фондом и удовлетворенность жителей услугами ЖКХ;

- расширение области применения системы на коммерческие и общественные здания для обеспечения их устойчивого функционирования.

В заключение исследование подтвердило высокую актуальность и практическую значимость разработки систематизированных подходов к управлению приоритетами ремонтных работ в жилых зданиях. Полученные результаты могут быть использованы управляющими компаниями, муниципаль-

ными органами и другими заинтересованными сторонами для оптимизации процессов планирования и реализации ремонтных работ, что в конечном итоге способствует повышению качества жизни населения и устойчивому развитию городских территорий. Ожидается, что дальнейшее развитие и апробация системы в различных условиях позволит еще более полно раскрыть ее потенциал и обеспечить более широкое внедрение в практику управления жилым фондом.

#### Список литературы

1. Билиходзе А. К. Анализ и контроль средств фонда капитального ремонта многоквартирных домов / А. К. Билиходзе // Вестник Академии знаний. – 2022. – № 51 (4). – С. 373–380.
2. Разинов Д. В. Система капитального ремонта в сфере ЖКХ / Д. В. Разинов // Научному прогрессу – творчество молодых. – 2018. – № 4. – С. 160–163.
3. Костышак М. М. Современные методы планирования и финансирования капитального ремонта жилищного фонда города / М. М. Костышак // Пространство и Время. – 2011. – № 3 (5). – С. 181–185.
4. Trukhin Yu. G. Features of the present stage of development of integrated development of areas and practical approaches to real estate management / Yu. G. Trukhin, N. I. Trukhina, G. V. Vyazov // Real Estate: Economics, Management. – 2022. – № 4. – С. 41–44.
5. Романова А. И. Планирование, организация (проведение) и контроль капитального ремонта многоквартирных домов в регионе (на примере республики Татарстан) / А. И. Романова, А. Н. Афанасьева, А. А. Галлямов, М. Ю. Застела // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 12–2. – С. 276–277.
6. Лихобабин В. К. Технико-экономическая оценка и выбор эффективных проектных решений в жилищном строительстве для города Астрахани / В. К. Лихобабин, Д. Н. Сухарева, А. В. Рукавишников // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2023. – № 4. – С. 41–47. – DOI: 10.52684/2312-3702-2023-46-4-41-47.
7. Семенова Э. Е. Повышение энергоэффективности эксплуатируемых зданий / Э. Е. Семенова, В. С. Думанова // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020. – №2 (32). – С. 72–75.
8. Дружникова Е. П. Система капитального ремонта в сфере ЖКХ: недостатки и способы оптимизации / Е. П. Дружникова, А. К. Самхарадзе // Приволжский научный вестник. – 2015. – № 7 (47). – С. 72–81.
9. Панова Н. Ф. Интеллектуальная поддержка управления модернизацией жилого фонда / Н. Ф. Панова, Е. Д. Кострицкая // Управление экономическими системами. – 2019. – № 5 (123). – С. 39.
10. Федосеев В. Н. Системы поддержки принятия управленческих решений. Метод Анализа Иерархий : учебно-практическое пособие / В. Н. Федосеев. – Иваново: ООО «Научная мысль», 2011. – 56 с.
11. Бокс Дж. Анализ временных рядов / Дж. Бокс, Г. Дженкинс // Прогноз и управление. – Москва : МИР, 1974. – Вып. 1, 2.
12. Федосов С. В. Управление жизненным циклом устойчивого состояния объекта строительства / С. В. Федосов, В. Н. Федосеев, И. А. Зайцева, В. А. Воронов // Эксперт: Теория и практика. – 2023. – № 3 (22). – С. 131–137. – DOI: 10.51608/2667818\_2023\_3\_131.

© Е. Р. Кормашова, И. А. Зайцева, С. А. Логинова, А. Ю. Побочин

#### Ссылка для цитирования:

Кормашова Е. Р., Зайцева И. А., Логинова С. А., Побочин А. Ю. Анализ системы приоритетов в задачах очередности ремонтных работ при обслуживании жилых зданий // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГБОУ АО ВО «АГАСУ», 2024. № 1 (47). С. 39–44.

УДК 69.05

DOI 10.52684/2312-3702-2023-48-2-44-49

## ОПТИМИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

О. В. Демиденко

**Демиденко Ольга Владимировна**, кандидат технических наук, доцент кафедры нефтегазового дела, стандартизации и метрологии, Омский государственный технический университет, г. Омск, Российская Федерация, тел.: + 7 (904) 321-40-79; e-mail: dovanddms@yandex.ru

Для повышения надежности организации материально-технического обеспечения строительства необходимо определение объема поставок и распределения их во времени. В условиях вероятностной природы системы материально-технического обеспечения строительства предлагается использование алгоритма Вагнера – Уайтина. Разработана целевая функция, включающая суммарные затраты материально-технического обеспечения за плановый период. Суммарные затраты минимизируются выбором объемов поставок, используя логику динамического программирования. Разработан алгоритм перебора поставок. Представленный алгоритм позволяет снизить трудоемкость вычислений, существенно сократив объем расчетных итераций, для нахождения минимальных затрат и оптимального графика поставок материальных ресурсов за плановый период. Материалы статьи позволяют планировать организацию поставок материальных ресурсов в строительстве и являются основой для дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** материально-техническое обеспечение, строительное производство, строительный поток, объем поставок, организация поставок, график поставки материальных ресурсов, производственные запасы.