

Письменный отзыв
официального рецензента на диссертационную работу Сайлыгараевой Марии Алтынбековны
на тему «Разработка методики геодезического мониторинга деформационных процессов и технического состояния высотных и
уникальных зданий и сооружений», представленную на соискание степени доктора философии PhD
по специальности 8D07306 – Геопространственная цифровая инженерия

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: 1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы) 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы) 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)	Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан: «Передовое производство, цифровые и космические технологии», с акцентом на область «Геодезия и картография».
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <u>раскрыта</u> /не раскрыта	Диссертация вносит существенный вклад в развитие науки. Содержание диссертации и результаты исследований хорошо раскрывают актуальность и важность проведенных исследований. Теоретическое и практическое значение диссертации очень высоко. Разработанные автором методы могут быть использованы в реальной практике для повышения надежности и безопасности эксплуатации уникальных и высотных зданий в сейсмоактивных зонах. Это способствует

			своевременному выявлению угроз и предотвращению аварийных ситуаций, что важно для городской инфраструктуры, особенно в мегаполисах, таких как Алматы. Использование предложенных методов позволит эффективно проводить геодезические наблюдения и мониторинг в процессе эксплуатации зданий.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Судя по результатам исследований и большому объему публикаций, в которых автор принимала непосредственное участие, можно сделать вывод о высокой степени самостоятельности автора диссертации. На основе результатов исследования подготовлены и опубликованы 11 научных работ, из них: 1 статья в журнале, входящем в базу данных Scopus (процентиль - 41), 3 статьи в журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере образования Министерства просвещения Республики Казахстан, 6 статей в материалах международных научно-практических конференций.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Тема диссертационного исследования является актуальной, что особенно подчеркивается в контексте современного строительства высотных и уникальных зданий, а также инженерных сооружений в сейсмически активных районах, таких как Алматы. Автор сосредоточила внимание на проблеме деформации конструкций зданий, которые подвергаются воздействиям, включая землетрясения, и нестабильность грунтовых условий, что является ключевым для обеспечения их долговечности и безопасности эксплуатации. Учитывая недавнее землетрясение в Алматы, возникла острая необходимость в усовершенствовании методов мониторинга и

			прогнозирования деформаций таких объектов. Это делает выбор темы диссертации полностью оправданным и своевременным, учитывая потенциальную опасность для объектов социальной инфраструктуры и жилых домов.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u>; 2) Частично отражает; 3) Не отражает.	Содержание диссертации полностью соответствует заявленной теме исследования. Работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка использованной литературы. Работа изложена на 89 страницах компьютерного текста, содержит 13 таблиц, 49 рисунков, список литературы из 80 наименований. Работа характеризуется логической структурой, высокой иллюстративностью, что подтверждает ее соответствие заявленным целям и задачам исследования.
		4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u>; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют.	Автором четко сформулирована цель исследований, которая полностью соответствует теме диссертации. Основной целью работы является разработка и апробация методов мониторинга и оценки технического состояния зданий, построение прогнозных моделей смещений несущих конструкций на основе геодезических измерений с учетом пространственно-временного взаимодействия объектов с геологической и сейсмической средой со значениями энергетического класса землетрясения $K=6-7,5$ в районе возможных подземных колебаний интенсивностью 3-4 балла. Задачи исследований определены в соответствии с поставленной целью и также отражают тему диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u>; 2) взаимосвязь частичная;	В диссертации прослеживается логическая взаимосвязь между разделами и положениями, каждый раздел подробно раскрывает выносимые положения.

		3) взаимосвязь отсутствует. 4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) критический анализ есть; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	Предложенные новые решения (принципы, методы) достаточно аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями. В диссертации применен комплексный метод исследований, включающий критический анализ научно-технической литературы, оценку результатов исследований в сфере, связанной с тематикой диссертации.
5.	Принцип новизны научной	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Научные результаты и положения являются новыми. В работе разработана методика прогнозирования вертикальных изменений в конструкциях высотных и уникальных зданий, расположенных в сейсмически активных зонах и сложных грунтовых условиях. Новизна метода заключается в повышении точности геодезических измерений с использованием современных высокоточных технологий. Также предложена математическая модель для прогнозирования деформаций вертикальных конструкций, учитывающая сложное литологическое строение основания и тектонические колебания с энергетическим классом $K=6-7,5$. Выявлены закономерности деформационных процессов в несущих конструкциях с учетом геолого-морфологических особенностей грунтов и сейсмических колебаний интенсивностью 3-4 балла.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Выводы по диссертации конкретны и обоснованы, являются полностью новыми, вытекающими из результатов проведенных исследований.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:	Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми, имеют практическое значение и достаточно хорошо

		1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	обоснованы.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы <u>основаны</u> /не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	Достоверность полученных выводов и защищаемых положений подтверждается их тщательной проработкой и раскрытием значимости. Геодезические измерения были выполнены с использованием современного оборудования и передовых методик, что обеспечивает высокую точность и надежность данных.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u> ; 2) скорее доказано; 3) не доказано. 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет . 7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u> ; 2) нет. 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u> . 7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u> ; 2) нет.	Основные положения, выносимые автором на защиту, являются новыми, обладают нетривиальным характером, поскольку обоснованы актуальностью, научной новизной полученных результатов и их практической значимостью для геодезического мониторинга деформационных процессов. Результаты, полученные докторантом, обладают новизной: • Установлены закономерности изменения устойчивости высотных зданий, расположенных в районе с просадочным грунтом и высоким уровнем грунтовых вод. • Предложена усовершенствованная методика геодезических наблюдений вертикальных смещений в монолитной стене жилого здания путем расположения деформационных марок вдоль периметра стены на расстоянии 0,30-0,60 м от стыка вертикальной и горизонтальной поверхностей. • Предложена математическая методика прогнозирования смещений по отдельным участкам периметра сооружения с учетом пространственно-временного взаимодействия

			объектов с геологической и сейсмической средой со значениями энергетического класса землетрясения $K=6-7,5$ в районе возможных подземных колебаний интенсивностью 3-4 балла. Вносимые положения прошли необходимую апробацию. По теме диссертации опубликовано 11 научных работ, из них: 1 статья в журнале, входящем в базу данных Scopus (процентиль - 41), 3 статьи в журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере образования Министерства просвещения Республики Казахстан, 6 статей в материалах международных научно-практических конференций.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии – обоснован или методология достаточно подробно описана 1) <u>да</u>; 2) нет.	Методология исследования выглядит достаточно проработанной и обоснованной для достижения заявленных целей. Автор использует комплексный подход, включающий как теоретические методы, так и современные технологии геодезического мониторинга. Диссертация включает высокоточные геодезические измерения, которые служат основой для дальнейших математических моделей прогнозирования деформаций. Важным элементом методологии является применение вероятностно-статистического анализа и математического моделирования, что позволяет учитывать различные факторы, такие как геологические особенности, сейсмическая активность и динамическая нагрузка на конструктивные элементы. Однако, несмотря на обоснованность методики, можно было бы более детально раскрыть алгоритмы обработки и анализа данных, а также критерии их точности и достоверности.

		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) <u>да</u>; 2) нет.	Для математической обработки результатов геодезического мониторинга использовалось программное обеспечение - AutoCAD, для моделирования математической модели деформационных процессов - Mathlab.
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): 1) <u>да</u>; 2) нет.	Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальными исследованиями. Для геодезического мониторинга деформационных процессов были использованы приборы Leica Flexline TS02plus.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Ключевые положения и использованные методики анализа результатов исследования подкреплены ссылками на авторитетные научные источники, включая статьи из международных рецензируемых журналов, индексируемых в базе данных Scopus. Это обеспечивает высокую достоверность полученных выводов и результатов, подтверждая их научную значимость и обоснованность.
		8.5 Использованные источники литературы <u>достаточны</u>/не достаточны для литературного обзора	Библиография диссертации включает 107 наименования, соответствующих теме исследования и охватывающих основные аспекты научной разработанности проблемы. Такой объем использованных источников является достаточным для проведения качественного литературного обзора и критического анализа, что позволяет всесторонне обосновать и развить тему диссертационной работы.
9.	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u>;	Теоретическое значение работы заключается в разработке и совершенствовании методов

		2) нет.	прогнозирования деформаций уникальных зданий и сооружений, что значительно расширяет существующие подходы к геодезическому мониторингу и моделированию изменений в их конструкции. Исследование также вносит вклад в теорию математического моделирования деформационных процессов в условиях сейсмических нагрузок и сложных геологических условий.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Практическая ценность работы состоит в выявлении закономерностей изменения вертикальных оседаний несущих конструкций зданий, учитывающих сложное строение грунта основания и накопление статистических нагрузок на конструкции вследствие частых, но слабых подземных сейсмических колебаний. Эти результаты могут быть использованы для принятия обоснованных управленческих решений, направленных на обеспечение безопасной эксплуатации жилых и подземных зданий.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Новизна практических предложений и рекомендаций довольно высокая, и подтверждается решениями, которые ранее не имели место в практике. Подобные работы, направленные на разработку методики геодезического мониторинга технического состояния и деформационных процессов не многочисленны и в основном, находятся еще на стадии начальной разработки. Данные исследования являются логическим продолжением и дальнейшим развитием других достижений в области геодезического мониторинга высотных и уникальных зданий и инженерных сооружений.
10.	Качество написания и	Качество академического письма:	Диссертация написана грамотным научно-

	оформления	1) <u>высокое</u> ; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое	техническим языком, хорошо проиллюстрированы результаты исследований, что позволяет оценить качество оформления как высокое. Формулировка основных положений и выводов носят законченный характер и являются достоверными. Оформление соответствует требованиям, незначительное количество опечаток не снижает качество диссертации.
11.	Замечания к диссертации		1. Необходимо подробно рассмотреть практическое применение предложенной математической модели. Как она будет применяться на практике, какие именно данные можно использовать для расчетов, и что в реальных условиях может влиять на точность прогноза. 2. В работе использованы традиционные методы геодезического мониторинга, однако для повышения точности и оперативности мониторинга целесообразно рассмотреть интеграцию более современных технологий, таких как интерферометрия синтезированной апертуры (InSAR) и БПЛА (беспилотные летательные аппараты) для периодического контроля за объектами и их состоянием. Это может существенно повысить уровень автоматизации и точности данных.
12.	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный	Результаты исследований могут быть использованы для прогнозирования состояния инженерных сооружений, расположенных в предгорной зоне с возможными подземными колебаниями и тектоническими разломами.	Научный уровень представленных статей высок. Каждая статья вносит значительный вклад в развитие научной методологии и технологий геодезического мониторинга деформационных процессов. В целом, уровень проработки тематики и аргументации докторанта свидетельствует о высоком научном уровне, включающем:

	уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)		В статье «Predicting of vertical displacements of structures of engineering buildings and facilities» предложена аналитическая методика прогнозирования вертикальных перемещений объемно-панельных конструкций с использованием вероятностно-статистического метода. Представленная методика прогнозирования деформационных отклонений строительных элементов и конструкций позволяет принимать управленческие решения по контрольным геодезическим наблюдениям, необходимым для обеспечения длительной и безопасной эксплуатации промышленных объектов, а также для обеспечения их устойчивости. В статье «Геодезический мониторинг деформаций несущих железобетонных конструкций подземного многофункционального общественного центра» освещены этапы проведения обмерно-изыскательских работ подземного многофункционального общественного центра по оценке технического состояния несущих конструктивных элементов. Для обеспечения безопасной эксплуатации и своевременного выявления опасных величин деформаций уникального здания повышенного класса ответственности предложен эффективный метод геодезического контроля прогибов железобетонных плит перекрытий и ригелей и рекомендации по их усилению. Сравнительный анализ полученных количественных параметров смещений несущих конструкций позволил оценить техническое состояние подземного здания и отдельных его
--	---	--	--

			конструкций до и после усиливающих мероприятий В статье «Методика инструментальных наблюдений за деформациями и техническим состоянием зданий и сооружений» предложена методика тригонометрического нивелирования прогибов несущих конструкций для проведения периодических наблюдений за осадочными движениями здания и определения величины осадок, с учётом местоположения, инженерно-геологических условий, сейсмичности региона и воздействия внешней среды. Статья «Исследования математических моделей процессов деформаций зданий и сооружений» описаны результаты значения ускорения интенсивности сотрясений грунта, эффективной длительности, спектральных коэффициентов и периодов максимума спектра, основанные на измерениях колебаний на различных этажах высотного здания, полученных с помощью сейсмических станций местных и удалённых землетрясений. Установлены зависимости ускорений сдвиговых деформаций от этажности здания с учётом свойств основания. Разработаны прогнозные модели деформационных процессов зданий с учётом динамических характеристик колебаний грунтов и энергетического класса движений земной коры.
13	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)		В целом считаю, что диссертационная работа Сайлыгараевой Марии Алтынбековны на тему «Разработка методики геодезического мониторинга деформационных процессов и технического состояния высотных и уникальных зданий и

			сооружений» выполнена с соблюдением принципов самостоятельности, обладает научной новизной и практической значимостью, результаты исследования отвечают поставленным задачам. Работа отвечает требованиям «Правил присуждения ученых степеней» и дает основание рекомендовать диссертационному совету присудить Сайлыгараева Мария Алтынбековна степень доктора философии PhD по специальности 8D07306 – Геопространственная цифровая инженерия.
--	--	--	--

Официальный рецензент:

Международная образовательная корпорация,

PhD, ассоциированный профессор кафедры «Геодезия и картография, Кадастр»



Умирбаева А.Б.

