

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.062.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ЗЕМНОЙ КОРЫ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 31.05.2022 г. № 11  
о присуждении Бутакову Владиславу Игоревичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук

**Диссертация** «Особенности формирования геохимического состава подземных льдов Карского региона»

**по специальности** 1.6.7. Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение **принята к защите** 25.03.2022 г. (протокол заседания № 6) диссертационным советом 24.1.062.01, созданным на базе ФГБУН Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128, в соответствии с приказом Минобрнауки России № 208/нк от 29.04.2013 г.

**Соискатель** Бутаков Владислав Игоревич 05 мая 1992 года рождения в 2016 г. окончил Тюменский государственный университет по направлению «Химия». Прошел профессиональную переподготовку в ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет» по программе «Инженерно-геологические изыскания при строительстве», а в 2019 г. завершил обучение в аспирантуре при Институте криосферы Земли Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук по направлению «Науки о Земле».

**Работает** в аналитической лаборатории физики, химии и механики мерзлых грунтов Тюменского индустриального университета в должности ведущего инженера.

**Диссертация выполнена** в ФГБУН Институте криосферы Земли Тюменского научного центра СО РАН.

**Научный руководитель** – доктор геолого-минералогических наук, Слагода Елена Адольфовна, Институт криосферы Земли Тюменского научного центра СО РАН, главный научный сотрудник лаборатории «Комплексных исследований криогенных процессов и криотрасологии».

### **Официальные оппоненты:**

Брушков Анатолий Викторович, доктор геолого-минералогических наук, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, заведующий кафедрой геокриологии,

Павлова Надежда Анатольевна, кандидат геолого-минералогических наук, ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией подземных вод и геохимии криолитозоны,

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов

Мирового океана им. академика И.С. Грамберга», г. Санкт-Петербург, в своем **положительном отзыве**, подписанном Гусевым Евгением Анатольевичем, кандидатом геолого-минералогических наук, заместителем директора, Ивановой Варварой Викторовной, кандидатом геолого-минералогических наук, ведущим научным сотрудником и Матвеевой Татьяной Валерьевной, кандидатом геолого-минералогических наук, ученым секретарем, указала, что диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование, которое соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.6.7. Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение, ее автор заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук.

**Соискатель имеет 16** опубликованных работ, из них в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК опубликовано пять статей.

**Наиболее значимые работы по теме диссертации:**

1. **Бутаков В.И.**, Слагода Е.А., Опокина О. Л., Томберг И.В., Жученко Н.А. Особенности формирования гидрохимического и микроэлементного состава разных типов подземных льдов мыса Марре-Сале // Криосфера Земли. 2020. Т. XXIV. № 5. С. 29–44. doi.org/10.21782/KZ1560-7496-2020-5(29-44).
2. **Бутаков В.И.**, Слагода Е.А., Тихонравова Я.В., Опокина О. Л., Томберг И.В., Жученко Н.А. Гидрохимический состав и редкоземельные элементы в полигонально-жильных льдах ключевых районов криолитозоны Карского региона // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2020. Т. 331. № 2. С. 78–91. doi: 10.18799/24131830/2020/2/2483.
3. **Бутаков В.И.**, Тихонравова Я.В., Слагода Е.А. Закономерности формирования геохимического состава подземных льдов и отложений на севере полуострова Гыдан // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2018. Т.131. № 5. С. 30–40.
4. Тихонравова Я.В., Лупачёв А.В., Слагода Е.А., Рогов В.В., Кузнецова А.О., **Бутаков В.И.**, Симонова Г.В., Таратунина Н.А., Муллануров Д.Р. Строение и формирование ледогрунтовых жил второй озёрно-аллювиальной террасы на севере Гыдана в позднем неоплейстоцене–голоцене // Лёд и Снег. 2019. Т. 59. № 4. С. 557–570.
5. Тихонравова Я.В., Слагода Е.А., Рогов В.В., **Бутаков В.И.**, Лупачёв А.В., Кузнецова А.О., Симонова Г.В. Гетерогенное строение полигонально-жильных льдов в торфяниках Пур-Тазовского междуречья // Лёд и Снег. 2020. Т. 60. № 2. С. 225–238.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:** 1) **Абдрашитовой Р.Н.** – к.г.-м.н., доцента Тюменского индустриального университета (г. Тюмень); 2) **Верхогурова А.Г.** – к.г.-м.н., заведующего кафедрой Забайкальского государственного университета (г. Чита); 3) **Кремлевой Т.А.** – д.х.н., профессора, директора Института Химии ФГАОУ ВО ТюмГУ (г. Тюмень); 4) **Курчатовой А.Н.** – к.г.-м.н., начальника отдела ГТМ АО «Мессояханефтегаз» (г. Тюмень); 5) **Лупачева А.В.** – к.б.н., с.н.с. отдела криогенных почв Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН (г. Пушкино); 6) **Молокитиной Н.С.** – к.т.н., в.н.с. Института криосферы земли ТюмНЦ СО РАН (г. Тюмень); 7) **Томберг И.В.** – к.г.н., с.н.с. лаборатории гидрохимии и химии атмосферы ФГБУН ЛИН СО РАН (г. Иркутск); 8) **Чижовой Ю.Н.** – к.г.н., с.н.с. Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН (ИГЕМ РАН, г. Москва).

**В положительных отзывах** содержатся критические замечания: 1. В исследовании не уделено должного внимания биологической составляющей исследованных льдов. Между тем, в системах «вода - порода» биогеохимические процессы (особенно с участием микроорганизмов, которые есть везде) играют существенную, а иногда даже определяющую роль в формировании химического состава. 2. Раздел 3.3 «посвящен химическому составу шлиров льда в торфянике», однако, безусловно, требуется более широкое и в тоже время детальное рассмотрение особенностей формирования химического состава текстуробразующего льда в целом, в различных по составу и генезису многолетнемерзлых породах. 3. Не хватает сравнений с имеющимися данными о влиянии геохимического состава на особенности морфологии пластовых льдов по другим регионам, анализа данных состава морских и континентальных аэрозолей и вариаций состава этих аэрозолей. 4. Раздел 3.1. «Формирование линзовидных пластовых льдов происходило с вытеснением солей в поровый раствор вмещающих отложений – что соответствует сегрегационному механизму льдовыделения», – непонятен механизм «вытеснения солей в поровый раствор отложений» при сегрегационном льдообразовании.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается высокой квалификацией специалистов в области геокриологии и геохимии криолитозоны, а также большим опытом выполнения научно-исследовательских работ.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

*разработаны* научные положения, позволившие выявить качественно новые закономерности формирования химического состава подземных льдов Карского региона; *предложен* авторский алгоритм и программа обработки данных химического состава льдов, вод и вмещающих отложений;

*доказана* перспективность использования программы обработки геохимических данных на основе статистических параметров, парного корреляционно-регрессивного анализа и сравнения концентраций микрокомпонентов во льдах, нормализованных к кларкам этих элементов в речной воде;

*установлены* различия содержаний микроэлементов и распределений лантаноидов в полигонально-жильных льдах в зависимости от источников поступления компонентов – морских или континентальных аэрозолей и вмещающих отложений;

*изучено* распределение лантаноидов с использованием цериевой, европиевой аномалий и отношения легких и тяжелых элементов;

*проведено* сопоставление опубликованных и авторских материалов ионного и микроэлементного состава подземных льдов Западной и Восточной Сибири;

*установлены* различия в ионном и микроэлементном составе полигонально-жильных и пластовых льдов в зависимости от типа льдообразования и источника вод.

*Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: доказаны следующие положения:*

1. Химический состав полигонально-жильных льдов Карского региона определяется широким комплексом факторов, обусловленных природной обстановкой, условиями

формирования и составом вмещающих отложений. В их число входят морские и континентальные аэрозоли, а также надмерзлотные и поверхностные воды. Поступление атмосферных осадков с морскими аэрозолями или надмерзлотных вод фиксирует отрицательная цериевая аномалия. Показателем участия надмерзлотных и поверхностных вод является положительная европиевая аномалия.

2. Пластовые льды Западного Ямала и Севера Гыдана отличаются большими вариациями концентраций ионов и микроэлементов по вертикали и латерали, что обусловлено условиями льдообразования. По содержанию и корреляциям ионов и аномалиям лантаноидов наблюдается сходство пластовых льдов и водорастворимых солей в отложениях, что указывает на их внутригрунтовый генезис. Особенности химического состава унаследованы пластовыми льдами от вмещающих отложений при их формировании, что отражено в повышенной концентрации ионов и микроэлементов на контакте лед – порода за счет миграции влаги.

3. Установлены различия в распределении ионов и микроэлементов в разных типах льда: полигонально-жильных, пластовых, прибрежно-морских, озерных и ледниковых льдах. Пластовые льды Западного Ямала отличаются значительно более высокими концентрациями ионов и микроэлементов, чем ледниковый лед Полярного Урала, что подтверждает их внутригрунтовый генезис.

*Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)*

*использованы* новейшие современные методики химического анализа вод в лабораториях ведущих научных центров;

*изложены* методические подходы к выявлению различий в химическом составе поверхностных вод и льдов, атмосферных осадков и атмосферных аэрозолей;

*доказано* влияние морских и континентальных аэрозолей на формирование химического состава полигонально-жильных и озерных льдов;

*установлены* новые дополнительные маркеры источников поступления ионов и микроэлементов в полигонально-жильные, пластовые и поверхностные льды.

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

*представлены* содержание и распределение микроэлементов в подземных льдах, которые необходимы для оценки и прогнозов загрязнений при хозяйственном освоении криолитозоны литосферы, позволяющие более объективно различать генетические типы льдов в рамках комплексного криолитологического анализа;

*разработан* программный комплекс, позволяющий проводить анализ результатов ионного и элементного состава воды и пород для выявления геохимических аномалий и техногенной нагрузки, оценку результатов анализа спектров элементов.

*Оценка достоверности результатов исследования выявила:*

*для экспериментальных работ:* высокая степень достоверности результатов обеспечена единообразной методикой отбора и анализа проб льда, значительным количеством проб достаточным для проведения статистической обработки и представительностью проб (пробы льда были доставлены в лабораторию в виде монолитов), применением современного оборудования аккредитованных лабораторий;

*теоретические положения* диссертационного исследования основываются на

опубликованных фундаментальных и прикладных научных достижениях мерзлотоведения и геохимии;

*идея базируется* на анализе опубликованных и полученных соискателем лично результатов исследований химического состава подземных льдов и вмещающих отложений Карского региона;

использованы опубликованные, фондовые, полученные лично соискателем количественные химические показатели, характеризующие особенности формирования химического состава подземных льдов и вмещающих отложений;

*исследование* опирается на большое количество опубликованных материалов из отечественных и зарубежных литературных источников;

*установлено*, что полученные автором результаты соответствуют данным, опубликованным предыдущими исследователями, дополняют и расширяют их.

*Личный вклад соискателя состоит в:* обобщении опубликованных и фондовых материалов, непосредственном участии в полевых и лабораторных исследованиях, сборе, самостоятельном анализе, обработке и интерпретации полученных результатов. Автор выполнял обобщение материалов исследований за период 2008-2019 гг. и подготовку публикаций. Основные выводы и положения диссертации были обсуждены в докладах и выступлениях на научных конференциях, а также опубликованы в научных журналах, входящих в перечень ВАК.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания (вопросы): *1. На чем основано утверждение, что отрицательная Се и положительная Еи аномалии связаны с воздействием органического вещества? 2. Чем объясняется то, что нормализация составов льда производилась на состав речных вод? 3. Каким образом возраст пластовых льдов соотносится с возрастом самих вмещающих отложений? Синхронны ли они вмещающим отложениям или образовались гораздо позже, т.е. являются эпикриогенными пластовыми залежами? 4. Могут ли большие различия химического состава льда быть связаны с колебаниями уровня моря?*

Соискатель ответил на заданные ему в ходе заседания вопросы: *1. Данное утверждение основывается на диссертационной работе И.Ю. Ошкина, где указано, что Се и La входят в активные центры белков метанотрофных бактерий, выделенных из холодных метановых сипов Западной Сибири. Также, оно основывается на том, что Се и Еи аномалии не могут быть морскими в Пур-Тазовском междуречье. Это связано именно с залеганием в органическом горизонте. Нужно отметить, что в других пластово-жильных льдах, находящихся в органическом горизонте Се аномалия также была отрицательной. 2. В пределах изученной территории подземные льды являются весьма пресными и по ионному составу более близки именно к составу речных вод. 3. В изученной литературе пластовые льды описаны как внутригрунтовые льды, т.е. они сформировались в процессе промерзания талика. 4. Это была первая гипотеза формирования таких залежей пластовых льдов, но в процессе работы было выявлено, что химический и микроэлементный составы прибрежно-морских льдов на Западном Ямале очень сильно отличаются от таковых для исследуемых пластовых льдов. Прибрежно-морские льды имеют хлоридно-натриевый состав, они засолены, и такие*

*показатели как Се и Еи аномалии близки к морским, тогда как в пластовых льдах таких особенностей не наблюдалось.*

На заседании 31 мая 2022 г. диссертационный совет принял решение за разработку научной задачи, имеющей значение для развития региональной геокриологии Западной Сибири, присудить Бутакову Владиславу Игоревичу ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного электронного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 4 доктора наук по специальности 1.6.7. Инженерная геология, мерзотоведение и грунтоведение, участвовавших в заседании из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за –13, против – нет.

Председатель  
диссертационного совета



Алексеев Сергей Владимирович

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Бабичева Виктория Аркадьевна

31 мая 2022 г.