

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук Зильберовой Инны Юрьевны
на диссертационную работу Гневанова Максима Владимировича
на тему «Разработка метода организации ремонтно-строительных проектов
общественных зданий как элемента управления их жизненным циклом»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.1.14 – Управление жизненным циклом объектов строительства.

Актуальность темы исследования

Наиболее продолжительным этапом жизненного цикла объекта является эксплуатация, в ходе которой основное внимание уделяется поддержанию здания в работоспособном состоянии. Одной из ключевых задач при этом является организация и проведение ремонтно-строительных работ. В свою очередь, ремонтно-строительные работы можно рассматривать как отдельные проекты, имеющие свой жизненный цикл и оказывающие влияние на стадии управления жизненным циклом объекта.

Современные здания строятся с применением технологий информационного моделирования. Значительное количество общественных зданий построено и введено в эксплуатацию до применения данных технологий, поэтому вопрос проведения ремонтно-строительных работ требует глубокой проработки. Общественные здания обладают своими особенностями (низкий уровень оцифровки паспортов зданий, высокий уровень эксплуатации, многофункциональность), поэтому акцент в диссертационном исследовании сделан именно на ремонтно-строительные проекты, реализация которых позволяет управлять жизненным циклом, обеспечивать его продолжение для данных зданий и эффективно управлять ими. В условиях нарастающей цифровизации особое значение приобретают цифровые технологии. Одной из популярных технологий является анализ больших данных, который позволяет повысить эффективность управления ремонтно-строительными проектами.

Структура и содержание работы

Диссертационная работа изложена на 155 страницах и включает введение, основную часть, состоящую из 4 глав, заключение, список литературы из 156 наименований и приложения. Работа содержит 45 рисунков, 24 таблицы и 6 приложений.

Во введении соискателем обоснована актуальность темы исследования, сформулированы гипотеза, объект, цели и задачи исследования, представлены ключевые положения, выносимые на защиту, описаны теоретическая и практическая ценность работы, ее новизна и апробация полученных результатов.

Первая глава посвящена обзору научных источников, соответствующих теме исследования. Показана структура жизненного цикла объекта и входящие в него проекты. Описаны основные признаки, подтверждающие, что ремонтно-строительные работы можно рассматривать в рамках отдельных проектов.

В результате анализа установлена необходимость в разработке новых подходов к планированию производственных процессов на основе применения цифровых технологий.

Во второй главе описаны аспекты организации ремонтно-строительных проектов на эксплуатационном этапе их жизненного цикла. Показано, как происходит планирование и организация ремонта, описаны этапы жизненного цикла ремонтно-строительного проекта, приведена классификация дефектов.

Для определения неструктурированных факторов, влияющих на трудоемкость выполнения ремонтно-строительных работ, был проведен опрос экспертов ремонтно-строительной отрасли. После выявления общего перечня факторов был применен метод априорного ранжирования для определения их значимости. В результате установлено, что факторами, оказывающими наибольшее влияние на трудоемкость выполнения ремонтных работ, являются:

1. квалификация рабочих;
2. опыт работы бригады;
3. трудовая дисциплина рабочих в бригаде;
4. наличие необходимых материалов;
5. уровень стесненности;
6. погодные условия (для работ на улице);
7. уровень сложности работы;
8. качество и современность оборудования.

Описаны признаки, позволяющие применять к выявленным факторам механизмы анализа больших данных. Для применения технологии анализа больших данных проведен сравнительный анализ методов машинного обучения по ряду критериев, по результатам которого выбрана множественная линейная регрессия.

Третья глава содержит описание процесса разработки метода организации ремонтно-строительных проектов как элемента управления жизненным циклом объектов недвижимости.

Разработана блок-схема организации ремонтно-строительных работ общественных зданий, предложен 18-разрядный кодовый классификатор общественных зданий, разработана структура классификатора элементов и классификатора дефектов общественных зданий.

Одним из ключевых результатов является разработка математической модели оценки вероятности выполнения работ в заданные сроки. В основе работы модели лежит множественная линейная регрессия как инструмент анализа больших данных. Приведен алгоритм реализации математической модели, включая последовательность шагов для моделирования значений трудоемкости и расчета продолжительности реализации ремонтно-строительных проектов. Критерием выступает организационно-технологическая надежность. Одним из ключевых аспектов явилась разработка алгоритма формирования рациональных организационных решений при управлении ремонтно-строительными проектами; приведено описание работы данного алгоритма.

В четвертой главе представлены результаты внедрения разработанного соискателем метода. Первоначально метод был применен при ретроспективном анализе реализованных решений. На втором этапе метод был применен при организации ремонтно-строительных работ части фасада БЦ «Павловский» (г. Москва).

Описано влияние ремонтно-строительных проектов на стадии жизненного цикла объектов. Определены направления дальнейших исследований, включающие расширение функционала применения инструментов искусственного интеллекта, добавление возможностей учета других законов распределения случайных величин.

В заключении подведены итоги исследования, сформулированы основные выводы, сделанный в результате проведения диссертационного исследования. Сделан вывод о том, что предложенный метод организации ремонтно-строительных проектов общественных зданий является важным элементом управления жизненным циклом.

В заключении подведены итоги исследования, сформулированы основные выводы. Установлено, что предложенный метод организации ремонтно-строительных проектов общественных зданий является важным элементом управления жизненным циклом.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается применением принципов системного подхода и теории организационно-технологической надежности. О состоятельности выводов свидетельствует также непротиворечивость полученных результатов с известными теоретическими положениями и данными других авторов. Дополнительным аргументом в пользу обоснованности является положительный результат практической апробации на базе ремонтно-строительной организации.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность диссертационного исследования обусловлена использованием принципов системного подхода, сходимостью данных, полученных в результате проведенных исследований, а также применением теории организационно-технологической надежности и методов машинного обучения как инструмента анализа больших данных.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

1. Разработана блок-схема организации ремонтно-строительных работ общественных зданий, включающая методы цифрового анализа данных и прогнозирования трудоемкости работ, а также установленные на основе экспертных оценок факторы, влияющие на их выполнение, что отличает ее от существующих подходов и обеспечивает возможность эффективного управления жизненным циклом зданий.

2. Предложена структура классификатора элементов и классификатора дефектов зданий, обеспечивающая возможность интеграции в единую систему хранения и анализа данных, формируемую в течение их жизненного цикла.

3. Создана математическая модель оценки вероятности выполнения ремонтно-строительных работ в заданные сроки, отличающаяся от существующих моделей учетом влияния неструктурированных факторов, которые являются ключевым элементом анализа больших данных, и позволяющая учитывать их изменчивость в условиях неопределенности и ограниченной доступности ресурсов, характерных для ремонтно-строительных проектов.

4. Предложен алгоритм формирования рациональных решений при реализации ремонтно-строительных проектов, основанный на технологии анализа больших данных и позволяющий учитывать влияние неструктурированных факторов при принятии управленческих решений в условиях неопределенности и ограниченной доступности ресурсов в течение жизненного цикла зданий.

По результатам исследования автором опубликовано 19 научных работ, из которых 3 работы опубликованы в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий по научной специальности 2.1.14 – Управление жизненным циклом объектов строительства.

Теоретическая и практическая значимость работы

Описанный в диссертационном исследовании метод позволяет определить трудоемкость выполнения ремонтно-строительных работ, основываясь на реальных возможностях ремонтно-строительной организации. Разработанная база данных позволяет участникам ремонтно-строительных процессов обращаться к информационной базе для получения сведений и рекомендаций по устранению различных дефектов и определению необходимого состава работ, включая данные о трудоемкости.

Замечания

1. Представленную на рисунке 2.1. (стр. 44) схему планирования и организации ремонтно-строительных проектов следует сделать более развернутой.

2. В таблице 2.2 (стр. 55) приведен сравнительный анализ нормативных документов в части классификации дефектов, однако отсутствуют ссылки на некоторые документы.

3. При отборе факторов, влияющих на трудоемкость выполнения работ, для повышения точности результатов возможно применить дополнительные методы экспертных оценок.

4. Считаю необходимым в сравнительном анализе методов машинного обучения более подробно описать поля «интерпретируемость» и «гибкость».

5. Практическая апробация проведена на базе ремонтно-строительной организации. Было бы полезно расширить опыт внедрения за счет применения в различных регионах России.

Несмотря на указанные замечания, работа в целом производит благоприятное впечатление.

Заключение

Диссертационная работа Гневанова Максима Владимировича является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Текст диссертации написан грамотно, показывает достаточную степень квалификации автора, знание области исследования. Диссертация на тему «Разработка метода организации ремонтно-строительных проектов общественных зданий как элемента управления их жизненным циклом» отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Гневанов Максим Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.14 – Управление жизненным циклом объектов строительства.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, доцент, доцент кафедры «Городское строительство и хозяйство» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»



Зильберова Инна Юрьевна
«27» 08 2026 г.

Настоящим даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



Зильберова Инна Юрьевна

Подпись д.т.н., доц. Зильберовой И.Ю. удостоверяю:

Проректор по учебной работе и
международной деятельности ДГТУ,
д.т.н., профессор



А.Н. Бескопильный

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет»,
344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1.
Тел.: +7(863) 201-90-99. E-mail: zilberova2011@yandex.ru