ОТЗЫВ

на диссертацию Рудой Наталии Алексеевны «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография.

Работа Н.А. Рудой посвящена изучению изменений климата и растительности Горного Алтая в самом конце плейстоцена (стадия МИС2) и голоцене.

Целью исследования являлась количественная оценка изменений климата, выяснение связи колебаний климата с изменениями в составе растительности в позднеледниковье и голоцене Алтайской горной страны (АГС).

Автором выполнен полный цикл работ по изучению биоразнообразия и природных обстановок голоцена и позднего плейстоцена АГС, начиная с пробоотбора донных отложений в непростых полевых условиях, заканчивая статистической обработкой и интерпретацией полученных количественных результатов. Материалом исследования послужили колонки донных отложений десяти озер, расположенных в разных частях Алтая и сопредельных территорий. Для достижения поставленной цели, автор использовал результаты, полученные такими методами, как радиоуглеродный, палинологический, седиментологический анализы, ряд геохимических, изотопных и статистических анализов, включая метод биомизации. Суть этих методов и особенности их применения изложены в тексте диссертации.

Научная новизна настоящего научного труда очевидна. Впервые для территории Алтайской горной страны выполнены рассчеты количественных показателей климата и индексы фиторазнообразия для позднеледниковья - голоцена. Результаты проведенного Н.А. Рудой исследования вносят весомый вклад в изучение особенностей климата АГС в недавнем прошлом. Без преувеличения можно сказать, что данный труд является долгожданным для множества специалистов, занимающихся изучением четвертичных и особенно голоценовых отложений. Полученные результаты по АГС войдут в мировую базу данных и будут использованы в качестве основы для дальнейших исследований Алтая и сопредельных территорий.

Следует отметить содержательно составленный текст диссертации, который дает полное представление о проделанной работе. Диссертация иллюстрирована целой серией качественно выполненных рисунков, множеством различных таблиц, наглядно демонстрирующих полученные результаты. Без сомнения, соискатель проделал титанический труд, организовав все работы по изучению кернов донных отложений

различными методами, статистически обработал и проанализировал огромный массив данных.

Результаты исследования были представлены соискателем на нескольких всероссийских конференциях, а также на международных конгрессах и конференциях. Они опубликованы в авторитетных высокорейтинговых научных журналах.

Диссертация «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене» в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а сама автор Н.А. Рудая, бесспорно, заслуживает присуждения ей степени доктора географических наук.

Кузьмина Ольга Борисовна……
кандидат геолого-минералогических наук
старший научный сотрудник
лаборатория № 322 «Палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя»
Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН
Адрес: 630090, г. Новосибирск, пр-т Академика Коптюга, 3,
e-mail: KuzminaOB@ipgg.sbras.ru
тел. +7(913)761 9695

Я, Кузьмина Ольга Борисовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

«_28_» марта 2022 г.

ОТЗЫВ

на диссертацию в виде научного доклада Н.А. Рудой «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене» на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – "Геоморфология и палеогеография".

Работа Н.А. Рудой посвящена актуальной проблеме изменений ландшафтной среды Алтайской горной страны (АГС) в ответ на глобальные изменения климата в течение МИС2 и в голоцене. Учитывая современные тенденции изменения климата, особенно важны данные, касающиеся изменений растительного покрова в ответ на потепление и изменения направления переноса воздушных масс. Результаты базируются как на палинологических исследованиях, выполненных преимущественно автором, так и на данных радиоуглеродного и элементного анализов, анализе стабильных изотопов, содержания органического углерода, а также на сопоставлении с большим объемом опубликованных данных в области геохронологии, гляциологии, геморфологии и других смежных наук. Обращает на себя внимание значительный объем и широкая география полученных лично автором результатов.

Для реконструкции преобладающих биомов и климатических характеристик автором использованы самые современные количественные методы: биомизация, оценка альфа- и бета-разнообразия с использованием математических методов, реконструкция климатических показателей на базе современных аналогов. При этом использованы как имеющиеся базы данных современных палинологических спектров для Центральной Азии, так и собственные данные автора для юга Западной Сибири. Подобные исследования, опирающиеся на подробно датированные ископаемые последовательности и выполненные современными методами, известны для Европейской части России, но для азиатской части страны – такого масштаба реконструкций до сих пор не было известно.

Для использования метода современных аналогов, коллективом под руководством автора создана Сибирская палинологическая база данных SIBPAL, доступная в сети Интернет. Таким образом, создана новая возможность для обмена данными внутри научного сообщества.

Важным результатом, полученным на основе проведенных исследований, на наш взгляд, является полученная с высоким разрешением и для разных частей АГС реконструкция растительности и климата. Выявлено, что в раннем голоцене здесь преобладало влияние западного переноса воздушных масс, а не азиатского муссона, как считалось ранее. Картина макрорегиональной динамики растительности и климата для АГС стала более ясной и опирается теперь на надежные данные.

Единственное замечание, возникшее при прочтении работы, носит скорее редакционный характер: на некоторых рисунках (например, рисунок 1) на печати получился очень мелкий текст. Однако заинтересованный читатель всегда может

обратиться к статьям автора, которых немалое число в самых значимых в этой области знания журналах, и которые отражают главные результаты исследований.

Диссертация написана прекрасным языком, опечатки и неточности практически отсутствуют.

Работа Н.А. Рудой «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене» производит благоприятное впечатление, и, вместе с научными публикациями, представляет собой законченное, обобщающее значительные результаты научное исследование, выполненное самостоятельно и на современном уровне, выводы работы соответствуют поставленным задачам. По объему материалов, научной новизне, методическому уровню, глубине анализа, апробации и полноте отражения результатов в открытой печати представленная работа вполне соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Рудая Наталия Алексеевна, достойна присуждения искомой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – "Геоморфология и палеогеография".

Старший научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Главный ботанический сад
им. Н.В. Цицина РАН,
кандидат биологических наук
адрес: 127276 Москва, ул. Ботаническая, 4
тел.: 8-499-977-80-33
e-mail: mashanosova@mail.ru

Носова
Мария Борисовна

Подпись Носовой М.Б. заверяю
Ученый секретарь
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА им. Н.В. ЦИЦИНА
Российской академии наук Минаева Е.В.

ОТЗЫВ

на диссертацию в виде научного доклада
Рудой Наталии Алексеевны
«Изменения климата, растительность и фиторазнообразия
Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене»
Специальность: 1.6.14 – геоморфология и палеогеография

Диссертационная работа посвящена развитию природной среды Алтая, одной из ключевых горных стран Центральной Азии, находящейся под влиянием западного переноса с Атлантики и восточно-азиатского муссона, соотношение которых менялось на протяжении позднеледниковья-голоцена. Понимание процессов, проходящих при резких климатических перестройках в пределах этой территории, дает возможность увязать климатические и ландшафтные изменения в Сибири и Центральной Азии, оценить роль рефугиумов и сохранения разнообразия биоты в условиях хорошо выраженной высотной поясности на контакте нескольких климатических зон. В связи с нестабильностью климатической обстановки последних десятилетий актуальность выполненной работы несомненна. В основу диссертации положены высокоразрешающие реконструкции, выполненные по озерным палеоархивам в разных высотных поясах. Реконструкции природной среды проведены на современном мировом уровне, хорошо обоснованы хронологические построения и широко применен метод биомизации в качестве объективного критерия для количественного восстановления растительного покрова. Предложен практический подход к оценке альфа- и бетаразнообразия на основе палинологических данных. Впервые рассчитаны количественные палеоклиматические параметры, определен возраст перестроек таксономического состава растительности, проанализирована роль климата в сохранении и увеличении разнообразия растительного покрова, предложены механизмы изменений на основе образования разных в экологическом отношении местообитаний. Большой фактический материал, положенный в основу работы, подтверждает достоверность выделенных закономерностей и сделанных выводов. Значимость выполненных исследований в первую очередь состоит в возможном прогнозе развития биоты горных территорий при разнонаправленных климатических трендах, установлена периодизация климатических изменений и доказан их пространственно-временной масштаб. Полученные закономерности могут быть использованы для оценки эффекта антропогенного воздействия в плане сохранения или безвозвратных изменений фиторазнообразия.

Диссертация написана хорошим языком, содержит много информативных иллюстраций, в публикациях автора отражены все основные положения.

Выдвинутые защищаемые положения хорошо обоснованы, выводы содержательные. Представленная диссертационная работа является законченным научным исследованием, имеет фундаментальный и практический интерес и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – Рудая Наталия Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография.

Главный научный сотрудник лаборатории палеогеографии и геоморфологии
Тихоокеанского института географии ДВО РАН,
д.г.н. Разжигаева Надежда Глебовна
690041 г. Владивосток, ул. Радио, д. 7
Тел.: 8(924)2378981, nadyar@tigdvo.ru

Министерство науки и высшего образования России * Федеральное государственное бюджетное учреждение науки * Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук *
ОТДЕЛ КАДРОВ

ВЕРНО
Зав. отделом кадров
ТИГ ДВО РАН
С.В. Назарова
«20» апреля 2022 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рудой Наталии Алексеевны «ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА, РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ В КОНЦЕ МИС2 И ГОЛОЦЕНЕ», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук в виде научного доклада

по специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография

Реконструкция динамики климата и анализ причинно-следственных закономерностей, определяющих климатические изменения в прошлом, является необходимым этапом для прогнозирования будущих климатических изменений. Озерные отложения являются одним из наилучших архиваторов климата, и поэтому актуальность работы Рудой Н.А. не вызывает сомнений. При сравнении локальных реконструкций, сделанных разными методами и разными авторами, часто встречаются несоответствия, поэтому на современном этапе особенно ценен системный подход, когда одинаковым набором методов и палеоиндикаторов исследуются несколько озер одного региона вдоль градиентов внешних факторов. Именно такой подход применен в данной работе.

В расширенном автореферате Рудой Н.А. представлены результаты собственных многолетних трудоемких полевых и лабораторных исследований, выполненных на высочайшем методическом уровне, и тщательно систематизированы литературные сведения о палеоклимате центральной Азии и южной Сибири. Работа производит очень хорошее впечатление, и существенных замечаний к содержанию автореферата я меня не возникло. Материал изложен четким и понятным языком, хотя небольшие стилистические недочеты мне все же бросились в глаза. Например, на стр. 57 неудачны словосочетания «более холодные температуры» и «более теплые температуры». При сравнении температур правильнее все же использовать слова «ниже» и «выше». На мой взгляд, название Главы 4 «Результаты исследований» следовало бы конкретизировать. Ведь Главы 5 и 6 тоже в полной мере являются результатами исследований, однако имеют содержательные названия. При обсуждении результатов по количественной реконструкции осадков и июльских температур в позднем голоцене уместным было бы сравнение с имеющимися метео-данными за современный период по исследуемым регионам, я не увидел этого в автореферате.

В целом, масштаб и глубина анализа литературы в сочетании с огромным объемом собственных данных свидетельствуют о просто феноменальной работоспособности автора, а мультидисциплинарность результатов и внушительный список публикаций в соавторстве с ведущими мировыми специалистами по различным палео-индикаторам свидетельствуют о её незаурядных организаторских способностях. Автореферат уже сам по себе представляет собой ценное пособие для специалистов, изучающих климат соседних регионов, а на основе

диссертации может быть написана прекрасная монография. Несомненно, данная работа является весомым и очень своевременным вкладом в мировую коллекцию знаний о палео-климате.

Считаю, что работа Рудой Н.А. в полной мере соответствует требованиям, установленным ВАК РФ, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография

Рогозин Денис Юрьевич,
Доктор биологических наук,
Доцент,
Ведущий научный сотрудник,
Институт биофизики Сибирского отделения
Российской академии наук –
обособленное подразделение Федерального
исследовательского центра «Красноярский научный
центр Сибирского отделения Российской академии наук»
660036, г. Красноярск,
Академгородок 50 стр.50, www.ibp.ru
rogozin@ibp.ru тел. 8 904 892 4017

Я, Рогозин Денис Юрьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

25 апреля 2022 г.
Рогозин Денис Юрьевич

Подпись Рогозина Д.Ю
Заверяю: делопроизводитель ФИЦ КНЦ СО РАН
Обособленное подразделение
ИБФ СО РАН
26.04.2022

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рудой Наталии Алексеевны «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук в виде научного доклада по специальности 1.6.14 – «Геоморфология и палеогеография»

Диссертационная работа Н.А. Рудой - оригинальное научное исследование, в котором на основе использования комплекса методов (палинологического, геохимического, седиментологического, изотопного, статистических) проведены количественные реконструкции природных обстановок Алтайской горной страны в позднем плейстоцене и голоцене, установлены доминирующие типы растительности (биомы) территории, рассчитаны индексы палиноразнообразия и предложена корреляция реконструированных событий с глобальными климатическими процессами Евразии. Материалом для исследования послужили колонки донных отложений десяти озер, расположенных в разных частях Алтайской горной страны и сопредельных территорий.

Повышенный научный интерес к изучению природных процессов в Алтайском регионе обусловлен многими причинами - неравномерной изученностью территории, дискуссионностью некоторых вопросов стратиграфии верхнечетвертичной толщи и тренда развития природных событий, необходимостью изучения палеоклиматических изменений для прогнозирования колебаний уровня ключевых озер региона. Все вышеперечисленное и определило актуальность проведенного Н.А. Рудой исследования.

Работа базируется на добротном фактическом материале, собранном и обработанном лично автором и на вовлеченных в анализ опубликованных данных. Защищаемые положения хорошо аргументированы и обоснованы первичным фактологическим материалом. Достоверность полученных автором результатов и главные выводы работы надежно подтверждены комплексностью исследования и радиоуглеродным датированием материала.

Научная новизна исследования Н.А. Рудой определяется использованием методов традиционной интерпретации палинологических данных в сочетании с относительно новыми и мало применяющимися в России методами биомизации и расчета индексов фиторазнообразия, что выводит исследование на современный мировой уровень.

Комплексное использование методов статистики, данных палинологии и радиохронологии позволило автору выявить основные палинологические уровни и провести корректную периодизацию голоцена для изучаемой территории для конца МИС2 и голоцена, получить палеодоказательства климатическим сценариям голоцена, решить вопрос о взаимоотношении лесных и лесостепных растительных ассоциаций в регионе, выявить тренд изменений фиторазнообразия.

К несомненным достоинствам диссертационной работы нужно отнести ее логичный характер и полноту проведенного исследования, хорошее качество иллюстративного сопровождения. Основные результаты исследования прошли апробацию на многочисленных представительных международных и всероссийских конференциях, опубликованы в высокорейтинговых международных и российских журналах.

Содержание рукописи доклада позволяет заключить, что диссертационная работа Н.А. Рудой «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене» является логически и фактологически обоснованным, самостоятельным и завершенным исследованием, в полной мере отвечающим требованиям, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а ее автор, Наталия Алексеевна Рудая, заслуживает присуждения ей степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – «Геоморфология и палеогеография».

Руденко Ольга Владимировна
Кандидат географических наук
Доцент
Доцент кафедры географии, экологии и общей биологии
Институт естественных наук и биотехнологии
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева»
Адрес: 302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95
Интернет-сайт организации http://new.univ-orel.ru/
e-mail: olrudenko2011@yandex.ru
раб. тел.: +7-903-880-34-82 (деканат ИЕНиБ)

Я, Руденко Ольга Владимировна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

«11» мая 2022 г. _____/О.В. Руденко/

Подпись сотрудника ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева» Руденко Ольги Владимировны удостоверяю:

Ученый секретарь Ученого совета
Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева _____/Н.Н. Чаадаева/

11.05.2022

ОТЗЫВ

на диссертацию Рудой Натальи Алексеевны «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене», представленной в форме научного доклада на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография.

Глобальные изменения климата - один из первоочередных вопросов на повестке дня не только мирового научного сообщества, но и, без преувеличения, всего человечества. Определение направленности, причин и скорости этих изменений невозможно без понимания этих процессов на протяжении достаточно длительного геологического времени. Помимо собственно климатических сдвигов важно понимание реакции биоты на эти изменения. В этом отношении представленная работа, несомненно, актуальна и отвечает первоочередным задачам мировой науки.

Работа основана на исследовании природных архивов – палеозаписей в составе разнообразных отложений, в которых фиксируются изменения климата и биоты территории на протяжении длительного отрезка времени. В качестве такого архива в работе исследованы озерные отложения за последние несколько десятков тысяч лет из различных частей Алтайской горной страны и прилежащих территорий, находящихся под ее влиянием.

От других работ подобного плана данное исследование отличают, во-первых, широта охвата территории – от равнины до высокогорий на протяжении одной из наиболее крупных азиатских горных систем, и, во-вторых, разнообразие подходов к анализу палеозаписей (палинологический, седиментационный и геохимический анализы).

Комплексный подход и рассмотрение результатов анализа в широком географическом контексте позволили автору сделать ряд интересных выводов подкрепленных внушительным объемом оригинальных данных. Впервые для Алтайской горной страны были получены количественные показатели климата и биоразнообразия для конца плейстцена - начала голоцена. Сделаны выводы об отсутствии воздействия азиатского муссона на исследуемую территорию в раннем голоцене и о неоднозначной реакции биоразнообразия на климатические сдвиги в зависимости от степени аридности территории.

Как и любое большое комплексное, исследование, представленная работа не лишена мелких недочетов и шероховатостей.

Прежде всего хочется отметить мелкий размер иллюстраций, что делает их очень плохо читаемыми.

На с. 16 автор, характеризуя один из методов исследования, пишет, что «каждый таксон на основании его жизненной формы…». Однако, жизненная форма не является характеристикой таксона. Напротив, как правило, каждый таксон представлен некоторым набором жизненных форм в зависимости от условий обитания особей.

На с. 68 Автор пишет «В последнее тысячелетие общее фиторазнообразие АГС увеличивается при понижении общего уровня осадков, общем увеличении площади лесов и снижении участия степей в растительном покрове», ссылаясь на рис. 17. Однако на рис. 17В кривая биома STEPPE идет вверх, чего и следовало бы ожидать при понижении уровня осадков.

В целом, несмотря на отмеченные замечания, которые, впрочем, носят частный характер, работа оставляет целостное благоприятное впечатление. Цели и задачи работы, декларированные во введении, полностью решены и достигнуты. Выводы соответствуют поставленным целям и задачам работы и подтверждены большим фактическим материалом. На защиту выносится законченное оригинальное научное исследование, посвященное актуальной научной проблеме. Основные положения диссертации нашли свое отражение в публикациях автора. Публикации по теме диссертационной работе соответствуют требованиям ВАК. Содержание работы вполне отвечает специальности «Геоморфология и палеогеография» и сама работа соответствует требованиям пп. 9-11, 13. 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013г., а ее автор Наталья Алексеевна Рудая заслуживает присвоения искомой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография.

Г.н.с. лаборатории географии и экологии биоразнообразия
федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Центральный сибирский ботанический сад
Сибирского отделения Российской академии наук,
доктор биологических наук
(1.5.9 – Ботаника) Николай Николаевич Лащинский

630090, г. Новосибирск, ул.
Золотодолинская, 101
Тел. +7(383)339 98 08
E-mail: nick_lash@mail.ru
Сайт: https://csbg-nsk.ru

Подпись Н.Н. Лащинского
ЗАВЕРЯЮ
Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки Центрального сибирского ботанического сада Сибирского отделения Российской академии наук
д.б.н., с.н.с. Е.В. Байкова
«04» мая 2022г.

Отзыв на

диссертацию Н.А. Рудая **“ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА, РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ В КОНЦЕ МИС2 И ГОЛОЦЕНЕ”**, представленную на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография

Прогноз климатических изменений Земли на ближайшую перспективу на основе выявления закономерностей подобных вариаций в прошлом крайне актуален. Надёжным источником для подобных реконструкций является определение изменений таксономического разнообразия растительности по палинологическим данным полученным из донных отложений озер горного Алтая (АГС). В задачи исследований Н.А. Рудая входило получить высокоразрешающие палеозаписи из ключевых озер АГС и провести их комплексные исследования. На основе полученных данных рассчитать основные значимые климатические показатели, установить ведущие типы растительности и определить индексы палиноразнообразия. Провести климатические реконструкции и определить основные закономерности изменений в фиторазнообразии АГС в позднеледниковье и голоцене. Провести анализ и выявить специфику региональных и глобальных климатических процессов этого временного интервала.

Автору диссертации, на обильном материале (анализ многочисленных озерных скважин, сотен палинологических слайдов, результатов изотопных анализов) удалось решить поставленные задачи. В итоге, была получена высокоразрешающая количественная реконструкция климата и растительности для конца МИС2 и голоцена. Применение индексов для расчета альфа- и бета-разнообразия позволило также выявить уровень изменения растительного разнообразия АГС для разных периодов голоцена и тенденции изменения бета-разнообразия относительно временного градиента, начиная с позднего дриаса. Установлено, что ранний голоцен во всех частях АГС был относительно аридным и эта территория находилась под североатлантическим влиянием, а не под воздействием азиатского муссона. Показатели фиторазнообразия, полученные как для котловинных, так и высокогорных озер выявляют одинаковые закономерности: при увеличении площадей леса растительное разнообразие увеличивается. В аридных высокогорьях растительное разнообразие положительно реагирует не только на облесение, но и на увеличение площадей разных типов неостепненных высокогорных формаций. В течение голоцена на территории АГС не наблюдается никаких резких изменений уровня растительного разнообразия, даже в период наибольшей гумидности. Максимальные перестройки таксономического состава растительных сообществ в АГС происходили только на рубеже голоцена и плейстоцена. В последнее тысячелетие общее фиторазнообразие АГС увеличивается, несмотря на понижение общего уровня осадков, общего увеличения площади лесов и снижения участия степей в растительном покрове.

Полученные результаты неоднократно докладывались на международных и всероссийских конференциях, в которых Н.А. Рудая активно участвовала, и эти результаты

постоянно привлекали внимание специалистов. Опубликованные данные в высокорейтинговых российских и международных журналах, уже неоднократно цитируются.

Высокое временное разрешение, проведенных работ позволяет использовать полученные данные для моделирования прошлого климата и прогнозов его изменения. Результаты исследования могут быть использованы для оценки изменения состава растительности в разные периоды голоцена Евразии, в том числе и для выяснения степени влияния человека на растительный покров и для прогнозирования изменения биоразнообразия в будущем; будут служить моделью для построения схем рационального природопользования с учетом специфики изменения растительного разнообразия в аридных и гумидных районах Алтая.

В итоге, поставленные Н.А. Рудая задачи были выполнены в полном объеме и на высочайшем научном уровне. Диссертация написана хорошим языком и легко воспринимается как завершенное научное исследование. Полученные результаты имеют не только практическое (и уже активно используемое), но и фундаментальное значение. К настоящему времени, Н.А. Рудая полностью соответствует уровню доктора наук, а данная работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография.

Главный научный сотрудник, зав.лабораторией микропалеонтологии ИНГГ СО РАН,
доктор геол.-мин. наук Б.Л. Никитенко

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук
Адрес: 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3
E-mail: NikitenkoBL@ipgg.sbras.ru
Телефон: (383) 330-88-47

Я, Никитенко Борис Леонидович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

29.04.2022

Подпись Б.Л. Никитенко удостоверяю
Зав. Ок М. Кадар
29.04.2022

Отзыв

на диссертацию Рудой Наталии Алексеевны

«Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС-2 и голоцене»

по специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография,

представленной на соискание степени доктора географических наук

Диссертационное исследование Н.А. Рудой обобщает результаты масштабного изучения новых высокоразрешающих колонок озерных отложений Алтая и прилегающих территорий. Представленное палеогеографическое исследование чрезвычайно информативно, отличается внушительным набором источников данных (12 детально датированных палеозаписей из девяти озер Алтайской горной страны и Кулунды), взвешенным и выверенным подходом к аналитическим исследованиям (седиментологический, TOC, изотопный, XRF, палинологический анализы), современными методами математической обработки прокси данных с вычислением количественных показателей. В итоге реконструированы тенденции изменений природных обстановок, отразившихся на смене облика растительности и биоразнообразия в позднем плейстоцене и голоцене. Принципиально важным является опубликование выводов как в высокорейтинговых международных изданиях, так и размещение исходных данных базе Pangeae - это нечастый пример представления результатов исследования в виде нового источника палеогеографической информации, открытого и доступного мировому научном сообществу.

Несмотря на продолжительную историю палеолимнологических исследований Алтая со стороны российских, китайских и международных коллективов – проблемных вопросов осталось немало, а самое главное – их невозможно решить из-за недостатка репрезентативных источников для этой неоднородной территории. Исследования Н.А. Рудой последовательно решали эту задачу, поэтому актуальность и новизна ее работы не вызывают сомнений. В диссертации продемонстрированы перспективы и возможности количественных реконструкций на основе статистических методов. В частности оценка изменений фиторазнообразия относительно хронологического градиента является очень показательным и, для этой территории, новаторским приемом.

Несмотря на то, что результаты Н.А. Рудой знакомы мне по отдельным публикациям, представленная диссертационная работа выглядит как содержательное, структурированное и самостоятельное научное достижение. Основные положения, вынесенные на защиту, хорошо аргументированы, хотя и дискутируют с некоторыми устоявшимися точками зрения

(относительно источника увлажнения Алтая в раннем голоцене и Малом ледниковом периоде), при интерпретации результатов проведено исчерпывающее сопоставление с комплексом данных о глобальных климатических процессах.

К вопросам, о которых я хотела бы упомянуть в отзыве, можно отнести следующие:

1. В выводах не очень выразительно представлены региональные различия в пространственно-временной динамике растительности в разных частях Алтайской горной страны и анализ возможных климатических причин этих различий. Позволяют ли имеющиеся данные выделить районы с отличающимися трендами в течение позднего плейстоцена-голоцена?

2. Из представленных данных не совсем ясно, каковы результаты тестирования статистических методов оценки фиторазнообразия на субрецентных/рецентных данных? Возможно, это просто не отражено в работе, но чрезвычайно интересно адекватно ли этот показатель отражает современное региональное биоразнообразие Алтая и прилегающих регионов.

3. Правильно ли я понимаю, что приблизительно с 7.5 тыс. л.н. биом тайги стабилизируется, «переходит» в некое квазиравновесное состояние и на его колебания больше не воздействует фактор увлажнения? В таком случае может ли этот биомный показатель быть заменен в среднем-позднем голоцене иным более показательным индексом, отражающим изменения лесного биома?

В целом, диссертация обладает всеми признаками целостной научно-квалификационной работы, выполненной лично автором, и решает ряд принципиально важных палеогеографических проблем. Диссертация соответствует критериям, установленным в разделе II Положения о присуждении ученых степеней для ученой степени доктора наук, а Наталия Алексеевна Рудая достойна присуждению искомой степени доктора географических наук.

к.г-м.н., ведущий научный сотрудник
Института проблем освоения Севера
ФГБУН Тюменского научного центра СО РАН

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

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук (Тюмнц СО РАН)
ОТДЕЛ КАДРОВ

Верно: специалист отдела кадров
11.05.2022 года
Бескровная Е.Я.

Отзыв

на автореферат диссертации Рудой Наталии Алексеевны «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеография.

Работа Н.А. Рудой посвящена изучению ландшафтно-климатических обстановок на территории Алтайской горной страны в позднеледниковье и голоцене.

Актуальность исследований несомненна. Детальные палинологические записи из болот и озер служат надежным инструментом при воссоздании климатических изменений в прошлом. Выбранный автором объект, Алтайская горная страна, как большинство других горных областей, является весьма сложным и интересным вследствие своей разнородности в климатическом, ландшафтном и ботанико-географическом отношениях, широкого распространения озер. Несмотря на возросший в последнее время интерес к разносторонним палеолимнологическим исследованиям российских и китайских ученых в ее пределах, испытывается недостаток палинологических сведений.

Автором изучены 12 кернов донных осадков десяти озер. Наряду с высокоразрешающими палинологическими записями в работе приведены результаты седиментологического и ряда геохимических анализов. К тому же, для реконструкции растительности палинологические данные подвергались статистической обработке с помощью метода биомизации и статистических программ R и CONACO.

Особое внимание уделено расчетам климатических параметров, выполненным для территории исследований впервые. Надежность расчетов обеспечена привлечением обширной базы данных по поверхностным спорово-пыльцевым спектрам для Центральной Азии и юга Западной Сибири.

Привлекает внимание часть работы, посвященная результатам седиментологического анализа и определения углеродных соотношений углерода и азота, которые дополняют реконструированные по палинологическим данным климатические характеристики. К сожалению, не все кривые общих содержаний углерода и азота, содержаний изотопов углерода сопровождаются качественной характеристикой климатических или экологических условий, для некоторых кривых приведены только количественные значения. Для широкого круга читателей более подробная интерпретация была бы крайне полезной. Вероятно, это объясняется ограниченным объемом автореферата.

В результате Н.А. Рудой удалось сделать крупные научные обобщения по динамике растительности и климата Алтайской горной страны в позднем плейстоцене и голоцене и выявить особенности проявления аридности на протяжении голоцена, а также максимальные изменения таксономического состава растительности, приуроченные к рубежу голоцена и плейстоцена. Еще одним наиболее значимым, на мой взгляд, достижением соискателя является установление пространственно-временных закономерностей изменений фиторазнообразия в аридных, полуаридных и гумидных таежных районах Алтая. Практическая значимость представленной работы определяется открытием новых возможностей для оценки пространственных ландшафтно-климатических изменений, как на территории исследований, так и в соседних регионах.

Представленная работа отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеография, а сам заслуживает присвоения ему искомой степени.

Голубева Юлия Владимировна
Кандидат геолого-минералогических наук
(25.00.02 – Палеонтология и стратиграфия),
Научный сотрудник, зав. лабораторией геологии кайнозоя
167982, Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ул. Первомайская, д.54,
Сыктывкар, Россия
Интернет сайт организации http://www.geo.komisc.ru/
Email: yvgolubeva@geo.komisc.ru

Ю.В. Голубева

Я, Голубева Юлия Владимировна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

18.05.2022

Ю.В. Голубева

Подпись Голубевой Ю.В.
удостоверяю.
Ведущий документовед
ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
«18» мая 2022 г.

Отзыв

на диссертацию Рудой Наталии Алексеевны
«Изменение климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография.

Проблема изменения климата на планете из-за ее влияния не только на естественно-научные процессы, но и на экономические и политические в настоящее время приобретает особую актуальность и становится центральной в научных исследованиях современных ученых. Существенно возросшее воздействие деятельности человека на растительность в связи с освоением новых территорий и использованием растительных ресурсов становится угрожающим для существования растительного покрова даже еще недавно недоступных регионов. Сохранение биоразнообразия в разных уголках планеты признано важнейшей проблемой для существования и нормального развития экосистем различного уровня и в конечном счете всего человечества.

Тема диссертации Н.А. Рудой посвящена всем трем вышеуказанным актуальным проблемам во взаимосвязи и развитии их в ближайшем прошлом, поэтому является весьма актуальной и достойной специального рассмотрения и изучения.

Удивляет и восхищает разнообразие методик, в том числе самых современных, выбранных автором для достижения поставленной цели, а также полученный в результате исследования объем материала. Территория Алтайской горной станы обширна и разнообразна, отличается контрастными климатическими условиями, богатством и разнообразием растительного покрова, что позволяет надежно реконструировать изменения природной среды в контрастных вариантах в позднем плейстоцене и голоцене. Защищаемые положения и заключение логично вытекают из основного содержания работы и сформулированы точно и четко. Диссертация требует публикации в виде монографии для использования широким кругом исследователей, поскольку содержащиеся в ней рисунки по техническим причинам не всегда можно прочитать и даже просто рассмотреть.

В качестве иллюстрации большого интереса даже к небольшим разделам работы можно отнести вопрос о развитии и распространении широколиственных и хвойно-широколиственных лесов в Сибири в голоцене. В литературе имеются неоднозначные сведения о редких находках пыльцы дуба и даже бука на юге Сибири и соответственно развитие лесов из них. Известно, что в естественном состоянии в Сибири в настоящее время растут липовые леса в рефугиумах Горной Шории и Прителецкого Алтая. Но экспансия их при всех изменениях климата, вероятно, не происходила. Поэтому очень ново и убедительно звучит в работе мнение автора о развитии хвойно-широколиственных лесов на юге Западной Сибири за счет вяза и сосны обыкновенной. Можно представить экспансию вяза, тем более в настоящее время он встречается не так уж далеко в бассейне р. Тобол на Западно-Сибирской равнине. Можно лишь уточнить, что это были не хвойно-широколиственные, а вязовые леса по долинам рек и сосновые боры на более сухих территориях. В связи с тем, что экологические амплитуды вяза и сосны очень различны, они никогда не растут совместно. Вяз встречается в качестве примеси в темнохвойных лесах из ели и пихты, либо образует самостоятельные вязовые леса в более увлажненных

местообитаниях. Такую картину можно наблюдать в лесах Европейской части России. Полученные Н.А. Рудой данные убедительно доказали существование юге Западной Сибири широколиственных лесов в определенный период голоцена. Можно было бы привести еще целый ряд интересных фактов из этой многогранной и научно-достоверной работы, но перехожу к выводу о значимости работы и ее оценке.

Считаю, что диссертационная работа Рудой Наталии Алексеевны «Изменение климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене» по своей актуальности, новизне, научному и практическому значению полученных результатов соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученой степени кандидата наук, доктора наук», а ее автор заслуживает присуждения ей ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография.

06.05.2022

Ревушкин Александр Сергеевич

Профессор кафедры ботаники Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Доктор биологических наук (03.02.01 – «Ботаника»), профессор, 634050, Россия, Томск, пр. Ленина, 36.

ФГАОУВО Национальный исследовательский Томский государственный университет, кафедра ботаники

Телефон 8 (3822) 529790, e-mail: alrevushkin@gmail.com

Я, Ревушкин Александр Сергеевич, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Н.А. Рудой.

Ревушкин Александр Сергеевич

Подпись Ревушкина А.С. удостоверяю:

Ученый секретарь Совета ТГУ Н.А. Сазонтова

О Т З Ы В

На диссертацию Рудой Наталии Алексеевны

ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА, РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ В КОНЦЕ МИС2 И ГОЛОЦЕНЕ,

представленной на соискание ученой степени доктора географических наук в виде научного доклада

Изучение взаимосвязей изменений климата и природных, в частности, растительных экосистем в прошлые геологические эпохи приобретает особую актуальность в современных нестабильных климатических условиях.

Алтайская горная страна (АГС), расположенная в центре Азиатского континента, на границе нескольких биоклиматических зон, представляет несомненный научный интерес для исследования динамики формирования биоты на фоне многократных климатических изменений в поздне- и послеледниковый период истории Земли.

В представленной работе палеореконструкции выполнены на основе большого фактического материала. Исследовано 12 колонок донных отложений озер, расположенных в трех экологически различных районах Алтайской горной страны, с частым пошаговым отбором образцов и сопряженным применением комплекса различных методов исследования. В результате на основе высокоразрешающих палеозаписей с использованием статистических методов обработки данных палинологического анализа впервые для территории АГС были рассчитаны количественные показатели климата (температур и влажности) и индекса фиторазнообразия для конца позднеледниковья и голоцена. Детально прослежена динамика растительности и установлены ведущие типы растительности (биомы) в трех различных биоклиматических районах АГС, в связи с изменениями климатических показателей по временным срезам позднеледниковья и голоцена и, что особенно важно для прогноза, - за последнее тысячелетие, а это далеко не всегда удается сделать для данного периода по палинологическим данным.

Проведенный анализ особенностей изменений климата АГС в сравнении с синхронными климатическими изменениями на Европейской и Азиатской территориях позволил автору установить причины выявленных совпадений и отличий, связанных с географическим положением исследуемой территории, в свете глобальных природных процессов и планетарных закономерностей циркуляции атмосферы Земли.

Выявленные закономерности, несомненно, имеют как общенаучное, так и практическое значение для конкретных регионов в плане составления прогнозов и разработки стратегии рационального природопользования в изменяющихся условиях.

Полученные количественные данные вошли в базу данных PANGAEA, доступны для мирового научного сообщества и уже используются в научных работах по прогнозированию и моделированию климата.

Работа основана на результатах личных исследований автора, которая руководила экспедиционными работами, принимала участие в отборе и подготовке образцов для анализов. Ею лично выполнен палинологический анализ всех образцов, все расчеты количественных показателей климата, индексов биоразнообразия, биомизация и интерпретация результатов комплексного исследования кернов.

Материалы диссертационной работы были представлены на многих самых представительных международных и всероссийских форумах. По результатам данного исследования опубликовано 46 статей, из них 26 в журналах, цитируемых WoS и Scopus.

Считаю, что представленная к защите работа «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене» является цельным законченным исследованием, отвечающим требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Наталия Алексеевна Рудая несомненно заслуживает присвоения ей ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14. – геоморфология и палеогеография.

10.05. 2022.

Кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории
популяционной биологии древесных растений
и динамики леса Ботанического сада УрО РАН Панова Ната Константиновна
620144, г. Екатеринбург,
ул. 8 Марта, 202а; т. (343) 210-38-59
E-mail: common@botgard.uran.ru

Подпись Панова Н.К. заверяю
Ученый секретарь
Е.Н.Флягин

ОТЗЫВ

на диссертацию Рудой Наталии Алексеевны
«Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене», представленную на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография

Представленная диссертационная работа посвящена оценке изменений климата в позднеледниковье и голоцене, а также выявлению связи климатических колебаний с изменениями растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны (АГС). В связи с наблюдаемыми в настоящее время глобальными климатическими изменениями, а также необходимостью принятия мер по сохранению биологического разнообразия как в глобальном масштабе, так и в отдельных регионах (в том числе в АГС), проблематика данной диссертации является весьма актуальной.

На основе высокоразрешающих палеозаписей из ключевых озер АГС автором диссертации реконструированы изменения климата, установлены основные закономерности изменений в растительном покрове и фиторазнообразии этой обширной и чрезвычайно сложно устроенной территории в позднеледниковье и голоцене. С применением статистических методов автором рассчитаны основные значимые климатические показатели и определены ведущие типы растительности (биомы) для изученной территории. На основании расчётов установлено, что наиболее значимые перестройки таксономического состава растительных сообществ на территории АГС произошли на рубеже голоцена и плейстоцена, а в течение голоцена здесь не было резких изменений уровня растительного разнообразия.

Результаты работы весьма значимы как для географов, так и для биологов (прежде всего – для геоботаников и флористов), занимающихся изучением Алтая и сопредельных территорий. Особый интерес в этом отношении представляет последнее защищаемое положение – о влиянии увеличения гумидности или аридности климата в разных районах АГС на растительное биоразнообразие. Заключение автора о максимальном распространении широколиственных пород на Алтае и на юге Западной Сибири в период между 7,2–2,6 тыс. лет назад может позволить специалистам посмотреть на проблему «третичных неморальных реликтов» во флоре Сибири под другим углом.

В качестве замечаний и спорных моментов отмечу следующие.

1. В работе неоднократно упоминается обилие пыльцы представителей рода *Artemisia* (полынь) как свидетельство аридизации климата и формирования «степных» сообществ. Однако в современной флоре Алтая далеко не все виды полыней являются строго степными видами: многие из них произрастают в широком диапазоне экологических условий в составе различных типов сообществ, а некоторые являются сугубо высокогорными видами.

2. Не вполне убедительна фраза о наличии остепненных растительных сообществ с *Artemisia*, Amaranthaceae и Cyperaceae на водосборной территории озера Телецкое в интервале 3,9–3,6 т.л.н. (с. 50). Представители семейства Cyperaceae в современной флоре Алтая – это по большей части мезофильные и даже гидрофильные растения (хотя, разумеется, в этом семействе имеется и несколько ксерофильных видов).

3. К числу криофитов автором отнесены представители рода *Alnaster* sect. *Alnobetula* и рода *Betula* sect. *Apterocaryon*. Очевидно, речь идёт соответственно об ольховнике кустарниковом (*Duschekia fruticosa* = *Alnaster fruiticosus*) и о «карликовой берёзке» – комплексе трудноразличимых таксонов не вполне определённого ранга *Betula nana* s.l. (включая широко распространённую в АГС *Betula rotundifolia* = *Betula nana* subsp. *rotundifolia*). Однако криофиты в строгом смысле – это растения, приуроченные к холодным и сухим местообитаниям. Упомянутые же виды являются скорее психрофитами, т.к. произрастают обычно на хорошо увлажнённых или даже переувлажнённых почвах. С другой стороны, в настоящее время и ольховник, и карликовая берёзка (*Betula nana* s.str.) относительно широко распространены на юге лесной зоны Западной Сибири, в относительно тёплых условиях.

Указанные недочеты в целом не снижают существенно ценности данной диссертационной работы. По объему материала, глубине его анализа, научной и практической значимости выполненной работы, диссертация вполне соответствует предъявляемым требованиям, а её автор Рудая Наталия Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени доктора географических наук по 1.6.14 – геоморфология и палеогеография.

Доктор биологических наук
по специальности 03.02.01 – ботаника,
доцент, профессор кафедры ботаники
федерального государственного
автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский государственный
университет» Эбель Александр Леонович
11 мая 2022 г.
Телефон: 8(3822)529790
E-mail: rector@tsu.ru
Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36

Подпись удостоверяю
Ведущий документовед
Управления делами
И.В. Андриенко

ОТЗЫВ

на диссертацию Рудой Наталии Алексеевны
«Изменение климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС-2 и голоцене»
на соискание ученой степени доктора географических наук
по специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография

Диссертационная работа Наталии Алексеевны представляет собой выполненное на высоком профессиональном уровне исследование изменений климата и их влияния на состав растительности и фиторазнообразия в позднеледниковье и голоцене Алтайской горной страны. Происходившие в этот период природные события определили современные ландшафты, поэтому их изучение важно для понимания изменений, наблюдаемых в настоящее время, и выработки прогнозных сценариев будущего развития региона. Донные отложения озер Алтая – один из ключевых объектов для такого исследования. Автором проведен комплексный анализ 12-ти кернов отложений 10 озер, расположенных в разных ороклиматических зонах горной страны – от предгорий до наиболее высокогорной части поднятия. Такое количество озер и выбор их положения обусловили получение максимально полной информации об изменениях климата и растительности в пределах Алтайского поднятия, расположенного в нескольких климатических зонах. Важно, что в данной работе показатели климата и растительности для конца МИС-2 и голоцена впервые для территории Алтая оценены количественно. Исследования выполнены с высоким временным разрешением: суммарно было получено 118 радиоуглеродных дат, для Телецкого озера возрастная модель осадконакопления уточнялась при помощи измерения содержания изотопов ^{210}Pb и ^{137}Cs. Задействованы также седиментологический анализ, анализ общего содержания органического углерода, изотопный анализ углерода. Основу исследований составил спорово-пыльцевой анализ. Наталия Алексеевна продемонстрировала профессиональное владение всеми его современными методиками. В результате получен ряд интересных научных выводов, а третье и четвертое защищаемые положения имеют фундаментальное значение. Кроме того, результаты исследования могут служить основой для схем рационального природопользования на территории Алтая.

В качестве замечаний хотелось бы отметить следующее. Каждый из методов имеет свои ограничения, и для взаимопроверки оптимально сопоставлять результаты исследований, полученные разными методами. Так как только 4 изученных соискателем озера (Малое Яровое, Кучук, Канас и Хотон-Нур) охарактеризованы кернами отложений возрастом начиная с конца позднего плейстоцена (13.8-11.5 тыс.л.н.), вряд ли можно в первом защищаемом положении говорить о том, что ранний голоцен **во всех частях АГС** был относительно аридным, а значительное увеличение осадков происходит только около 8 тыс.л.н. С этим не согласуются находки стволов не только лиственниц, но и более тепло- и влаголюбивых кедров возрастом 11.3-11.4 тыс. лет в пригребневой части Катунского хребта на 300-400 м выше современной верхней границы леса (Назаров и др., 2012; Agatova et al., 2021); находки стволов кедров возрастом около 9 тыс. лет выше верхней границы леса в массиве Монгун-Тайга (Назаров и др., 2012; Ganjushkin et al., 2018), развитие в хребте Чихачёва выше современной верхней границы леса лесных текстурно-дифференцированных почв с темногумусовым горизонтом возрастом около 11 тыс. лет (Бронникова и др., 2018) и находки углей лиственниц возрастом 9-8 тыс. лет

(Бутвиловский, 1993; Nepop et al., 2020). В этот период имело большее, чем сейчас, наполнение озеро Нижние Богуты в хребте Чихачёва (Nepop et al., 2020), а также исследуемые Наталией Алексеевной монгольские озера Баян-Нур (Grunert et al., 2000) и Урэг-Нур (наши неопубликованные данные), уровень каждого из которых около 13-11 тыс.л.н. был выше на 50 м. В данном случае мы не пытаемся опровергнуть гипотезу о влиянии в этот период Северо-Атлантического влагопереноса на климат Алтая в пользу гипотезы воздействия азиатского муссона, но хотим показать, что другие природные архивы содержат указания на более теплый и влажный по сравнению с современностью климат юго-востока Русского Алтая и северо-запада Монголии в начале голоцена. Поэтому, на наш взгляд, сформулированное Наталией Алексеевной первое защищаемое положение является дискуссионным.

Небольшие описки есть относительно положения истока Чуи и включения Саянского хребта (Западного или Восточного?) в состав Алтая. Площадь озера Теньгинского из-за отсутствия запятой стала на три порядка больше реальной.

Данные замечания ни в коей мере не умаляют научное значение огромной работы, проделанной соискателем на действительно профессиональном уровне, но лишь подчеркивает необходимость совместного анализа различных природных архивов для получения непротиворечивых палеоклиматических и палеоландшафтных реконструкций. Научная квалификация Наталии Алексеевны подтверждена впечатляющим количеством публикаций в российских и международных журналах самого высокого уровня, и автор диссертации без сомнения заслуживает искомой степени.

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ
ШИПОВА Е.Е.
11.05.2022 г.

Агатова Анна Раульевна

к.г.-м.н., старший научный сотрудник лаборатории литогеодинамики осадочных бассейнов Института геологии и минералогии СО РАН им. В.С. Соболева. www.igm.nsc.ru
630090 Новосибирск, пр. ак. Коптюга, 3. agat@igm.nsc.ru .т. (383) 330-83-63

Я, Агатова Анна Раульевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ
ШИПОВА Е.Е.
11.05.2022 г.

Непоп Роман Кириллович

к.г.-м.н., старший научный сотрудник лаборатории литогеодинамики осадочных бассейнов Института геологии и минералогии СО РАН им. В.С. Соболева. www.igm.nsc.ru
630090 Новосибирск, пр. ак. Коптюга, 3 rnk@igm.nsc.ru т. (383) 330-83-63

Я, Непоп Роман Кириллович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

11.05.2022

ОТЗЫВ

на диссертацию в виде научного доклада

Рудой Наталии Алексеевны

«Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене», представленную на соискание доктора географических наук по специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография

Диссертация Н.А. Рудой выполнена в рамках актуальных исследований по реконструкции динамики растительности и палеогеографических условий различных районов, в частности Алтайской горной системы. В данной работе обобщены палинологические материалы, полученные лично автором, приведены результаты геохимического анализа, в получении которых автор принимала участие, выполнены авторские палеоклиматические реконструкции с использованием статистических методов и проведено сопоставление полученного комплекса данных с имеющимися опубликованными материалами других исследователей, как по региону изучения, так и по окружающим ее территориям.

Диссертация состоит из введения, семи глав, заключения, списков использованной литературы и научных публикаций автора, в которых изложены основные научные результаты. Введение диссертации содержит все необходимые разделы: актуальность, цели и задачи исследования, основные положения, выносимые на защиту, научную новизну, теоретическую и практическую значимость, степень достоверности и апробации результатов работы, а также декларацию личного участия автора. Таким образом, введение полностью соответствует требованиям, предъявляемых к структуре диссертационных работ.

Цели и задачи исследования сформулированы корректно. Защищаемые положения достаточно хорошо обоснованы и сформулированы четко.

Автором диссертации проведена большая работа по обработке собранного материала и самостоятельно выполнено аналитическое изучение пыльцевых образцов из ряда кернов отложений озер Алтайской горной страны, проведена обработка и анализ полученных палинологических данных. Кроме того, достоверность результатов проведенных исследований подтверждается комплексом примененных автором методов исследования. Несомненным

достоинством и новизной работы Н.А. Рудой является использование при реконструкции динамики растительности и климата как стандартных общепринятых, так и новых методов палеогеографических реконструкций. Автором впервые для обширного района исследования реконструированы палеоклиматические показатели для финала позднего плейстоцена и голоцена с применением статистических методов. Также впервые для района исследования она провела оценку изменения трендов альфа- и бета-разнообразия флоры и растительных сообществ за рассматриваемый период времени. Использование новейших методов и подходов к реконструкции природных условий Алтайской горной системы позволило автору диссертации получить данные, соответствующие международному уровню научных знаний в данной области.

Текст глав диссертации изложен ясно и логично, содержит основную необходимую информацию, что указывает на высокий профессионализм автора. Выводы достаточно четко перекликаются с положениями, вынесенными на защиту, и логично обобщают обширный полученный материал, изложенный в главах диссертации.

Работа хорошо апробирована, основная часть материала была представлена на многочисленных международных и Всероссийских конференциях. По теме диссертации опубликовано 46 печатных работ, из которых 26 статей в журналах, входящих в базы WoS и Scopus, 17 статей – в журналах, имеющих первый квартиль (Q1). В публикациях изложены основные результаты проделанной работы, которые представлены международной научной общественности и стали неотъемлемой частью мировой науки в области палеоклиматологии.

Диссертация в плане оформления практически не имеет погрешностей и методологических ошибок, представленные научные результаты имеют понятное ясное объяснение, поэтому у рецензента существенных замечаний по тексту диссертации нет. В качестве дополнения: к сожалению, автор диссертации не проиллюстрировала сравнение трендов изменений реконструированных ею палеоклиматических показателей на основе пыльцевых записей и дендроклиматических данных для Алтайской горной страны, которые вскользь упоминаются в тексте при обсуждении данных для последнего тысячелетия (с. 58–59). Какой длительности древесно-кольцевая хронология для Алтайской горной

страны существует? Проводили ли сравнение трендов изменения реконструированных палеоклиматических показателей по пыльцевым записям и дендроклиматичсеким данным для более ранних периодов голоцена?

Заключение. Диссертация и 46 статей, из которых 26 в журналах, включенных в базы WoS и Scopus, и 17 – журналах, имеющих первый квартиль (Q1), посвященные реконструкции палеогеографических условий Алтайской горной страны в финале позднего плейстоцена (МИС2) и голоцене отражают основные результаты, полученные автором за многолетнюю работу. Считаю, что диссертация «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене» по объему выполненной работы, ее актуальности и новизне, теоретической и практической значимости соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к докторским работам, а ее автор, Наталия Алексеевна Рудая, заслуживает присуждения ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография.

Старший научный сотрудник
лаборатории палеоэкологии
ИЭРиЖ УрО РАН,
кандидат географических наук Лаптева Елена Георгиевна

Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Институт экологии растений и животных
Уральского отделения Российской академии наук

620144, Россия, г. Екатеринбург,
ул. 8-го Марта 202, ИЭРиЖ УрО РАН
(Институт экологии растений и животных УрО РАН)
Тел. рабочий: +7(343) 210-38-53, доб. 248.
E-mail: lapteva@ipae.uran.ru

13.05.2022.

Отзыв на диссертационную работу Рудой Наталии Алексеевны «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене» по специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография на соискание ученой степени доктора географических наук

Диссертационная работа Н.А. Рудой посвящена реконструкции природной среды Алтайской горной страны (АГС) с получением количественных оценок климатических параметров в позднем ледниковье и голоцене и выявлению возможных связей климата с реконструированными изменениями некоторых количественных переменных состава растительности и фито-разнообразии этой территории. Актуальность исследований высока с точки зрения необходимости оценить долгосрочные закономерности и масштабы изменения современного климата, состава растительности, чтобы понять, как биоразнообразие и динамика экосистем были сформированы изменением глобального/регионального климата и деятельностью человека.

Выполненный автором большой объем аналитических исследований, использование широкого набора современных палеогеографических методов и подходов для изучения природной среды прошлого позволили автору обосновать важные защищаемые положения. Обширнейший фактический материал, опубликованный в высокорейтинговых научных журналах, убедительно свидетельствуют о репрезентативности выводов, хотя, некоторые из них, например, вывод о том, что ранний голоцен «во всех частях АГС был относительно аридным», являются спорными (напр., обзор в Klinge, Sauer, 2019, in QSRs). Научная новизна работы в большей степени определяется примененным комплексом методов исследования и впервые реконструированными для значительной части АГС значениями количественных переменных климата финала МИС 2 и голоцена и индексов фито-разнообразия. Полученные Н.А. Рудой выводы очень важны для палеогеографии, археологии, современной экологии, природопользования, биологии, ботаники.

В целом, содержание диссертационного доклада позволяет прийти к заключению, что заявленные в работе цель и задачи полностью решены, выводы соответствуют цели и задачам работы и основаны на обширном фактическом материале, обработанном комплексом современных методов. Публикации по теме представленной работы соответствуют требованиям ВАК. Диссертационная работа Наталии Алексеевны Рудой «Изменения климата, растительности и фито-разнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене» является завершенной работой, отвечающей требованиями пп. 9-11, 13-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24.09. 2013 года, и автор работы заслуживает

присуждения ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография.

Заведующая лабораторией экологической геохимии и эволюции геосистем, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Института геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук,
доктор географических наук
(11.00.04 – геоморфология и эволюционная география)
Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Фаворского, д. 1а, ФГБУН ИГХ СО РАН
Интернет-сайт организации: http:/www.igc.irk.ru
e-mail: bezrukova@igc.irk.ru
раб.тел.: +7-3952-51-10-95

Я, Безрукова Елена Вячеславовна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

23 мая 2022 года _____ /Е.В. Безрукова/

Подпись зав. лаб. экологической геохимии и эволюции геосистем
Е.В. Безруковой удостоверяю:

г. Иркутск

Подпись Безруковой Е.В.
ЗАВЕРЯЮ 23.05.2022
Зав. канцелярией
ИГХ СО РАН

ОТЗЫВ

на диссертацию Наталии Алексеевны Рудой «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене» представленную на соискание учёной степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография в виде научного доклада

Диссертация Н.А. Рудой, представленная в виде научного доклада, является обобщением результатов многолетних детальных исследований автора растительности и фиторазнообразия позднеледниковья и голоцена для реконструкций климата, по материалам, полученным из донных отложений многочисленных озер Горного Алтая и сопредельных территорий. Результатом этих исследований явилось количественная оценка изменений климата и связи их колебаний с количественными изменениями в составе растительности этой территории. Она представляет собой законченное фундаментальное исследование по указанной тематике и является крупным вкладом автора в изучение истории развития растительности и динамике климата позднеледниковья и голоцена. По теме диссертации Н.А. Рудой опубликовано 46 работ, из них 26 в научных журналах, цитируемых в WoS и Scopus.

Актуальность темы диссертации не вызывает сомнений в связи с происходящими в настоящее время значительными глобальными изменениями климата и природной среды. Научная новизна диссертационной работы очевидна. Она заключается во впервые проведенных для Горного Алтая детальных палинологических исследованиях донных осадков озер получении высокоразрешающих количественных реконструкций климата и растительности позднеледниковья и голоцена и связанных с ними изменения природных условий и уровня биоразнообразия.

Несомненным достижением автора является вывод о том, что максимальные перестройки таксономического состава растительных сообществ в Горном Алтае происходили только на рубеже голоцена и плейстоцена, а резкие изменения растительности и фиторазнообразия в другие периоды голоцена отсутствовали.

Тщательный анализ фактического материала и глубокая проработка его на современном методологическом уровне, концептуально хорошо продуманное построение работы обеспечивает надежную степень обоснованности защищаемых научных положений, а также достоверность выводов диссертанта.

Следует обратить внимание на дискуссионность реконструкций природной среды и климата Малого ледникового периода в Горном Алтае и на Западно-Сибирской равнине. На Западно-Сибирской равнине климат в это время был аридный, на этой территории широко распространены массивы эоловых песков, которые по данным радиоуглеродного датирования находящихся в них почв формировались в МЛП. Они разделены маломощной погребенной почвой, образовавшейся около 1400-1500 г. н.э. На этих песках

произрастают хорошо известные в Западной Сибири и Севере Казахстана ленточные боры.

Считаем, что диссертация Н.А. Рудой является крупным региональным обобщением, вносящим существенный вклад в историю развития растительности, палеогеографию и реконструкцию климатов позднеледниковья и голоцена Горного Алтая. Она имеет существенную научную значимость для решения проблем связанных с происходящими в настоящее время изменениями климата. Защищаемые положения обеспечены существенной доказательной базой. Диссертация выполнена на высоком научном уровне с использованием самых передовых методов исследований и достижений мировой науки. Она отличается высоким качеством проработки значительного количества фактического материала. Ее основные положения изложены в многочисленных публикациях и доложены на многочисленных научных конференциях.

Представленная работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография, а её автор – Наталья Алексеевна Рудая, безусловно, заслуживает присвоения ей искомой степени.

Зыкина Валентина Семёновна

Доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – общая и региональная геология, ведущий научный сотрудник лаборатории геологии кайнозоя, палеоклиматологии и минералогических индикаторов климата ФГБУН Институт геологии и минералогии СО РАН.

630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3.

Интернет-адрес организации – http:/www.igm.nsc.ru

Тел. +7(383) 333-27-91

e-mail: zykina@igm.nsc.ru

Я, Зыкина Валентина Семёновна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их обработку.

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ
ШИПОВА Е.Е.
21.05.2022 г.

21.05.2022 г. В.С.Зыкина

Зыкин Владимир Сергеевич

Доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.02 – палеонтология и стратиграфия, ведущий научный сотрудник, и.о. заведующего лабораторией геологии кайнозоя, палеоклиматологии и минералогических индикаторов климата ФГБУН Институт геологии и минералогии СО РАН, профессор Новосибирского государственного университета,

630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3.

Интернет-адрес организации – http:/www.igm.nsc.ru

Тел. +7(383) 333-27-91

e-mail: zykin@igm.nsc.ru

Я, Зыкин Владимир Сергеевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их обработку.

21.05.2022 г. В.С.Зыкин

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С.Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН)
Для документов
Россия, г.Новосибирск

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ
ШИПОВА Е.Е.
21.05.2022 Г.

Отзыв

на работу Рудой Наталии Алексеевны «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене», представленной в качестве диссертации на соискание ученой степени доктора географических наук в виде научного доклада

Рудая Наталия Алексеевна является специалистом в области палинологии и палеогеографии позднего плейстоцена – голоцена Северной и Центральной Азии. Ею выполнено большое число исследований и реконструкций климатических изменений по отложениям малых озер юга Сибири и северо-запада Монголии, а также по материалам геоархеологических исследований. Признание ее международным сообществом, как ученую мирового уровня, объясняется ее значительной публикационной активностью и высоким качеством полученных результатов. Список научных работ, в которых отражены основные результаты работы, включает 46 наименований. Из них 16 статей опубликовано в высокорейтинговых международных журналах, в 7 из них Н.А. Рудая является первым автором. Остальная часть списка – российские журналы из списка ВАК, прочие международные журналы и 11 тезисов совещаний. В целом этих публикаций достаточно, чтобы представить круг интересов и квалификацию диссертанта.

В рукописи доклада, на основании которой я пишу этот отзыв, достаточно полно отражены основные цели и задачи, защищаемые положения, теоретические основы и основные результаты исследований. Работа представляет целостный труд, и в достаточной мере раскрывает содержание исследований. Работа Н.А. Рудой значительно пополнила знания по изменениям растительности и климата конца позднего плейстоцена и голоцена Алтайской горной страны. Полученные результаты находятся в тренде современных представлений и выявляют основные закономерности для данного региона. Новизна работы – в определении количественных показателей климата и индексов фиторазнообразия для конца МИС2 и голоцена.

Данным отзывом я подтверждаю высокую квалификацию Наталии Алексеевны Рудой. Ее исследования соответствуют палеогеографическому направлению специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография, и Наталия Алексеевна заслуживает присвоения ученой степени доктора географических наук на основании совокупности работ.

Кривоногов Сергей Константинович

Доктор геолого-минералогических наук, 25.00.01

Ведущий научный сотрудник

Лаборатория геоинформационных технологий и дистанционного зондирования

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН)

630090, г. Новосибирск, пр. Коптюга д.3.

Email: carpos@igm.nsc.ru

Тел.: +7 913 929 8840

Я, Кривоногов Сергей Константинович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

12 мая 2022 г.

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ
ШИПОВА Е.Е.
. 2022 г.

Отзыв

на работу Рудой Наталии Алексеевны «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене», представленной в качестве диссертации на соискание ученой степени доктора географических наук в виде научного доклада

Выполнена значимая и актуальная диссертационная работа по исследованию и реконструкции климатических изменений, растительных сообществ и их разнообразия позднего плейстоцена – голоцена Алтайской горной страны на основе комплексных исследований архивов донных отложений исследованных озер. Автором была получена высокоразрешающая количественная реконструкция климата и растительности для конца МИС2 и голоцена. Применение индексов для расчета альфа- и бета-разнообразия позволило также выявить уровень изменения растительного разнообразия АГС для разных периодов голоцена и тенденции изменения бета-разнообразия относительно временного градиента, начиная с позднего дриаса.

Работа представляет целостный труд, и в достаточной мере раскрывает содержание исследований. В рукописи доклада отражены основные цели, задачи, защищаемые положения, основные результаты исследований. Комплексный подход и рассмотрение результатов анализа в широком географическом контексте позволили автору сделать ряд интересных выводов подкрепленных внушительным объемом оригинальных данных.

Публикации по теме диссертационной работе соответствуют требованиям ВАК. Содержание работы вполне отвечает специальности «Геоморфология и палеогеография» и сама работа соответствует требованиям пп. 9-11, 13. 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013г., а ее автор Наталья Алексеевна Рудая заслуживает присвоения

искомой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография.

Кандидат биологических наук
доцент кафедры зоологии и общей биологии
Института фундаментальной медицины и биологии Казанского
(Приволжского) федерального университета (ИФМиБ КФУ)
ведущий научный сотрудник, руководитель лаборатории
«Палеоклиматологии, палеоэкологии и палеомагнетизма»
Института геологии и нефтегазовых
технологий (ИГиНГТ) КФУ

Фролова Лариса Александровна,
20.05.2022 г.

Адрес: Кремлевская, 18
420008, г. Казань
тел. раб. +7(843)2337289
larissa.frolova@kpfu.ru
https://kpfu.ru/Larissa.Frolova

Фроловой Ларисе Александровне заверяю
ВЕДУЩИЙ ДОКУМЕНТОВЕД Е.Х. Шакирова

Отзыв
на диссертацию Рудой Натальи Алексеевны
"Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене", представленной в форме научного доклада на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография

Палинологические архивы донных озерных отложений являются основным надежным источником изучения растительного разнообразия прошлых эпох, особенно последних двух десятков тысяч лет. Целью диссертационного исследования Рудой Натальи Алексеевны явилась оценка изменений климата и установление связей между климатическими колебаниями изменениями в растительности и фиторазнообразии в позднеледниковье и голоцене на территории Алтайской горной страны.

В основу работы положен большой массив данных по составу донных отложений десяти озер территории Алтая и окрестных территорий. Анализ данных имеет комплексный характер – впечатляет перечень примененных методов из смежных дисциплин геологии, климатологии, палинологии, ботаники, археологии, геохимии и пр. Это позволило диссертанту рассмотреть результаты исследования в широкой географической перспективе и сделать интересные выводы. В частности, сделан вывод об отсутствии резких изменений растительности и фиторазнообразия в течение голоцена – все основные перестройки произошли на рубеже голоцена и плейстоцена. Интересно заключение, что на протяжении всего голоцена климат Алтая не подвергался влиянию азиатского муссона.

Принципиальных замечаний к диссертации не имеется. Имеются лишь небольшие замечания, из которых приведу одно. На стр. 11 диссертант отмечает, что «определить зональную принадлежность всей АГС затрудняется из-за размытости границ зон на севере, востоке и западе территории». По всей видимости, затруднение вызвано тем, что в пределах горной страны превалирует высотная поясность, а не зональность.

В целом, работа оставляет очень хорошее впечатление. Это высококачественное исследование, выполненное с использованием современных подходов и методов. Структура работы хорошо продумана и логически выстроена. По диссертации диссертантом опубликовано большое количество работ, в том числе в высокорейтинговых журналах, в том числе 17 статей в журналах первого квартиля. Представленная к защите работа отвечает паспорту специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография и соответствует требованиям пп. 9–11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» принятых Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., а её автор Рудая Наталья Алексеевна заслуживает присуждения степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография.

Директор
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Центрального сибирского
ботанического сада Сибирского отделения
Российской Академии Наук,
доктор биологических наук
(03.02.01 – ботаника) Чепинога Виктор Владимирович

630090, г. Новосибирск,
ул. Золотодолинская, 101
т. 8 (383) 330-41-01
E-mail: botgard@nsk.ru
http://csbg-nsk.ru

Подпись Чепиноги В. В.
ЗАВЕРЯЮ
Руководитель канцелярии ЦСБС СО РАН
Сухарева А. Ч.
«23» мая 2022 г.

ОТЗЫВ

на диссертацию Рудой Наталии Алексеевны «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография.

Диссертация посвящена одному из важнейших и наиболее дискуссионных вопросов современной мировой науки, а именно климатическим изменениям. Представлены реконструкции изменений растительности, климата и фиторазнообразия прошлого по данным из наиболее надежных источников палеоэкологических данных – донных отложений озер. Выбранный регион исследований, Алтайская горная страна, является ключевым по многим параметрам, включая его географическое расположение на границе двух секторов Северной Азии, уникальную мозаичность ландшафтов связанную с двумя типами высотной поясности и обилие археологических памятников разных возрастов, свидетельствующим, что регион был заселен древними людьми с плейстоцена.

Девять разрезов озерных отложений исследованы комплексом методов, основной из которых палинологический. Все озера исследованы палинологическим методом с высоким разрешением впервые, по палинологическим данным математическими и статистическими методами (биомизация, альфа- и беты- разнообразие, реконструкция климата) на основе современной референсной базы данных сделаны реконструкции растительных сообществ, уровня осадков, средней температуры и разнообразия. Полученные данные обобщены для всего региона Алтайской горной страны и сопредельных территорий, и для периода позднего ледниковья и голоцена. Каждое исследованное озеро по отдельности и весь комплекс полученных обобщений – является ценным вкладом в развитие представлений об изменениях климата и растительности в региональном и глобальном контекстах. Без сомнения, полученные данные либо уже используются, либо будут использованы в построении глобальных моделей климатических изменений для всего северного полушария, и, следовательно, послужат основой для совершенствования прогностической составляющей этих моделей. Кроме того, полученные данные о реконструированных климате и растительности разных районов Алтая для периода до 13,5 тысяч лет назад будут использованы для корреляции с археологическими данными и реконструкции условий жизни древних людей.

В целом, стоит отметить огромный объем проделанной работы, высокий уровень исследований, подробное изложение методических подходов, как в тексте диссертации

так и в текстах огромного числа научных статей опубликованных автором в высокорейтинговых международных журналах.

Диссертация «Изменения климата, растительности и фиторазнообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцене» соответствует требованиям предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а ее автор Рудая Наталия Алексеевна заслуживает присуждения ей степени доктора географических наук.

Жилич Снежана Викторовна

Н.с. лаборатории естественнонаучных методов
в археологии федерального государственного
бюджетного учреждения науки Институт археологии
и этнографии Сибирского отделения
Российской академии наук (ИАЭТ СО РАН),
кандидат геолого-минералогических наук
(25.00.02 – Палеонтология и стратиграфия)
630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 17, snezhy@yandex.ru

Филатова Майя Олеговна

М.н.с. лаборатории естественнонаучных методов
в археологии федерального государственного
бюджетного учреждения науки Институт археологии
и этнографии Сибирского отделения
Российской академии наук (ИАЭТ СО РАН),
кандидат исторических наук
(07.00.06 – Археология)
630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 17, mayasidorova12@gmail.com

Мы, Жилич Снежана Викторовна и Филатова Майя Олеговна, даем согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

С.В. Жилич М.О. Филатова

25.05.2022

ПОДПИСЬ Жилич С.В., Филатовой М.О.
«25» 05. 2022
ЗАВЕРЯЮ ЗАВ. КАНЦ. ИАЭТ СО РАН
И.А. КРИВКОВА