

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.053.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ГЕОХИМИИ
ИМ А.П. ВИНОГРАДОВА СО РАН, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 21.06.2023 г. № 4

О присуждении Солотчину Павлу Анатольевичу ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Диссертация «Литолого-минералогические летописи донных отложений озер Сибирского региона как основа палеоклиматических реконструкций» по специальности 1.6.21- геозкология принята к защите 15 марта 2023 года (протокол № 3) диссертационным советом 24.1.053.01 созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геохимии им А.П. Виноградова СО РАН (ИГХ СО РАН) 664033, г. Иркутск, ул. Фаворского, 1а, согласно приказу Минобрнауки РФ № 93/нк от 26.01.2023 г.

Соискатель Солотчин Павел Анатольевич, 20 июня 1971 года рождения, в 1997 году с отличием окончил Новосибирский государственный университет по специальности «Геология и геохимия нефти и газа», с присуждением квалификации Магистр. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук на тему «Нижнеюрские отложения юго-востока Западно-Сибирской плиты – геология, минералогия и условия седиментации» защитил в 2004 г. в диссертационном совете, созданном на базе Института земной коры СО РАН, Работает в должности старшего научного сотрудника в Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории геологии кайнозоя, палеоклиматологии и минералогических индикаторов климата Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и

минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН), г. Новосибирск.

Официальные оппоненты:

Савенко Виталий Савельевич, доктор геолого-минералогических наук, профессор, ведущий научный сотрудник кафедры гидрологии суши географического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Субетто Дмитрий Александрович, доктор географических наук, декан факультета географии, заведующий кафедрой физической географии и природопользования Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

Борзенко Светлана Владимировна, доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией геоэкологии и гидрогеохимии, главный научный сотрудник Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита **дали положительные отзывы на диссертацию.**

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный университет» в своем положительном отзыве, подписанном доктором географических наук, профессором кафедры природопользования и геоэкологии Института географии Барышниковым Геннадием указала, что полученная диссертантом база данных о литолого-минералогическом составе донных отложений озер Восточной и Западной Сибири может служить основой для определения современного состояния природной среды Сибири, а также для прогнозирования вероятных тенденций локальных и региональных изменений климата и оценки роли в них антропогенного фактора. Диссертационная работа является законченным научным исследованием и соответствует пунктам 9, 10, 11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842.

Соискатель имеет 99 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 88 работ, из них 39 статей в рецензируемых научных изданиях, а также 1 монография. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах в диссертации отсутствуют; работы соискателя публиковались в таких рецензируемых изданиях, как Quaternary International, Доклады РАН, Геология и геофизика, Журнал структурной химии, Известия РАН и других; соискатель является первым автором в 8 публикациях по теме диссертации в рецензируемых изданиях.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. **Солотчин П.А.**, Кузьмин М.И., Солотчина Э.П., Мальцев А.Е., Леонова Г.А., Жданова А.Н., Кривоногов С.К. Осадочная летопись озера Большой Баган (Западная Сибирь): отклик на климатические события голоцена // Докл. РАН. – 2022. – Т. 506. – № 2. – С. 202-209.

2. **Солотчин П.А.**, Кузьмин М.И., Солотчина Э.П., Безрукова Е.В., Страховенко В.Д., Щетников А.А., Жданова А.Н. Позднечетвертичное осадконакопление в высокогорном озере Хикушка (Восточный Саян): роль климатического и вулканического факторов // Докл. РАН. – 2021. – Т. 501. – № 1. – С. 49-56.

3. **Солотчин П.А.**, Солотчина Э.П., Безрукова Е.В., Жданова А.Н. Климатические сигналы в позднечетвертичных донных осадках озера Баунт (Северное Забайкалье) // Геология и геофизика. – 2020. – Т. 61. – № 10. – С. 1397-1408.

4. Солотчина Э.П., Безрукова Е.В., **Солотчин П.А.**, Шток О., Жданова А.Н. Позднеплейстоцен-голоценовое осадконакопление в озерах Центрального Забайкалья как показатель состояния окружающей среды // Геология и геофизика. – 2018. – Т. 59 – № 11. – С. 1777–1794.

5. **Солотчин П.А.**, Солотчина Э.П., Скляров Е.В., Страховенко В.Д., Жданова А.Н., Даниленко И.В. Аутигенное карбонатообразование в малых озерных бассейнах западного забайкалья // Вестник Забайкальского

государственного университета. – 2018. – Т. 24. – № 6. – С. 45-54.

6. **Солотчин П.А.**, Склярв Е.В., Солотчина Э.П., Маркова Ю.Н. Карбонатная седиментация в малых минеральных озерах Западного Забайкалья: отклик на изменения климата голоцена // Докл. РАН. – 2017. – Т. 473. – № 6. – С. 703-708.

7. Солотчина Э.П., **Солотчин П.А.** Состав и структура низкотемпературных природных карбонатов кальцит-доломитового ряда // Журнал структурной химии. – 2014. – Т. 55. – № 4. – С. 814-820.

8. Солотчина Э.П., Склярв Е.В., **Солотчин П.А.**, Вологина Е.Г. Склярва О.А. Минералогия и кристаллохимия карбонатов голоценовых осадков озера Киран (Западное Забайкалье): связь с палеоклиматом // Геология и геофизика – 2014. – Т. 55 – № 4. – С. 605-618.

9. Солотчина Э.П., Склярв Е.В., **Солотчин П.А.**, Вологина Е.Г., Склярва О.А., Ухова Н.Н. Голоценовая осадочная летопись озера Большое Алгинское, Западное Забайкалье: связь с палеоклиматом // Докл. РАН. – 2013. – Т. 449. – №1. – С. 80-86.

10. Солотчина Э.П., Склярв Е.В., **Солотчин П.А.**, Вологина Е.Г., Столповская В.Н., Склярва О.А., Ухова Н.Н. Реконструкция климата голоцена на основе карбонатной осадочной летописи малого соленого озера Верхнее Белое, Западное Забайкалье // Геология и геофизика – 2012 – Т. 53. – № 12. – С. 1756-1775.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Д.г.-м.н., член-корр. РАН **Маслова Андрея Викторовича** (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический институт Российской академии наук (ГИН РАН), г. Москва); д.г.-м.н. **Кулакова Валерия Викторовича** (Институт водных и экологических проблем Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИВЭП ДВО РАН) - обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии

наук (ХФИЦ ДВО РАН), г. Хабаровск); к.г.-м.н. **Щетникова Александра Александровича** (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (ИЗК СО РАН), г. Иркутск); д.б.н. **Ербаевой Маргариты Александровны** (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический институт им. Н.Л. Добрецова Сибирского отделения Российской академии наук (ГИН СО РАН), г. Улан-Удэ); д.г.-м.н. **Плюснина Алексея Максимовича** (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический институт им. Н.Л. Добрецова Сибирского отделения Российской академии наук (ГИН СО РАН), г. Улан-Удэ); д.б.н. **Барановской Натальи Владимировны**, к.г.-м.н. **Соктоева Булата Ринчиновича** и к.г.-м.н. **Иванова Андрея Юрьевича** (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ), г. Томск); д.г.-м.н. **Гаськовой Ольги Лукиничны** (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН), г. Новосибирск); к.г.-м.н. **Минюка Павла Сергеевича** (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило Дальневосточного отделения Российской академии наук (СВКНИИ ДВО РАН), г. Магадан); д.г.н. **Разжигаевой Надежды Глебовны** (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук (ТИГ ДВО РАН), г. Владивосток); д.г.-м.н. **Зыкиной Валентины Семеновны** и д.г.-м.н. **Зыкина Владимира Сергеевича** (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН), г. Новосибирск).

Во всех отзывах на автореферат работа характеризуется положительно, отрицательных отзывов нет. Имеются вопросы и критические замечания, которые сводятся к следующему: основные выводы и обобщения, которые изложены в «Заключении», следовало расширить и изложить в виде отдельной главы в диссертации для синтеза и сравнения всех полученных данных. В отзыве на диссертацию от ведущей организации работа П.А. Солотчина охарактеризована в целом положительно, при этом соискателю задан ряд вопросов: какова причина различия содержаний ряда минералов в разных частях осадочного разреза оз. Верхнее Белое; почему при изучении озер Гусиноозерской системы не рассматривалось само оз. Гусиное. В отзыве Савенко Виталия Васильевича в качестве критического указано замечание о недостаточности указания скоростей осадконакопления при подробном рассмотрении литологических характеристик озерных отложений Сибири.

В отзыве Субетто Дмитрия Александровича в качестве критического замечания указано, что в работе не хватает геологического описания выбранной территории исследования с обоснованием выбора четырех районов. Сделано замечание о спорной трактовке термина «метеорные воды». Несмотря на вопросы и замечания в отзыве ведущей организации диссертации П.А. Солотчина дана высокая оценка. Во всех отзывах отмечается, что работа П.А. Солотчина актуальна, имеет теоретическую и практическую значимость и соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней.

Выбор официальных оппонентов обоснован тем, что д.г.-м.н. В.С. Савенко, д.г.н. Д.А. Субетто и д.г.-м.н. С.В. Борзенко являются ведущими учеными и компетентными специалистами в области седиментологии, геоэкологии, гидрологии, палеолимнологии, палеоклиматологии, палеогеографии, геохимии вод и донных отложений. Оппоненты имеют большое число соответствующих публикаций в журналах из Перечня ВАК.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что кафедра природопользования и геоэкологии Федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный университет» ведет большую научно-исследовательскую и преподавательскую деятельность в области наук о Земле, в том числе геоэкологии, геоморфологии, эволюционной географии, минералогии, климатологии, экологии вод и почв юга Западной Сибири, экологической оценки антропогенного воздействия на природные системы. На кафедре готовят широкий круг специалистов в различных областях наук о Земле и окружающей среде, в том числе и по направлению 1.6.21 - геоэкология. Работы специалистов этого научно-преподавательского коллектива неоднократно публиковались в изданиях из Перечня ВАК.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея комплексного изучения донных осадков озер, в основе которого лежат детальные минералого-кристаллохимические исследования карбонатов и слоистых силикатов для реконструкции регионального палеоклимата; данная идея расширяет научную концепцию, согласно которой полигенетические отложения внутриконтинентальных бассейнов являются естественными архивами изменений природной среды и климата;

предложен новый, не имеющий аналогов в мировой практике методологический подход к изучению донных осадков озер, основанный на математическом моделировании рентгеновских дифракционных профилей карбонатов и слоистых силикатов;

доказана высокая перспективность всестороннего анализа минеральной компоненты озерных осадков для решения ряда актуальных научных задач, таких как изучение процессов формирования минералов в природных низкотемпературных условиях и проведение палеоклиматических реконструкций;

введена новая трактовка понятия «моделирование рентгеновских дифракционных профилей» на основе применения универсальной функции Пирсона VII.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны и научно обоснованы положения о значительном, а иногда и преобладающем влиянии природно-климатических обстановок, как региональных, так и локальных, на формирование донных отложений озер Восточной и Западной Сибири, что расширяет представления о факторах и процессах седиментогенеза на территории Сибирского региона в позднечетвертичное время;

применительно к проблематике диссертации **результативно использован** комплекс традиционных и современных методов исследования осадочных образований, включающий рентгеновскую дифрактометрию (XRD), ИК-спектроскопию, лазерную гранулометрию, сканирующую электронную микроскопию, рентгенофлуоресцентный и атомно-абсорбционный анализы, гамма- и масс-спектрометрию, радиоуглеродное датирование, палинологический и диатомовый анализы. Максимальная результативность XRD анализа обеспечивалась применением оригинальных авторских методов математической обработки рентгеновских дифракционных профилей аутигенных карбонатов и слоистых силикатов;

изложены основные теоретические положения, послужившие базисом для решения поставленных в работе задач, например, концепция перестройки структур Mg-кальцитов от истинных твердых растворов к структурам смешанных «доменных» кристаллов при повышении концентрации в них $MgCO_3$ обосновывает индикаторные возможности этих минералов для установления степени иссушения/увлажнения климата, а типоморфные особенности филлосиликатов в отложениях пресных водоемов служат маркерами изменения температурного режима на территории водосборов;

раскрыта проблематика несовпадения направленности климатических изменений, выявленных на уровне отдельных объектов (озерных систем),

расположенных в Забайкалье, и общих тенденций эволюции природной среды и климата, реконструированных для региона в целом;

изучены основные факторы, влияющие на аутигенное минералообразование в малых минеральных озерах Сибири – Mg/Ca-отношение в воде, её карбонатная щелочность, соленость, величина рН, температура; установлена причинно-следственная связь между климатическими обстановками, значениями данных факторов и осаждением тех или иных карбонатов в озерных бассейнах.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны, при непосредственном участии соискателя, и успешно апробированы методы математической обработки (моделирования) рентгеновских дифракционных профилей карбонатов и слоистых силикатов, позволяющие надежно идентифицировать индивидуальные минеральные фазы, проводить их кристаллохимическую типизацию, устанавливать количественные соотношения между ними в образцах;

определены перспективы практического использования проведенных исследований: в современных условиях глобального потепления при оценке природного потенциала территорий для целей аграрного землепользования, для ландшафтного планирования высока необходимость учитывать результаты реконструкции изменений природной среды и климата в изученных районах в недавнем геологическом прошлом – голоцене и позднем плейстоцене;

создан эффективный алгоритм комплексного изучения донных осадков озерных бассейнов для целей палеоклиматологии, включающий детальный литолого-минералогический анализ отложений, геохимическое изучение вещественного состава осадков и вод, и построение на этой основе моделей изменения региональных природно-климатических обстановок;

представлены перспективы опубликования результатов проведенных исследований в виде научной монографии, которая будет востребована

специалистами-седиментологами, литологами и палеогеографами. Отдельные разделы диссертации могут послужить основой для учебно-методических изданий, необходимых студентам геологических и географических факультетов высших учебных заведений.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

экспериментальные данные получены на сертифицированном оборудовании, принадлежащем ЦКП Многоэлементных и изотопных исследований ИГМ СО РАН (г. Новосибирск), а также другим центрам коллективного пользования и аналитическим лабораториям; исследования, проведенные на образцах донных осадков двадцати пяти озер, расположенных в разных районах Сибири, продемонстрировали воспроизводимость полученных результатов;

теория построена на проверяемых фактах и данных, в ее основе лежат труды ведущих отечественных и зарубежных специалистов в области седиментологии, минералогии, палеоклиматологии, палеолимнологии, геохимии, и самостоятельные многолетние исследования озер Сибирского региона;

идея базируется на анализе большого массива фактического материала, включающего результаты изучения более полутора тысяч образцов озерных отложений широким комплексом аналитических методов;

использовано сопоставление авторских результатов с известными данными по реконструкциям палеоклимата Сибири, например, с результатами, полученными в рамках выполнения международных проектов по комплексным исследованиям крупных пресноводных бассейнов «Baikal Drilling Project» и «Hovsgol Drilling Project», с данными палинологического изучения отложений малых озер Байкальского региона;

установлено, что выводы, сделанные соискателем на основании проведенных исследований, в целом не противоречат результатам, представленным в источниках по данной тематике;

использован адекватный поставленным в работе задачам комплекс аналитических методов, включая современные методики, основанные на математической обработке экспериментальных данных.

Личный вклад соискателя состоит в том, что основной объем исследований, на которых базируется диссертационная работа, проведен автором самостоятельно или при его непосредственном участии. Для ряда озерных бассейнов диссертантом был осуществлен полный цикл изучения донных отложений: получение кернового материала в ходе экспедиционных поездок, его литологическое описание, отбор образцов на различные виды анализов, аналитические работы, обобщение полученных данных и проведение палеоклиматических реконструкций. Как один из исполнителей международных программ «Baikal Drilling Project» и «Novsgol Drilling Project» автор принимал участие в первичном описании и дальнейшем изучении кернов глубоководного бурения озер Байкал и Хубсугул, результатом которых стала серия статей в отечественных и зарубежных журналах и монография. Соискатель собственноручно выполнил большой объем аналитических исследований, принимал непосредственное участие в разработке метода математического моделирования XRD профилей карбонатов и слоистых силикатов в многокомпонентных системах.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

Оппонент Д.А. Субетто отметил, что соискатель не знаком с работами по реконструкции уровней озер в позднем плейстоцене и голоцене для Северной Евразии, выполненными ранее в рамках международного проекта «NOAA/WDS Paleoclimatology – Lake Status Records From Former Soviet Union and Mongolia», что позволило бы сопоставить результаты с ранее выполненными реконструкциями.

В.Л. Таусон (член совета) высказал критическое замечание по поводу методологии и терминологии «структурный изоморфизм» и «реальная

структура», также высказал замечание, что в автореферате нет ни единого размерного параметра в описании факторов равновесия.

Соискатель Солотчин П.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы, привел собственную аргументацию и согласился с большинством замечаний, подчеркнув, что по материалам диссертационной работы будет подготовлена монография, в которой все высказанные замечания будут учтены.

На заседании 21 июня 2023 г. диссертационный совет принял решение за разработку теоретических положений, совокупность которых можно квалифицировать, как научное достижение присудить Солотчину П.А. ученую степень доктора геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них докторов наук по специальности 1.6.21 – геоэкология 4 человека, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали за - 16, против - 0, недействительных бюллетеней - 0 (ученый секретарь, к.х.н. Амосова А.А. не голосовала).

Председатель
диссертационного
совета д.г.-м.н.



Александр Борисович Перепелов

Ученый секретарь
диссертационного совета
24.1.053.01, к.х.н.

Алена Андреевна Амосова