

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМЗ СО РАН, чл.-корр. РАН

  
М.Н. Железняк

«09»  2025 г.



## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

**Сергеева Дмитрия Олеговича**

на тему «Методологические основы анализа геокриологических опасностей в условиях меняющегося климата и техногенной нагрузки», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.7 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Диссертационная работа Д.О. Сергеева выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук.

Работа общим объемом 273 страницы состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, списка литературы (133 наименования, из которых 47 на иностранных языках), списка публикаций по теме диссертации (183 наименования), 106 рисунков и 12 таблиц.

Настоящее диссертационное исследование направлено на решение фундаментальной научной задачи, которая связана с проблемой геоэкологии Северных регионов – разработкой методологических основ геокриологических опасностей для подготовки адаптационных решений в условиях меняющегося климата и техногенной нагрузки.

В работе рассмотрены теоретические основы выявления геокриологических опасностей, включающих в себя определение их степени и характеристику динамики. Степень геокриологической опасности определяется динамикой температуры горных пород, их льдо- и влагосодержанием, условиями теплообмена между атмосферой и земной

поверхностью, массивами горных пород, динамикой границ мерзлых и талых массивов горных пород, пространственно-временной активностью криогенных толщ.

Степень геокриологической опасности зависит от изменения геометрии мерзлых массивов, ареалов распространения криогенных процессов и их активности, от смены механизма теплообмена между мерзлыми и талыми горными породами в системе атмосфера-литосфера. Постепенные изменения геокриологической опасности связаны с изменениями климата, а резкие преобразования связаны как с естественными (пожары, наводнения, аномальные погодные условия), так и с техногенными событиями с нарушением условий теплообмена.

Анализ и систематизация определяющих факторов геокриологической опасности, разработка методики изучения преобразования инженерно-геологических особенностей в условиях природных рисков и проведенные автором многолетние научные исследования весьма актуальны и значимы.

Личный вклад автора. В основу данной работы легли материалы многолетних научных исследований автора, в которых он участвовал во всех этапах исследований: постановка проблемы, формулировка цели и задач, планирование и проведение полевых работ, получение исходных данных, их анализ, обсуждение и обобщение, разработка теоретических положений и усовершенствование практических методов.

Научная новизна. Впервые анализ геокриологических опасностей представлен в виде цельной системы геокриологической съемки районирования, мониторинга, математического моделирования и разработки адаптационных мероприятий. Предложена новая система оценки состояния и динамики многолетнемерзлых пород, основанная на временных событийных показателях перестройки режима теплообмена в горных породах. При оценке геокриологических опасностей предложен учет естественно-исторического регионального развития природной среды, что в ранних исследованиях такого направления не применялось.

### Обоснованность научных положений и достоверность выводов

подтверждаются результатами исследований, проводившихся автором лично и выполненных под его руководством. Научные результаты получены в соответствии с общепринятыми методиками геокриологической съемки и картографирования, режимных наблюдений за состоянием и динамикой многолетнемерзлых пород, математического прогнозирования. Основные результаты приняты и используются в нормативных документах ПАО Транснефть, ПАО Газпром, ООО Росавтодор. Диссертант активно публикуется, о чем свидетельствуют его публикации и цитируемость в международной (Scopus) и Российской базах данных.

Защищаемые положения весьма логичны и отражают основные результаты, полученные соискателем. Диссертация написана понятным языком. Структура работы достаточно четкая и логичная.

Первая глава диссертации посвящена раскрытию понятия геокриологическая опасность. Здесь рассмотрены существующие подходы к определению, источники и виды, география, процедура анализа геокриологических опасностей.

Во второй главе рассмотрены характеристики геокриологических опасностей, их показатели (прямые и косвенные, общие и специальные, временные и пространственные). Предлагаются учитывать прогнозируемые изменения глубины залегания кровли многолетнемерзлых пород, темпы направленных изменений температуры горных пород, фазовые переходы влаги в грунтах и т.д. Здесь представлены конкретные примеры изменчивости рассматриваемых характеристик, фрагменты и легенда прогнозных карт.

Третья глава посвящена методическим приемам анализа геокриологических опасностей. Подчеркивается необходимость учета детерминированности и стохастичности характеристик, активности и направленности процессов, пространственного и временного масштабов, геокриологической истории развития территории. Все рассматриваемые положения хорошо иллюстрированы.

В четвертой главе представлен опыт анализа геокриологических опасностей по разрезу толщи многолетнемерзлых пород. Автор дает свою версию формирования воронок Ямальского типа на основе математического моделирования. Также дается опыт региональной оценки геокриологической опасности в естественных и нарушенных территориях.

В пятой главе рассмотрены вопросы адаптации хозяйственной деятельности на основе анализа геокриологических опасностей. Автором сделаны рекомендации для предпроектной стадии освоения территории, стадии проектирования, строительства и эксплуатации объектов, общехозяйственном использовании территории, и на этапе послеэксплуатационной рекультивации. На всех стадиях освоения, кроме предпроектной, предусматриваются геотехнический мониторинг и математическое моделирование.

В Заключении представлены основные научные достижения.

По диссертации имеются несколько замечаний:

1. На с. 5 уточнить: результаты, полученные... «с 2003 по 2020 гг. в ИГЭ РАН по государственным заданиям и научно-исследовательским программам ОНЗ и Президиума РАН (в качестве ответственного исполнителя)». А в качестве кого выполнялись работы с 2021 по 2025 гг.

2. С. 224-225 (рис. 5.10) – Прогноз температурного режима на глубине 20 м после биологического этапа рекультивации. Учитывались ли тенденции и сукцессии растительного покрова с начала эксперимента?

3. Было бы предпочтительнее, если бы структура диссертационной работы соответствовала защищаемым положениям, или в тексте было бы указано, что по каким результатам сформулированы конкретные защищаемые положения. Хотя мы согласны с защищаемыми положениями, они логичны и понятны.

4. По нашему мнению следовало бы конкретизировать и сократить в Заключении объем и количество основных научных достижений. Из Заключения непонятно, достигнута ли цель работы «...выработка

методологических основ анализа геокриологических опасностей для подготовки адаптационных решений в условиях меняющегося климата и техногенной нагрузки?»

В целом, работа изложена достаточно понятно. Диссертация представляет собой завершенное актуальное научное исследование, направленное на выявление слабоизученных вопросов оценки геокриологических опасностей.

Исследование автора является оригинальным. Обобщения выполнены лично автором. Содержание диссертации соответствует указанной специальности. Оформление рукописи соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам. Основные положения диссертации опубликованы в достаточном количестве печатных работ, в том числе изданиях, индексируемых Scopus и WOS, и из списка ВАК. Результаты исследований докладывались на многочисленных российских и международных научных конференциях.

Содержание автореферата соответствует тексту диссертации, а автореферат и опубликованные работы отражают содержание диссертации.

Считаем, что диссертация Д.О. Сергеева является успешной научно-квалификационной работой. В ней разработано создание системы оценки геокриологической опасности, она обладает научной новизной и представляет практическую ценность.

Все выше перечисленное позволяет заключить, что диссертационное исследование Сергеева Дмитрия Олеговича «Методологические основы анализа геокриологических опасностей в условиях меняющегося климата и техногенной нагрузки», удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, и соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №13, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук. Автор заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора геолого-минералогических наук по

специальности 1.6.7 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Отзыв рассмотрен Ученым советом ИМЗ СО РАН, протокол заседания Ученого совета ИМЗ СО РАН № 6 от 9 сентября 2025 г.

Отзыв составил:

Заместитель директора по научной работе  
ФГБУН Институт мерзлотоведения  
им. П.И. Мельникова Сибирского отделения  
Российской академии наук (ИМЗ СО РАН),  
доктор географических наук



А.Н. Федоров

1 сентября 2025 г.



*Сведения о ведущей организации:*

677010, г. Якутск, ул. Мерзлотная, 36

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова Сибирского отделения Российской академии наук (ИМЗ СО РАН)

Телефон: +7 (4112) 33-44-76; e-mail: [mpi@ysn.ru](mailto:mpi@ysn.ru)