

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.059.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ГЕОХИМИИ ИМ. А.П. ВИНОГРАДОВА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 20 декабря 2017 г.,
№ 7

О присуждении Мальцеву Антону Евгеньевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Геохимия голоценовых разрезов сапропелей малых озер юга Западной Сибири и Восточного Прибайкалья» по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых принята к защите 05.10.2017 г., протокол № 6, диссертационным советом Д 003.059.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук, 664033, г. Иркутск, ул. Фаворского, д. 1А, приказ № 194/нк от 22 апреля 2013 г. Соискатель Мальцев Антон Евгеньевич, 1984 года рождения, в 2006 году окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский Национальный Исследовательский Университет», в 2014 году окончил обучение в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, работает младшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук. Диссертация выполнена в лаборатории геохимии благородных и редких элементов и экогеохимии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук, Леонова Галина Александровна, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, ведущий научный сотрудник лаборатории геохимии благородных и редких элементов и экогеохимии.

Официальные оппоненты:

1. Савенко Виталий Савельевич, доктор геолого-минералогических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», ведущий научный сотрудник Географического факультета.

2. Погодаева Татьяна Владимировна, кандидат геолого-минералогических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук, старший научный сотрудник лаборатории гидрохимии и химии атмосферы.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук, г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном Соковым Алексеем Валентиновичем, доктор географических наук, председатель Ученого совета ИО РАН, Деминой Людмилой Львовной, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник лаборатории физико-геологических исследований ИО РАН, Леин Аллой Юльевной, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник лаборатории физико-геологических исследований ИО РАН, и Шевченко Владимиром Петровичем, кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физико-геологических исследований ИО РАН, указала, что соискатель выявил закономерности постседиментационного преобразования органической и минеральной компонент озерных сапропелей в раннем диагенезе, геохимическую специфику сапропелевых отложений юга Западной Сибири и Восточного Прибайкалья и применение этих данных для рекомендаций по практическому использованию сапропелей в сельском хозяйстве и промышленном производстве.

Соискатель имеет 28 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 7 работ, общим объемом 2, 2 печатных листа в рецензируемых научных изданиях. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации: 1) Мальцев А.Е., Леонова Г.А., Бобров В.А., Кривоногов С.К. Геохимические особенности голоценового разреза сапропеля озера Минзелинское (Западная Сибирь) // Известия Томского политехнического университета. 2014. Т. 325. № 1. С. 83–93; 2) Мальцев А.Е., Леонова Г.А., Бобров В.А., Меленевский В.Н., Лазарева Е.В., Кривоногов С.К. Диагенетическое преобразование органо-минеральных сапропелей озера Большие Тороки (Западная Сибирь) // Геология и минеральные сырьевые ресурсы Сибири. 2014. № 3 (19). С. 65–75; 3) Мальцев А.Е., Лазарева Е.В., Леонова Г.А., Бобров В.А., Мирошниченко Л.В. Минеральный состав и геохимия голоценового разреза сапропеля озера Минзелинское (Новосибирская область) //

Геология и минеральные сырьевые ресурсы Сибири. 2014. № 3с. Ч.2. С. 118–122; 4) Мальцев А.Е., Богуш А.А., Леонова Г.А. Особенности химического состава поровых вод голоценового разреза сапропеля оз. Духовое (Южное Прибайкалье) // Химия в интересах устойчивого развития. 2014. Т. 22. № 5. С. 517–534; 5) Леонова Г.А., Бобров В.А., Кривоногов С.К., Богуш А.А., Бычинский В.А., *Мальцев А.Е.*, Аношин Г.Н. Биогеохимические особенности формирования сапропеля в бессточных озерах Прибайкалья (на примере озера Очки) // Геология и геофизика. 2015. № 5. С. 949–970.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Отзывы без замечаний – 7: 1) д.г.-м.н. Гаськова О.Л. (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН), г. Новосибирск); 2) д.б.н. Кондратьева Л.М. (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП ДВО РАН), г. Хабаровск); 3) д.г.-м.н., заслуженный геолог РФ, Кулаков В.В. (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП ДВО РАН), г. Хабаровск); 4) д.г.-м.н. Романкевич Е.А. (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт океанологии им. Ширшова Российской академии наук (ИО РАН), г. Москва); 5) к.г.-м.н. Вологина Е.Г. (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (ИЗК СО РАН), г. Иркутск); 6) к.х.н. Пархомчук И.В. (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук (ИК СО РАН), г. Новосибирск); 7) д.г.-м.н. Кривоногов С.К. (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН), г. Новосибирск).

Отзывы с замечаниями – 14: 1) д.г.-м.н., профессор Арбузов С.И. и старший преподаватель Иванов А.Ю. (Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), г. Томск): 1. В качестве замечания следует отметить некоторое несоответствие заявленной цели и представленных материалов. Цель работы определена как комплексное геохимическое исследование полных голоценовых разрезов исследуемых озер, а в автореферате приводится информация только по верхней части опробованных разрезов. Так, озеро Котокель изучено на глубину 14 метров, а в автореферате обсуждаются только первые 6 метров. То же касается озер Минзелинское и Очки, где представлена лишь часть изученного разреза. Возможно, что эта верхняя часть

полных разрезов представляет осадки голоценового возраста, а ниже залегают уже более древние отложения. Необходимо это пояснить. Можно предположить, что эти данные не отражены в автореферате, но имеются в диссертации.

2) к.г.-м.н. Кокрятская Н.М. (Лаборатория экоаналитических исследований, Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. ак. Н.П. Лаверова Российской академии наук (ФГБУН РАН), г. Архангельск): 1. Хотелось бы отметить некоторую небрежность в использовании терминов S(II), S-сульфидная, S(IV) – понять, что под ними подразумевается можно только после ознакомления с текстом самой диссертации. Вызывает также недоумение фраза на стр. 18, что «полученные данные по формам серы, показали, что в нижних интервалах колонок осадка доминирует S(II) (что, скорее всего, справедливо, раз там обнаружен пирит), т.е. сера в составе H_2S », что совсем не одно и то же. Как известно, сероводород, образовавшийся в ходе сульфатредукции, трансформируется не только в пирит, но образует и другие соединения восстановленной серы (кислоторастворимые моносulfиды, элементную серу, входит в состав органических веществ), содержание которых может оказывать значительное влияние на уровень накопления этих соединений в осадках; 3) к.г.-м.н., доцент Колька В.В. и к.г.н., доцент Корсакова О.П. (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический институт Кольского научного центра Российской академии наук (ГИ КНЦ РАН), г. Апатиты): 1. Недостаточное аргументирование обоснования выбранных районов исследования: почему сравнивается геохимия разрезов сапропелей из малых озер именно юга Западной Сибири и Восточного Прибайкалья?; 4) д.т.н., к.г.-м.н., доцент Курзо Б.В. (Лаборатория использования и охраны торфяных и сапропелевых месторождений Института природопользования НАН Беларуси, г. Минск): 1. На рис. 1 представлена биостратификация сапропеля двух озер по данным комплексного биологического анализа. На диаграмме Б планктоногенного сапропеля оз. Очки в большом количестве присутствуют «хлопья гумуса», хотя генетически гумус (гуминовые вещества) и его бесструктурные фрагменты (хлопья) должны больше накапливаться в макрофитогенном сапропеле оз. Минзелинское (диаграмма А), чем в водорослевом оз. Очки. В последнем, при разложении фито- и зоопланктона, под микроскопом, как правило, диагностируется так называемый аморфный детрит. 2. В тексте автореферата часто встречается термин «органика», который обычно употребляется на жаргонном бытовом уровне. В научной литературе применяется термин «органическое вещество» или «органические соединения»; 5) к.г.н. Титова К.В. (Лаборатория экоаналитических исследований, Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. ак. Н.П. Лаверова Российской академии наук (ФГБУН РАН), г. Архангельск): 1. В автореферате

при описании глав 1 и 3 представлена информация очень кратко. Для неисключенного исследователя может быть не совсем понятно, какие донные отложения и по каким параметрам можно отнести именно к сапропелям, их типологию, что представлено в тексте самой диссертации. Сведения о физико-географической и геолого-морфологической характеристике территорий, морфологии и гидрохимии озер очень малочисленны в тексте автореферата, а они предопределяют многие выявленные особенности изученных сапропелей.

2. Применение указанных аналитических методов способствовали лучшей интерпретации результатов, но при этом получены они другими аналитиками, но не автором лично. Не совсем понятно проводилась ли какая-то статистическая обработка данных, и с помощью какого программного обеспечения.

3. В текст закралась небольшая опечатка в инициалах Покровской (на стр. 4 в отличие от стр.9).

4. Возможно, для большей актуализации проведенных исследований необходима была бы ссылка на стр.3 на перспективность и востребованность изучения сапропелей, которые накапливаются в период голоцена (источники такие действительно есть, а не утверждение только автора данной работы).

5. Есть несколько неоднозначные, с моей точки зрения, формулировки: стр. 11: «...биогенными элементами HCO_3^- , NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , в поровый раствор переходят ...компоненты органики» и «...приводящая к увеличению в них минеральных форм органического вещества (HCO_3^- , NH_4^+ , HPO_4^{2-})...».

Указанные ионы входят в состав минеральной части сапропелей;

6) д.б.н., профессор Ермаков В.В. (Лаборатория биогеохимии окружающей среды Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва): 1. В будущих исследованиях следует обратить внимание на латеральное изменение химического и биологического состава сапропелей и возможных факторах его эволюции во времени;

7) к.г.н., доцент Савченко Н.В. (ФГБОУ ВО Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск): 1. Единственным недочётом работы являются не совсем корректные рассуждения, выводы и заключения о трех озёрах юго-восточной (подтаёжной) части Западной Сибири, экстраполируемые на весь юг Западной Сибири, который формировался в разных палеогеографических условиях и включает обширные пространства нескольких ландшафтных зон с широко дифференцированным озёрным фондом, в том числе и по геохимическим и биогеохимическим особенностям сапропелей;

8) к.б.н. Климин М.А., к.б.н., Копатева Т.А. (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных и экологических проблем Дальневосточного отделения Российской Академии наук, (ИВЭП ДВО РАН) г. Хабаровск): 1. Защищаемое положение 2 в разделе «Общая характеристика работы» (стр. 5) отличается от приведенного в тексте (стр. 13), причем во втором случае (отсутствуют два слова и

скобки), эти отличия сопряжены с искажением как смысловой нагрузки, так и грамматической составляющей. 2. Несколько неудачно при рассмотрении генезиса сапропелей на стр. 10 автор оперирует величиной отношения углерода к азоту, т.к. основной постулат (аллохтонное органическое вещество характеризуется отношением $C:N > 12$, а автохтонное — $C:N < 12$) достаточно слабо подкреплён данными, приведенными в таблице 1 автореферата, где, скорее всего, надо было бы привести результаты, более однозначно подтверждающие как этот постулат, так и пункт 2 в разделе «Заключение». К тому же величины отношений $C:N$ в таблице 1 в большинстве случаев рассчитаны с ошибками, иногда существенными (например, отношение $C:N$ в планктоне равно не 14,9, а 8,1). 3. Вызывают определенные сомнения утверждения автора в первом абзаце на стр. 10 автореферата. Для экономии приведем весь абзац с нашими замечаниями, выделенными жирным шрифтом: «Разные продуценты ОВ (макрофиты и планктон) имеют различный химический состав: планктон существенно богаче N, вследствие этого планктоногенные сапропели характеризуются более высоким содержанием N (табл. 1). В процессе захоронения органическое вещество продуцентов значительно меняет свой вещественный состав, теряя лабильные, легкогидролизуемые компоненты белково-углеводного комплекса, представленного преимущественно N (**белково-углеводный комплекс не может быть представлен «преимущественно азотом»**), содержание которого уменьшается по глубине разреза, на что указывает увеличение отношения C/N в нижних интервалах осадка». (**Во-первых, содержание азота в макрофитогенных сапропелях в 1,5–2 раза выше, чем в макрофитах, во-вторых, существенного увеличения величины C/N в трех верхних образцах макрофитогенных сапропелей (13,6—12,6—13,1 (а не 15,3, как в табл. 1)) не наблюдается, а горизонт 420–425 см этого керна относится уже не к макрофитогенному, а к торфянистому сапропелю (см. рис. 1А).** 4. На этой же стр. 10 вызывает сомнение утверждение автора, о том, что «В макрофитогенных сапропелях исследованных озер юга Западной Сибири доминирует **ОВ аллохтонного происхождения, представленное полупогруженными макрофитами (тростник, рогоз)...**» (выделение наше, М.К., Т.К.). Вопрос состоит в том, как в сложении сапропелей определенного генезиса (макрофитогенного) могут доминировать остатки растений того же генезиса (макрофиты), но которые при этом являются аллохтонным ОВ? К тому же один из авторов отзыва, являясь аналитиком, определявшим биостратиграфию этих разрезов, отнесла к толще, сформированной полупогруженными макрофитами (тростник, рогоз) лишь нижние 90 см отложений из 4,4-метрового керна, в верхней части которого остатков полупогруженных макрофитов мало (до 7%). Скорее всего, это опечатка, т.к. иначе этот тезис входит в противоречие с пунктом 2 раздела

«Заключение». 5. К таблице 1 имеются многочисленные вопросы, которые, вероятно, могут быть сняты только после ознакомления с текстом диссертационной работы. Во-первых, из автореферата неясно, почему для керна оз. Минзелинское на рис. 1А и в таблице 1 приведены разные данные по зольности отложений (в первом случае 60–70%, во втором — 38,9–55,6%). Во-вторых, если в таблице 1 автором была сделана попытка сравнения элементного состава органического вещества столь разных объектов, то почему в тексте практически проигнорирован вопрос возможного влияния на определение $C_{орг}$ сапропелей по примененной методике наличия карбонатов? Ведь если принять данные, приведенные в таблице 1, то в планктоногенных сапропелях содержание С, Н, N, S и О(расчетного) вопросов не вызывает. А вот в макрофитогенных сапропелях количество О(расчетного) (49–56%) гораздо выше содержания $C_{орг}$. (36,8–42,3%), что является нонсенсом для характеристики нативного органического вещества.

6. Некоторая небрежность в работе с текстом автореферата, надеемся, связана лишь с известной на этой стадии нехваткой времени на вычитывание, например, на стр. 4 указывается, что используемая автором классификация озер принадлежит Покровской А.А., а на стр. 9 — Покровской Т.Н., к тому же во всем тексте присутствуют опечатки различного характера.

7. Основным замечанием к тесту автореферата является, как ни странно, слишком «широкозахватное» исследование свойств сапропелей озер, формировавшихся в различных природных условиях. Считаем, что каждый аспект, отраженный в диссертации А.Е. Мальцева, требует конкретной разработки и дальнейшего использования при эксплуатации сапропелевых отложений озер Сибири; 9) к.г.н. Белкина Н.А. (Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск): 1. В автореферате нет количественных оценок продуктивности исследованных озер и не показана связь накопления сапропелей с внутриводоемными процессами. Почему на основе форм пирогамм автор делает вывод о том, что основная трансформация органического вещества происходит «в верхних интервалах осадка», хотя форма кривых для слоя 0–2 мало чем отличаются от форм в нижележащих слоях. Это, по мнению рецензента, при низких скоростях осадконакопления скорее указывает на трансформацию органического вещества на границе «вода—дно» с активным участием организмов зообентоса или на его минерализацию непосредственно в водной толще. К сожалению, в автореферате нет оценки ресурсного потенциала сапропелей изученных водоемов и сравнения возможностей его использования и возобновления; 10) д.г.-м.н. Солотчина Э.П. (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН), г. Новосибирск): 1. На стр. 11 указано, что в макрофитогенных сапропелях озер

юга Западной Сибири доминирует ОВ аллохтонного происхождения ($C/N > 12$), а в планктоногенных сапропелях озер Восточного Прибайкалья (оз. Духовое) доминирует ОВ автохтонного происхождения ($C/N < 12$) (табл. 1). Однако в табл. 1 среднее содержание C/N в сапропелях оз. Духовое составляет $\sim 12,2$. Сделанное замечание не имеет принципиального характера; 11) д.г.н. Шулькин В.М. (Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток): 1. В качестве замечания можно отметить, что автор справедливо подчеркивает микробиологическую природу диагенеза, однако не объясняет и не интерпретирует в автореферате принципиальные различия в характеристиках микробных сообществ донных отложений изученных озер (табл. 2). 2. Единственное замечание по этому положению связано с постулированием в качестве контролирующего фактора «степени доступности органического вещества». Доступность (окисляемость) планктоногенного органического вещества, как правило, выше, чем макрофитогенного, поэтому хотелось бы видеть развернутое объяснение более интенсивной сульфат-редукции в макрофитогенном сапропеле; 12) к.г.-м.н. Масленникова А.В. (Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс): 1. Представляется некорректным употребление терминов «планктон» и «фитопланктон» в данной работе. Как известно, под планктоном подразумевается группа организмов, обитающих в толще воды и пассивно переносимых течением. Между тем на рисунке в автореферате (рис. 1) показана бентосная диатомея рода *Eunotia*, что заставляет предположить, что автор использовал термин «фитопланктон» в значении «микроводоросли». В противном случае возникает вопрос об отсутствии учета других экологических групп микроводорослей, как источников органического вещества в озерах. 2. Неверно утверждение на стр. 15: «...арагонит всегда богат Sr и не содержит в своем составе Mg». Стронций действительно наиболее часто замещает кальций в арагоните, но арагонит может также содержать Mg, а также другие примеси, например, Pb, Cu, Ba, Mn; 13) к.х.н. Кривонос О.И. (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем переработки углеводородов Сибирского отделения Российской академии наук (ИППУ СО РАН), г. Омск): 1. Юг Западной Сибири и Восточное Прибайкалье огромные территории... озера каких именно регионов исследовались, насколько территориально далеко они находятся друг от друга, каковы объемы сапропелевых отложений, проводилась ли такая оценка? Почему автор остановился именно на этих 6 озерах, обоснование выбора объектов исследования? 2. Автор использует терминологию «биогеогенный кремний находится в створках диатомовых водорослей», но правильнее сказать, как мне кажется, «в скелете», «панцире» или «останках скелета», потому как, помимо створок, в диатомеях есть другие участки, где он содержится. 3. Изучалась ли взаимосвязь между численностью

микроорганизмов и зольностью, а также содержанием в исследуемых объектах?

4. Участвуют ли в процессе сапропелеобразования окислительные процессы?

Отзывы на диссертацию – 1: к.г.-м.н. Злобина О.Н. (Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (ИНГГ СО РАН), г. Новосибирск):
1. Не всегда корректное употребление терминов, например, анаэробные условия, вместо аноксических. 2. Вертикальная зональность распределения пирита в осадке, за исключением зоны окисления, может быть связана с гидрохимическими условиями седиментации, которые с течением времени могли значительно измениться, т.е. современные концентрации сульфат-ионов в иловых водах нельзя прямо экстраполировать на более древние отложения.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработан методологический подход к проблеме выявления генезиса захороненного (фоссилизированного) органического вещества по глубине седиментационных разрезов сапропелей на основе использования комплекса критериев: 1) прямого метода послойного подсчёта остатков организмов (биологический анализ), 2) органо-геохимических показателей (C/N-отношение, молекулярный состав алифатических углеводов – n-алканов).

Предложена биогеохимическая региональная типизация озерных сапропелей на основе их генезиса (макрофитогенные и планктоногенные).

Доказана перспективность использования полученных результатов исследований для дальнейшего геохимического изучения и освоения сапропелевых месторождений сибирского региона и разработки рекомендаций по рациональному использованию в сельском хозяйстве и промышленном производстве.

Введены новые понятия о геохимической специфике озерных сапропелей в исследуемых регионах (юга Западной Сибири и Восточного Прибайкалья) на основе изучения их химического и минерального состава.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

Доказано преобразование органического и минерального вещества сапропелей типовых малых озер юга Западной Сибири и Восточного Прибайкалья в процессе пресноводного восстановительного диагенеза, который выражается в трансформации органического вещества в результате его деструкции разными физиологическими группами микроорганизмов, метаморфизации состава поровых вод и образования аутигенных минералов, преимущественно пирита, в процессе бактериальной сульфатредукции. Установлено, что в типовых макрофитных озерах юга Западной Сибири

формируются карбонатные минерально-органические и органо-минеральные карбонатные сапропели, обогащенные кальцием, а в типовых фитопланктонных озерах Восточного Прибайкалья — бескарбонатные органо-минеральные и органические сапропели, обогащенные биогенным кремнием в составе панцирей диатомовых водорослей.

Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплексный подход с применением современных геохимических, пиролитических и минералогических аттестованных методов исследования органогенных озерных отложений (сапропелей) с контролем качества анализов по международным стандартным образцам, в том числе атомно-абсорбционный (ААС) и атомно-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой (ИСП-АЭС) методы для определения химических составов донных осадков, биопродуцентов и воды, а также обширный литературный материал российских и зарубежных источников по теме исследования.

Изложены данные о скоростях накопления озерных отложений по глубине голоценовых разрезов на основе датирования возраста радиоуглеродным методом, о литостратиграфии длинных кернов с ненарушенной стратификацией, полученных методом вибрационного бурения, о минеральном и химическом составе озерных отложений и содержании в них большого спектра микроэлементов.

Раскрыты закономерности постседиментационного (диагенетического) преобразования донных отложений на примере полных голоценовых разрезов сапропелевых отложений малых типовых озер юга Западной Сибири и Восточного Прибайкалья.

Изучены отличительные особенности пресноводного восстановительного (бессульфатного) диагенеза в осадках исследованных пресноводных озер с высоким содержанием органического вещества (сапропелях) и недостаточным содержанием в воде сульфатного иона в отличие от морских и океанических осадков, содержащих невысокие (не более 1–3%) органического вещества и относительно высоким содержанием сульфатного иона.

Проведена модернизация и уточнение методов расчета биогенного и терригенного вкладов Са и Si в карбонатные и кремнеземистые сапропели исследованных западносибирских и прибайкальских озер соответственно.

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

Разработана методика комплексной оценки вещественного, минерального и химического состава (геохимическая специфика) озерных сапропелей исследуемых регионов для разработки рекомендаций для их практического использования.

Определены содержания общего органического и минерального вещества озерных сапропелей, позволяющие их классифицировать на минерально-органические, органо-минеральные и органические сапропели, а также концентрации химических элементов (кальция, кремния), на основе которых возможно обоснование рекомендаций по применению изученных сапропелевых отложений в той или иной отрасли (сельском хозяйстве, промышленности, бальнеологии и др.).

Создана база данных химических составов и содержания биогенных элементов (С, Н, N, S) в сапропелях малых типовых озер исследуемых регионов, необходимая для их дальнейшего изучения.

Представлены методические рекомендации по изучению сапропелевых отложений малых озер других регионов России.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Для экспериментальных работ: результаты базируются на представительном фактическом материале проб донных осадков, биологических объектов (продуцентов органического вещества), озерных и поровых вод, на минералогических и микроэлементных исследованиях, проведенных на базе аттестованных аналитических методик и с контролем качества аналитических данных на основе использования международных стандартных образцов.

Теория построена на основе полученных данных по химическому составу непрерывных кернов донных осадков, полученных в результате бурения дна озер до подстилающих пород, позволяющих выделить однородные интервалы и границы изменения условий седиментации за весь период голоцена, ассоциации химических элементов и основные закономерности их дифференциации в толще осадков на стадии раннего диагенеза. Достоверность полученных и интерпретированных данных подтверждается публикациями в рецензируемых журналах и международных конференциях.

Идея базируется на представлениях о процессах постседиментационного преобразования органического и минерального вещества морских и океанских осадков, примененная к органогенным осадкам континентальных водоемов, и частности типовым малым сапропелевым озерам юга Западной Сибири и Восточного Прибайкалья.

Использованы новые минералого-геохимические данные и литературные сведения по вопросам выявления генезиса захороненного органического вещества и раннему диагенезу современных донных осадков.

Установлено, что в типовых макрофитных озерах юга Западной Сибири формируются карбонатные минерально-органические сапропели, а в типовых

фитопланктонных озерах Прибайкалья — бескарбонатные органические сапропели.

Использовано около 200 образцов донных осадков, 56 – биологических объектов, 25 проб озерных вод, 70 – поровых вод.

Личный вклад соискателя состоит в том, что он непосредственно участвовал в экспедиционных работах по бурению скважин в малых озерах юга Западной Сибири и Восточного Прибайкалья в 2011–2013 г.г., препарировании и описании литостратиграфии кернов озерных отложений, самостоятельно провел пробоподготовку полевого материала, комплекс работ по определению влажности, зольности, плотности, содержанию карбонатов в кернах осадков и отжиму поровых вод. Соискателем освоены программы обработки данных, методика описания дифракционных спектров минералов в разных интервалах по глубине кернов, описанию энерго-дисперсионных спектров электронного сканирующего микроскопа.

На заседании 20.12.2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Мальцеву А.Е. ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали за – 20 , против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета

М.И. Кузьмин

Ученый секретарь
диссертационного совета

Г.П. Королева

20 декабря 2017 г.

