

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Емельянова М.В.**

**«Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений»,**

**по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.**

Диссертация Емельянова М.В. «Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений» является полноценным исследованием, обладает научной новизной и практической значимостью.

Автором впервые разработаны алгоритмы и программы определения рационального режима мониторинга объектов строительства, а также автоматизации определения наиболее напряженных и деформированных элементов несущих конструкций.

Можно также отметить, что автором представлена методика автоматизированного определения рациональной по составу, параметрам и расположению датчиков системы мониторинга. Предложенные наработки могут быть использованы не только для разработки проектов систем автоматизированного мониторинга для уникальных высотных объектов строительства, расположенных в мегаполисах нашей страны, но и в инженерных сооружениях повышенной ответственности и позволяют с новых современных позиций разрабатывать наукоемкие информационные технологии проектирования систем мониторинга для объектов строительства.

Исследования автора позволяют в перспективе дополнить национальные разработки по решению проблемы внедрения искусственного интеллекта в систему цифрового управления информационным развитием России в современных условиях, а также иметь применение в новых и актуализированных нормативных сводах правил и ГОСТ.

Таким образом, работа Емельянова М.В. представляет научный и практический интерес в области системного анализа, управления и обработки информации.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. В автореферате неоднократно упоминаются термины «датчиков». Было бы полезным обозначить о каких датчиках идет речь, так как в работе проанализирован широкий спектр оборудования для мониторинга строительных конструкций зданий и сооружений от фундаментов до кровли.

2. Было бы полезным, на мой взгляд, оговорить в автореферате и в диссертационной работе, что системы мониторинга касаются только строительных конструкций зданий и могут ли они также применяться для сооружений системы городского хозяйства и ЖКХ?

Сделанные замечания не снижает положительной оценки работы. Считаю, что она полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, отвечает критериям п.2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного Ученым советом РУДН (протокол № 12 от 23.09.2019), а её автор, Емельянов Михаил Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Настоящим даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

Рецензент:

Заведующий лабораторией «Мониторинг жилищно-коммунального хозяйства и радиационной безопасности в строительстве», федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (ФГБУ НИИСФ РААСН), член-корреспондент РААСН, доктор технических наук (2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения), профессор

Римшин Владимир Иванович

31 мая 2023 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук»  
127238, Россия, г. Москва, Локомотивный проезд, 21  
89265309315, [v.rimshin@niisf.ru](mailto:v.rimshin@niisf.ru)

Подпись проф. Римшина В.И. удостоверяется



**ЗАВ.ОТДЕЛОМ КАДРОВ  
НИИСФ РААСН  
РАСЧИНСКАЯ И.С.**

## Отзыв на автореферат

диссертации Емельянова Михаила Валерьевича на тему: «Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

В настоящее время наблюдается тенденция к усложнению строительных объектов, что влечет за собой необходимость усиления контроля за техническим состоянием конструкций. Особенно это актуально для технически сложных и опасных объектов. Требуется оснащение таких объектов стационарными системами мониторинга, работа которых осуществляется на протяжении всего этапа эксплуатации.

Именно поэтому разработка проектов систем мониторинга с применением методов системного анализа и автоматизацией этапов анализа данных является актуальной задачей. Автором разработана соответствующая информационная технология, позволяющая автоматизировать такие этапы анализа данных как, определение режима мониторинга и определение наиболее напряженных и деформированных элементов несущих конструкций, а также методика автоматизированного определения оптимальной системы мониторинга и способ автоматизированного определения состава, параметров и расположения компонентов системы мониторинга.

Автором детально рассмотрены все аспекты выбранной темы. Положения работы изложены грамотно, при необходимости подкреплены ссылками на литературу. Выводы автора являются обоснованными.

Научная новизна диссертации заключается в создании:

- алгоритма и программы определения рационального режима мониторинга несущих конструкций;
- алгоритма и программы автоматизации определения наиболее напряженных и деформированных элементов несущих конструкций;
- методики автоматизированного определения рациональной по составу, параметрам и расположению датчиков системы мониторинга;
- информационной технологии проектирования систем мониторинга для объектов строительства.

В процессе выполнения работы автором выполнен широкий литературный обзор, выявлены и изучены разработанные к текущему моменту основополагающие нормативные документы в области обследования и мониторинга объектов строительства. Выполнена апробация и внедрение основных положений работы автора, в ходе которых получены положительные результаты. Все это позволяет судить о достоверности и обоснованности результатов данной диссертационной работы.

Диссертация обладает и теоретической, и практической значимостью. Теоретическая значимость определяется созданием алгоритмов решения поставленных задач по обработке информации. Практическая значимость определяется возможностью использования разработок автора для мониторинга реальных строительных объектов.

### Замечания.

1. В автореферате имеются неправильные формулировки и тавтология. Например, на стр.5: «Теоретическая значимость исследования обусловлена его новизной...». На стр. 13: «Состав

оптимальной для конкретного объекта системы мониторинга определяется на основании методики определения рациональной... системы мониторинга».

2. Алгоритм определения режима мониторинга (рисунок 2) является очевидным и чрезвычайно простым. Для принятия решения по данному вопросу не требуется компьютерная программа.

3. Алгоритм определения наиболее напряжённых узлов (рисунок 3) не учитывает конструктивных особенностей того или иного узла или элемента. Например, прогиб длинной балки может быть в упругой области, а такой же прогиб короткой балки того же сечения может соответствовать состоянию, близкому к разрушению. Также результат анализа зависит от граничных условий.

Сделанные замечания не снижают достоинств проведённого исследования.

Диссертация «Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений» Емельянова Михаила Валерьевича представляет собой законченное исследование и выполнена самостоятельно. Работа является актуальной и обладает научной новизной.

Диссертация Емельянова М.В. отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор диссертации, Емельянов Михаил Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 - «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Заведующий лабораторией механики  
железобетона НИИЖБ им. А.А. Гвоздева  
АО «НИЦ «Строительство»  
доктор технических наук (шифр научной  
специальности 2.1.1)

Крылов Сергей Борисович  
« 29 » 05 2023 г.

Подпись Крылова С.Б. удостоверяю.

Наименование организации: Акционерное общество  
«Научно-исследовательский центр «Строительство»  
Почтовый адрес: 109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., д.6  
Телефон: +7 (499) 174-74-07, 8 (965) 322-21-47  
Электронная почта: [niizhb\\_lab8@mail.ru](mailto:niizhb_lab8@mail.ru)







Закрытое акционерное общество  
«Инжиниринговый центр ГОЧС «БАЗИС»



Исх. № 235 от 26 мая 2023 г. Адрес: 119049, г. Москва, Калужская пл., д. 1, корп. 1  
На № от 2023 г. Тел +7 (495) 662-56-56, Интернет: [info@basis-ic.ru](mailto:info@basis-ic.ru); <http://basis-ic.ru>

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Емельянова Михаила Валерьевича «Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Рецензируемая диссертационная работа по материалам представленного автореферата актуальна ввиду ее направленности на разработку эффективных систем мониторинга и обеспечения безопасной эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений повышенного уровня ответственности с использованием современных методов системного анализа и информационных технологий проектирования.

В основу исследовательского подхода к решению данной проблемы положен системный анализ основных техногенных и природных факторов, нагрузок и воздействий на здание, сооружение, определяющих выбор рациональной структуры, состава и параметров системы мониторинга, обеспечивающих требуемую эффективность контроля безопасности при эксплуатации.

На основе системного анализа нормативной технической документации в области мониторинга оснований, строительных конструкций зданий и сооружений, теоретических и эмпирических методов исследования, автор получил ряд результатов, имеющих научную новизну, теоретическую значимость и практическую ценность.

Основными результатами описанной в автореферате работы по разработке информационной технологии проектирования систем мониторинга оснований, строительных конструкций зданий и сооружений можно считать:

- 1) определение этапов проектирования;
- 2) анализ возможности автоматизации работ на этапах проектирования;
- 3) алгоритм и программу анализа данных для определения рационального режима мониторинга несущих конструкций;
- 4) алгоритм и программу автоматизированного определения наиболее напряженных и деформированных конструктивных элементов;
- 5) определение критериев оценки эффективности систем мониторинга;

6) математическая модель выбора рационального технического решения системы мониторинга;

7) программная реализация и апробация элементов разработанной информационной технологии проектирования систем мониторинга объектов строительства, подтверждающих ее практическую значимость.

Для исследования и при разработке информационной технологии проектирования систем мониторинга автор использовал методы системного анализа и общей теории систем, методы решения многокритериальных задач.

Материалы автореферата, данные апробации убеждают в достоверности, обоснованности результатов исследования и их значимости для теории и практики проектирования систем мониторинга.

Достоинствами рецензируемой работы является то, что представленные результаты исследования могут быть использованы в деятельности строительных проектных организаций.

В целом работу отличает последовательность и логичность изложения материала, выводы в автореферате представляются обоснованными и аргументированными, четко сформулированы.

В качестве замечания по материалам автореферата следует отметить:

1) недостаточную обоснованность утверждения – «Наиболее эффективным способом автоматизации работ при разработке проекта СММК является разработка программных блоков сбора и анализа данных, функционирующих на основных этапах работ по разработке проекта»;

2) недостаточную обоснованность для реальных строительных объектов утверждения – «... адекватность результатов численного моделирования может быть экспериментально определена косвенно путем сопоставления результатов физического моделирования крупногабаритной модели объекта, подвергаемой заданной форме воздействия на испытательном стенде, и численного моделирования физической модели объекта»;

3) отсутствие разделения проектирования систем мониторинга в целях контроля технического состояния зданий и сооружений и в целях предупреждения аварий, ЧС и, в связи с этим, ограничение рассмотрения требований к частоте проведения измерений только обеспечением минимизации случайной составляющей погрешности измерения и не учитывающей требование к частоте измерений для обеспечения своевременного предупреждения персонала объекта об угрозе аварии, ЧС (п. 3.36 ГОСТ Р 22.1.12).

Все вышесказанное позволяет утверждать, что работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, отвечает критериям п.2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного Ученым советом РУДН (протокол № 12 от 23.09.2019), а её автор, Емельянов Михаил Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 - Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

**Генеральный директор,  
к. т. н., доцент**

«26» мая 2023



**Клецин Владимир Иванович**



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО -  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА (АО ЦНИИТС)**

ул. Кольская, д.1, Москва, Россия, 129329

Телефон: 8 (499)189-50-32

E-mail: [info@Tsnii.com](mailto:info@Tsnii.com) Сайт: <http://www.tsnii.com>

ОКПО 41813749; ОГРН 1197746608388; ИНН 7716942164; КПП 771601001

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Емельянова Михаила Валерьевича «Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»**

Диссертационная работа Емельянова Михаила Валерьевича посвящена актуальным вопросам автоматизации процесса проектирования систем мониторинга несущих конструкций ответственных высотных и большепролетных строительных сооружений.

Актуальность избранной темы определяется все более возрастающими объемами строительства в мегаполисах уникальных высотных и большепролетных сооружений и необходимостью обеспечения эксплуатационной безопасности данных объектов, которая наиболее эффективно может быть гарантирована применением систем мониторинга технического состояния несущих конструкций, работающих в автоматическом режиме.

Научный подход, примененный диссертантом для решения технических задач разработки систем мониторинга, представляется весьма оригинальным, поскольку в его основе для решения технических задач мониторинга используется формализованный математический аппарат системного анализа.

Научные положения, выводы и рекомендации, представленные в автореферате диссертации, представляются достаточно обоснованными, поскольку базируются на результатах исследований известных отечественных и зарубежных специалистов в области системного анализа и разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений.

Достоверность полученных результатов работы обеспечиваются использованием известного метода многокритериальной оптимизации - метод свертки



критериев, а также их соответствием действующим нормативным документам в области мониторинга сооружений данного типа.

Научная новизна результатов работы очевидна, поскольку они получены с использованием разработанных диссертантом уникальных алгоритмов и методики автоматизированного определения рациональной по составу, параметрам и расположению датчиков системы мониторинга.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в разработке автором работоспособных алгоритмов и программ обработки данных об объекте мониторинга, позволяющих автоматизировать процедуры анализа на этапе разработки проекта системы мониторинга. Это дает возможность упростить работу проектировщиков и сократить время на разработку проекта системы мониторинга, что подтверждается внедрением результатов в деятельность организации, специализирующейся на разработках систем безопасности конструкций и сооружений и систем мониторинга конструкций.

По материалам автореферата диссертационная работа представляется, как вполне завершенная научно-квалификационная работа, ее содержание полностью соответствует целям и задачам работы – создание автоматизированной системы разработки проектов систем мониторинга несущих конструкций ответственных объектов строительства.

В качестве замечаний по материалам автореферата можно указать следующее:

1. В качестве аналитического модуля оценки НДС сооружения выбран пакет зарубежных МКЭ прикладных программ ANSYS, широкое использование которого в настоящее время ограничено, и было желательно применение альтернативных вариантов отечественных расчетных комплексов для рассмотренных в работе задач.

2. Отсутствует информация по методике формирования баз данных измерительного и прикладного оборудования, необходимого для функционирования проектируемой системы мониторинга.

Данные замечания носят рекомендательный характер, и не снижают общей положительной оценки работы, ее основные положения опубликованы в достаточном количестве отечественных и зарубежных научных изданий, также автором получено свидетельство на регистрацию базы данных для ЭВМ.

По материалам автореферата необходимо констатировать, что диссертационная работа Емельянова Михаила Валерьевича, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена задача разработки информационной технологии проектирования систем мониторинга несущих конструкций объектов строительства.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, отвечает критериям п.2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Рос-

сийский университет дружбы народов», утвержденного Ученым советом РУДН (протокол № 12 от 23.09.2019), а её автор, Емельянов М.В., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Заместитель генерального директора  
ЦНИИТС по научной работе,  
канд. техн. наук, доцент



Юрий Владимирович Новак

«26» мая

2023 г.

Подпись Новака Ю.В. удостоверяю.

Должность

Генеральный  
директор  
АО ЦНИИТС  
Д. Г. Фильмонов

ФИО



## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Емельянова М.В.**

**«Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика**

Уникальные большепролетные, высотные, технически сложные здания и сооружения с повышенным уровнем ответственности, требуют особого внимания к строительным конструкциям при монтаже и эксплуатации, поскольку их отказы могут иметь тяжелые экономические и социальные последствия. Учитывая наблюдающуюся активизацию строительства крупных инфраструктурных объектов на территории Российской Федерации, тенденцию к усложнению технических решений, вопросы связанные с развитием систем мониторинга и представленная тема исследования, безусловно, являются актуальными.

Одним из наиболее современных методов обеспечения эксплуатационной безопасности строительных объектов является применение действующих в постоянном режиме автоматических систем мониторинга технического состояния.

Выбор оптимального технического решения эффективной системы мониторинга объекта является комплексной задачей и зависит от множества факторов, требующих научного подхода, базирующегося на всестороннем анализе параметров объекта.

Для решения данной задачи автором осуществлен ряд научных разработок по автоматизации анализа данных о строительном объекте, позволяющих упростить комплексную задачу разработки проекта эффективной системы мониторинга и сократить время на ее создание. Для этой цели формируется комплекс критериев и математическая модель системы мониторинга, позволяющие обоснованно произвести выбор оптимального состава и технического решения системы с использованием методов математического анализа свойств строительных систем.

В автореферате в рамках заявленной научной специальности достаточно корректно определены объекты, предметы, сформулированы цели и задачи исследования. Это позволило автору всесторонне изучить научную проблему, осуществить выбор нужного математического аппарата и создать информационную технологию разработки систем мониторинга несущих конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также провести ее практическое внедрение.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке уникального алгоритма определения рационального режима для мониторинга несущих конструкций строительного объекта и алгоритма автоматизации определения наиболее напряженных и деформированных



элементов несущих конструкций. С этой целью разработана методика автоматизированного определения рациональной по составу, параметрам и расположению датчиков системы мониторинга, учитывающая комплексную оценку технического решения системы мониторинга, предложены проблемно-ориентированные программы системы поддержки принятия решений при разработке систем мониторинга несущих конструкций, в конечном итоге объединенные в информационную технологию проектирования систем мониторинга.

Теоретической и методологической основой исследования явилось корректное использование методов системного анализа и решения многокритериальных задач. При этом следует отметить научную обоснованность и целесообразность использованных подходов и процедур изучения проблемы, обеспечивающих получение достоверных результатов, что свидетельствует о завершенности диссертационного исследования, а также позволяет сделать заключение о достоверности полученных выводов и предложений.

Практическая значимость исследования состоит в разработке реальной информационной технологии, позволяющей на основе программ анализа данных о строительном объекте повысить эффективность процесса принятия решений при разработке проекта системы мониторинга, оптимизировать состав, стоимость и сократить сроки проектирования систем мониторинга за счет применения научно-обоснованного инструмента их проектирования. Необходимо отдельно отметить практическую важность того, что окончательное принятие решений в автоматизированном режиме о составе и параметрах проектируемой системы мониторинга производится на базе существующей нормативной документации РФ по мониторингу строительных объектов, что представляет интерес для проектных организаций, специализирующихся на проектировании мониторинговых систем.

Вместе с тем, по содержанию автореферата можно высказать ряд замечаний:

1. Из материалов автореферата следует, что состав и параметры проектируемой системы мониторинга определяются исключительно с применением метода свертки критериев на основании их предварительно определенных весов, в то время, как существует ряд других достаточно эффективных математических методов, применяемых для решения задач выбора оптимальных вариантов, которые могли дать сопоставимые или даже более лучшие результаты.

2. В материалах автореферата отсутствует оценка влияния экономических показателей разработки систем мониторинга на параметры ее эффективности.

Диссертационное исследование Емельянова М.В. «Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи, имеющей важное



научное и практическое значение. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики. Выводы и рекомендации обоснованы.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, отвечает критериям п.2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного Ученым советом РУДН (протокол № 12 от 23.09.2019 г.), а её автор, Емельянов Михаил Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Заведующий лабораторией большепролетных конструкций  
ЦНИИСК им В.А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство»

канд. техн. наук



Соловьев Дмитрий Валерьевич

по специальности 05.23.01 –  
строительные конструкции,  
здания и сооружения

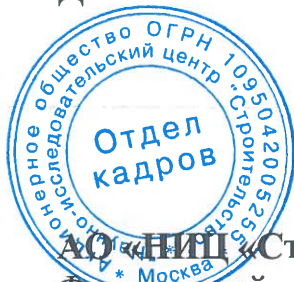
30 мая 2023 г.

Подпись Соловьева Д.В. удостоверяю.

Должность

Главный специалист по  
персоналу  
С.А. Милославская

ФИО



АО «НИЦ «Строительство»

Фактический адрес: 109428, г. Москва,

2-я Институтская улица, д. 6

Телефон/факс: (499) 170-15-48 / 171-22-50

E-mail: inf@cstroy.ru

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Емельянова Михаила Валерьевича на тему «Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. - Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

При анализе автореферата были рассмотрены ключевые аспекты, такие как актуальность, научная новизна, практическая и теоретическая значимость.

### *1. Актуальность диссертационной работы*

Современное промышленное и гражданское строительство поражает грандиозностью сооружений, новыми материалами, скоростью возведения объектов, но все это имеет обратную сторону – трудность оценки безопасности конструкций, которая, разумеется, нормируется, анализируется, тестируется и контролируется при проектировании и строительстве. Однако бурное развитие строительных технологий пока не позволяет считать современные сооружения абсолютно надежными и безопасными в долгосрочной перспективе. Поэтому во всем мире широко применяются системы мониторинга несущих конструкций. Современные требования нормативно-методических документов предусматривают создание автоматизированных систем мониторинга для ряда категорий объектов. Именно поэтому разработка проекта системы мониторинга должна производиться на основе тщательного анализа конструктивных решений объекта и внешних условий.

Эти и другие причины позволяют судить, что применение новых эффективных подходов, в том числе методов системного анализа, к разработке проектов систем мониторинга несущих конструкций является достаточно актуальной задачей. В своей работе для этих целей автор предлагает применять информационную технологию разработки систем

мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений и в полной мере обосновывает перспективность своего предположения.

## *2. Научная новизна диссертационной работы*

Исследование, представленное автором в диссертационной работе, направлено на решение новой научной задачи в строительной отрасли и содержит следующие разработки, которые являются новыми для обозначенной предметной области:

- алгоритм и программу определения рационального режима мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений;
- алгоритм и программу автоматизации определения наиболее напряженных и деформированных элементов несущих конструкций;
- методику автоматизированного определения рациональной по составу, параметрам и расположению датчиков системы мониторинга;
- информационную технологию проектирования систем мониторинга для объектов строительства.

## *3. Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы*

Теоретическая значимость состоит в обобщении и систематизации информации о разработках в области мониторинга несущих конструкций на основе анализа литературных источников, а также в разработке алгоритма определения рационального режима мониторинга, алгоритма автоматизации определения наиболее напряженных и деформированных элементов несущих конструкций и методики автоматизированного определения рациональной по составу, параметрам и расположению датчиков системы мониторинга

Практическая значимость работы достаточно высока и заключается в разработке программы определения рационального режима мониторинга, программы автоматизации определения наиболее напряженных и деформированных элементов несущих конструкций, информационной технологии проектирования систем мониторинга для объектов строительства. Подтверждением практической значимости стало успешное внедрение

результатов исследования в деятельность организации для разработки проекта системы мониторинга.

#### 4. Замечание к автореферату диссертационной работы


- В процессе изучения автореферата возникло следующее замечание: в автореферате не приведено подробное описание схемы функционирования информационной технологии проектирования систем мониторинга для объектов строительства.

#### 5. Выводы по диссертационной работе

Представленное в четвёртом пункте замечание не влияет на положительную оценку проведенного автором исследования. В целом, диссертационная работа Емельянова М.В. «Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений» выполнена самостоятельно на актуальную тематику, имеет научную новизну, а также теоретическую и практическую значимость, что имеет принципиальное значение для работ данного типа. Автор работы, Емельянов Михаил Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. -Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Доктор экономических наук (научная специальность 05.13.10 Управление в социальных и экономических системах), профессор, профессор кафедры информационных систем факультета компьютерных наук ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Адрес: 394018, Россия, г. Воронеж,  
Университетская площадь, 1  
Телефон: +7 (473) 220-75-21  
E-mail: office@main.vsu.ru

 Десятирикова Елена Николаевна

02 июня 2025 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)	
Подпись	
заверяю	начальник отдела кадров должность
	О.И. Зверева 02.06.25
подпись, расшифровка подписи	





## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Емельянова Михаила Валерьевича** на тему:

«Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений», представленной на соискание ученой степени **кандидата технических наук** по научной специальности **2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика**

Исследование, проведенное Емельяновым М.В. в рамках написания кандидатской диссертации, посвящено разработке информационной технологии проектирования систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений. Автором проведен всесторонний аналитический обзор теории и практики обеспечения механической безопасности при эксплуатации объектов строительства, организации. Определены основные причины аварий зданий и сооружений, а также установлено, что обеспечение надежности зданий и сооружений достигается за счет контроля технического состояния сооружения в целом и его отдельных конструктивных элементов.

Представлены возможности автоматизации процесса анализа данных об объекте и результатах инженерных изысканий при выполнении работ на основных этапах разработки систем мониторинга, рассматривается информационная технология анализа данных, представляющая собой логическую последовательность работы аналитических блоков комплекса анализа исходных данных объекта мониторинга.

Приведены результаты практического применения разработанной информационной технологии.

К тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. В тексте автореферата указано, что: «Во второй главе приведена методология диссертационного исследования...»

Целесообразно было для наглядности вынести в автореферат укрупненную блок-схему методологии исследования.

2. На рисунке 4 пунктиром выделена часть схемы, в подписи указано, что это «методика автоматизированного определения состава, параметров и расположения компонентов системы мониторинга...».

Однако в привычном понимании методика – это алгоритм последовательности действий.

3. Рисунки 5 и 6 целесообразно было объединить в рамках одного номера с буквенным обозначением конкретного случая, поскольку они относятся к одному пункту.

Данные замечания не снижают общей положительной оценки работы и не ставят под сомнения ее научную новизну, теоретическую и практическую значимость, а также достоверность результатов.

На основании вышесказанного считаю, что результаты представленной на защиту диссертации имеют существенное значение для отрасли, а ее автор, Емельянов Михаил Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

доктор технических наук (05.23.17 –  
Строительная механика), доцент,  
профессор кафедры «Сопротивление  
материалов» ФГБОУ ВО «Донской  
государственный технический  
университет»

Чепурненко  
Антон Сергеевич



Адрес: 344003, г. Ростов-на-Дону, пл.  
Гагарина, 1  
Телефон: 8(863)201-91-36  
E-mail: [anton\\_chepurnenk@mail.ru](mailto:anton_chepurnenk@mail.ru)

Подпись Чепурненко А.С. удостоверяю  
Ученый секретарь ученого совета  
ДГТУ



Анисимов  
Владимир Николаевич

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Емельянова Михаила Валерьевича «Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 - Системный анализ, управление и обработка информации, статистика*

Значительное повышение объемов строительства объектов повышенного уровня ответственности в последние годы показало необходимость разработки новых подходов для контроля технического состояния конструкций, поскольку классические методы контроля, основанные на обследовании строительных конструкций, не позволяют оперативно получать объективную картину работы конструкций и являются довольно трудозатратными.

Актуальность рассмотренных в диссертации вопросов применения методов системного анализа с целью оптимизации состава и сокращения сроков проектирования систем мониторинга строительных конструкций не вызывает сомнений в связи с необходимостью внедрения решений, направленных на повышение уровня автоматизации и качества разработки данных систем.

Автором работы проведен критический анализ российского и зарубежного опыта подходов к разработке проектов систем мониторинга конструкций, определены основные этапы разработки проектов систем, разработаны алгоритм определения режима мониторинга, алгоритм автоматизации определения наиболее напряженных и деформированных элементов несущих конструкций, методика автоматизированного определения рациональной системы мониторинга. Кроме того, разработаны программы анализа данных, способствующие внедрению результатов исследования в деятельность проектных организаций и учебный процесс.

Разработка автора диссертации – информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений крайне необходима организациям, связанных с разработкой систем мониторинга несущих конструкций, для обоснованного выбора проекта технического решения системы и сокращения времени разработки проекта за счет применения программ автоматизированного анализа данных.

В качестве замечаний можно отметить:

1. На рисунке 1 автореферата над блоком «ФЗ № 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» правильным было бы указать блок «ФЗ № 184 «О техническом регулировании».
2. Этап сбора данных об объекте и участке строительства (таблица 1 автореферата) не может быть автоматизирован, так как на данном этапе производится анализ конструктивных решений объекта строительства и результатов инженерных изысканий. В последующем данные анализа могут быть перенесены на опросный лист в электронном формате.
3. В автореферате не приведена информация по формированию базы правил установки датчиков системы мониторинга.

Данные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки работы.

На основании изложенного считаем, что диссертационная работа М.В. Емельянова соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, отвечает критериям п.2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном









**ОРГЭNERГОСТРОЙ**

Акционерное общество «Институт «Оргэнергострой»

115114, Россия, г. Москва  
Дербеневская набережная д. 7 стр. 10  
+7 (495) 287-88-72, факс +7 (495) 287-88-73  
post@ioes.ru; ioes.ru  
ИНН 7705448228 / ОГРН 1027739481516

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Емельянова Михаила Валерьевича на тему:  
"Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений" на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

В последние годы в России резко возросло количество возводимых зданий и сооружений высокой сложности и/или ответственности. Одновременно с этим возросло и число аварий таких объектов, что связано с дефектами проектов, сложными условиями эксплуатации, катаклизмами природного или техногенного характера, прежде всего, военными или террористическими атаками. Кроме того, наблюдается снижение уровня культуры строительного производства.

В этих условиях традиционные методы мониторинга состояния строительных конструкций становятся недостаточными. Поэтому внедрение рассмотренных в диссертации информационных технологий мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений является весьма актуальной задачей.

Актуальность рецензируемой диссертационной работы не вызывает сомнений ввиду ее направленности на применение системного анализа в строительной отрасли применительно к техническим решениям систем мониторинга несущих конструкций объектов строительства и автоматизации их разработки.

Диссертант дал подробный обзор вопросов механической безопасности эксплуатируемых зданий и сооружений и причин их аварий, определил порядок разработки систем мониторинга.

Диссертант правильно указал, что сегодня системы автоматизированного мониторинга, следует строить на основе проводных технологий, что оправдано как с экономической точки зрения, так и точки зрения надежности, т.к., например, периодически возникающие мероприятия по глушению беспилотников или других опасных объектов могут приводить к нарушению работы беспроводных систем мониторинга.

Можно согласиться с мнением диссертанта о необходимости комплексной системы мониторинга, учитывающей осадки и крены сооружений и изменение параметров напряженно-деформированного состояния элементов несущих конструкций.

В главе, посвященной методологии диссертационного исследования, правильно акцентируется необходимость использовать сопоставление данных об объекте с требованиями нормативных документов. Однако, здесь необходимо было бы предусмотреть сравнение и с проектными требованиями к объекту мониторинга.

В качестве ведущих методологических оснований исследования автор использует системный анализ, теорию систем, методы решения многокритериальных задач, эффективно применяемые при решении широкого круга задач управления в экономике и обществе.







## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Емельянова Михаила Валерьевича на тему: «Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений» диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Развитие страны невозможно представить без развитой и эффективно функционирующей городской инфраструктуры, а для России этот вопрос имеет особое значение. Как минимум, два Национальных проекта направлены на усовершенствование данной сферы: «Жилье и городская среда» и «Безопасные и качественные автомобильные дороги». При этом особенно важно использование современных средств, а также технических и технологических решений для обеспечения высокого уровня безопасности создаваемых объектов. В своей диссертационной работе Емельянов М.В. затрагивает крайне важную проблему в масштабах страны – повышение механической безопасности построенных и эксплуатируемых объектов на протяжении всего жизненного цикла.

Одним из наиболее эффективных решений в области обеспечения механической безопасности строительных объектов является применение систем мониторинга технического состояния строительных конструкций. Разработка проекта такой системы осуществляется на основе анализа большого объема разнородной информации и является весьма сложной задачей.

В качестве одного из способов решения указанной проблемы автор рассматривает применение технологий автоматизации разработки проектов систем мониторинга. Емельянов М.В. отмечает, что исследования в области разработки систем мониторинга ведутся специалистами ряда стран на протяжении определенного времени. Результатом большинства разработок являются локальные проектные решения, которые возможно применить для ограниченного числа объектов.

Исследования в области автоматизации разработки проектов систем мониторинга отсутствуют. Соответственно, требуется разработка подходов, которые возможно было бы применять в условиях существующего нормативно-правового поля нашей страны и устоявшейся практики строительства. В этой связи диссертационная работа Емельянова М.В. представляется не только крайне актуальной, но и обладающей выраженной практической значимостью.

Диссертация Емельянова М.В. представляет собой законченную научную работу, обладающую новизной, имеющую цельную структуру с выстроенной логикой и научным стилем повествования.



Результаты диссертационной работы Емельянова М.В. включают в себя как теоретические выкладки в виде алгоритма определения режима мониторинга, алгоритма автоматизации определения наиболее напряженных и деформированных элементов несущих конструкций, методики автоматизированного определения оптимальной системы мониторинга, так и практическую составляющую в виде программ анализа данных, объединенных в информационную технологию, которая была разработана автором и нашла свое практическое применение.

На основании рассмотрения автореферата диссертации имеются следующее замечание: было бы полезно рассмотреть практические примеры разработки проектов систем мониторинга для расширенного перечня объектов (в том числе, объектов транспортной инфраструктуры).

В заключении необходимо отметить, что представленное замечание носит рекомендательный характер, а диссертационная работа «Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений», выполненная Емельяновым Михаилом Валерьевичем, в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, отвечает критериям п.2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного Ученым советом РУДН (протокол № 12 от 23.09.2019 г.), а ее автор, Емельянов Михаил Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Проректор по научной работе, профессор  
кафедры архитектуры, д-р техн. наук  
(2.1.1 – Строительные конструкции,  
здания и сооружения), доцент  
Монич Дмитрий Викторович  
30 мая 2023 г.

Подпись Монича Д.В. удостоверяю.

Должность:

*вед. специалист по персоналу ОПП*



Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ)

Почтовый адрес: 603000, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Телефон: +7 (831) 280-84-01. Электронная почта: rector@nngasu.ru