

В диссертационный совет Д. 25.23.677
При Институте геологии имени М.М. Адышева
Национальной Академии наук Кыргызской Республики,
Институте сейсмологии Национальной Академии наук
Кыргызской Республики

Отзыв официального оппонента

на диссертационную работу Мукамбаева Айдына Сериковича «Современная сейсмичность и палеосейсмология Восточного Тянь-Шаня и Джунгарии», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – общая и региональная геология

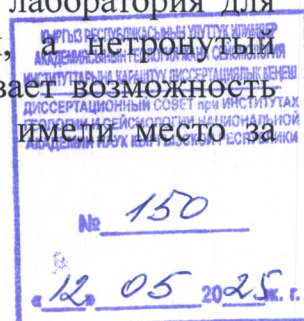
Диссертационная работа Мукамбаева А.С. состоит из перечня сокращений и обозначений, введения, четырех глав, заключения, списка использованных источников. Полный объем диссертации составляет 120 страниц, из них 44 рисунка и фотографий, 5 таблиц, список использованных источников из 196 наименований.

Актуальность темы исследования. На территории Казахстана район Джунгарского Алатау является одним из наиболее сейсмически активных, но тектонические структуры северо-восточного направления не выделялись и их сейсмоопасность не оценивалась.

Необходимость проведения исследований по выявлению и картированию активных разломов является весьма актуальной в связи с планами освоения территорий, в оценке связанной с ними сейсмической опасности с целью обеспечения нормального бесперебойного функционирования инфраструктурных объектов и безопасности людей.

В главе 1 диссертации «Обзор литературы» подробно рассматривается история изучения геологических исследований Джунгарии. Территория Джунгарского Алатау изучалась многими выдающимися исследователями. В результате были выяснены основные особенности геоморфологии и новейшей тектоники региона, разработаны и составлены местные схемы стратиграфии палеоген-неогеновых и четвертичных отложений, выявлены основные этапы развития рельефа и т. д. Одной из примечательных особенностей Южного, Юго-Восточного Казахстана (Тянь-Шань и Джунгарский Алатау), является наличие серии новейших разломов. Автором пересмотрены исторические данные и изучены палеосейсмические особенности для обеспечения баз данных достаточно большой продолжительности.

Тянь-Шань имеет важное значение как естественная лаборатория для изучения возникновения внутриплитовых землетрясений, а нетронутый природный ландшафт на большей части региона обеспечивает возможность регистрации отдельных разрывов землетрясений, которые имели место за последние несколько тысяч лет.



Автором в главе детально рассмотрена геоморфология Джунгарского Алатау и основные краевые разломы. Джунгарский Алатау представляет собой ороген, ориентированный примерно с востока на запад. Джунгарский правосторонний разлом проходит по границе северного Тянь-Шаня с юго-западной Джунгарской впадиной, пересекая границу Казахстана и Китая. Он существовал с середины палеозоя как структура, разделяющая герцинские тектонические зоны, и реактивировался с позднего кайнозоя как правосдвиговый разлом с взбросовой составляющей. Лепсинский разлом простирается примерно на 110° от Джунгарского Алатау до низменной Казахской платформы.

В главе описана подробно история изучения сейсмического режима землетрясений юго-востока Казахстана и сеть сейсмического мониторинга Джунгарии. Кроме этого, автором подробно описана созданная на территории Республики Казахстан и успешно функционирующая система контроля за проведением ядерных испытаний. Система включает восстановленные, модернизированные и заново построенные в период 1994–2016 гг геофизические станции, система коммуникаций, а также созданный в 1999 году Центр сбора и обработки специальной сейсмической информации (ЦСОСИ), расположенный в г. Алматы. Рассматривает автор и особенности конфигурации и обработки данных станций сети.

Материал изложен очень подробно, хорошим геологическим языком, Замечаний к содержанию главы нет.

Глава 2 «Методология и методы исследования» включает описание материалов и методов исследования, к которым относятся составление унифицированного каталога землетрясений, анализ каталога землетрясений для района Джунгарии, определение механизма очагов землетрясений Джунгарии, обработка снимков дистанционного зондирования (ДЗЗ) и сбор данных на местах (полевые измерения), Измерение горизонтальных и вертикальных смещений производилось по снимкам Bing Map, Google Earth и Pléiades с использованием программного обеспечения QGIS. Возраст образцов определен с помощью радиоуглеродного анализа для раковин брюхоногих моллюсков и с помощью постинфракрасного и инфракрасного стимулированного люминесцентного анализа (post-IR IRSL). Произведено морфологическое датирование уступов

Глава хорошо иллюстрирована.

В главе 3 «Результаты палеосейсмологических исследований» описываются Лепсинский и Джунгарский разломы, разбитые для удобства на сегменты.

Лепсинский разлом, простирающийся на 120 км вдоль трассы, разделен на восточную, центральную и западную части. Наблюдаются вертикальные смещения вдоль всей его длины, с выраженным правым боковым компонентом. Восточная часть разлома находится в горной местности, где наличие разломных уступов, а также отклонения русел рек свидетельствуют о тектонической активности. Центральная часть проходит у подножия горы Шыбынды, а к западу от р. Тентек обнаружены уступы с правосторонним смещением. На западном конце разлома есть перегиб, сопровождаемый

уступами, обращенными на юг. На окончании разлома свидетельства его активности менее выражены. Морфологическая датировка уступов показывает их возраст около 5.3–3.5 тыс. лет. Все это указывает на необходимость дальнейших исследований для оценки сейсмического потенциала и рисков для региона.

Джунгарский разлом разделен автором на восемь участков. Сегменты различаются как по геоморфологическим особенностям, так и по характеру проявления самого разлома. Сегменты S0 и S1, простирающиеся от юга Ушарала до северо-западного конца разлома, характеризуются деградированными уступами и отсутствием явных признаков разлома из-за речной эрозии. В сегменте S2 существуют хорошо сохранные уступы, схожая морфология и их формирование вызвало единичное землетрясение, приведшего к их формированию. В данной работе также исследуется возможность продолжения этого единичного разрыва на юг, за пределами сегмента S2, на расстояние до 200 км, включая участки S3, S4–S7. Эти участки разлома характеризуются различными геоморфологическими особенностями и преимущественно чистым сдвигом. Определены дополнительные свежие уступы между Лепсинским и Джунгарским разломами, а также описаны скопления коренных пород, что свидетельствует о деятельности разлома. Данное исследование важно для более глубокого понимания характера разлома и его потенциального влияния на региональную сейсмическую активность.

Как видим, в главе приводится подробное описание сегментов разломов, как обоснование работы добротным фактическим материалом. Замечаний к главе нет.

В главе 4 «Возможные сценарии палеоземлетрясений» детально рассмотрены хронология землетрясений, вероятные магнитуды землетрясений по двум сценариям палеоземлетрясений, произведено их масштабирование, сопоставлены современные и палеоземлетрясения. Во временном ходе сейсмичности было замечено, что в последние десять лет в этом районе наблюдается резко нестабильная ситуация с активизацией слабой сейсмичности. Автором сделан вывод, что для обеспечения безопасности необходимо продолжить мониторинг сейсмической активности на территории Джунгарии.

Глава написана доступным языком, основана на фактическом материале, замечаний не вызывает.

Список использованных источников состоит из 196 наименований, что свидетельствует о глубокой проработке автором поставленной задачи.

Большое количество рисунков позволяет наглядно продемонстрировать проведенную диссертантом работу.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. В работе четко сформулированы цель и задачи исследования, выбраны адекватные и современные методы для их решения. Автор привлек широкий круг данных: результаты анализа позднечетвертичных тектонических деформаций, морфоструктурных исследований, данные дистанционного зондирования Земли, цифровые модели рельефа, а также данные полевых наблюдений и инструментальных измерений. Это обеспечило

высокую степень обоснованности научных положений и выводов. Особое внимание заслуживает использование методов анализа сейсмических событий, что позволило уточнить параметры эпицентров, выявить наиболее активные сегменты разломов и повысить точность локализации сейсмоопасных участков. Методология исследования опирается на современные представления о геодинамических процессах и сейсмической опасности, что обеспечило высокую научную достоверность результатов.

Достоверность и научная новизна исследования. Диссертационная работа отличается высокой степенью новизны. В ней впервые дана обоснованная оценка сейсмической опасности крупнейших разломов Восточного Казахстана. Особенно важным результатом является установление автором возможности синхронной активизации Джунгарского и Лепсинского разломов, что позволило получить оценки потенциальных максимальных магнитуд: M_w 8.2 для Джунгарского разлома и M_w 8.4 — при их совместной активизации. Подобные значения позволяют отнести потенциальные события к числу сильнейших землетрясений, известных в пределах Центральной Азии. Автор показал, что даже на равнинных участках, прилегающих к северной окраине Тянь-Шаня, возможно формирование сильных землетрясений с большими периодами повторяемости, что ранее недооценивалось. Эти выводы существенно уточняют современные представления о сейсмической опасности и требуют актуализации моделей сейсмического районирования региона.

Практическая значимость работы. Практическая направленность диссертации несомненна. Предложенные автором рекомендации касаются уточнения сейсмоопасных зон, что имеет ключевое значение при проектировании и эксплуатации зданий и сооружений, а также других инженерных объектов в районах с высокой тектонической активностью. Результаты исследования могут использоваться не только в пределах Казахстана, но и на сопредельных территориях Центральной Азии, что значительно расширяет область их практического применения.

Соответствие диссертации требованиям. Диссертация соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», является завершенной научной работой, содержащей решение актуальной научной и практической задачи — оценки сейсмической опасности, выявления активных разломов и уточнения частоты сильных землетрясений. Автореферат полностью отражает содержание диссертации, а оформление соответствует установленным требованиям НАК ПКР, отвечает требованиям паспорта специальности по пункту 5.

Личный вклад соискателя. Работа выполнена в результате многолетних исследований (2013–2023 гг.). Личный вклад автора выражен в сборе, обработке и анализе исходных данных о геолого-тектонических особенностях региона, о сильнейших землетрясениях, в проведении полевых исследований (в том числе методом тренчинга), дешифрировании космических и аэрофотоснимков, анализе сейсмологических данных, а также в обобщении полученных результатов и внедрении их в практику. Полученные данные легли в основу карт общего сейсмического зонирования территории

Казахстана (2017 г.) и карты детального сейсмического районирования Восточно-Казахстанской области, а также каталогов, составленных в рамках международных проектов (EMCA, CASHA-BU).

Оценка содержания, завершенности и публикации результатов. Диссертационная работа «Современная сейсмичность и палеосейсмология Восточного Тянь-Шаня и Джунгарии» и ее результаты достаточно хорошо апробированы и освещены по итогам перечня опубликованных статей и отражены в материалах международных научных конференций, конгрессов.

Диссертация имеет внутреннюю логическую связность, хорошо структурирована, главы и разделы четко связаны между собой. Работа отличается высокой степенью завершенности — от постановки целей и задач до научной и практической реализации. Основные результаты опубликованы в 14 печатных работах, из которых 7 — в журналах, входящих в международные базы данных Web of Science и Scopus. Основные положения докладывались на совещаниях и международных конференциях, что подтверждает апробацию результатов исследования.

Замечания. Особых замечаний к структуре и полученным данным оппонент не имеет, за исключением пункта «Экономическая значимость» в диссертации, которые более точнее приведены в автореферате. Требуется ее привести в соответствие.

Заключение. Диссертационная работа Мукамбаева Айдына Сериковича «Современная сейсмичность и палеосейсмология Восточного Тянь-Шаня и Джунгарии» выполнена на высоком научном уровне. Автор достиг поставленных целей, успешно решил поставленные задачи, обосновал научные положения и сделал выводы, имеющие как теоретическое, так и прикладное значение. Работа соответствует требованиям, предъявляемым Национальной аттестационной комиссией при Президенте Кыргызской Республики к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 — общая и региональная геология. Автор работы является сложившимся специалистом, и при успешной защите диссертации заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

8.05.2025 г.

Официальный оппонент,

д. г.-м.н. (25.00.01.),

Зав. лаборатории стратиграфии Института

геологических наук им. К. И. Сатпаева

Республики Казахстан

Подпись Жайминой В.Я. заверяю

Инспектор по кадрам



В.Я. Жаймина
В.Я. Жаймина

К.С. Амангельдина