

## РЕЦЕНЗИЯ

на диссертационную работу Карменовой Мархабы Ахметоллиновны  
«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:                                                                                             | Диссертационная работа по объекту исследования, поставленной цели и решенным задачам соответствует направлениям развития науки и государственным программам: Стратегия «Казахстан-2050»; ГП «Цифровой Казахстан», направление «Создание инновационной экосистемы»; Послание Президента РК «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции». |
|      |                                                                                                                      | 1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)                      | Диссертационная работа выполнена в рамках международного проекта, а именно госзадания № 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 Российской Федерации.    |
|      |                                                                                                                      | 2) <u>Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)</u>                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|      |                                                                                                                      | 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|    |                              |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Важность для науки           | Работа <b>вносит</b> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <b>раскрыта</b> /не раскрыта      | Диссертационная работа вносит существенный вклад в науку в связи с тем что была разработана интеллектуальная информационно-аналитическая система оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом анализа сейсмических данных на основе применения технологии анализа данных и методов машинного обучения. Важность диссертационной работы в полной мере хорошо раскрыта.                                                                                                                                                                                                              |
| 3. | Принцип самостоятельности    | Уровень самостоятельности:<br><b>1) Высокий;</b><br>2) Средний;<br>3) Низкий;<br>4) Самостоятельности нет          | Диссертационная работа Карменовой М.А. является самостоятельным научным трудом автора. Разработанный способ оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом анализа сейсмических данных на основе применения адаптированных алгоритмов кластеризации и классификации был полностью разработан самим докторантом. Также на основе разработанного способа докторантом единолично спроектирована архитектура и выполнена программная реализация интеллектуальной информационно-аналитической системы для оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом анализа сейсмических данных. |
| 4. | Принцип внутреннего единства | 4.1 Обоснование актуальности диссертации:<br><b>1) Обоснована;</b><br>2) Частично обоснована;<br>3) Не обоснована. | Оценка сейсмической уязвимости являлась одной из важнейших и актуальных задач исследования в целом, где на сегодняшний день проблема оперативной оценки накопленных наборов данных по городским объектам и сейсмическим событиям все еще не имеет широко признанных результатов. В связи с этим, данная диссертационная работа охватывает основные направления государственной политики в области обеспечения сейсмической безопасности, а                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                    | также способствует развитию ключевых направлений государственной программы «Цифровой Казахстан».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | <p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <p><b>1) <u>Отражает;</u></b></p> <p>2) Частично отражает;</p> <p>3) Не отражает.</p> | <p>Содержание диссертации состоит из введения и 4 глав. В первой главе выполнен всесторонний аналитический обзор существующих подходов и методологий, а также информационных технологий и систем для оценки сейсмостойкости объектов городской инфраструктуры и анализа сейсмических данных с целью прогнозирования и снижения рисков от них. Во второй главе разработан способ оценки сейсмостойкости городских объектов, который основан на технологии анализа данных и методах машинного обучения. Разработанный способ сочетается в себе комплексный подход и включает методы кластерного анализа и классификации. В третьей главе проведено исследование сейсмического набора данных в два этапа на основе технологии анализа данных и алгоритма пространственной кластеризации на основе плотности с присутствием шума DBSCAN. В четвертой главе представлена разработанная архитектура и описание программной реализации интеллектуальной информационно-аналитической системы оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом анализа сейсмических данных. Содержание диссертационной работы полностью отражает тему диссертации.</p> |
|  | <p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <p><b>1) <u>соответствуют;</u></b></p>                                                   | <p>Основной целью диссертационной работы является разработка способа оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом сейсмических данных на основе технологии</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>анализа данных и методов машинного обучения для повышения эффективности «быстрой» оценки данных. Цель и задачи, а также полученные результаты полностью соответствуют теме диссертации.</p> <p>В диссертационной работе все разделы и положения диссертации имеют четкость построения и обладают внутренним логическим единством с продуманной структурой исследования. В диссертационной работе последовательно и логически изложены этапы исследования разработки способа оценки сейсмостойкости городских объектов, который также сочетает в себе анализ сейсмических данных, тем самым демонстрирует комплексный подход в решении задачи оценки сейсмической уязвимости городских объектов и сейсмических рисков для рассматриваемой области, начиная от сбора и обработки наборов данных и до построения кластерных и классификационных моделей на основе которых реализуется архитектура и программное обеспечение интеллектуальной информационно-аналитической системы.</p> |
|  | <p>2) частично соответствуют;</p> <p>3) не соответствуют</p>                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | <p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <p><b>1) полностью взаимосвязаны;</b></p> <p>2) взаимосвязь частичная;</p> <p>3) взаимосвязь отсутствует</p>                                                                                                     | <p>Предложенный автором новый способ оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом анализа сейсмических данных в структуре каждой главы диссертации аргументирован, а также в целом прослеживается сравнительная оценка с известными решениями на основе аналитического обзора литературных источников.</p> <p>Таким образом, автором были получены следующие научные результаты:</p> <p>- разработан новый способ оценки сейсмостойкости городских объектов в</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|  | <p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <p><b>1) критический анализ есть;</b></p> <p>2) анализ частичный;</p> <p>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|    |                         |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | Принцип научной новизны | 5.1 Научные результаты и положения являются новыми?<br><br><b>1) полностью новые;</b> | <p>который входят адаптированные алгоритмы кластеризации K-Means и классификации (Decision Tree и Random Forest), выявляющие группы схожих объектов с получением кластеров типовых городских объектов с их соответствующими характеристиками. С целью уточнения границ решения кластерных групп на основе методов классификации для каждого кластера строятся собственные деревья решений и выявляются главные характеристики, принимающие участие в прогнозе сейсмостойкости объекта;</p> <p>- проведено исследование по набору данных сейсмических событий. На первом этапе в исследовании сейсмических событий проводится статистический анализ набора данных для выявления классов магнитуд и их распределения на интерактивной карте. На втором этапе для определения участков сейсмических событий с повышенной пространственной плотностью использовался алгоритм DBSCAN, где в процессе исследования были подобраны входные параметры для алгоритма DBSCAN;</p> <p>- спроектирована архитектура интеллектуальной информационно-аналитической системы, в структуре которой по разработанной в диссертационном исследовании и ранее никем не используемому способу реализованы модули анализа наборов данных и методов машинного обучения.</p> <p>Научные результаты и положения диссертационной работы являются полностью новыми. Автором разработан и предложен новый способ оценки сейсмостойкости</p> |
|----|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>                                                                                                                                                      | <p>городских объектов с учетом анализа сейсмических данных на основе технологий анализа данных и алгоритмов машинного обучения. Кроме этого, на основе разработанного способа спроектирована архитектура интеллектуальной информационно-аналитической системы и ее программная реализация с веб-ориентацией.</p>                                                                                                |
|    | <p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <p><b>1) полностью новые;</b></p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>                                                                     | <p>Выводы диссертации являются полностью новыми, в результате разработанного нового способа оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом сейсмических данных спроектирована архитектура интеллектуальной информационно-аналитической системы для обработки и анализа наборов данных типовых городских объектов, а также сейсмических событий с целью повышения эффективности «быстрой» оценки данных.</p> |
|    | <p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <p><b>1) полностью новые;</b></p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p> | <p>Технические, технологические и управленческие решения в диссертационной работе являются абсолютно новыми и обоснованы наличием акта внедрения результатов диссертационного исследования, а также двумя авторскими свидетельствами.</p>                                                                                                                                                                       |
| 6. | <p>Обоснованность основных выводов</p>                                                                                                                                                                                                                 | <p>Все основные выводы диссертационной работы основаны на значимых с научной точки зрения доказательствах, приведенные в виде критического анализа существующих подходов и технологий оценки сейсмической уязвимости, основанные на интеллектуальном</p>                                                                                                                                                        |

|    |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                              | анализе наборов данных и применения методов машинного обучения, позволяющие повысить эффективность «быстрой» оценки данных сейсмической уязвимости типовых городских объектов и сейсмических событий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7. | Основные положения, выносимые на защиту                                      | <p>1) Разработанный способ оценки сейсмостойкости городских объектов, основанный на применении интеллектуального анализа данных, который позволяет осуществить «быструю» оценку сейсмостойкости городских типовых объектов, что значительно сокращает время и затраты для проведения оценки сейсмической уязвимости зданий.</p> <p>7.1 положение доказано;</p> <p>7.2 положение не тривиально;</p> <p>7.3 положение является новым;</p> <p>7.4 уровень применения широкий;</p> <p>7.5 доказано в статьях:</p> <p>- Карменова М.А., Нугуманова А.Б., Тлебальдинова А.С. Кластерный анализ данных в решении задач по оценке сейсмической уязвимости объектов городской среды. //Научно-технический журнал «Вестник АУЭС». 1(48), 2020.</p> <p>- Karменова M., Nugumanova A., Tlebaldinova A., Beldeubaev A., Popova G., Sedchenko A.. Seismic assessment of urban buildings using data mining methods. ICCTA, April 14-16, 2020.</p> <p>- Wójcik W., Karменова M., Smailova S., Tlebaldinova A., Belbeubaev A. Development of data-mining technique for seismic vulnerability assessment. //INTL Journal of Electronics and Telecommunications, 2021, Vol.67, No.2, pp.261-266. DOI: 10.24425/ijet.2021.135974.</p> <p>2) Алгоритм пространственной кластеризации,</p> |
|    | Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | 7.1 Доказано ли положение?                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | <u>1) доказано;</u>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | 2) скорее доказано;                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | 3) скорее не доказано;                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | 4) не доказано                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | 7.2 Является ли тривиальным?                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | 1) да;                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | <u>2) нет</u>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | 7.3 Является ли новым?                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | <u>1) да;</u>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | 2) нет                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | 7.4 Уровень для применения:                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | 1) узкий;                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | 2) средний;                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b><u>3) широкий</u></b></p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p><b><u>1) да;</u></b></p> <p>2) нет</p> | <p>обеспечивающий эффективный анализ и обработку пространственных сейсмических наборов данных для идентификации плотных участков землетрясений.</p> <p>7.1 положение доказано;</p> <p>7.2 положение не тривиально;</p> <p>7.3 положение является новым;</p> <p>7.4 уровень применения широкий;</p> <p>7.5 доказано в статьях:</p> <p>- Karmenova M., Tlebalidinova A., Madiyarov M., Zhintassova Zh. Spatial Analysis of the Earthquakes Distribution in Kazakhstan for Risk Mapping. //Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан (НИАРК). ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, 9-10 октября 2020 г., Часть 1, №3, С. 149-157.</p> <p>- Карменова М.А., Тлебалдинова А.С., Смаилова С.С., Попова Г.В. Применение метода пространственной кластеризации для сейсмических данных. //Вестник ВКТУ им.Д.Серикбаева, №4 (90), декабрь, 2020, С.36-40.</p> <p>3) Архитектура интеллектуальной информационно-аналитической системы оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом сейсмических данных.</p> <p>7.1 положение доказано;</p> <p>7.2 положение не тривиально;</p> <p>7.3 положение является новым;</p> <p>7.4 уровень применения широкий;</p> <p>7.5 доказано в статье:</p> <p>Карменова М.А., Тлебалдинова А.С., Смаилова С.С., Попова Г.В. Применение метода</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                | пространственной кластеризации для сейсмических данных. //Вестник ВКТУ им.Д.Серикбаева, №4 (90), декабрь, 2020, С.36-40.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8. | Принцип достоверности<br>Достоверность источников и предоставляемой информации | <p>В диссертационном исследовании для достижения цели и решения поставленных задач применялись методы теории управления системами, теории искусственного интеллекта, теории статистического анализа, а также теории проектирования информационных систем. Кроме этого, применялись методы анализа литературных источников для определения теоретико-методологических основ в исследуемой области.</p> <p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно, подробно описана</p> <p><b>1) да;</b></p> <p>2) нет</p> <p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:</p> <p><b>1) да;</b></p> <p>2) нет</p> <p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе</p> |
|    |                                                                                | <p>Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий. Автор при реализации алгоритмов машинного обучения, таких как кластерный анализ и классификация использует современные инструментальные среды и технологии анализа данных R+RStudio, Python. В качестве информационной технологии для реализации программной части интеллектуальной информационно-аналитической системы применяются современные платформы для аналитики данных с интеграцией технологии хранения данных Cassandra.</p> <p>Теоретическая обоснованность и достоверность каждого полученного результата доказывается комплексным подходом и поэтапной реализацией разработанного способа оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом</p>                                                                                                                  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>педагогического эксперимента):</p> <p><b>1) <u>да;</u></b></p> <p>2) нет</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>анализа сейсмических данных на основе проведенного экспериментального исследования по наборам данных типовых городских строений и сейсмических событий, а также апробацией алгоритмов машинного обучения в подмодулях интеллектуальной информационно-аналитической системы.</p>                                                                                                                                            |
|    | <p>8.4 Важные утверждения <b><u>подтверждены</u></b>/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p> <p>8.5 Используемые источники литературы <b><u>достаточно</u></b>/не достаточно для литературного обзора</p>                                                                                                                                                      | <p>Список использованных источников литературы в диссертационной работе насчитывает 170 научных работ, в том числе и для литературного обзора, которые характеризуют достаточный уровень для проведения всестороннего, аналитического литературного обзора по теме диссертации.</p>                                                                                                                                           |
| 9. | <p>Принцип практической ценности</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Диссертация имеет теоретическое значение и полученные в ней результаты послужили основой для разработки совместной образовательной программы (СОП) магистратуры, а также послужили теоретической основой для разработки содержания дисциплин в рамках данной СОП.</p> <p>Полученные результаты диссертации имеют практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике.</p> |
|    | <p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:</p> <p><b>1) <u>да;</u></b></p> <p>2) нет</p> <p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p><b>1) <u>да;</u></b></p> <p>2) нет</p> <p>9.3 Предложения для практики являются новыми?</p> <p><b>1) <u>полностью новые;</u></b></p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-)</p> | <p>Предложения для практики являются новыми в связи с тем, что была разработана архитектура и программная реализация интеллектуальной информационно-аналитической системы оценки сейсмостойкости городских объектов с учетом анализа сейсмических данных на</p>                                                                                                                                                               |

