

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.062.02, СОЗДАННОГО НА
БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА ЗЕМНОЙ КОРЫ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 5 декабря 2023 г. № 12

О присуждении Чеботареву Алексею Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Морфотектоника горного фронта Тункинских Гольцов и позднечетвертичное осадконакопление в Тункинской системе впадин», по специальности 1.6.1 – «Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика», принята к защите 25.09.2023 г., протокол заседания № 4, диссертационным советом 24.1.062.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128), приказом Минобрнауки России 831/нк от 20 апреля 2023 г.

Соискатель Чеботарев Алексей Александрович, 13.01.1973 г.р., в 1995 г. окончил Иркутский государственный университет по специальности «История» с присуждением квалификации «Историк. Преподаватель истории». С 2018 по 2022 год проходил заочное обучение в аспирантуре при ФГБУН Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (ИЗК СО РАН) по направлению подготовки 05.06.01 – «Науки о Земле». В настоящее время работает в ИЗК СО РАН в должности ведущего инженера в лаборатории орогенеза.

Диссертация выполнена в лаборатории современной геодинамики и лаборатории орогенеза ИЗК СО РАН.

Научный руководитель – Аржанников Сергей Геннадьевич, кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории современной геодинамики ИЗК СО РАН.

Официальные оппоненты: Стром Александр Леонидович, д.г.-м.н., главный специалист НИИЭС – филиал АО «Институт Гидропроект» (г. Москва), Новиков Игорь Станиславович, д.г.-м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории литогеодинамики осадочных бассейнов Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева (ИГМ СО РАН, г. Новосибирск) дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБУН Институт географии им. В.Б. Сочавы (ИГ СО РАН, г. Иркутск), в своем положительном отзыве, подписанном Опекуновой Мариной Юрьевной, кандидатом географических наук, зав. лабораторией Геоморфологии и Баженовой Ольгой Иннокентьевной, доктором географических наук, ведущим научным сотрудником лаборатории Геоморфологии, указала, что полученные результаты достоверны, а выводы обоснованы, отличаются научной новизной и полностью соответствуют поставленным задачам, работа выполнена на высоком научном уровне и является законченной, соответствует паспорту специальности 1.6.1 - «Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика» и критериям, определенным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Чеботарев Алексей Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Соискателем по теме диссертации, на момент обращения в диссовет, лично и в соавторстве, опубликовано 8 работ, из них 3 в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в международных базах данных. На момент защиты еще 2 статьи приняты к печати в международном индексируемом журнале «Journal of Asian Earth Sciences».

В публикациях приводится оценка тектонической активности разломов, контролирующей развитие Тункинской системы впадин по данным

палеосейсмогеологических исследований, морфометрического, геоморфологического и стратиграфического анализа, представлены результаты оценки скоростей смещений по сегментам Тункинского разлома и возраста соответствующих им геоморфологических структур. Представлены новые данные геохронологического и седиментологического анализа покровной части осадочного заполнения Тункинской впадины. Предложена новая версия происхождения Бадарского песчаного массива на основе реконструкции палеогеографических обстановок.

Авторский вклад в представленных работах признан всеми соавторами.

Опубликованные работы:

1. Arzhannikova A., Ritz J-F., Larroque C., Antoine P., Arzhannikov S., Chebotarev A., St'éphan J-F., M. Massault, Michelot J-L. Cryoturbation versus tectonic deformation along the southern edge of the Tunka Basin (Baikal Rift System), Siberia: New insights from an integrated morphotectonic and stratigraphic study // *Journal of Asian Earth Sciences*. 2020. V. 204 doi.org/10.1016/j.jseaes.2020.104569.

2. Chebotarev, A., Arzhannikova, A., & Arzhannikov, S., 2021. Long-term throw rates and landscape response to tectonic activity of the Tunka Fault (Baikal Rift) based on morphometry. *Tectonophysics*, 810, 228864. doi:10.1016/j.tecto.2021.228864.

3. Arzhannikova A.V., Arzhannikov S.G., Ritz J.-F., Chebotarev A.A., Yakhnenko A.S. Earthquake geology of the Mondy Fault (SW Baikal Rift, Siberia) // *Journal of Asian Earth Sciences*, 2023, 248, 105614. <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2023.105614>

Приняты к печати:

4. Arzhannikova A., Arzhannikov S., Chebotarev A., Nomin-Erdene. Morphotectonics and paleoseismology of the North Darhad fault (SW Baikal Rift, Mongolia) // *Journal of Asian Earth Sciences*, 2024, Vol.259. <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2023.105882>

5. Chebotarev A., Arzhannikov S., Arzhannikova A., Kurbanov R. Origin of the Badar Sand Field and the Late Pleistocene Tectonic Movements in the Tunka Depression, the Baikal Rift Zone, Eastern Siberia // *Journal of Asian Earth Sciences*

На диссертацию и автореферат поступило 10 отзывов, все положительные, из них 2 без замечаний. В отзывах отмечена актуальность, новизна, оригинальность и практическая значимость представленной работы, а автор характеризуется как состоявшийся и самостоятельный исследователь, разбирающийся в проблемах четвертичной геологии, морфотектоники и методах их решения.

В качестве важных замечаний и рекомендаций в отзывах на диссертацию и автореферат отмечается следующее:

Некоторые утверждения о критериях выделения сейсмогенных обвалов и оползней, а также их связи с разломами, приведенные в главе 4, спорные (д.г.-м.н. А.Л. Стром). Отнесение всех гравитационных образований, показанных на карте распределения обвально-оползневых тел в пределах Тункинской системы впадин и обрамляющих хребтов к сейсмогравитационным представляется необоснованным (д.г.-м.н. А.Л. Стром, д.г.-м.н. И.С. Новиков). Отсутствует оценка достоверности результатов вычислений скорости смещения по Тункинскому разлому; вероятные статистические ошибки при расчетах не показаны (д.г.-м.н. И.С. Новиков, к.г.-м.н. А.Р. Агатова, к.г.-м.н. Р.К. Непоп). Отсутствует описание метода оценки объемов обвалов (д.г.-м.н. И.С. Новиков). Не понятно, почему при позднеплейстоценовой инверсии тектонического режима Тункинская впадина, в отличие от краевых продолжает погружаться, нет ли в этом противоречия и как это соотносится с характерным для позднего плейстоцена – голоцена режимом сжатия (д.г.-м.н. И.С. Новиков, д.г.-м.н. И.Д. Зольников) Во 2 защищаемом положении долгосрочная, среднесрочная и краткосрочная скорости денудации в верхнем ярусе Тункинских Гольцов приведены в м³/г. Для более корректного представления таких интересных результатов и возможности последующего сравнительного анализа денудации различных горных областей было бы лучше использовать более унифицированный показатель

- слой денудации, измеряемый в мм/год (к.г.н. М.Ю. Опекунова, д.г.н. О.И. Баженова). Излишняя детальность и слишком большое количество научных задач исследования (д.г.-м.н. Е.В. Деев, д.г.-м.н. И.Д. Зольников). При оценке объемов денудированного материала за разные временные периоды автор рассматривает конкретные денудационные процессы, при этом другие агенты денудации, также действующие в каждый из рассматриваемых периодов, не берутся во внимание (к.г.-м.н. А.Р. Агатова, к.г.-м.н. Р.К. Непоп). Сейсмогенную природу оползней и обвалов в последнее время принято аргументировать в каждом конкретном случае, поскольку не все оползни и обвалы по умолчанию являются сейсмогенными (д.г.-м.н. И.Д. Зольников). Остается непонятным – почему при режиме сжатия в позднем плейстоцене – голоцене Тункинская впадина продолжает погружаться (д.г.-м.н. И.Д. Зольников). Не показано как влияют изменения климата на усиление или ослабление скоростей опусканий и накопления осадков, как утверждает автор (д.г.-м.н. А.Т. Корольков, д.г.-м.н. С.П. Никифоров). Недооценена величина позднеплейстоценовой денудации, т.к. не приняты во внимание водно-ледниковые и другие процессы (чл.корр. РАН, А.В. Панин).

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что ФГБУН «Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН» широко известен своими достижениями в области экзогенной геоморфологии и имеет высококвалифицированных специалистов по направлениям, соответствующим тематике диссертации. Выбор официальных оппонентов обоснован тем, что д.г.-м.н. А.Л. Стром является признанным специалистом в области палеосейсмогеологии и сейсмогенных катастроф, а д.г.-м.н. И.С. Новиков - в области неотектоники и литогеодинимики осадочных бассейнов. Оба оппонента имеют многочисленные публикации, соответствующие теме диссертации. Данный подход обеспечил высокий уровень и объективность оценки диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований получены новые данные по морфометрии основных маркеров активной тектоники и долгосрочным скоростям смещений по Тункинскому разлому для разных сегментов; создана модель эволюции Тункинской системы впадин (ТСВ) за плиоцен-четвертичный период; проведены количественные дистанционные исследования объектов гравитационного/сейсмогравитационного генезиса гольцовой зоны горного обрамления ТСВ; построена карта концентрации обвально-оползневых тел для всей Тункинской системы; создана база данных обвально-оползневых объектов; оценены объемы и скорости денудационного процесса для склонов горного обрамления ТСВ за поздний плиоцен-четвертичный и поздний плейстоцен – голоценовый этапы; получены новые данные о возрасте четвертичных отложений террасовых уровней р. Иркут и песчаного массива Бадары; предложена оригинальная палеогеографическая реконструкция формирования песчаных массивов в Тункинской впадине.

Теоретическая значимость исследования заключается в проведении соискателем оценки взаимосвязи процессов рельефообразования и седиментации в пределах ТСВ с активными тектоническими процессами и глобальными изменениями климата. Морфометрический анализ ключевых маркеров тектонической активности Тункинского разлома расширил представления об эволюции Тункинской системы впадин и влиянии тектонических процессов на эволюцию региональных ландшафтов. Полученные в работе материалы уточняют и дополняют данные об эволюции впадин Байкальской рифтовой зоны.

Практическое значение работы заключается в том, что полученные соискателем результаты морфометрии главного эскарпа Тункинского разлома, оформленные в базу данных, могут быть использованы для более глубокого понимания сейсмического потенциала региона и в инженерно-геологических исследованиях. База данных гравитационных и сейсмогравитационных объектов гольцовой зоны горного обрамления ТСВ может быть использована при оценке потенциальных природных рисков. Комплекс методов, использованных в диссертационной работе для изучения ТСВ (морфометрический, дешифрирование ДДЗ, количественной оценки объемов эрозии и сейсмо-гравитационных процессов), может быть применен для исследования геологических структур с проявленными

в рельефе процессами, характерными для рифтовых впадин и других зон активной тектоники.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что в основе работы лежит богатый фактический материал, собранный автором в экспедиционных исследованиях 2018 – 2022 гг. Результаты основаны на полевых морфотектонических исследованиях, изучении четвертичной геологии, а также на современных геохронологических методах. Новые аналитические данные получены на современном оборудовании в сертифицированных лабораториях. Геохронологический анализ сделан современными методами: AMS в ЦКП «Геохронология кайнозоя» СО РАН, г. Новосибирск; OSL анализ выполнен в Университете Орхус, Дания. Достоверность выводов обеспечивается большим количеством полученных датировок. Было проанализировано 11 образцов радиоуглеродным методом с применением ускорительной масс-спектрометрии (AMS) и 8 образцов опико-люминисцентным методом (OSL). Данные морфометрического анализа получены на основе цифровой модели рельефа TanDem X с высоким разрешением. Теоретические выводы основаны на известных, проверяемых фактах и согласуются с опубликованными данными по теме диссертации. Использовано сравнение авторских данных с ранее полученными другими авторами, по рассматриваемой тематике. Результаты исследований докладывались на всероссийских и международных конференциях и опубликованы в ведущих мировых изданиях.

Личный вклад соискателя состоит в том, что автор выполнял сбор и обработку фактического материала, полученного в ходе полевых исследований, включая пробоотбор, проводил палеосейсмогеологические, геоморфологические, седиментологические исследования. Систематизация, обработка и интерпретация полученных комплексных данных, подготовка основных публикаций по теме работы и текста диссертации проводилась лично автором при консультативном участии руководителя и коллег. Автор апробировал полученные результаты на Российских и международных конференциях и опубликовал их в рецензируемых зарубежных журналах, входящих в перечень ВАК.

На заседании 5 декабря 2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Чеботареву Алексею Александровичу ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 23 человек, из них 9 докторов наук по специальности 1.6.1 – «Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика», участвовавших в заседании, из 31 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 22, против – 1.

Председатель диссертационного совета,
член-корреспондент РАН



Гладкочуб Д.П.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат геолого-минералогических наук

Данилов Б.С.

5 декабря 2023 г.