

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию на соискание ученой степени

кандидата геолого-минералогических наук

Агибалова Алексея Олеговича

**на тему: «Неотектоническая активизация докембрийского структурного
плана Северного Приладожья (юго-восток Балтийского щита)»**

по специальности 25.00.03 – «Геотектоника и геодинамика»

Изучение характера новейших движений Северного Приладожья, их взаимосвязи с докембрийским структурным планом представляется весьма **актуальной** и своевременной задачей, имеющей не только фундаментальное значение для понимания геодинамики платформенных территорий, но необходимо и для решения практических задач оценки современной активности проявляющейся в разном уровне выделения сейсмической энергии на территории изучения..

Комплексное применение традиционных и современных методов исследования позволило автору диссертации по-новому подойти к дискуссионной проблеме оценки влияния активизированных в новейшее время древних структур на облик и морфологию современного рельефа. Рассмотренная в данной работе конкретная проблема неотектонической активизации архейских гранито-гнейсовых куполов представляется актуальной в связи с ее очевидной недостаточной изученностью и широкой распространенностью куполовидных структур во многих других тектонических структур России.

Кроме того, проведение полевых палеосейсмологических исследований на этой территории, позволяет решить вопросы оценки интенсивности вероятных сейсмических событий, произошедших в пределах рассматриваемой территории на новейшем этапе и тем самым правильно

оценить уровень потенциальной сейсмической угрозы. Значимость построенных геодинамических моделей, приведенных в диссертационной работе связана с тем, что они позволили предложить новое решение вопроса механизма глобальной активизации докембрийского структурного плана и формирования новейших морфоструктур территории.

Целью исследования является анализ характера взаимосвязи докембрийского структурного плана и происходящих в новейшее время движений и деформаций Северного Приладожья.

Для ее успешного достижения автор ставит и формулирует следующие задачи и при помощи современных методов структурно-геологического анализа пытаться их решить:

1. С помощью геоморфологических методов оценить характер и степень выраженности докембрийских пликативных и дизъюнктивных структур в рельефе, проанализировать направленность и интенсивность неотектонических движений Северного Приладожья.

2. Разработать геодинамические модели активизации докембрийских структур, используя методы компьютерного и физического моделирования на эквивалентных материалах.

3. Провести полевые палеосейсмологические и эманационные радоновые исследования.

4. Проанализировать данные о современных тектонических движениях Северного Приладожья.

Фактической основой диссертационной работы Агибалова А.О. является весьма представительный фактический материал, полученный лично автором в ходе полевых наблюдений, проведенных на территории Северного Приладожья в 2013-2019 годах. За время работ им были детально изучены докембрийские пликативные и дизъюнктивные структуры, развитые на территории исследований, проведены разнообразные геоморфологические наблюдения, им впервые откартированы палеосейсмодислокации, собран

материал по массовым замерам зеркал и борозд тектонического скольжения в коренных породах.

Весь этот весьма представительный материал был обработан при помощи современных неотектонических и тектонофизических методик, которые позволили выделить активные докембрийские морфоструктуры на островах Хавус и Риеккалансари. Для доказательной базы широко использовались и применялись материалы дистанционных космических съемок, цифровые модели рельефа, анализировались данные GPS-наблюдений и скоростях современных вертикальных движений, определенных путем высокоточных нивелировок, широко применялись различные сейсмологические каталоги, что свидетельствует в пользу **обоснованности и достоверности научных положений и выводов, сформулированных в диссертации.**

Научная новизна связана с тем, что впервые Агибаловым А.О. построены геодинамические модели, позволившие оценить влияние активизированного докембрийского структурного плана на современный рельеф Приладожья. В ходе полевых работ им были обнаружены палеосейсмодислокации в ранее не изученных песчаных карьерах. Эти данные позволили констатировать факт происхождения сейсмических событий на территории Приладожья палеоземлетрясений с магнитудой не менее 5.0. Автором построены детальные цифровые модели рельефа, на основе анализа которых получены новые данные об отражении локальных докембрийских структур в рельефе. Впервые активные докембрийские тектонические структуры локального масштаба на островах Хавус и Риеккалансари были выявлены по аномалиям объемной активности подпочвенного радона. Впервые установлена численная корреляция между скоростями современных вертикальных движений и рядом морфометрических параметров.

Защищаемые положения диссертации Агибалова А.О сводятся к следующим постулатам:

1. На основе данных структурно-геоморфологического дешифрирования, морфометрического анализа рельефа, полевых наблюдений установлена высокая степень взаимосвязи современного рельефа и докембрийского структурного плана Северного Приладожья, активизированного в новейшее время.

2. Значительная часть архейских гранито-гнейсовых куполов относится к активным неотектоническим структурам, испытывающим разные по знаку движения. Основным фактором, определяющим кинематику последних, являются форма и размеры докембрийских разрывных нарушений, приуроченных к границам куполовидных выступов фундамента.

3. Тектонофизическое моделирование показало, что неотектоническая активизация докембрийского структурного плана реализуется при разных ориентировках главных нормальных осей напряжений. На большей части Северного Приладожья преобладает северо-западное сжатие, а акватория Ладожского озера находится в обстановке северо-восточного растяжения.

4. Установлены палеосейсмодислокации в рыхлых четвертичных отложениях Северного Приладожья, сформировавшиеся в результате сейсмических событий с магнитудами не менее 5, которыми сопровождалась неотектоническая активизация докембрийского структурного плана.

Сама диссертационная работа Агибалова А.О. композиционно включает в себя введение, 6 глав, заключение и сопровождается всем необходимым справочным материалом в виде обширного списка литературы из 224 библиографических названий, проиллюстрирована 126 прекрасно выполненными рисунками и схемами и включает в себя также 20 таблиц.

Объем диссертации составляет 210 страниц текста.

В 1-й главе, посвященной геологическому описанию строения территории, описана стратиграфия четвертичных и дочетвертичных образований, тектоника и магматизм Северного Приладожья. Показано, что целом, Северное Приладожье, расположенное в зоне сочленения архейского Карельского кратона и раннепротерозойского Свекофеннского пояса,

относится к областям развития докембрийских комплексов со сложным геологическим строением.

Глава 2-я посвящена краткому обзору литературных данных о новейшей тектонической активности докембрийских структур Северного Приладожья.

Глава 3-я посвящена рассмотрению вопросов методики исследований и показывает, что диссертационная работа основана на комплексном применении традиционных и современных методов исследования.

Для того чтобы повысить степень достоверности результатов структурно-геоморфологического дешифрирования, проведены комплексные морфометрические исследования, позволившие сделать предположения об интенсивности и направленности неотектонических движений, выделить активные на новейшем этапе структуры.

В четвертой главе изложены результаты изучения новейшего структурного плана.

В пятой главе приведены результаты изучения современных тектонических движений.

Шестая глава посвящена моделированию неотектонических структур.

И, наконец, в заключении, перечислены основные активные докембрийские структуры, выделенные автором на основании проведенных комплексных исследований. Некоторые из них, например, ограничивающие впадину Ладожского озера разломы, ранее выделялись другими авторами [Никонов, Шварев, 2015; Бачманов и др., 2017]. В этом случае проведенные исследования способствовали повышению степени достоверности полученных ранее результатов и расширению существующих представлений о тектонической активности докембрийских структур Приладожья.

Практическая значимость. Установленные в результате проведенных исследований палеосейсмодислокации, а также выделенные по комплексу признаков геодинамически активные на новейшем этапе зоны позволяют сделать вывод о том, что данная работа может служить основой для прогноза

землетрясений и оценки геодинамической опасности территории Северного Приладожья.

Следует оговорить, что во время работы над диссертационной работой, автору удалось весьма квалифицированно это выполнить и все поставленные и сформулированные им научные задачи успешно отработать.

Во всем этом очевидная научная заслуга Агибалова А.О.

Текст диссертации хорошо и тщательно отредактирован и выверен, и написан хорошим научным языком.

Автореферат полностью совпадает с текстом диссертации.

Научные результаты исследований были представлены автором более чем на 20 конференциях, в том числе международного и Российского уровня, обсуждались на многочисленных расширенных семинарах и кворумах.

По теме диссертации опубликовано 28 работ, в том числе 6 в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ.

Но хотелось бы сделать некоторые замечания к работе Агибалова А.О.

На наш взгляд текст диссертации «перегружен» компиляционными данными, не имеющими прямого отношения к проблемам, решаемым автором в диссертационной работе. Так, например, карта метаморфической зональности Северного Приладожья (рис.7, стр.15) не очень нужна для целей работы и просто демонстрирует компетентность и эрудицию Агибалова А.О. В таблице 2 (стр. 32) «экспертная оценка повторяемости землетрясений» допущена серьезная ошибка в определении повторяемости землетрясений с предельной магнитудой $M > 7.0$ для Западно-Ладожского линеамента, повторяемость которого составляет 1 раз в 500 лет, что является, скорее всего, досадной опечаткой, так как повторяемость землетрясений с $M > 6.0$ определена 1 раз в 1000 лет, а для землетрясений с $M > 6.5$ 1 событие в 3000 лет для одного из того же разлома.

Непонятно, почему в качестве аргумента против возникновения в Северном Приладожье землетрясений с $M > 7.0$ приводится карта ОСР-2016 D

(карта, применяемая только для особо ответственных объектов), хотя, как правило, используются карты ОСР-2016-В и С (стр. 34).

Трудно также согласиться с тезисом о том, что повышенная концентрация радона, приуроченная к простираниям разломов С-В и С-З простираний, указывает на их неотектоническую активность (стр. 36), хотя повышение концентрации может просто говорить о близости источников радиоактивного распада к поверхности (например, уранового месторождения).

Многочисленные схемы, фотографии и зарисовки стенок рыхлых отложений, в которых найдены многочисленные малоамплитудные разломы разной кинематики, которые могут быть связаны с постгляциальными изостатическими движениями осадков и нет прямой уверенности, что все они связаны с сейсмическими импульсными движениями (рис. 106-109). Сами гляциоизостатические движения совсем не обязательно сопровождаются импульсными фазами и могут сопровождаться песчаными инъекциями и псевдоскладками (пример - комплекс знаменитых Каневских гляциодислокаций).

Вместе с тем, указанные замечания нисколько не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 25.00.03 – «Геотектоника и геодинамика» (по геолого-минералогическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель **Агибалов Алексей Олегович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – «Геотектоника и геодинамика».

Официальный оппонент:

доктор геолого-минералогических наук, профессор,
главный научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук»
ИМАЕВ Валерий Сулейманович



31 октября 2019 г.

Контакты

тел.: 7(39

Специали

защищен

04.00.01 -

ОМ

Адрес ме

Федерал

«Институ

наук», ла

Тел.: 7(39

ова д.128

ия науки

ийской академии

могеологии

Подпись с

Имаева В.С

Н»