

Письменный отзыв официального рецензента
на диссертационную работу Карменовой Мархабы Ахметовны
«Разработка методов оценки сейсмостойкости городских объектов на основе применения технологии анализа данных»
представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070300 – «Информационные системы (по отраслям)»

№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)	Тема диссертации соответствует приоритетному направлению развития науки «Информационные, телекоммуникационные и космические технологии», утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве РК. Диссертационная работа выполнена в рамках государственного задания №748715Ф.99.1.ББ97АА00002 ФГБОУ ВО Алтайского государственного университета по теме «Тюркский мир «Большого Алтая»: единство и многообразие в истории и современности» на 2020-2021 годы при финансировании Министерства науки и высшего образования РФ.
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	Разработка способа оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом анализа сейсмических данных на основе применения технологии анализа данных и методов машинного обучения, отличающегося от уже известных традиционных подходов оценки сейсмической уязвимости вносит существенный вклад в науку. Важность результатов раскрыта и обоснована в 2-4 главах диссертационной работы.

			Разработанный способ оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом сейсмических данных послужил основой для проектирования архитектуры и реализации программной части интеллектуальной информационно-аналитической системы.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	На основании изучения диссертационной работы можно сделать вывод о том, что соискатель в ходе выполнения научно-исследовательской работы проявил высокий уровень аналитической самостоятельной работы. Доктором проведен аналитический обзор существующих современных подходов и технологий оценки сейсмических рисков и сейсмических уязвимостей объектов, обзор существующих программных комплексов и платформ. Доктором самостоятельно разработан способ оценки сейсмостойкости городских объектов, основанный на применении интеллектуального анализа данных который включает в себя кластерный анализ и алгоритмы ансамблевой классификации. Доктором проведены исследования сейсмического набора данных на основе технологии анализа данных и алгоритма машинного обучения DBSCAN. Доктором спроектирована и программно реализована интеллектуальная информационно-аналитическая система (ИИАС) оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом сейсмических данных.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Определение надежности жилищного фонда региона с учетом социально-экономического риска при прогнозируемых сейсмических воздействиях является актуальной задачей государства.

		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает.	Актуальность работы в диссертации хорошо обоснована, однако не приведены примеры практической значимости разработанных результатов, показанных на примере анализа надежности городских объектов определенного района города.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u>; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Целью диссертационной работы является разработка способа оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом сейсмических данных на основе технологии анализа данных и методов машинного обучения для повышения эффективности «быстрой» оценки данных.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u>; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Содержание диссертации отражает логическую последовательность проведения научно-исследовательской работы. Все разделы логически взаимосвязаны между собой.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) <u>критический анализ есть</u>; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	В первой главе диссертационной работы подробно изложен и представлен критический анализ по исследованию известных решений, методологий, методик и информационных технологий, основанных на применении технологии анализа данных и методов машинного обучения для проведения оценки сейсмической уязвимости объектов городской среды и для анализа данных по каталогам землетрясений.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) <u>полностью новые</u>;	В диссертационной работе автор предлагает новый способ оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом сейсмических данных,

	2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	основанный на применении технологии анализа данных и методов машинного обучения: K-Means выявляет кластерные группы типовых городских объектов по сейсмическим признакам; с помощью Decision Tree построено прогнозное дерево решений для оценки сейсмостойкости городских объектов; методом Random Forest выявляются главные характеристики, участвующие в построении прогнозных модели дерева решений. Также разработанный способ учитывает анализ сейсмического набора данных как комплексный подход в оценке сейсмического риска для типовых городских объектов. Разработанный способ оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом сейсмических данных, реализован в программной части ИИАС в виде веб-интерфейса и сервисов.
	5.2 Выводы диссертации являются новыми? <u>1) полностью новые;</u> 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Выводы, приводимые в диссертационной работе, являются полностью новыми и основываются на собственной научно-исследовательской работе докторанта.
	5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: <u>1) полностью новые;</u> 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Технические, технологические и управленческие решения в диссертационной работе являются полностью новыми. Докторантом впервые разработан и предлагается к внедрению новый способ оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом сейсмических данных на основе технологии анализа данных и методов машинного обучения, реализованный в ИИАС. Имеется акт внедрения (№10-2-21/03/4940 от 10.09.2021 на базе ФГБОУ ВО Алтайского государственного университета) по полученным результатам исследования, два свидетельства

			интеллектуальной собственностью: Web-приложение «Визуализация сейсмических данных (программа для ЭВМ)» №14910 от «5» февраля 2021 г.; Интеллектуальная информационно-аналитическая система «Оценка сейсмостойкости городских объектов на основе технологии анализа данных (программа для ЭВМ)» №15298 от «18» февраля 2021 г.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	Основные выводы диссертационной работы подтверждаются проведением экспериментальных работ, критического анализа существующих методик и технологий оценки сейсмической уязвимости с применением технологии анализа данных и методов машинного обучения, а также применением технологии проектирования информационных систем, аппарата теории управления, метода статистического анализа и результатами экспериментальных исследований.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет 7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний;	7.1 Основные положения, выносимые на защиту полностью доказаны. 7.2 Основные положения, выносимые на защиту, не являются тривиальными т.к. содержат новые теоретические знания, способы решения и реализации. При выполнении исследований соискатель проводил глубокий анализ исследуемых методов и подходов. 7.3 Положения и научные результаты являются новыми, что подтверждается высоким процентом оригинальности работы. 7.4 Полученные результаты исследования применимы для оценки надежности жилищного фонда региона при прогнозируемых сейсмических воздействиях. 7.5 Основные положения, выносимые на защиту представлены в 9 работах, в том числе 1 статья в журнале, рецензируемом в базе данных Scopus

	3) широкий 7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет	(показатель процентиля по CiteScore равный 34%), 4 статьи в изданиях, рекомендованных ККСОН МОН РК, 4 работы в сборниках международных конференций (1 из которых рецензируется в базе данных Scopus). Также имеются 2 авторских свидетельства №14910 от 05.02.2021г. и №15298 от 18.02.2021г.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология <u>достаточно подробно</u>, подробно описана 1) да; 2) нет Используемая в диссертационной работе методологическая база достаточно подробно описана. Проведен обширный анализ используемой научной и научно-методической литературы по теме исследования. Выбор методологии исследования основан на применении аппарата теории управления, метода статистического анализа, методов машинного обучения. Подавно расписаны проводимые экспериментальные вычисления на основе выбранных алгоритмов для решения задачи по оценке сейсмостойкости городских объектов
	8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да; 2) нет 8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента):	Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением технологий интеллектуального анализа данных R/RStudio, Python; современной платформы Apache Spark для разворачивания аналитики данных; интеграция платформы Spark с хранилищем данных Cassandra (NoSQL). Теоретические выводы, разработанные способы, выявленные закономерности доказывались и подтверждались путем проведения экспериментальных исследований. Достоверность полученных результатов исследования подтверждается экспериментальными вычислениями, согласующиеся с экспертными оценками.

	<u>1) да;</u> 2) нет 8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу 8.5 Использованные источники литературы <u>достаточно</u>/не достаточно для литературного обзора	Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу во всех главах и разделах диссертационной работы. Список использованных источников литературы в диссертационной работе состоит из 170 наименований, что является достаточным для литературного обзора.
9.	Принцип практической ценности 9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: <u>1) да;</u> 2) нет 9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: <u>1) да;</u> 2) нет 9.3 Предложения для практики являются новыми? <u>1) полностью новые;</u>	Теоретическое значение диссертации заключается в разработке способа оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом сейсмических данных, основанного на современном подходе применения технологий анализа данных и методов машинного обучения, который существенно повышает эффективность «быстрой» оценки накапливаемых данных. Теоретический результат исследования используется в разработке совместной образовательной программы магистратуры и в разработке содержания дисциплин для данной образовательной программы. Практическое значение диссертационной работы заключается в высокой вероятности применения полученных результатов на практике для повышения эффективности оперативной оценки наборов данных (по типовым объектам городской среды, по сейсмическим событиям) с целью прогнозирования и снижения сейсмических рисков и сокращения затрат для проведения оценки сейсмической уязвимости. Разработана новая ИИАС, реализующая новый способ оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом анализа сейсмических данных

	2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	на основе применения технологии анализа данных и методов машинного обучения.
10. Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма диссертационной работы - высокое. В целом, общая структура диссертационной работы и ее оформление отвечает всем необходимым требованиям. Прослеживаются некоторые синтаксические ошибки в тексте, которые не влияют на качество диссертационной работы.

Замечания и предложения по диссертации.

- 1) В работе не представлено четкое обоснование выбора метода кластеризации к-средних, в качестве оптимального метода кластерного анализа, используемого в целях получения группы городских типовых объектов со схожими признаками.
- 2) В подраздэле 3.1 представлен фрагмент сейсмического набора данных (Таблица 3.1), которые в дальнейшем были использованы при идентификации плотных участков землетрясений. Диссертанту следовало бы дать более расширенное пояснение выбора признаков, представленных в Таблице 3.1.
- 3) На странице 70 читаем: «На данном подэтапе статистического анализа набора сейсмических данных проведен предварительная обработка данных. Факторные переменные, такие как, дата и время, были преобразованы в соответствующие форматы date и POSIXct». POSIXct – представлен без пояснения и расшифровки.
Высказанные замечания носят, скорее, дискуссионный характер и не снижают значимости данного научного исследования.

Заключение

Считаю, что рецензируемая диссертационная работа Карменовой М.А. на тему «Разработка методов оценки сейсмостойкости городских объектов на основе применения технологии анализа данных» в полной мере соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание степени доктора философии (PhD) и ее автор Карменова М.А. заслуживает ходатайства перед Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки МОН РК для присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070300 – «Информационные системы (по отраслям)».

Официальный рецензент:

К.т.н., ассистент профессора кафедры «Компьютерная инженерия»,
начальник методического отдела департамента по академическим вопросам
Международного университета информационных технологий

Подпись указанного лица удостоверено

Ф.Н. Абдуллина

Ф.Н. Абдуллина

