

ОТЗЫВ

**дополнительного члена диссертационного совета ДС.ТПУ.26,
доктора географических наук, профессора Савичева Олега Геннадьевича
на диссертационную работу Новоселова Андрея Андреевича
«Геохимия вод и особенности современного минералообразования в
бессточных озерах лесостепной зоны Зауралья и Ишимской равнины»,
представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических
наук по специальности 1.6.4. – Минералогия, кристаллография. Геохимия,
геохимические методы поисков полезных ископаемых (геолого-минералогические
науки)**

Актуальность темы рассматриваемого исследования определяется необходимостью изучения закономерностей и особенностей формирования химического состава озёрных вод в рамках эволюции системы вода – порода как информационной основы для долгосрочного прогнозирования и планирования комплексного использования территорий лесостепной зоны Зауралья и Ишимской равнины с учетом роли озер региона как важного фактора водоснабжения и их геоэкологической роли.

Изучением озер региона и сопредельных территорий в разное время занимались ряд исследований из университетов Тюмени, Омска, Ишима, Екатеринбурга, Новосибирска, Барнаула, Томска и др., институтов УрО РАН и СО РАН. Тем не менее, ряд вопросов, касающихся взаимосвязанности процессов формирования химического состава озерных вод, химического и минерального состава донных отложений водоемов, остается недостаточно раскрытым, что определило цель рассматриваемого исследования – выявление особенностей геохимии вод и процессов современного минералообразования в бессточных озерах лесостепной зоны Зауралья и Ишимской равнины.

В соответствии с этой целью соискателем были рассмотрены следующие задачи: 1) установить состав и закономерности формирования вод бессточных озер пяти ключевых участков лесостепной зоны Зауралья и Ишимской равнины; 2) идентифицировать и охарактеризовать процессы аутигенного минералообразования в донных отложениях водоемов, определить их интенсивность и разнообразие минерального состава отложений; 3) выявить роль биогенных и биохемотренных процессов в формировании высокомагнезиальных карбонатов в бессточных водоемах.

Соответственно указанным задачам в структуре диссертации выделено введение, заключение и шесть глав: 1) особенности химического состава малых бессточных водоемов аридной и семиаридной зоны; 2) физико-географические условия территории исследований; 3) материалы и методы исследования; 4) химический состав вод малых бессточных водоемов лесостепной зоны Зауралья и Ишимской равнины; 4) химический состав вод малых бессточных водоемов лесостепной зоны Зауралья и Ишимской равнины; 5) Минеральный состав и проявления процессов современного минералообразования в донных отложениях озер лесостепной зоны Зауралья и Ишимской равнины; 6) процессы биоминерализации и формирования высокомагнезиальных карбонатов в донных отложениях и прибрежных фациях ряда озер Зауралья и Ишимской равнины. Общий объем диссертации – 130 страниц, список использованной литературы включает 211 источников.

Анализ диссертационной работы выполнен по главам и защищаемым положениям.

В первой главе («Особенности химического состава малых бессточных водоемов аридной и семиаридной зоны») охарактеризованы малые водоемы аридной и семиаридной зон, их значение для континентальных биогеохимических циклов и функционирования ландшафтов, рассмотрены дискуссионные вопросы формирования высокомагнезиальных карбонатов в современных водоемах аридной и семиаридной зон и региональные аспекты изучения озер и лимноландшафтов аридных и семиаридных районов юга Западной Сибири и смежных регионов.

Во второй главе («Физико-географические условия территории исследований») рассмотрены географическое положение, геологические, геоморфологические, климатические, гидрологические, почвенно-геоботанические условия и хозяйственная деятельность в регионе.

В третьей главе («Материалы и методы исследования») приведена информация об использованных методах полевых, лабораторных и камеральных исследований.

В четвертой главе («Химический состав вод малых бессточных водоемов лесостепной зоны Зауралья и Ишимской равнины») охарактеризованы химический состав озерных вод лесостепной зоны и условия его формирования, в том числе химический состав озерных вод как фактор аутигенного минералообразования.

В пятой главе («Минеральный состав и проявления процессов современного минералообразования в донных отложениях озер лесостепной зоны Зауралья и Ишимской равнины») рассмотрены минеральный состав терригенной части донных отложений и проявления аутигенного минералообразования в донных отложениях.

В шестой главе («Процессы биоминерализации и формирования высокомагнезиальных карбонатов в донных отложениях и прибрежных фациях ряда озер Зауралья и Ишимской равнины») рассмотрены проявления биогенного карбонатообразования в озерах третьей группы, оценен предполагаемый вклад альго-бактериальных сообществ в формирование карбонатных новообразований в прибрежной зоне озер; изучены микроскопические признаки биогенно-обусловленного карбонатообразования.

Основные замечания по работе следующие:

1. Анализ изученности мог бы быть подробнее. Наиболее яркие примеры – нет ссылок ни на «Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.15.Вып.3» (обобщение данных о химическом составе речных и озерных вод), ни на диссертацию Кошечевой Г.С. «Геохимический режим и качество вод ландшафтов Ишимской равнины» (относительно недавнее исследование взаимосвязей гидрогеохимических условий с состоянием ландшафтов исследуемой территории), защищенной в Томском государственном университете в 2011 г.
2. Не хватает анализа водного и водохозяйственного балансов – если преобладает испарительный механизм, то почему нет соответствующей подробной информации? Раздела 2.4 в диссертации недостаточно, про испарение вообще нет сведений. Кроме того, нет анализа гидрогеологических условий (в главе 2 диссертаций). В целом – нет ни описания испарительного механизма, ни оценки влияния подземных вод.
3. «Лесостепных озер» нет – есть озера в лесостепной зоне. В ряде случаев есть сильные сомнения, расположен ли ряд озер в лесостепной, а не в степной зоне? Любая классификация условна. Высокая минерализация озерных вод и испарительный механизм формирования их химического состава являются основанием для уточнения границ природных зон.
4. Приведена обобщенная гидрохимическая характеристика озер (табл. 4.1), но весьма неполная. Например, в табл. 3.1 есть данные о pH и температуре, но нет сведений о минерализации и, самое главное, дате отбора проб? Как меняется состав вод в течение года? Также отметим, что по данным Росгидромета в регионе встречаются озера и с меньшей минерализацией, в связи с чем общий вопрос – полученные соискателем выводы применимы для какой части исследуемой территории и в какие гидрологические сезоны?
5. Зачем оценивались коэффициенты вариации и асимметрии (табл. 4.1 диссертации), но не приведены погрешности их определения (а также среднего арифметического)? В чем смысл их определения при объеме выборки 4? Вывод о «низкой вариабельности» при таком объеме сомнителен. В любом случае, на основании чего сделан вывод о том, что значение коэффициента вариации 0,33 свидетельствует об «однородности условий» (с. 45 диссертации)? Об однородности свидетельствуют результаты проверки на

однородность сезонных значений с использованием параметрических (например, Стьюдента по среднему и Фишера по дисперсии) или непараметрических критериев, а не коэффициент вариации по нескольким пробам.

6. В разделе 3.2 отсутствует информация о методах определения карбонатов, гидрокарбонатов и растворенного углекислого газа. Проводился ли контроль ионного состава и как?
7. Нет четкого обоснования причин выделения пяти групп озер, что (само по себе) могло бы быть защищаемым положением. Аргументы, приведенные в главе 2, по мнению рецензента, выглядят не очень понятно и убедительно, а фраза «Статистически значимых различий между группами озер по медианному значению pH не выявлено согласно критерию Краскела-Уолисса и медианному тесту (рисунок 4.1)» (с. 45 диссертации) и вовсе противоречит выделению указанных групп озер.
8. Очень много сокращений без пояснений. Понимание того, что такое TDS и минерализация, – очень отличаются у разных авторов. Речь идет о сумме главных ионов (и что под ними понимает автор), сумме всех растворенных веществ (как тогда выделялись коллоиды и взвесь), главные ионы, нитраты, нитриты и что-то еще? В таких случаях целесообразно указать автора или (еще лучше) нормативный документ.
9. Отсутствует подробная микробиологическая характеристика вод и отложений озер.
10. Рассуждения о связи с морфометрическими характеристиками водоемов следовало бы обосновывать результатами сравнения однородных выборок с учетом гидрологического районирования и выделения однородных условий по геохимическому балансу озер.

На основе результатов изучения химического состава озерных вод, минерального состава донных отложений исследуемого региона соискателем были сформулированы три защищаемых положения.

Первое из них («На территории лесостепной зоны Зауралья и Ишимской равнины преобладают водоемы с высокоминерализованными щелочными и сильнощелочными хлоридными калиево-натриевыми водами. Варьирование содержаний основных макрокомпонентов в озерных водах как в пределах всей территории исследования, так и внутри отдельных групп, определяет различия в потенциале вторичного карбонатообразования») обосновывается в главах 1, 4. В качестве замечания следует отметить, что, во-первых, судя по приведенным в диссертации и автореферату данным, соискатель целенаправленно рассматривает озера с высоким содержанием растворенных солей. Соответственно, положение обосновано и корректно применительно именно к таким водоемам, а не водоемам рассматриваемой территории в целом. Во-вторых, полученный вывод соотносится с летне-осенней меженью, но не с гидрологическим годом в целом.

Второе защищаемое положение («Донные отложения озер характеризуются разнообразием аутигенных минералов, включающих в себя следующие группы: галоиды, карбонаты, слоистые силикаты, сульфаты, а также гидроксиды, оксиды и сульфиды, что подчеркивает неоднородность геохимических параметров водоемов внутри групп») обосновано в главах 5, 6. Положение (с учетом замечаний по первому защищаемому положению) по смыслу не вызывает возражений. Основное замечание – выводы об основных причинах различий между выделенными группами озер количественно обоснованы слабо (автореферат, с. 16) – в данном случае более убедительными был бы (количественный) анализ водного и геохимического анализа озер.

Третье защищаемое положение («Проанализированы процессы формирования высокомагнезиальных карбонатов в малых бессточных высокоминерализованных озерах лесостепной зоны Зауралья и Ишимской равнины. Установлена роль альго-бактериальных сообществ в локализации процессов карбонатообразования») обосновано в главах 5 и 6 и также не вызывает принципиальных возражений, хотя было бы желательно увидеть количественные оценки микробиологических процессов.

Несмотря на указанные выше замечания, все три защищаемых положения в целом могут считаться обоснованными. Автореферат построен по защищаемым положениям и соответствует содержанию диссертационной работы, а сама диссертационная работа представляет собой завершённое научное исследование, содержащее решение проблемы выявления закономерностей формирования минерального состава озёр в лесостепной и степной зонах юго-восточных склонов и пограничных районов Казахстана и юго-запада Западной Сибири. Главным результатом исследования является информация о минеральном составе водоемов рассматриваемой территории, имеющая важное значение для долгосрочного планирования комплексного использования и охраны водных объектов и их водосборов.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа «Геохимия вод и особенности современного минералообразования в бессточных озёрах лесостепной зоны Зауралья и Ишимской равнины» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, изложенным в п. 2.1 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, а ее автор, Новоселов Андрей Андреевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4. – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых (геолого-минералогические науки).

Я, Савичев Олег Геннадьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Дополнительный член диссертационного совета ДС.ТПУ.26,
доктор географических наук, профессор,
профессор отделения геологии
федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, 30
+7(3822) 60-63-85; savichev@tpu.ru;
<https://www.tpu.ru/>

О.Г. Савичев

«14» декабря 2023 г.

Подпись Савичева Олега Геннадьевича заверяю
Ученый секретарь
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский
политехнический университет»

Е.А. Кулинич