

ЗАКЛЮЧЕНИЕ КОМИССИИ ДИССОВЕТА 24.1.062.02

О соответствии диссертационной работы Чеботарева Алексея Александровича «Морфотектоника горного фронта Тункинских Гольцов и позднечетвертичное осадконакопление в Тункинской системе впадин», специальность 1.6.1 – «Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика» профилю диссертационного совета 24.1.062.02.

Комиссия в составе: председатель д.г.-м.н., Рыжов Ю.В., члены комиссии: д.г.-м.н., Акулов Н.И., д.г.-м.н., Лунина О.В. констатирует, что диссертационная работа «Морфотектоника горного фронта Тункинских Гольцов и позднечетвертичное осадконакопление в Тункинской системе впадин» по своему содержанию соответствует специальности 1.6.1 – «Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика» и может быть принята в диссертационный совет 24.1.062.02 ИЗК СО РАН к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертационная работа является завершенным научным исследованием, представляющим новые данные о строении, возрасте и динамике развития Тункинской секции Байкальской рифтовой системы. Работа восполняет пробелы в исследованиях рельефа Тункинской системы впадин, решает дискуссионные вопросы относительно возраста и генезиса отдельных геоморфологических структур. Используемые в исследовании методы вносят вклад в понимание влияния изменений тектонического режима и климатических условий в позднем плейстоцене на геоморфологический отклик ландшафта.

Комиссия отмечает следующие основные научные результаты диссертационной работы:

1. Впервые для Тункинского разлома получены данные по морфометрии основных маркеров активной тектоники и долгосрочным скоростям смещений по разлому для разных сегментов. Создана модель эволюции ТСВ за плиоцен-четвертичный период.
2. Впервые для всей Тункинской системы проведены количественные дистанционные исследования объектов гравитационного/сейсмогравитационного генезиса гольцовой зоны горного обрамления, построена карта концентрации обвально-оползневых тел. Создана база данных обвально-оползневых объектов.
3. Впервые оценены объемы и скорости денудационного процесса для склонов горного обрамления ТСВ за поздний плиоцен-четвертичный и поздний плейстоцен – голоценовый этапы.
4. Получены новые данные о возрасте четвертичных отложений террасовых уровней р. Иркут и песчаного массива Бадары. Предложена новая модель формирования песчаных массивов в Тункинской впадине.

Практическая и научная значимость результатов диссертационной работы:

В исследовании был использован комплексный подход, включающий геолого-геоморфологические и геохронологические методы. Для получения информации о рельефе применялся морфометрический анализ, дешифрирование данных дистанционного зондирования, структурно-геоморфологический метод. Датирование исследуемых объектов включали традиционные и современные методы: (АМС-метод (^{14}C), метод оптико-стимулированной люминисценции (OSL)). На основании полученных данных была проведена

оценка взаимосвязи процессов рельефообразования и седиментации в пределах ТСВ с активными тектоническими процессами и глобальными изменениями климата. Наиболее важные результаты:

1. Морфометрический анализ ключевых маркеров тектонической активности Тункинского разлома расширил представления об эволюции Тункинской системы впадин и влиянии тектонических процессов на эволюцию ландшафта. Определены продолжительность и скорость погружения отдельных элементов Тункинской системы впадин. Опускание Тункинской, Хойтогольской впадины и Ниловского отрога началось 3.2, 3.5 - 1.5, 1.5 млн лет назад, и идет со средней скоростью 1.0, 0.8 и 1.0 мм / год, соответственно. Исследование показало также, что морфология горного фронта и дренажной системы южного склона Тункинского хребта зависит от особенностей кинематики по разным сегментам Тункинского разлома. Полученные в работе материалы дополняют данные об эволюции впадин Байкальской рифтовой зоны.

2. Проведена количественная оценка участия крупных обвалов и оползней в формировании объемов денудационного сноса из гольцовой зоны Тункинского хребта. Построена карта концентрации гравитационных и сейсмогравитационных объектов гольцовой зоны горного обрамления ТСВ. Площадное распределение и плотность обвалов и оползней в гольцовой зоне обрамляющих ТСВ хребтов свидетельствует о связи их формирования с высокой тектонической активностью по основным разломам, контролирующим развитие Тункинских впадин.

3. Получены количественные данные об объемах и скорости денудационного сноса со склонов хребтов ТСВ за разные периоды времени, участвующие в формировании осадочного заполнения Тункинских котловин. Долгосрочная, среднесрочная и краткосрочная скорости денудации в верхнем ярусе Тункинских Гольцов составляют 56285 м³/г, 26736 м³/г, 89286 м³/г, соответственно, и определяются импульсными тектоническими движениями и глобальным изменением климата.

4. Проведены геохронологические исследования разрезов верхнего чехла рыхлых отложений Тункинской системы впадин абсолютными методами (АМС (¹⁴C), оптико-стимулированной люминисценции (OSL)). Новые детальные данные возраста отложений позволили провести палеогеографические реконструкции, получить новые данные о развитии юго-западной части БРС. Установлено, что геоморфологические элементы верхнего и нижнего ярусов рельефа ТСВ формировались в условиях глобального изменения климата и тектонической инверсии на краевых участках системы. Верхняя часть осадочного чехла сложена: ледниковыми отложениями с возрастом (79-14 тыс. л.); озерными (24-15 тыс. л.), эоловыми (36 тыс. л. - современность), гравитационными и сейсмогравитационными (14 тыс. л. - современность) и речными (101 тыс. л. - современность). Предложена версия происхождения песчаного массива Бадары в Тункинской впадине в результате продолжительного стояния подпрудного озера, в период 24-14 тыс. лет назад, в пределах границ впадины.

Практическая значимость заключается в возможности использования новых данных, полученных в ходе диссертационного исследования. Результаты морфометрии главного эскарпа Тункинского разлома, оформленные в базу данных, могут быть использованы для уточнения сейсмического потенциала региона и в инженерно-геологических исследованиях. База данных гравитационных и сейсмогравитационных объектов гольцовой зоны горного обрамления ТСВ также может быть учтена при оценке потенциальных природных рисков. Комплекс методов, которые были использованы в диссертационной работе для изучения ТСВ

(морфометрический, дешифрирование ДДЗ, количественной оценки объемов эрозии и сейсмогравитационных процессов), может быть применен для исследования геологических структур с проявленными в рельефе процессами, характерными для рифтовых впадин и других зон активной тектоники.

Диссертант является автором и соавтором 9 публикаций, включающих 4 научных статьи в рецензируемых журналах, входящих в базу данных Web of Science и 5 тезисов докладов. Основные положения диссертации и результаты исследований отражены в следующих научных изданиях:

1. Arzhannikova A., Ritz J-F., Larroque C., Antoine P., Arzhannikov S., Chebotarev A, St'ephan 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>
4. Chebotarev A.A., Arzhannikov S.G., Arzhannikova A.V., Kurbanov R.N. Late Pleistocene sedimentation in the South of the Baikal Rift Zone (Eastern Siberia): On the issue of the genesis of the Badar Sand Field and the inversion of tectonic movements in the Tunka Depression // Journal of Asian Earth Sciences. *Under review*

Список основных докладов и тезисов:

5. Чеботарев А.А., Аржанников С.Г., Аржанникова А.В. Первые результаты дистанционного зондирования обвальнo-оползневых структур горного обрамления Тункинской впадины. Тезисы к XIII Российско-Монгольской международной конференции по астрономии и геофизике «Солнечно-земные связи и геодинамика Байкало-Монгольского региона». Улан-Батор, 15-19 июля 2019. С.54-55
6. Чеботарев А.А. Площадное распространение обвалов как индикатор вероятных очагов сильных палеоземлетрясений в обрамлении Тункинской впадины. Чеботарев А.А. Проблемы геологии и освоения недр: труды XXIV Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. Том I / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2020.
7. А.В. Аржанникова, С.Г. Аржанников, А.А. Чеботарев, J.-F. Ritz. Палеосейсмогенные деформации в зоне мондинского разлома (тункинская система впадин, байкальский рифт). «Разломообразование в литосфере и сопутствующие процессы: тектонофизический анализ», посвященное памяти профессора С.И. Шермана 26 – 30 апреля 2021 г. Иркутск
8. Чеботарев А.А., Аржанникова А.В., Аржанников С.Г. Установление взаимосвязи между долгосрочными скоростями смещения по сегментам тункинского разлома и морфометрическими параметрами приразломной зоны. «Разломообразование в литосфере и

сопутствующие процессы: тектонофизический анализ», посвященное памяти профессора С.И. Шермана 26 – 30 апреля 2021 г. Иркутск

9. Аржанникова А.В., Аржанников С.Г., Чеботарев А.А., Номин-Эрдэнэ Э. Палеосейсмогенная активизация Северо-Дархатского разлома (юго-западный фланг Байкальского рифта, Монголия) / Солнечно-земные связи и геодинамика Байкало-Монгольского региона: тезисы докладов XIV Российско-монгольской международной конференции. РАН, Сиб. Отд-ние, Институт земной коры, Институт солнечно-земной физики. – Иркутск: ИЗК СО РАН, 2023. С.11.

Комиссия предлагает назначить по диссертации:

ведущую организацию:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт географии им. В.Б. Сочавы (ИГ СО РАН, г. Иркутск);

официальных оппонентов:

1. д.г.-м.н., Стром Александр Леонидович, главный специалист, НИИЭС – филиал АО «Институт Гидропроект» (г. Москва);

2. д.г.-м.н., Новиков Игорь Станиславович, ведущий научный сотрудник лаборатории литогеодинамики осадочных бассейнов, Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева (ИГМ СО РАН, г. Новосибирск).

21.09.2023

Председатель комиссии:

д.г.-м.н.



Ю.В. Рыжов

Члены комиссии:

д.г.-м.н.



Н.И. Акулов

д.г.-м.н.



О.В. Лунина