

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **ПОПОВОЙ Ольги Николаевны** «Методология организационно-технологического проектирования комплексного ремонта жилищного фонда на основе методов машинного обучения», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.7. Технология и организация строительства

Касымова Мариам Тохтахуновна
Кыргызская Республика г. Бишкек, ул Анкара 2А
тел. моб. 0557910026;
эл. почта: kasymova_mariam@mail.ru
Кыргызско-Российский Славянский ун,-тет,
факультет архитектуры, дизайна и строительства,
кафедра Строительства;
профессор, доктор технических наук;
шифр специальности 05.23.05. Строительные материалы и изделия

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью системной модернизации управления жилищным фондом в Российской Федерации. Доминирующая на сегодня нормативная модель планирования капитального ремонта, основанная на усреднённых сроках службы, продемонстрировала свою неэффективность, приводя к нецелевому расходованию средств собственников и прогрессирующему износу зданий. Выход из этого кризиса возможен только через цифровую трансформацию отрасли ЖКХ с активным внедрением технологий анализа данных (Data Science) и предиктивной аналитики. Представленная работа находится в русле общемирового тренда на создание «цифровых двойников» критической инфраструктуры и отвечает стратегическому курсу на технологический суверенитет в сфере строительства и жилищного хозяйства.

Автор решил следующие задачи:

1. Проанализировал современное состояние и нормативно-техническое регулирование системы капитального ремонта жилищного фонда Российской Федерации, исследовал теоретические основы методологии организационно-технологического проектирования капитального ремонта.
2. Исследовал и систематизировал теоретические основы системного и процессного подходов к формированию информационной модели объекта на этапах эксплуатации и ремонта, разработал научные основы концепции процессно-системного подхода к организационно-технологическому проектированию в строительстве.
3. Сформировал систему многокритериальной количественной оценки технического состояния строительных элементов на базе унифицированных критериев и параметров как основы методологии организационно-технологического проектирования комплексного (поэлементного) капитального ремонта жилищного фонда.
4. Обосновал выбор и разработал алгоритмы машинного обучения для обработки многомерных данных системы технических характеристик строительных элементов и установления корреляций между параметрами технического состояния и процессами организационно-технологического проектирования капитального ремонта.
5. Научно обосновал методы и разработал методику планирования и организации инвестиционно-строительной деятельности на этапе эксплуатации объектов строительства.
6. Разработал рекомендации и способы формирования и функционирования информационной системы мониторинга объектов государственного учета жилищного фонда.

Научно-техническая гипотеза состоит в предположении о том, что применение процессно-системного подхода к организационно-технологическому проектированию на этапе эксплуатации обеспечит сочетание комплексного и массового подходов в региональных программах капитального ремонта, повысит эффективность использования средств фондов и реализацию предупредительного метода эксплуатации жилищного фонда.

Предметом исследования являются методы и методики организационно-технологического проектирования капитального ремонта жилищного фонда.

Объектом исследования является жилищный фонд субъекта РФ. Методология и методы исследования: при решении поставленных задач использованы системный и процессный подходы, теоретические методы (сравнительный, логический и абстрактно-логический анализ, систематизация),

эмпирико-аналитические методы (экспертные оценки, сбор и обработка данных), методы математического моделирования и машинного обучения (классификация, кластеризация, регрессионный анализ), а также проектно-конструкторские методы (алгоритмическое и структурно-функциональное моделирование).

Научная новизна заключается в систематизации и обосновании научных подходов и практических рекомендаций, касающихся:

- разработки методологии организационно-технологического проектирования предупредительного комплексного (поэлементного) ремонта жилищного фонда;
- разработки и обоснования концепции процессно-системного подхода к эксплуатации и ремонту объектов капитального строительства, реализующей принцип «процесс в системе»;
- формирования системы критериев количественной многокритериальной оценки технического состояния строительных элементов зданий на основе классификации их свойств как класса строительной информации;
- обоснования внедрения процессно-системного подхода для мониторинга энергоэффективности для реализации энергосберегающих мероприятий существующих жилых зданий на этапе эксплуатации;
- разработки комбинированного алгоритма машинного обучения, позволяющего автоматизировать процесс проектирования капитального ремонта посредством установления зависимостей между параметрами количественной оценки технического состояния строительных элементов и оптимальными конструктивно-технологическими решениями их восстановления;
- разработки трехфазной модели оценки технического состояния элементов на основе фазово-логистической зависимости, позволяющей определять экономически оптимальные периоды восстановительных мероприятий;
- разработки методики формирования информационной системы объектов государственного учета жилищного фонда и способов сбора и обработки данных на основе эксплуатационных информационных моделей жилых зданий.

Теоретическая значимость исследования заключается в разработке и научном обосновании методологии организационно-технологического проектирования массового поэлементного капитального ремонта жилищного фонда с использованием технологий информационного моделирования.

Практическая значимость заключается в обосновании методов управления информацией на основе современных инструментов сбора и обработки больших данных (машинное обучение, информационное моделирование) при реализации организационно-технологического проектирования комплексного капитального ремонта жилищного фонда

Положения, выносимые на защиту:

1. Методология организационно-технологического проектирования комплексного предупредительного ремонта жилищного фонда.
2. Концепция процессно-системного подхода к организационно-технологическому проектированию капитального ремонта объекта строительства.
3. Система количественной многокритериальной поэлементной оценки технического состояния зданий. Понятие «конструктивно-технологического решения ремонта» как аспекта декомпозиции структуры элементов системы при организационно-технологическом проектировании капитального ремонта.
4. Метод и методика организационно-технологического проектирования комплексного ремонта на основе комбинированного алгоритма машинного обучения для обработки информационной системы данных характеристик элементов зданий.
5. Адаптация методики организационно-технологического проектирования комплексного ремонта для мониторинга энергоэффективности и реализации энергосберегающих мероприятий существующих жилых зданий на этапе эксплуатации.
6. Методика инвестиционно-строительного планирования комплексного капитального ремонта на основе трехфазной модели оценки технического состояния элементов на базе фазово-логистической зависимости стоимости ремонтно-строительных работ от срока службы.
7. Рекомендации по формированию информационной системы объектов государственного учета жилищного фонда и требования к эксплуатационным информационным моделям многоквартирных домов.

Степень достоверности и апробация результатов подтверждены комплексным обоснованием разработанных теоретических и методологических подходов, методов, алгоритмов и практических рекомендаций через системный анализ нормативно-правовой и нормативно-технической базы, научных исследований, а также посредством компьютерного моделирования, производственных испытаний и имитационных экспериментов. Практическое внедрение осуществлено в систему планирования и управления многоквартирными домами, региональные программы и краткосрочные планы капитального ремонта на примере жилищного фонда Архангельской области, что доказало эффективность и применимость предложенных решений.

Внедрение результатов исследования осуществлено на комплексах жилых зданий и отдельных многоквартирных домах, подлежащих капитальному ремонту, техническая эксплуатация которых осуществляется управляющими компаниями г. Архангельска.

Автореферат диссертации содержит все структурные элементы и соответствует требованиям по оформлению и содержанию.

Публикации: материалы диссертации опубликованы в 40 печатных изданиях. 11 работ опубликованы в журналах, включенных в Перечень рецензируемы научных изданий и 13 работ опубликовано в журналах, индексируемых в международных реферативных базах Scopus, Web of Science и других.

Вопросы:

1. Почему для решения задач регрессии внутри кластеров выбран именно Random Forest, а не другие современные алгоритмы?
2. Рассматривается ли в перспективе использование данных с IoT-датчиков для автоматического пополнения базы о техническом состоянии, что могло бы значительно повысить актуальность информации?

Научные исследования представляют собой образец междисциплинарного исследования на стыке строительства и анализа данных (искусственного интеллекта). Ее технологическая проработанность и практические результаты соответствуют критериям, предъявляемым к докторским работам.

На основании вышеизложенного и текста автореферата, диссертационная работа ПОПОВОЙ Ольги Николаевны «Методология организационно-технологического проектирования комплексного ремонта жилищного фонда на основе методов машинного обучения», представляет собой завершенное научное исследование выполненное самостоятельно, соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ по специальности 2.1.7. Технология и организация строительства, а именно пункту 9 «Разработка новых и совершенствование существующих методов организационно-технологического проектирования в строительстве с использованием технологий информационного моделирования на протяжении всего жизненного цикла объекта недвижимости» и пункту 15 «Разработка и совершенствование методов планирования и организации инвестиционно-строительной деятельности, развитие методов создания и эксплуатации недвижимости», а соискатель заслуживает присуждения степени доктора технических наук по специальности 2.1.7 Технология и организация строительства.

Профессор, доктор технических наук,
кафедры Строительство Кыргызско
- Российского Славянского ун.-та;
лауреат премии им. И.А. Гришманова РИА;
академик Инженерной Академии
Кыргызской Республики;
почетный работник сферы
образования Российской Федерации



М.Т.Касымова

03.03.2026

