ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Новикова Вячеслава Сергеевича

"Геохимические индикаторы климатических изменений и катастрофических событий в позднеголоценовых отложениях озер Кучерлинское, Нижнее и Среднее Мультинские (Горный Алтай), Пеюнгда (Эвенкия) и Чаша (Камчатка)",

представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Диссертационная работа Вячеслава Сергеевича Новикова объемом 116 страниц состоит из введения, четырех глав и заключения. Список литературы содержит 158 наименования, в т.ч. 119 на английском. Работа иллюстрирована 46 рисунками, 5 таблицами и 7 приложениями. По теме диссертации опубликовано 17 работ, в т.ч. 5 статей в рецензируемых изданиях, включенных в Перечень российских рецензируемых научных журналов, рекомендованных для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание учёных степеней доктора и кандидата наук. Основные результаты исследований доложены на профильных международных и всероссийских конференциях и симпозиумах. Работа в этом смысле прошла необходимую апробацию.

Целью работы являлось установление связи изменений элементного состава позднеголоценовых донных осадков пресноводных континентальных озер с региональными погодно-климатическими условиями, тектоническими и катастрофическими событиями. Для этого автором проводилось выявление геохимических индикаторов изменений природной среды в осадочных архивах высокого разрешения и на их основе построение климатических и событийных реконструкций.

Ретроспектива является фактически безальтернативной основой моделирования продолжающихся процессов, в том числе современных и будущих изменений окружающей среды и климата, поэтому комплексное изучение непрерывных и высокого разрешения осадочных архивов в целях палеогеографических реконструкции действительно является одним из наиболее актуальных направлений в современных науках о Земле.

Проведенное исследование базируется на обобщении научного опыта изучения влияния климатических условий на характер элементного состава донных отложений пресноводных озер. Автором проведен обширный литературный обзор изучения геологии районов исследования, климатических и тектонических изменений в позднем плейстоцене и голоцене. В диссертационной работе предложен оригинальный подход к исследованию донных отложений озер с целью построения температурных реконструкций высокого разрешения для интервала последних тысячелетий с использованием микро-РФА сканирования кернов на пучках синхротронного излучения.

В **первой главе** работы приводятся методы изучения донных отложений пресноводных озер, рассматривается история развития изучения донных отложений в разных регионах мира и основные процедуры проведения полевых работ и отбора материала исследования. Особое внимание уделяется лабораторным исследованиям с характеристикой различных видов анализов донных отложений (микро-РФА-СИ, КР-спектроскопия, работа с электронным микроскопом) и методика работы с данными. Представлена методика построения количественных реконструкций, отображающих зависимость геохимических параметров осадка и инструментально замеренных метеоданных.

В качестве замечаний можно отметить следующее. В теоретических основах проведенного исследования на стр. 14 диссертации автор сообщает, что "Поступление осадочного материала в озеро происходит с территории водосбора. Накопление осадка на протяжении всего цикла существования озера, обеспечивает непрерывную запись изменений окружающей среды". Не совсем корректные утверждения, вернее неполные. Эоловый вклад в седиментационный бюджет водоемов также довольно значим, особенно в отношении озер аридных территорий. Эоловый материал фиксируется даже в отложениях Байкала, который расположен в основном в зоне горной тайги. Кроме того, автор здесь забывает и о рассматриваемых непосредственно в данной работе удаленных источниках осадочного материала - вулканическом (криптотефра) и космогенном (микрометеоритное вещество), которые никак не связаны с территорией водосбора, но часто фиксируются в озерных накоплениях. Действительно, донные отложения водоемов являются одними из лучших природных архивов изменений природной среды в силу их поликомпонентности, относительно высокого разрешения и в непрерывности формирования. Однако необходимо учитывать, что в истории озер малых и средних размеров, а иногда и крупных водоемов, нередко фиксируются этапы

значительного обмеления и даже полного пересыхания, что обуславливает критическое замедление скоростей осадконакопления и формирование стратиграфического перерыва в осадочной записи. Стратиграфические перерывы установлены даже в таком крупном рифтогенном озере как Хубсугул.

Далее автор пишет: "Климат района и геологическое строение водосборной площади совместно контролируют формирование почв и растительного покрова, а также влияют на наличие органического вещества и химический состав воды". Здесь Вячеслав Сергеевич забывает упомянуть еще один не менее значимый, а часто и определяющий в данном отношении компонент, учитывать который в подобных исследованиях необходимо обязательно - геоморфологическое строение территории.

В разделе 1.2. при характеристике варв - важнейшем объекте палеолимнологических исследований - было бы полезно представить современную классификацию ежегодно-слоистых отложений и упомянуть кроме ленточных глин и другие их типы. Хемо- и органогенные варвы, а также их смешанные вариации несут не меньшую, а часто и гораздо большую палеогеографическую информацию, чем формирующиеся в прогляциальных водоемах кластические варвы.

В разделе 1.3. автор сообщает: "..практика проведения батиметрической съемки дна озера с целью определения крутизны склонов озерной котловины, … и определения мощности рыхлого осадка..". Батиметрическая съемка конечно же не позволяет определять мощность донных отложений, здесь явная опечатка. Далее, при характеристике существующих буровых инструментов автор допускает ряд неточностей. Дело в том, что поршневые керноотборные снаряды используются как в вибрационной, так и в гравитационной и пневматической системах бурения, причем как в Ниддерайтере, так и в Ливингстоне. А оборудование, разработанное Рихардом Ниддерайтером, производится австрийской (не швейцарской) компанией UWITEC в г.Мондзее. Еще одна неточность при описании поверхностного ударно-канатного керноотборника UWITEC "surface gravity corer", которым пользовался автор, - в нем отсутствует поршневая система, этим он принципиально и отличается от керноотборного снаряда "piston corer", которым оснащаются буровые платформы этого же производителя. Это два совершенно разных буровых инструмента. А осадок в портативном "surface gravity corer" удерживается не поршнем, как об этом сообщает автор, а обычным клапаном, которым ПВХ трубка закрывается сверху во время бурения. Мы вынуждены обратить внимание на эти небольшие технические детали, поскольку автор принимал непосредственное участие в процессе бурении и вроде

бы должен разбираться в матчасти. Нередко специалисты, занимающиеся только лабораторными исследованиями кернового материала, обращаются за технической информацией по вопросу выполнения буровых работ именно к подобным первоисточникам и далее тиражируют эти данные в своих публикациях.

В разделе 1.5. при характеристике использованных автором методов определения возраста донных отложений за рамками обсуждения осталась проблема фиксации и учета резервуарного эффекта, часто возникающего при 14C анализе субаквальных образований.

Вторая глава работы посвящена изучению донных отложений алтайских высокогорных озер Кучерлинское, Средне Мультинское и Нижнее Мультинское. Дается характеристика местных физико-географических условий, геологического строения территории, приводится описание процедуры отбора образцов, пробоподготовки и применяемых методов исследования. В целом данная глава в сравнение с остальными основными разделами диссертации выглядит наиболее исчерпывающей и обстоятельной. Из мелких замечаний можно порекомендовать автору все же лучше площадь озер указывать в км^2, а не в гектарах, которыми обычно измеряются сельскохозяйственные и лесные угодья, и отказаться от использования таких ненормативных терминов как "верхушка керна".

Третья глава посвящена изучению донных отложений озера Пеюнгда. расположенного в непосредственной близости от эпицентра взрыва Тунгусского космического тела в Эвенкии. Также, как и в предыдущей главе дается характеристика локальных географических условий, геологического строения территории, приводится описание процедуры отбора образцов, пробоподготовки и применяемых методов исследования.

Вводная часть текста главы выглядит несколько фрагментированной и не совсем полной. Например, весь набор данных (морфометрических, морфологических и сейсмоакустических) о строении котловины озера Пеюнгда, а также его гидрохимическая характеристика оказались в разделе 3.1. "Отбор образцов и пробоподготовка", при этом совершенно отсутствует информация о генезисе озера и особенностях его развития, что, учитывая уникальность месторасположения объекта и полученные результаты, безусловно вызывает повышенный интерес. На рисунке 3.1. границы водосбора целесообразно, на наш взгляд, вынести и на панель с геологической схемой.

Четвертая глава посвящена изучению донных отложений озера Чаша, расположенного в одноимённом кратере на территории Южной Камчатки в центральной части района интенсивного базальтового вулканизма - лавового плато Толмачев дол. В главе традиционно приводится геолого-географическая характеристика района работ, дается описание процедуры отбора образцов, пробоподготовки и применяемых методов исследования. Отдельно рассматривается извержение вулкана Ксудач 1907 г.

Общие замечания к работе.

На первый взгляд может показаться, что текст основной части работы структурирован не очень удачно. Для каждого рассматриваемого объекта вводная часть приводится отдельно при наличии общего вводного раздела, что ведет к повторам и некоторой путанице. Однако в силу широкой географии и различий в геолого-геоморфологической позиции объектов исследования выглядит это, на наш взгляд, все же оправдано. Понятно, что степень детализации имеющихся общих сведений о районах расположения озер разная, но все же хотелось бы пожелать чуть большего соответствия в характере представленной физико-географической и геологической информации. Пока что это набор разных по своей структуре данных. Следствием этого является фрагментированность общих сведений об объектах и в целом некоторая эклектичность изложения данных. На фоне отсутствия обобщающего раздела с обсуждением полученных результатов Заключение выглядит крайне лаконично и не очень информативно. А вывод об отсутствии универсальных геохимических индикаторов, подходящих для каждого объекта изучения хоть и кажется справедливым, но, на наш взгляд, нуждается в некоторой детализации.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

Диссертационная работа В.С.Новикова написана хорошим языком, характеризуется комплексным подходом к решению поставленных задач с использованием современных методов изучения элементного состава донных отложений озер и их датирования, содержит большой объем фактического материала и в целом имеет важное методическое значение. Интерпретация полученных данных позволяет уточнить и детализировать зависимости элементного состава донных отложений пресноводных озер разных регионов азиатской части России от погодно-климатических условий, кратковременного воздействия сейсмических и космогенных

катастрофических событий, и на их основе проводить реконструкции условий и особенностей осадконакопления в позднем плейстоцене-голоцене. При этом важнейшим результатом представляется выполненная автором реконструкция температурных показателей климата.

Мультидисциплинарными исследованиями ламинированных субаквальных отложений во всем мире активно занимается большое количество специалистов и коллабораций, в т.ч. с привлечением микро-РФА сканирования. При этом методика использования синхротронного излучения для сканирования кернов донных накоплений в целях палеогеографических палеореконструкций в нашей стране освоена и многие годы успешно применяется только в коллективе под руководством Андрея Викторовича Дарьина. Необходимо особо отметить, что Вячеславом Сергеевичем Новиковым освоена технология изготовления шлифов и аншлифов (thin sections) из кернов рыхлых отложений, требуемых для проведения данного вида анализа. В России этим больше никто не занимается при высоком спросе на производство подобных геологических препаратов. Этим создается еще одно важное конкурентное преимущество настоящего коллектива.

Представленные замечания носят в основном технический характер и не снижают ее общей высокой оценки. Диссертационная работа является законченным научным высоко квалификационным исследованием и отвечает критериям диссертаций, изложенным в Положении о присуждении ученых степеней (пп. 9-11, 13 и 14), утвержденном Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года. Автореферат соответствует тексту диссертации, а его структура и содержание соответствуют основным положениям диссертационной работы.

Содержание диссертационной работы соответствует специальности 1.6.4. – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых», а ее автор, Новиков Вячеслав Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Отзыв подготовлен ведущим научным сотрудником лаборатории геологии кайнозоя и мезозоя Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук Щетниковым Александров Александровичем.

Кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник
лаборатории геологии мезозоя и кайнозоя ИЗК СО РАН

Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение Науки Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук
Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128
http://www.crust.irk.ru/
Телефон: 8(3952) 8 (3952) 429756,
E-mail: shch@crust.irk.ru

Щетников Александр Александрович

Я, Щетников Александр Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

«_28_» апреля 2025 г. Щетников Александр Александрович

Подпись Щетникова А.А. заверяю

Подпись Щетникова А.А.
заверяю
Кадрово-правовой отдел Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук
Вед. спец КПО
«29» апреля 2025 г.

РОССИЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КАДРОВО-ПРАВОВОЙ ОТДЕЛ
г. ИРКУТСК