

Отзыв на автореферат диссертационной работы **Никулиной Юлии Александровны** «Управление жизненным циклом гражданских зданий с железобетонным каркасом с учетом влажностных условий их эксплуатации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.14. «Управление жизненным циклом объектов строительства»

Подавляющая часть существующего и вновь возводимого фонда гражданских зданий в Российской Федерации приходится на конструкции с несущим железобетонным каркасом. В процессе длительной эксплуатации их техническое состояние и ресурс безопасности существенно зависят от нестационарных влажностных условий среды, которые влияют на деформативно-прочностные характеристики бетона. В этой связи разработка научно обоснованных подходов к прогнозированию истощения несущей способности элементов с использованием современных методов анализа данных (в частности, нейросетевых технологий) является крайне востребованной задачей. Именно этим определяется **несомненная актуальность** диссертационного исследования Ю.А. Никулиной.

Автореферат отражает логичную и завершенную структуру работы, которая включает введение, пять глав, заключение и приложения.

**Научная новизна** работы сформулирована четко и соответствует пунктам паспорта специальности 2.1.14. К ключевым результатам, определяющим новизну, следует отнести:

- разработку и экспериментальное обоснование организационно-технического решения, заключающегося в применении модели искусственной нейронной сети (ИНС) для прогнозирования сроков истощения несущей способности железобетонных конструкций с классификацией влажностных условий эксплуатации;
- создание методики прогнозирования изменения деформативно-прочностных свойств бетона при длительных нагрузках, позволяющей оценивать параметры напряженно-деформированного состояния (НДС) изгибаемых и внецентренно сжатых элементов в разные периоды эксплуатации;
- построение и оптимизацию архитектуры ИНС (обоснование диапазона 12-30 нейронов, введение коэффициента вычислительной эффективности КЗ), обеспечивающей прогноз остаточного ресурса с приемлемой точностью;
- разработку механизма принятия управленческих решений на основе интерпретации нейросетевых прогнозов, позволяющего на стадии

проектирования увеличивать срок безопасной эксплуатации до 30 % (варьированием сечения, класса бетона), а на стадии эксплуатации – до 10 % (поддержанием влажностного режима).

Автором показана как **теоретическая** (развитие представлений о совместном учете длительности нагружения и влажностных факторов для бетона; уточнение параметров предельных деформаций и сопротивлений для трех граничных случаев влажностных условий), так и **практическая значимость** работы. Последняя подтверждена внедрением разработанных методик и зарегистрированных программных продуктов в деятельность проектной организации ООО «Центрогиппроруда» и в практику мониторинга ООО «ЭКОМИР ЖБК-1». Кроме того, результаты используются в учебном процессе БГТУ им. В.Г. Шухова.

**Достоверность полученных результатов** обоснована корректным применением апробированных методов системного анализа, математического моделирования, численных экспериментов, а также сопоставлением прогнозных данных ИНС с результатами натурных обследований реального объекта (школа в г. Пермь), где отклонение составило не более 3,7%. Успешная валидация модели на независимых данных подтверждает надежность сделанных выводов.

**Апробация работы** достаточно полная: основные результаты докладывались на 9 международных и всероссийских конференциях (2016–2026 гг.). Количество публикаций – 15, в том числе 6 статей в рецензируемых журналах из перечня ВАК РФ, что свидетельствует о высокой степени проработанности темы.

По автореферату диссертационной работы **не имеется принципиальных замечаний**.

Диссертационное исследование полностью **соответствует паспорту научной специальности 2.1.14.** «Управление жизненным циклом объектов строительства», в особенности пунктам 3 и 7. Автореферат позволяет заключить, что диссертация является целостной, самостоятельно выполненной квалификационной работой, вносящей существенный вклад в развитие методов прогнозирования остаточного ресурса и повышения эффективности управления жизненным циклом зданий с железобетонным каркасом.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа «Управление жизненным циклом гражданских зданий с железобетонным каркасом с учетом влажностных условий их эксплуатации» удовлетворяет всем требованиям ВАК, а ее автор, **Никулина Юлия Александровна**,

