

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.054.01 (Д 002.048.02),
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ГЕОЭКОЛОГИИ ИМ. Е.М. СЕРГЕЕВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 07.04.2026 №3

О присуждении Ивану Аркадьевичу Агапкину — гражданину Российской Федерации учёной степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Закономерности влияния засоленности на свойства мерзлых дисперсных грунтов по данным лабораторных геофизических исследований (на примере грунтов северной части Большеземельской тундры)» по специальности 1.6.7 — «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение», принята к защите 27.01.2026 (протокол заседания № 1) Диссертационным советом 24.1.054.01 (Д 002.048.02), созданным на базе ФГБУН Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук (ИГЭ РАН) по адресу: 101000, Москва, Уланский пер. 13, стр. 2., приказ №966/нк от 17 октября 2019 г.

Соискатель Иван Аркадьевич Агапкин, 1994 года рождения, в 2022 году окончил аспирантуру ФГБУН Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук по специальности Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

В 2025 году был прикреплен к аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук по специальности 1.6.7. Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение в качестве соискателя для завершения работы над диссертацией.

В настоящее время работает младшим научным сотрудником лаборатории геохимии Луны и планет в ФГБУН ГЕОХИ РАН.

Диссертация выполнена в ФГБУН Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук.

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук, Сергеев Дмитрий Олегович, заведующий лабораторией геокриологии им. Г.З. Перльштейна, ведущий научный сотрудник ФГБУН Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

Комаров Илья Аркадьевич — доктор геолого-минералогических наук, доцент, профессор, старший научный сотрудник кафедры геокриологии МГУ имени М.В. Ломоносова (г. Москва), дал положительный отзыв на диссертацию.

Садуртдинов Марат Ринатович — кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела Мониторинга и информационно-геосистемного моделирования криолитозоны Институт криосферы Земли СО РАН (г. Тюмень), дал положительный отзыв на диссертацию.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова Сибирского отделения Российской академии наук (г. Якутск), в своём положительном отзыве, подписанном главным научным сотрудником лаборатории подземных вод и геохимии криолитозоны, доктором геолого-минералогических наук Макаровым Владимиром Николаевичем, начальником Вилуйской научно-исследовательской мерзлотной станции, доктором технических наук Великиным Сергеем Александровичем и ведущим научным сотрудником лаборатории инженерной геокриологии, кандидатом технических наук Христофоровым Иваном Ивановичем, указали ряд замечаний:

1. В диссертационной работе не в полной мере рассмотрены границы применимости полученных зависимостей для природных условий, поскольку исследования выполнены на модельных образцах грунтов нарушенного сложения.

2. Представленные зависимости получены для ограниченного набора грунтов и условий эксперимента, поэтому их дальнейшая проверка на более широком материале могла бы повысить универсальность предложенных методик.

3. Соискатель применил хлорид натрия в качестве основного агента засоления, однако остается неясным его соответствие составу и вариациям природной засоленности грунтов, включая арктические районы, на которые распространяются полученные закономерности.

4. Практическая значимость работы не вызывает сомнений, однако в тексте не в полной мере раскрыты особенности перехода от лабораторных исследований к полевому применению разработанных подходов.

5. Требуется обсуждения нераскрытый И.А. Агапкиным вопрос о роли криогенного метаморфизма поровой влаги, вызванного циклами промерзания и оттаивания. В частности, приводит ли этот процесс к локальному обогащению солями в отдельных частях образца и может ли он исказить результаты геофизических исследований?

6. В описании физических характеристик используется термин

«электропроводимость», тогда как в соседних частях работы преобладает более привычное и стандартное употребление «электропроводность», поэтому терминологию стоило бы привести к единому стилю.

7. В тексте встречаются грамматические ошибки, в частности, в оглавлении используется формулировка «2.6 Определения содержания незамерзшей воды» (С.2), во введении встречается формулировка «Практическая значение работы» (С.8).

8. В работе встречаются отдельные технические огрехи верстки формул и символов, особенно в тех местах, где формулы вставлены как отдельные графические объекты читаются менее ровно, чем основной текст.

В положительном отзыве ведущая организация указала, что высказанные замечания не снижают общей высокой оценки выполненной работы и соответствует требованиям ВАК. Автореферат диссертации полностью отражает содержание диссертации. По содержанию, научной новизне, теоретической и практической значимости диссертация И.А. Агапкина является завершённой научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача инженерной геологии, мерзлотоведения и грунтоведения.

Работа выполнена на современном научно-техническом уровне и отвечает критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук, п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней», а ее автор Агапкин Иван Аркадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.7 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Соискатель имеет 3 опубликованные работы по теме диссертации, включенные в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ, и также индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus. Публикации дают полное представление о результатах выполненных исследований и личном вкладе автора диссертации в науку; в диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах. Научные работы Агапкина Ивана Аркадьевича содержат достаточный для представления в кандидатской диссертации объем новых научных знаний.

Наиболее значимые научные работы по диссертации:

1. Кошурников А.В., Котов П.И., Агапкин И.А. Влияние засоленности на акустические и электрические свойства мерзлых засоленных грунтов // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. No 6, 2019;

2. Котов П.И., Агапкин И.А. Корреляция между геофизическими параметрами и прочностными характеристиками мерзлых грунтов различной засоленности // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2021. – No 1. – С. 14-19;

3. Котов П.И., Агапкин И.А., Владов М.Л., Жусупбеков А.Ж. Обзор корреляционных зависимостей между сейсмоакустическими и геотехническими характеристиками мерзлых грунтов // Основания, фундаменты и механика грунтов. — 2023. — No2-2023 27-32 стр.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1. Ведущего научного сотрудника лаборатории геоэлектрики ИНГГ СО РАН, д.г.-м.н., доцента В.В. Оленченко. Он отмечает, что в работе убедительно демонстрируются установленные корреляционные зависимости между концентрацией порового раствора, скоростью продольных волн, удельным электрическим сопротивлением и эквивалентным сцеплением. Апробация методики оценки содержания незамерзшей воды мерзлых засоленных грунтов на основе измерений скорости продольных волн и разработка методики оценки фазового состояния модельных засоленных мерзлых дисперсных грунтов подтверждают практическую значимость исследования. В качестве замечаний указано: 1) на странице 23, в пункте 5, отмечена «сопоставимая точность» оценки содержания незамерзшей воды с расчетным методом СП 25.13330.2020, однако на странице 22 указывается, что для одних образцов расчетный метод (вариант 1) занижает значение, а для других (вариант 2) завышает. Было бы полезно более детально проанализировать причины такого расхождения и уточнить, в каких конкретных случаях метод СП 25.13330.2020 дает более точные результаты по сравнению с разработанной методикой; 2) параметр «удельное электрическое сопротивление» обозначается греческой буквой «ро», а не латинской R.

2. Заведующего кафедрой «Автомобильные дороги» ТГАСУ, д.т.н., доцента Ефименко С.В. Он отмечает оригинальное выявление основных закономерности влияния засоленности на свойства мерзлых грунтов по данным лабораторных геофизических исследований. На основе установленных корреляционных зависимостей предложена экспресс оценка величины эквивалентного сцепления под данным УЭС, а также предложена методика оценки мерзлого и талого состояния грунта на основе определения скорости продольных волн и удельного электрического сопротивления. В качестве замечания указано, что из текста автореферата не ясно учитывались ли при выполнении исследований гранулометрические и минералогические составы песков и суглинков, отобранных в северной части Большеземельской тундры.

3. Научного сотрудника лаборатории региональной геологии ФГБУН Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, к.г.-м.н. Вихоть А.Н. Она отмечает, уникальность предложенной методики оценки величины эквивалентного сцепления, а также убедительность формулировок защищаемых положений. Однако при изучении работы возникли некоторые вопросы: по тексту понятно, что в лабораторных условиях автор

исследовал две разновидности грунта: песок и суглинок - как наиболее типичные для криолитозоны России. К изложению второй главы возникает вопрос, почему для определения содержания незамерзшей воды использовались мерзлые супесь и глина. И только к концу изложения третьей главы вновь появляются сведения о зависимости влажности незамерзшей воды при разной отрицательной температуре для супеси и глины в условиях естественного залегания. Автор считает корректным проводить основные исследования для диссертации в лабораторных условиях на образцах песка и суглинка, а влажность незамерзшей воды определять уже для супеси и глины? При широком распространении покровных суглинков и песков в криолитозоне не явилось возможным провести акустический эксперимент именно в условиях суглинков и песков? Из задач исследований очевидно, что первая половина задач решалась путем исследования образцов песка и суглинка, вторая - образцов супеси и глины. Непонятным остается разделение образцов. Такое разделение следовало бы пояснить и далее предпринять попытку экстраполировать полученные результаты, получив общие выводы. В этом случае неизбежным бы стал анализ гранулометрического состава. Ко всему, ни в одном из защищаемых положений не упомянуто про образцы супеси и глины. При этом Вихоть А.Н. уточняет, что замечание не влияет на положительную оценку работы соискателя.

4. Заместителя заведующего кафедры геокриологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, д.г.-м.н. Кошурникова А.В. Он отмечает предлагаемый автором подход, который позволяет резко сократить объемы лабораторных испытаний для определения несущих свойств грунтов. Особенно актуальны исследования диссертанта именно сейчас, когда происходит резкая деградация многолетнемерзлых пород, а, следовательно, и потеря несущей способности грунтов как основания зданий и сооружений. Замечаний по автореферату нет.

5. Ведущего научного сотрудника кафедры геокриологии геологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, доцента, к.г.-м.н. Хилимонюк В.З. Она отмечает, что в условиях увеличения объемов изыскательских работ особую значимость приобретает разработка расчетных подходов, позволяющих минимизировать количество трудоемких и затратных лабораторных испытаний. В рамках настоящей работы проведен комплекс лабораторных исследований мерзлых засоленных грунтов, в ходе которых определены их физико-механические и геофизические параметры. Замечаний по автореферату нет.

6. Директора научно-исследовательского центра технологий строительства и мониторинга зданий и сооружений Арктики Заполярного государственного университета имени Н.М. Федоровского, к.г.-м.н. Котова П.И. Он отмечает большой объем

экспериментальных исследований. Автор проводит работы на модельных грунтах (песок и суглинок), типичных для северной части Большеземельской тундры. Для определения прочностных свойств применен метод шарикового штампа в соответствии с ГОСТ 12248.7-2020, а для геофизических измерений использованы методы электроразведки (Микро-ВЭЗ) и ультразвуковой дефектоскопии, что обеспечивает сопоставимость результатов с действующей нормативной базой и практикой инженерных изысканий. В качестве замечаний указано: 1) в автореферате не приведены ограничения переносимости полученных лабораторных зависимостей на натурные условия, в частности влияние неоднородности грунтового массива, анизотропии, криогенной текстуры и т.д.; 2) автореферат содержит подробное изложение экспериментальных схем и математических зависимостей, однако блок, связанный с интеграцией предложенных методик в системы геофизического и геотехнического мониторинга, носит во многом декларативный характер. Было бы полезно конкретизировать возможный формат использования разработанных зависимостей в программных комплексах или регламентах мониторинга (например, схемы периодичности измерений, минимальный набор контролируемых параметров, типовые расчетные схемы).

7. Главного инженера проекта мастерской оперативного инженерно-транспортного проектирования Управление транспортного развития «ГАУ Институт Генплана Москвы» Смолекова А.А. Он отмечает, что основное достоинство исследования, во многом определяющее его научную новизну и значимость, заключается в разработке методики оценки эквивалентного сцепления по результатам измерений удельного электрического сопротивления. Данный подход позволяет исключить необходимость проведения испытаний шариковым штампом на каждой температурной ступени, что значительно сокращает трудоемкость экспериментальных работ. Замечаний по автореферату нет.

8. Ведущего научного сотрудника сектора криосферы Научно-исследовательской лаборатории криологии Земли и геотехнической безопасности ГАУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», к.ф.-м.н. Шеина А.Н. Он отмечает работу актуальной для решения практических задач строительства и мониторинга сооружений в условиях распространения мерзлых засоленных грунтов на севере Арктики. Разработка методов оценки свойств мерзлых засоленных дисперсных грунтов по данным лабораторных геофизических исследований имеет фундаментальное значение для оптимизации инженерно-геологических изысканий, снижения продолжительности и стоимости лабораторных испытаний, а также обеспечения требуемого уровня надежности оснований зданий и сооружений в условиях распространения многолетнемерзлых грунтов. В отзыве отмечено, что представленные результаты обладают высокой степенью достоверности, что

подтверждается обоснованным выбором методов испытаний (шариковый штамп по ГОСТ 12248.7-2020, электроразведка методом микро-ВЭЗ, ультразвуковая дефектоскопия с использованием УД2Н-П), сопоставимостью полученных данных с действующей нормативной базой и практикой инженерных изысканий, а также апробацией основных положений работы в 14 публикациях, включая три статьи в ведущих рецензируемых журналах из перечня ВАК. В качестве замечаний указано: 1) Хотелось видеть более чёткие методические рекомендации для возможности проведения подобных исследований. Также чётко не формулируются ограничения используемых методик. Логичным продолжением работы могла быть методика для экспресс оценки параметров, исследуемых в работе непосредственно при полевых работах; 2) Насколько реально развитие этого направления в дальнейшем на основе проделанной работы? В автореферате слабо отражена перспектива масштабирования результата для реальных геофизических работ, например применительно к методу сопротивлений в различных модификациях. Возможно ли определение засоленности, фазового

9. Старшего менеджера Центра технической экспертизы ПАО «ГМК «Норникель», к.г.н. Шмелева Д.Г. Он отмечает практическую значимость диссертационной работы, которая состоит в оптимизации объемов и сроков изыскательских работ в районах распространения засоленных мерзлых грунтов. Также результаты исследований могут использоваться при последующей разработке систем геокриологического и геотехнического мониторинга в части оценки временной и пространственной изменчивости свойств мерзлых засоленных грунтов с помощью геофизических измерений. Замечаний по автореферату нет.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. Установлено, что применение методов электроразведки для оценки эквивалентного сцепления мерзлых засоленных грунтов предпочтительнее методов сейсморазведки, что подтверждается на примере лабораторных испытаний модельных образцов грунта, отобранного в северной части Большеземельской тундры. Показано, что в температурном диапазоне от -2 до -6 °С удельное электрическое сопротивление (УЭС) грунта уменьшается в 2-22 раза при переходе от слабозасоленного к сильнозасоленному состоянию, а изменение скорости продольных волн в этих условиях менее значительно — в 1,5-1,8 раза.

2. Обосновано, что оценка температуры начала замерзания модельных образцов грунта может быть выполнена по данным УЭС и скорости продольных волн. Наибольшая сходимость оценочных и экспериментальных значений получена при использовании

удельного электрического сопротивления для образцов суглинков, что обусловлено высокой чувствительностью электропроводности к концентрации соли в поровом растворе и количеству незамерзшей воды в интервале температур, в котором наблюдаются фазовые переходы влаги.

3. Установлено, что оценка величины эквивалентного сцепления модельных образцов из грунтов Большеземельской тундры может быть выполнена по замерам УЭС. Такая оценка надежнее для суглинков, что связано с большим содержанием незамерзшей воды в глинистых грунтах, выступающей в роли электропроводящей жидкости. Большое содержание жидкой фазы уменьшает величину эквивалентного сцепления и в тоже время увеличивает взаимосвязь с УЭС.

Практическая значимость заключается в предложенных методиках оценки свойств мерзлых засоленных грунтов по данным лабораторных геофизических исследований. Результаты исследований могут использоваться при совершенствовании подходов к оценке несущей способности мёрзлых и оттаивающих грунтов с использованием геофизических методов.

Достоверность полученных результатов измерений механических и геофизических характеристик грунта обеспечивается использованием сертифицированных измерительных приборов и стандартных методик измерений (шариковый штамп по ГОСТ 12248.7-2020, электроразведка методом микро-ВЭЗ и ультразвуковая дефектоскопия с использованием УД2Н-П).

Установление корреляционных зависимостей, объяснение их природной взаимосвязи, а также разработки методик оценки грунтовых свойств выполнены на высоком уровне. Эти лабораторные исследования представляют интерес для инженерно-геокриологических исследований и являются потенциальной основой для разработки методик геокриологического мониторинга свойств мерзлых засоленных грунтов по данным геофизических измерений в полевых условиях.

Результаты исследований опубликованы в рецензируемых журналах; основные научные положения и выводы диссертации прошли широкую апробацию на международных и всероссийских конференциях, а также подтверждены публикациями в ведущих рецензируемых научных журналах, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, и входящих в перечень ВАК.

Личный вклад соискателя состоит в том, что автором проведен анализ и систематизация данных по применению геофизических методов для оценки свойств мерзлых грунтов на основе опубликованных статей и монографий, а также фондовых материалов по буровым скважинам, геофизике и др. смежным дисциплинам. Автор лично

провел лабораторные исследования мерзлых засоленных грунтов, включающих определение физико-механических и геофизических характеристик, выявил корреляционные зависимости между механическими и геофизическими характеристиками грунтов, предложил объяснение природы этой взаимосвязи, а также предложил направления дальнейшего совершенствования методики для оценки свойств мерзлых засоленных грунтов по данным лабораторных геофизических измерений.

В рамках дискуссии д.г.-м.н., профессор В.Т. Трофимов, МГУ отметил, что несмотря на то, что самым слабым разделом работы является методика подготовки образцов, в ней присутствует оригинальность.

Член-корреспондент РАН, д.г.-м.н., профессор Е.А. Вознесенский, ИГЭ РАН отметил, что территориальная привязка в названии работы вводит в заблуждение. В качестве основных претензий он выделил эклектичный подход к методике исследований, а также не совсем удачную формулировку защищаемых положений.

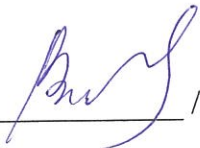
Д.г.н. А.С. Викторов, ИГЭ РАН отметил в качестве недостатка работы слишком вольное обращение со статистической обработкой полученного массива данных.

Соискатель ответил на заданные ему вопросы, согласился с большинством замечаний и дал свои комментарии в необходимых случаях.

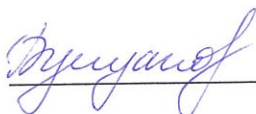
На заседании 07.04.2026 г. Диссертационный совет принял решение присудить Агапкину Ивану Аркадьевичу учёную степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 11 докторов наук (6 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации), участвующих в заседании, из 16 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 11, против 1, недействительных бюллетеней 0.

Председатель
Диссертационного совета,
д.г.м.


/Викторов А.С./

Учёный секретарь
Диссертационного совета,


/Булдакова Е.В./

