

**Отзыв на автореферат диссертации Александрина Михаила Юрьевича  
РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЗАПАДНОГО И  
ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА ПО ДАННЫМ АНАЛИЗА ОСАДКОВ ОЗЕР  
КАРАКЕЛЬ И ДОНГУЗ-ОРУН**

**представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по  
специальности 25.00.25 – Геоморфология и эволюционная география.**

Представленная работа содержит описание комплексного анализа донных осадков озер Западного и Центрального Кавказа с целью выявления их потенциала в качестве палеоклиматических архивов и реконструкции климатических параметров в регионе. **Актуальность** исследования определяется важностью получения детальных реконструкций климатических параметров и палеогеографических условий прошлого, необходимых как для понимания природной составляющей динамики наблюдаемых параметров, так и для оценки антропогенного вклада и долгосрочных прогнозов изменений климата.

Озерные донные осадки являются одним из ценных природных палеоархивов. Озерная летопись содержит информацию о ряде параметров внешней среды, соответствующих моменту поступления осадка в озеро. В сочетании с современными аналитическими методами возможно получение информации с высоким пространственным, следовательно, временным разрешением. **Научная новизна работы** определяется детальным изучением донных осадков озер Кавказа в качестве источника палеоклиматической информации с использованием современных высокоразрешающих аналитических методов. С использованием сканирующего элементного анализа методом РФА-СИ изучен ряд параметров изменчивости донного осадка и определена их пригодность в качестве палеоклиматических индикаторов. Сделан ряд важных методических выводов и обобщений, ставших основой для дальнейших палеолимнологических исследований.

Четко сформулированные защищаемые положения имеют высокую научную значимость и отражают основные направления проведенной работы, среди которых можно выделить: выбор объектов, аналитические исследования, создание возрастных моделей, выделение климатического сигнала, палеоклиматическая интерпретация.

Безусловно, достоинством представленной работы является использование современных инструментальных аналитических методов, позволяющих получать временные ряды с годовым (а в ряде случаев – сезонным) временным разрешением. Калибровка литолого-геохимических прокси по региональным метеонаблюдениям, и их верификация по дендроклиматическим данным, дает возможность получения длинных реконструкций, сопоставимых по качеству с исходными метеоданными.

В качестве рекомендации к продолжению исследований стоит отметить возможности использования уравнений множественной регрессии для выделения климатических индикаторов и построения трансферных функций.

Автор диссертационного исследования Александрин М. Ю. достоин присуждения учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.25.

Старший научный сотрудник ИГМ СО РАН,  
кандидат геолого-минералогических наук

 Дарвин Андрей Викторович

630090, Новосибирск, пр.ак. Колтунга ИГМ СО РАН, т.8(383)3730526 доп.496,  
avd@igm.nsc.ru



**ПОДПИСЬ У ДОСТОВЕРИЯ**  
**ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ**  
**ЩЕПОВА Е.Е.**  
**.2020г.**

**Отзыв на автореферат диссертации Александрин Михаил Юрьевича  
«РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЗАПАДНОГО И  
ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА ПО ДАННЫМ АНАЛИЗА ОСАДКОВ ОЗЕР КАРАКЕЛЬ И  
ДОНГУЗ-ОРУН» представленной на соискание ученой степени кандидата географических  
наук по специальности 25.00.25 «Геоморфология и эволюционная география»**

В диссертации М.Ю. Александрин на основе геохимического анализа осадков двух кавказских озер проведена детальная реконструкция отдельных климатических параметров для Западного и Центрального Кавказа. Актуальность темы обусловлена относительно слабой изученностью голоценовой истории климата и оледенения Кавказа. Научная новизна работы определяется применением высокоразрешающих сканирующих методик геохимического анализа, которые ранее не применялись для исследования озерных кернов региона. Ценными в теоретическом плане представляются установленные автором связи концентрации брома в озерных осадках с теплообеспеченностью в регионе, что позволяет успешно использовать этот индикатор в качестве инструмента для палеореконструкций. Следует согласиться с автором, что детальные реконструкции климатических параметров необходимы «как для понимания природной составляющей динамики наблюдаемых параметров, так и для оценки антропогенного вклада и долгосрочных прогнозов изменений климата» (стр.3).

Судя по автореферату, диссертация представляет собой законченное научное исследование, проведенное на высоком квалификационном уровне. Структура диссертации логична. Получены ценные научные результаты. В частности, важным результатом представляется обнаружение и подтверждение с помощью геохимического анализа годично-стратифицированных осадков приледниковых озер (варв). Достоверность результатов обеспечивается богатым фактическим материалом, полученным преимущественно лично автором, а также использованием достаточно богатого методического аппарата.

К автореферату есть три замечания. 1. Автор уделяет мало внимания гидрологической характеристики рассматриваемых озер; не проведен анализ гидробиологической и гидрохимической обстановки в озерах, влияющих на современное осадконакопление. 2. Не рассмотрены аспекты истории собственно озер, такие как колебания уровня, изменения проточности, биопродуктивности, перестройки водосбора и пр. 3. Ввиду единичности керновых проб донных осадков, не доказана воспроизводимость получаемых данных, что несколько снижает достоверность результатов.

Приведенные замечания не касаются сущности диссертации и ни в коей мере не снижают общего благоприятного впечатления от проведенного М.Ю. Александриным исследования.

М.Ю. Александриным решена важная научная задача – проведена количественная реконструкция климатических характеристик Западного и Центрального Кавказа в интервале голоцена. Считаю, что диссертация полностью соответствует требованиям ВАК, и ее автор Александрин Михаил Юрьевич, безусловно, заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.25 Геоморфология и эволюционная география.

Константинов Евгений Александрович  
кандидат географических наук  
Заведующий лабораторией палеоархивов  
природной среды Института географии РАН

119017, Москва, Старомонетный переулок, дом 29, стр. 4.  
Институт географии РАН  
+7(495)959-00-22  
eakonst@igras.ru



С уважением,  
Зав. канцелярией  
Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Институт географии  
Российской академии наук

Константинова Е.А.

## О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы М.Ю. Александрина  
«Реконструкция палеоклиматических условий Западного и Центрального Кавказа  
по данным анализа осадков озер Каракель и Донгуз-Орун»  
представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук  
по специальности 25.00.25 – Геоморфология и эволюционная география

Диссертационная работа М.Ю. Александрина посвящена комплексным палеоэкологическим и палеогеографическим исследованиям донных отложений сформировавшихся в озерных структурах Западного и Центрального Кавказа.

Проблема реконструкции долговременных климатических изменений и температурных рядов с целью формирования достоверных оценочных характеристик климатических процессов протекающих в современную эпоху, является одним приоритетных научных направлений в области естественных дисциплин.

Озерные отложения традиционно используются для палеоклиматических и палеоэкологических реконструкций. Это связано с тем, что озерные осадки обычно содержат достоверную информацию с высоким уровнем детальности событийных хронологий. Кроме того, для многих озерных структур характерна равномерность темпов происходивших процессов осадконакопления, что определяет необходимую непрерывность анализируемых климатических и температурных рядов.

Актуальность тематической направленности диссертационной работы имеет крайне веское обоснование, связанное с недостаточной изученностью климатических процессов происходивших на территории Кавказа в голоцене. Кроме того, реконструкции долговременных климатических изменений с высоким уровнем разрешения, позволяют проводить достоверную событийную оценку цикличности температурных процессов с последующей дифференциацией природно-естественных и антропогенных составляющих.

Обоснованность научных положений и выводов, изложенных в диссертационной работе, определяются комплексными исследованиями с применением широкого спектра современных высокоразрешающих аналитических методов: сканирующего рентгенофлюорисцентного анализа, изотопного датирования и др. Кроме того, доказательность проведенных исследований подтверждается научными публикациями автора в российских и зарубежных

журналах и его выступлениями на международных и российских научных конференциях.

Достоверность и новизна полученных результатов осуществлена в диссертационной работе на основе системного сравнительного анализа состава озерных осадков, с последующим формированием критериальных признаков долгопериодической и годовой климатической изменчивости. При этом был осуществлен не только отбор репрезентативного числа первичного материала, представленного колонками озерных отложений, но и их дальнейшая, методологически-обоснованная корреляция.

Несомненная практическая значимость работы состоит в инвентаризации и систематизации первичных данных о долговременных климатических и геоэкологических изменениях в Кавказском регионе. Кроме того, большое прикладное значение проделанных исследований, определяется доказательным выявлением наиболее информативных параметров в структуре озерных отложений.

К достоинствам работы следует отнести высокий уровень вариативности, в применении тех или иных методологических приемов для решения поставленных в диссертационной работе задач. При анализе кернов отобранных из озера Донгуз-Орун, акцент был сделан на совместный анализ и последующую верификацию результатов, на основании косвенного маркирования по соотношению концентраций рубидия и стронция. При палеоклиматических реконструкциях по первичному материалу из озера Каракель особое внимание уделялось совмещению маркирующих пиков и сравнительному анализу содержания брома и палинологическому анализу, для оценочных заключений по палеоклиматическим интерпретациям.

К числу замечаний, следует отнести некоторое игнорирование автором работы значительной части информационного спектра микрофлористических данных, которые опубликованы по озерам Каракель и Донгуз-Орун.

Впрочем, подобный научно-методологический подход вполне обоснован, если исследователю необходимо сфокусироваться на определенном информационном секторе, при получении необходимых результатов, воплощенных в конкретные ряды численных значений.

Ознакомление с авторефератом позволяет утверждать что, к числу отличительных особенностей диссертационной работы следует отнести подробный, и методически-обоснованный подход при изучении керна донных

отложений в озерах Донгуз-Орун Каракель. Работа основана на статистически-достоверном массиве первичных данных, который чрезвычайно аккуратно обработан и систематизирован автором.

Следует также отметить крайнюю аккуратность и взвешенность при анализе полученных данных. В целом, для работы характерна научная обоснованность и аргументированность полученных результатов при изучении истории озерных структур Западного и Центрального Кавказа.

Основная часть автореферата завершается выводами, которые полностью соответствуют цели и задачам, которые изложены вначале.

Автореферат диссертационной полностью соответствует требованиям, установленным в пунктах 9 - 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Судя по автореферату, диссертационная работа Михаила Юрьевича Александрова «Реконструкция палеоклиматических условий Западного и Центрального Кавказа по данным анализа осадков озер Каракель и Донгуз-Орун» полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.25 – геоморфология и эволюционная география, а сам соискатель, вне всякого сомнения, вышеупомянутой степени заслуживает.

Разумовский Лев Владимирович,  
доктор географических наук  
(25.00.36 – геоэкология),  
ведущий научный сотрудник  
Федерального Государственного  
Бюджетного Учреждения Науки (ФГБУН)  
Института водных проблем Российской  
Академии наук (ИВП РАН)  
119333 Москва, Губкина 3,  
(499) 135-15-04  
[l.razumovskiy1960@mail.ru](mailto:l.razumovskiy1960@mail.ru)



*[Handwritten signature]*

Автор отзыва согласен с включением персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшей обработкой.

## Отзыв

на диссертацию Александрина Михаила Юрьевича  
«РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ  
ЗАПАДНОГО И ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА ПО ДАННЫМ АНАЛИЗА  
ОСАДКОВ ОЗЕР КАРАКЕЛЬ И ДОНГУЗ-ОРУН» по специальности  
25.00.25 – Геоморфология и эволюционная география представленной на  
соискание степени кандидата географических наук

Исследования озерных отложений Кавказа, как высокоразрешающих природных архивов, безусловно, важное и перспективное направление, особенно в связи с внедрением новых методов исследования, позволяющих детализировать палеоэкологические записи. Поэтому, на первый взгляд, первое защищаемое положение о палеогеографической ценности озерных летописей кажется странным и не требующим аргументации. Однако, на самом деле возможность получения репрезентативных данных, временные рамки, непрерывность накопления, скорость аккумуляции и временное разрешение донных осадков высокогорных озер Северного Кавказа по-прежнему обсуждались и требовали подтверждений. И в данной работе, диссертант достойно аргументировал возможность получения реконструкций от сезонного и годовичного до мультидекадного уровня для двух объектов.

В целом, я была знакома с опубликованными результатами исследования озерных отложений Каракель и Донгуз-Орун, однако именно в диссертации, они представлены цельным, комплексным и убедительным образом. Автор последовательно и очень конкретно поставил задачи, сфокусировался на оптимальных (из доступных) и информативных методах анализа отложений, подробно описал процесс обработки и интерпретации результатов. Не могу не отметить четкую структуру работы, и очень легкий для восприятия стиль текста. Несмотря на то, что диссертантом получены вполне репрезентативные материалы, положенные в основу защищаемых положений, он должной самокритикой подошел к их обсуждению, неоднократно признавал слабые места, требующие уточнений, и продемонстрировал поиск оптимальных решений при корреляции кернов, датировании и синхронизации данных анализов.

К замечаниям, о которых я хотела бы упомянуть в отзыве, можно отнести лишь корреляцию содержания брома с потеплением. Мне не показалось это однозначным, связь его динамики с кривой широколиственных представлена именно в этом ключе, хотя для последних требуется сочетание тепла и влаги, и нет аргументов указывающих, что не происходил дополнительный смыв органики в бассейн озера в результате увеличения количества осадков. Неоднозначность возможной трактовки

брома видна, например, в оз. Каракель, где в начале МЛП его содержание максимально.

В целом, я считаю, что это отличная работа, Михаил Юрьевич Александрин продемонстрировал свою квалификацию и компетентность при седиментологическом изучении приледниковых озер, в диссертации представлены новые результаты, имеющие теоретическую и практическую значимость, она обладает всеми признаками законченного научного исследования.

Диссертация соответствует критериям, установленным в п. 9 Положения о присуждении ученых степеней для ученой степени кандидата наук, а М. Ю. Александрин достоин присуждению ученой степени кандидата географических наук.

Руководитель Института проблем освоения Севера ТюмНЦ СО РАН,  
ведущий научный сотрудник сектора археологических  
и природных реконструкций, к.г.-м.н.

  
Рябогина Наталья Евгеньевна  
(3452) 68-87-66, 625003 Тюмень а/я 2774, nataly.ryabogina@gmail.com



*Подпись М.Е. Рябогиной  
заверено: зав. конспектами  
Мельникова (Марева О.З.)*