

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛИН СО РАН

д.г.-м.н.

А.П. Федотов

14 ноября 2018 г.



## ОТЗЫВ

Ведущей организации Федерального бюджетного учреждения науки  
Лимнологического института Сибирского отделения Российской академии наук  
на диссертационную работу Ощепковой Анастасии Владимировны  
**«ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО  
СОСТАВА ОЗЕРНЫХ ОСАДКОВ БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ»,**  
представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук  
по специальности 25.00.09 - Геохимия, геохимические методы  
поисков полезных ископаемых

Для оценки содержания диссертационной работы были представлены текст диссертации на 131 странице, включая 18 иллюстраций, 13 таблиц и список используемой литературы из 136 наименований, а также автореферат на 22 страницах.

**Актуальность работы.** Диссертационная работа А.В. Ощепковой посвящена разработке и применению физико-химического моделирования соотношения минералов в донных отложениях озер с целью проведения палеогеографических и палеоклиматических реконструкций. В своей работе соискатель решает не только фундаментальные задачи в области реконструкций изменения окружающей среды, но и прикладные задачи по разработке алгоритма экспрессного расчета минерального состава, позволяющие выявить палеоклиматические сигналы в осадочном разрезе без трудоемких минералогических исследований. Это дает основание считать, что научная проблема, сформулированная в диссертации, нетривиальна, а выбранное соискателем направление исследований весьма перспективно. Следует признать организаторские способности соискателя и отдать должное его напористости, методичности и последовательности, что позволило ей обобщить и проанализировать весьма представительную коллекцию проб донных осадков из озер Байкальской рифтовой зоны. В свете современной высокой антропогенной нагрузки требуется идентифицировать антропогенный и природный вклад, и видится весьма актуальным проведение подобного рода исследований в ретроспективном аспекте.

**Научная новизна.** Соискателем разработан алгоритм экспрессного расчета минерального состава, позволяющий выявить палеоклиматические сигналы в осадочном разрезе без трудоемких минералогических исследований. Разработка способа расчета минерального состава осадков по химическому составу с учетом корректировки на влажность донных осадков, включаемой в модель, что повысило точность расчетов. Разработан и предложен новый индекс изменения природной среды – коэффициент обломочности, усредняющий вариации содержания глинистых минералов, снижающий

погрешности расчетов и повышающий корректность использования данных моделирования для палеоклиматических построений.

Рассмотрим, каковы же конкретные результаты получены автором при решении поставленных задач. Для удобства представления ответов соискателем замечания по тексту отзыва будут пронумерованы (*n*).

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций соискателя.** В первой главе соискателем дается геолого-геохимическая характеристика горного обрамления и озерных отложений Байкальской рифтовой зоны. Соискателем производится систематизация данных по химическому и гранулометрическому составу осадков озер Байкал, Хубсугул, Баунт, Баргузинской долины при литолого-геохимических реконструкциях миоцен-плейстоценового возраста. Приводится гидрохимическая характеристика Байкальской рифтовой зоны. На основе изложенного материала можно уверенно сказать, что соискатель владеет обширной информацией о результатах исследований байкальских донных отложений. Это позволило соискателю выполнить корректную формулировку задач исследований и путей их реализации.

Во второй главе соискатель анализирует особенности формирования донных отложений в ответ на региональные и глобальные климатические изменения позднего кайнозоя. В главе рассматриваются климатические аспекты, биогенные и абиогенные индикаторы климата в осадках, методы изучения минерального состава осадков, минералогические аспекты донных отложений озер. Соискатель приходит к выводу, что данные XRD-анализа слабо согласуются с данными химического состава осадка, что связано в первую очередь с методом представления итоговой информации рентгенофазового анализа. Минералогические исследования донных осадков проведены только для некоторых верхних интервалов. Из замечаний: (1) в разделе «Структурные особенности глинистых минералов как индикаторов изменения природной среды» очень подробно дается описание структурных особенностей глинистых минералов, и дается только несколько предложений относительно их палеоклиматических индикативных свойств.

В третьей главе описывается методика моделирования минерального состава озерных осадков. Как итог сводные условные стехиометрические формулы глинистых минералов рассчитываются автоматически на основании мольных термодинамически равновесных минералов, а общий химический состав позволяет с удовлетворительной точностью оценить стехиометрическую формулу минерала и его термодинамические свойства. Из замечаний: (2) осталось непонятным, каким образом был сформирован список вероятных минеральных фаз для озерных осадков байкальской рифтовой зоны (таб. 6); (3) демонстрируя различия в «рассчитанных термодинамических потенциалов смешаннослойных алюмосиликатов, формирующихся в холодные и теплые эпохи» нелишне было бы указать статистические параметры описывающие доверительный интервал/неопределенность этих расчетных данных.

В четвертой главе методы и подходы, изложенные в третьей главе, применяются при моделировании палеоклиматических реконструкций на временной шкале от 8 млн лет назад до современности в голоцене, что показывает различие в содержании иллитов и иллит-смектитов. Соискателем предлагается устранять недостатки разночтения данных моделирования и рентгенофазового анализа устранять путем введения дополнительного

критерия – коэффициента обломочности. Из замечаний: (4) в таблице 13 показано, что использование метода ФХМ не удается получить различия в минеральных фазах хлорит-сметит и иллит, однако в таблице 5 эти минеральные фазы показаны разделенными; (5) если по данным ФХМ хлорит-сметит и иллит неразличимы, то какая доля иллита показана на рисунках по интерпретации минерального состава донных отложений Байкала, Баргузинской впадины, оз. Баунт; (6) рис.13 ... «вскрытых гравитационным керном VER93-2 st.24GC»: требуется уточнение, что автор подразумевает под таким типом керна; (7) в моделировании использовано порядка 30 минеральных фаз, и обсуждение, как происходит «пофазовое» изменение минерального состава вдоль разрезов, несомненно, усилило бы работу.

В заключении диссертации автором обобщены научные и практические результаты, полученные автором при выполнении исследований.

**Оценка новизны, практической значимости и достоверности научных выводов и заключений соискателя.** Примененный соискателем в диссертации подход к реконструкции осадконакопления в озерах на основе комплексных исследований донных отложений **является фундаментальным и не вызывает сомнения.** Соискателем убедительно показано, что разработанная методика может использоваться для исследования любых осадочных разрезов как субаквального, так и субаэрального генезиса, поскольку для определения минерального состава необходимы только данные по химическому составу осадка, а адаптация модели для определенного типа пород занимает намного меньше времени, чем детальное минералогическое исследование. В целом результаты исследований, полученные соискателем и представленные на защиту, **являются новыми научными знаниями** и в основном согласуются с современными воззрениями специалистов. По результатам исследований в диссертационной работе сформулированы три защищаемых положения.

Первое защищаемое положение: хотя формулировка положения носит несколько общий характер, и требовалось уточнение применительно к результатам диссертации, но, тем не менее, оно хорошо обосновывается обширными фактурными данными, подтверждающими, что полученные результаты могут использоваться в палеоклиматических реконструкциях.

Второе защищаемое положение убедительно иллюстрируется примерами использования разработанной физико-химической модели при изучении донных отложений разномасштабных озер, сформированных как при контрастных глобальных климатических режимах, так и в период одной эпохи (голоцен). При этом использование разработанного метода, уточняет и упрощает процедуру определения минерального состава отложений.

Третье защищаемое положение показывает, что применение коэффициента обломочности может как уточнять результаты рентгенофазового анализа, так и быть самостоятельным чувствительным индикатором палеоклиматических изменений. Положение хорошо обоснованно.

Таким образом, **все три защищаемых положения**, выносимые автором на защиту, в достаточной мере обоснованы и **могут считаться защищенными.**

Приведенные выше замечания не снижают положительной оценки диссертации.

**Значимость для науки и практики результатов, полученных автором диссертации.** В целом следует сделать вывод, что моделирование минерального состава озерных отложений байкальской рифтовой зоны позволило дополнить и /или для отдельных этапов детализировать геологическую и климатическую историю Байкальской рифтовой зоны, начиная с миоцена и до современности.

**Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом, замечания по оформлению.** Содержание диссертационной работы позволяет сделать вывод о ее завершенности и решении задач, поставленных автором в соответствии с целью проводимого исследования. Изложение текста диссертации сопровождается наглядными иллюстрациями.

Соискателем опубликована 31 работа. Из них 5 – статьи в рецензируемых журналах из списка ВАК (3 статьи входят в базы данных Web of Science, 1- Scopus). Они докладывались на многочисленных всероссийских и международных конференциях, где получили одобрение ведущих специалистов.

В диссертационной работе при оформлении по тексту ссылок на используемые автором источники литературы нет единообразия, и они не полностью отвечают требованиям стандарта при ее оформлении. В целом диссертация и автореферат обладают внутренним единством. Анализ основных выводов, приведенных в заключении, позволяет констатировать, что поставленные соискателем задачи для достижения цели исследования решены.

**Соответствие автореферата основным положениям диссертации.** Автореферат Ощепковой А.В. соответствует содержанию работы и отражает цели и задачи, поставленные автором в ходе исследования, текст и рисунки хорошо читаются.

**Подтверждения опубликованных основных результатов диссертации в научной печати.** Основные положения диссертации и результаты сейсмоакустических и литологических исследований озерных систем изложены в пяти рецензируемых научных изданиях, входящих в список ВАК РФ.

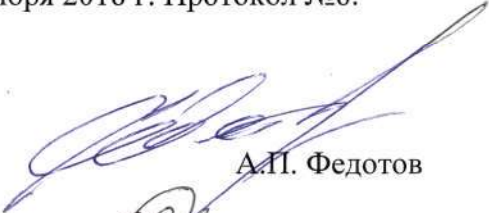
**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.** Суммируя все вышеизложенное, можно констатировать, что, несмотря на высказанные замечания, представленная диссертационная работа Ощепковой А.В. является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения в основном обоснованы. Работа базируется на достаточно большом объеме исходных полевых и аналитических данных, гипотез, примеров и расчетов.

В целом же диссертационная работа Ощепковой Анастосии Владимировны соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения учёных степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, а её автор заслуживает присуждения степени кандидата геолого-

минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Отзыв обсужден и утвержден на совместном заседании лаборатории палеолимнологии и геологии озера Байкал 14 ноября 2018 г. Протокол №8.

Зав. лаб. палеолимнологии ЛИН СО РАН



А.П. Федотов

Зав. лаб. геологии оз. Байкал ЛИН СО РАН



О.М. Хлыстов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук (ЛИН СО РАН)

Почтовый адрес: 664033 г. Иркутск, ул. Улан-Баторская,3.

Официальный сайт [www.lin.irk.ru](http://www.lin.irk.ru).

E-mail: [info@lin.irk.ru](mailto:info@lin.irk.ru).

Контактные телефоны: (3952) 42-65-04, факс (3952) 42-54-05.