

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

**«Региональный анализ распространения термокарстовых явлений
в окрестности магистральной нефтепроводной системы»,
представленной Макарычевой Елизаветой Михайловной**

на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по
специальности 25.00.08 - Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Мониторинг буферной зоны вдоль трассы магистрального нефтепровода на юге Восточной Сибири и Дальнего востока усложнен труднодоступностью региона, разнообразием и высокой вариабельностью природных условий, которые в свою очередь приводят к широкому распространению экзогенных геологических процессов, решение данной проблемы по средствам районирования и определения ведущих факторов реализовано соискателем Е.М. Макарычевой. Предложенная методика с количественными критериями зависимости термокарстовых явлений от природных условий может учитываться при комплексном подходе к защите инфраструктуры нефтепровода от неблагоприятных воздействий.

Тема исследования является актуальной ввиду широкого распространения явления термокарста и его негативного влияния на эксплуатацию нефтепроводов в условиях распространения многолетнемерзлых пород и грунтов в рассматриваемых регионах (Иркутская область, Республика Саха (Якутия), Амурская область - Россия)

Автором использованы инженерно-геологические, аэрокосмические, геоинформационные, картографические, картометрические и вероятностно-статистические методы исследования, которые, взаимно дополняя друг друга, раскрывают основную цель работы по районирования буферных зон магистральных нефтепроводов.

Интересна методика районирования территории на основе количественных критериев зависимости термокарстовых явлений от природных условий и факторов. Особенно следует подчеркнуть, что выделяются как положительные (способствующие формированию термокарста), так и отрицательные (препятствующие распространению термокарста) факторы. В геологии такой подход к оценке факторов впервые был предложен Р.М.Константиновым.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Не полностью характеризуются параметры и функциональное значение объекта исследования - буферной зоны, приводятся лишь общие геометрические параметры.
2. Не указано, какие ГИС-система и другие программные средства использовались автором в процессе исследовательской работы.

Отдельно высказанные замечания не оказывают влияния на общую положительную оценку работы.

Судя по автореферату, диссертационная работа Е.М.Макарычевой по своей актуальности, объему и глубине выполненных исследований, научной новизне и практической значимости отвечает требованиям ВАК при Минобрнауки России, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 - Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение, а соискатель заслуживает присуждения ему искомой степени.

119017 Москва, Старомонетный пер. 35;
tchijova@igem.ru;
8 (499) 230-82-80



Платэ Алексей Николаевич,
кандидат географических наук,
ведущий научный сотрудник Института геологии рудных
месторождений, петрографии, минералогии и геохимии
Российской Академии наук (ИГЕМ РАН)

119017 Москва, Старомонетный пер. 35;
plate@igem.ru;
8 (499) 230-84-82

Alman

Я, Чиждова Ирина Александровна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

1027

Я, Платэ Алексей Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Memo

Годились руки Тиховской А.
удостоверяется. Амелин А.Н.
Начальник общего отдела Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Института геологии рудных
месторождений, петрографии, минералогии и геохимии
Российской академии наук ИГиГ РАО РАН



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Макарычевой Елизаветы Михайловны, представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение на тему: «Региональный анализ распространения термокарстовых явлений в окрестности магистральной нефтепроводной системы»

Тема диссертации *Е. М. Макарычевой* посвящена актуальной проблеме – задача выбора методов исследования, позволяющих охарактеризовать природные условия территории, способствующие развитию термокарстовых явлений, в короткие сроки и с небольшими затратами.

Основные задачи диссертационной работы сводятся к дешифрированию явлений термокарста в буферной зоне магистрального нефтепровода; выявлению приуроченности термокарста к типам местности с выделением эталонов дешифрирования; анализу неоднородностей распространения явлений термокарста; разработке методики выявления зависимостей распространения явлений термокарста от природных и техногенных условий; районированию буферной зоны магистрального нефтепровода.

На основании дешифрирования термокарстовых явлений, проводившемся автором путем анализа топокарт, аэрофотоснимков, космических снимков и фотоснимков, полученных в ходе аэровизуальных обследований с применением усовершенствованного метода, а также применения аэрокосмических, геоинформационных, картографических, картометрических и вероятностно-статистических методов автор решает поставленные задачи.

В рамках диссертации, судя по автореферату, впервые решена проблема сопоставления разномасштабных данных, разработаны подходы для работы с большими массивами данных и методика районирования территории по роли природных и техногенных условий и факторов в распространении явлений термокарста. Впервые предложены количественные критерии зависимости термокарстовых явлений от природных условий и факторов. Доказано, что зависимости распространения явлений термокарста от природных условий и факторов проявляются по-разному в различных тектонических условиях.

Практическая ценность работы заключается в том, что районирование территории на основе количественных критериев зависимости термокарстовых явлений от природных условий и факторов может быть использовано в качестве основы для эффективного выбора местоположения пунктов наблюдательной сети при планировании и оптимизации размещения пунктов наземного мониторинга термокарстового процесса, а также при прогнозировании развития ЭГП в районах Крайнего Севера при их промышленном освоении. Предложенная методика районирования может быть использована для

районирования любых протяженных линейных объектов по условиям и факторам формирования экзогенных геологических процессов как в криолитозоне, так и за ее пределами.

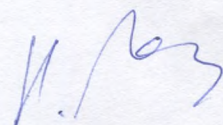
Следует отметить недостаточную четкость формулировок защищаемых положений. Например, в первом положении три раза встречается слово «типы» и его производные. Третье защищаемое положение настолько очевидно, что не требует доказательства.

К достижениям автора следует отнести использование обширного фактического материала, полученного им при проведении экспедиционных исследований, широкая апробация диссертационной работы и значительное количество опубликованных работ по теме диссертации.

В целом диссертационная работа *Е. М. Макарычевой*, судя по автореферату, имеет большое научное и практическое значение, выполнена на современном научном уровне, соответствует предъявляемым требованиям к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Максимович Николай Георгиевич

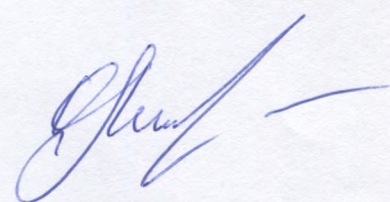
Заместитель директора по научной работе
Естественнонаучного института Федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Пермский
государственный национальный исследовательский
университет», к.г.-м.н., доцент, Заслуженный эколог РФ
614990, г. Пермь, ул. Генкеля 4. Тел. +7(342)2396602,
nmax54@gmail.com



Согласен на включение моих персональных данных в аттестационное дело соискателя

Мещерякова Ольга Юрьевна

Старший научный сотрудник Естественнонаучного
института Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Пермский государственный национальный
исследовательский университет», к.техн.н.
614990, г. Пермь, ул. Генкеля 4. Тел. +7(342)2396289,
olgam.psu@gmail.com



Согласна на включение моих персональных данных в аттестационное дело соискателя

Собственноручную подпись
Максимовича Н.Г., Мещеряковой О.Ю.
удостоверяю

Исполняет по поручению

15.01.2020



Мещерякова О.Ю.

Отзыв

на автореферат диссертации Макарычевой Елизаветы Михайловны **«Региональный анализ распространения термокарстовых явлений в окрестности магистральной нефтепроводной системы»**, представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Диссертация Елизаветы Михайловны отражает научные исследования, которые базируются на литературных и фондовых данных и на достаточно большом объеме собственного материала, собранного в процессе дешифрировании термокарстовых явлений. В течение работы автор охватил обширную площадь исследований трассы магистрального нефтепровода на юге Восточной Сибири и Дальнего Востока, проанализировав топокарты, более 7000 аэрофотоснимков, космических снимков и фотоснимков.

Такое опасное явление, как термокарст, имеет оно природное или антропогенное происхождение, влечет за собой изменение инженерно-геологических и гидрогеологических свойств района распространения. В виду нарастающей антропогенной нагрузки на криолитозону с середины XX столетия актуальность диссертационной работы не вызывает сомнений.

Можно отметить ряд достижений автора, например, приведение региональной типизации термокарстовых явлений в буферной зоне трассы нефтепровода в районе исследований. По мнению соискателя, приуроченность явлений термокарста к участкам изменения природных ландшафтов является определяющей в типизации этих природных явлений. Автором предложены количественные критерии зависимости термокарстовых явлений от природных условий и факторов методами математической статистики. Это является новым подходом в разработке методики выявления зависимостей распространения явлений термокарста от природных и техногенных условий и факторов.

Текст автореферата достаточно понятен, автор показал высокий уровень грамотности и владения терминологией. Результаты представлены на большом количестве конференций разного уровня и в четырех статьях.

Замечания к работе:

1. Весьма поверхностно представлена методология и методы исследований. Например, в тексте автореферата отсутствует информация, методом какого дешифрирования проводился анализ космоснимков: последовательного или одновременного. С какого спутника использовались снимки? Каково было разрешение снимков? Снимки были сделаны в ближней, средней или дальней инфракрасной зоне? Очень важно учитывать и приводить эту информацию при анализе многолетних изменений рельефа, топографии и т.п. Если же проводилось сравнение снимков разного пространственного разрешения, то велика вероятность неодинаковой полноты дешифрирования и как следствие неправильных выводов сравнения.

2. В 3 главе автореферата, где идет речь о применении вероятностно-статистического метода в поиске закономерностей распространения явлений термокарста в различных природных условиях, звучат некоторые несоответствия, например, в условиях эксперимента. Сначала автор пишет: «Наличие термокарстовых явлений...принимается как случайное событие». Далее отмечается, что принимается, что термокарстовые явления распределены равномерно по всем типам местности. Два этих

условия в одной и той же задаче несопоставимы и противоречат друг другу, т.к. не может быть речи о том, что случайное событие включает в себя некую равномерность.

3. Автор затрагивает вопрос об установлении корреляции различных типов термокарста между собой в природных и техногенных условиях. Следует сопровождать такой анализ приведением графиков, чтобы читателям явилось возможным наглядно оценить результаты расчетов.

В целом диссертационная работа Макарычевой Е. М. «Региональный анализ распространения термокарстовых явлений в окрестности магистральной нефтепроводной системы» соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, опубликованные работы отражают содержание диссертации, защищаемые научные положения обоснованы и доказываются фактическими материалами.

Считаю, что Макарычева Елизавета Михайловна заслуживает присуждения ей искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Вихоть Анна Николаевна
Кандидат геолого-минералогических наук
Научный сотрудник
Лаборатория региональной геологии
ФГБУН Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
167982, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, 54
Интернет сайт: <http://www.geo.komisc.ru/>
E-mail: institute@geo.komisc.ru
Тел.: (8212) 24-09-70

Я, Вихоть Анна Николаевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

15 января 2020 г.

Вихоть



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макарычевой Елизаветы Михайловны **«Региональный анализ распространения термокарстовых явлений в окрестности магистральной нефтепроводной системы»**, представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

При эксплуатации нефтепроводов в районах распространения многолетнемерзлых пород невозможно полностью исключить антропогенное воздействие на мерзлые грунты. В этой связи разработка и обоснование методики районирования буферной зоны магистрального нефтепровода по условиям формирования термокарстового процесса с учетом природных и техногенных факторов представляется весьма актуальной.

Результаты диссертационного исследования Е.М. Макарычевой отличаются научной новизной. Впервые предложены количественные критерии зависимости термокарстовых явлений от природных условий и факторов, разработана методика районирования территории по роли природных и техногенных условий и факторов в распространении явлений термокарста.

Результаты диссертационного исследования Е.М. Макарычевой имеют определенное теоретическое и реальное практическое значение.

В частности, большое разнообразие типов термокарстовых явлений с различной степенью активности, стадий развития и условий формирования не позволяют применять универсальные критерии оценки и прогноза термокарстовых явлений в буферной зоне нефтепровода. В этой связи предложенный Е.М. Макарычевой подход к решению соответствующей проблемы представляется теоретически значимым.

Выявленные Е.М. Макарычевой количественные критерии зависимости термокарстовых явлений от природных условий и факторов могут служить основой для размещения пунктов наземного мониторинга термокарстовых процессов, а предложенная ею методика районирования, основанная на зависимости термокарстовых явлений от природных условий, может быть использована для иных протяженных линейных объектов.

Методология и методы исследования, использованные Е.М. Макарычевой, позволили решить поставленные задачи.

Защищаемые положения следуют из результатов выполненного исследования и соответствуют цели работы и задачам, решаемым для ее реализации.

Судя по автореферату диссертации, а также содержанию опубликованных статей и её докладов на различных совещаниях, диссертация написана самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выносимые на защиту, и свидетельствует о значительном личном вкладе автора диссертации в науку.

Представленная работа является законченным научным исследованием, выполнена на достаточно высоком научно-методическом уровне,

представляет определенный теоретический интерес и практическую значимость, обладает научной новизной. Содержание работы соответствует названию, поставленные соискателем задачи выполнены. Достоверность результатов и выводов, представленных в работе, не вызывает сомнения. Диссертация Макарычевой Е.М. полностью соответствует паспорту специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Диссертационная работа Макарычевой Елизаветы Михайловны **«Региональный анализ распространения термокарстовых явлений в окрестности магистральной нефтепроводной системы»** соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» № 842 от 24.09.2013 г. ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геологии, мерзлотоведение и грунтоведение.

Кривцов Вячеслав Андреевич
доктор географических наук,
профессор,

профессор кафедры географии, экологии и природопользования
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»
390000, г. Рязань, ул. Свободы 46

<https://www.rsu.edu.ru>
v.krivtsov@365.rsu.edu.ru

Я, Кривцов Вячеслав Андреевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«14» января 2020 г.



М.П.

Подпись автора отзыва заверяю



ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Макарычевой Елизаветы Михайловны
«Региональный анализ распространения термокарстовых явлений в окрестности магистральной нефтепроводной системы», представленной на соискание учёной степени
кандидата геолого-минералогических наук по специальности:
25.00.08 «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение»**

Привлечение расчетно-аналитических методов для решения практических задач при проведении инженерных изысканий представляет собой общеупотребительную практику обработки фактического материала геологических, инженерно-геологических и узких тематических исследований и позволяет получать надежную и достоверную информацию, расширяющую общие представления о взаимодействии различных факторов в окружающей среде. С этой точки зрения рецензируемая диссертационная работа Е.М. Макарычевой является в настоящий момент достаточно актуальной.

Диссертация Елизаветы Михайловны Макарычевой, кратко изложенная в автореферате, представляет собой многоплановую научную работу, ориентированную на решение целого ряда конкретных задач, связанных с изучением особенностей развития термокарста в зонах распространения многолетнемерзлых пород и влияния на термокарстовую активность ландшафтной зональности. При этом имеется в виду вполне конкретная задача – обеспечить надежной инженерно-геологической и геокриологической информацией изыскания на трассе протяженного (2691 км) нефтепровода в восточной части нашей страны.

Среди решаемых в работе задач наиболее интересными представляются: выявление приуроченности термокарстовой активности к определенным типам местности на основе выбранных эталонов дешифрирования проявлений карста, нахождение связи проявления термокарста с природными и техногенными факторами и разработанная на этой основе методика районирования буферной зоны магистрального нефтепровода по возможному влиянию природных и техногенных факторов на динамику проявления термокарста. В методологии решения этих задач прослеживается инновационная идея – использование количественных критериев для оценки зависимости термокарстовых проявлений от природных и техногенных факторов, которой надлежит заменить доминирующие сейчас методики качественных сопоставлений. Именно эта идея, реализованная в диссертационной работе Е.М. Макарычевой, в значительной мере характеризует практическую значимость научных исследований диссертантки. Заключительное защищаемое положение – районирование территории на основе количественных критериев оценки зависимости термокарстовых проявлений от природных факторов

— является по сути дела готовым руководством для эффективного выбора мест размещения наземных пунктов мониторинга термокарстовых процессов. При этом следует оценить также универсальность предлагаемой методики, поскольку она при некоторой модификации может быть применена с целью организации мониторинга в различных природных, и не только, условиях.

Диссертационная работа Е.М Макарычевой, как она представлена в автореферате, особых нареканий не вызывает и оставляет общее хорошее впечатление. Результаты исследований представительны и убедительно аргументированы. С выводами автора следует согласиться. В целом работа актуальна, демонстрирует новые научные результаты, имеющие важное практическое значение, содержательна и интересна. Отчётливо виден личный вклад автора. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, производит благоприятное впечатление, может быть положительно оценена, и её следует поддержать на защите.

Автор работы Елизавета Михайловна Макарычева заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение».

Жигалин Александр Дмитриевич
канд. геол.-мин. наук
старший научный сотрудник
ведущий научный сотрудник
Кафедра инженерной и экологической экологии
Геологический факультет
МГУ имени М.В. Ломоносова
Адрес: 119991, РФ, Москва,
Ленинские горы, д. 1
e-mail: zhigalin.alek@yandex.ru
слжб. тел.: +7 495 939 1446

Я, Жигалин Александр Дмитриевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

15.01.2020 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макарычевой Елизаветы Михайловны
«Региональный анализ распространения термокарстовых явлений в
окрестности магистральной нефтепроводной системы», представленной на
соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по
специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и
грунтоведение

Диссертация посвящена актуальной проблеме разработки методики районирования по условиям формирования термокарстовых процессов труднодоступных техногенно-нагруженных территорий.

В рассматриваемой диссертационной работе Соискателем предложена методика районирования территории по роли природных и техногенных условий и факторов в распределении явлений термокарста, представлены возможные количественные критерии зависимости термокарстовых явлений от природных условий и факторов и доказано различие зависимости распространения явлений термокарста от природных условий и факторов для различных тектонических условий.

Автореферат написан грамотным языком, представлено достаточное количество поясняющих рисунков и табличных данных.

Результаты диссертации имеют теоретическую и практическую значимость, что подтверждаются успешным внедрением разработанной методики в прикладную систему мониторинга магистральных нефтепроводов, эффективность которой проверяется и доказывается. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обоснована.

Результаты диссертации опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК и представлены на всероссийских и международных научных конференциях.

Однако работа не свободна от недостатков. По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. В тексте автореферата не раскрывается выбор и обоснование способов проведения инструментальных измерений и используемых данных дистанционного зондирования при проведении исследования.
2. Автором в качестве научной новизны указано о решении проблемы сопоставления разномасштабных данных и разработке подходов для работы с большими массивами данных, однако в тексте автореферата эти решения не раскрыты.
3. На стр. 12 автореферата указано об использовании автором усовершенствованной методики аэровизуального обследования с

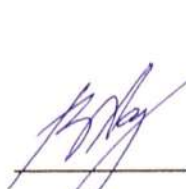
применением специального оборудования, однако в тексте автореферата описание этой методики не раскрыто.

4. В тексте автореферата присутствует ряд аббревиатур: ЭГП, ИГЭ, ММП, СТС, СМС без их расшифровки.

Указанные недостатки не снижают общей высокой оценки выполненной работы. Работа представляет собой законченное самостоятельное научное исследование. Автореферат содержит основные этапы работы, выводы и результаты, написан грамотно, доступно.

Автореферат отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а его автор Макарычева Елизавета Михайловна заслуживает присуждения ей степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Начальник отдела лесного
хозяйства КУ ХМАО-Югры
«Самаровский лесхоз»,
кандидат технических наук



Хамедов
Владимир Александрович

Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация:
25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

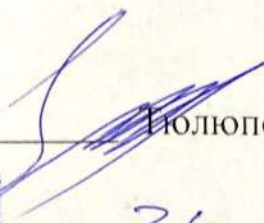
Казенное учреждение Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
«Самаровский лесхоз»

почтовый адрес: 628011, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра,
г. Ханты-Мансийск, ул. Чкалова, дом 52

телефон: +7 (3467) 32-26-01

e-mail: khamedov.vladimir@mail.ru

Подпись к.т.н. Хамедова В.А. заверяю
Руководитель



Полюпо А.В.

24.01.20

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макарычевой Елизаветы Михайловны

на тему: *«Региональный анализ распространения термокарстовых явлений в окрестности магистральной нефтепроводной системы»*

по научной специальности 25.00.08 – *Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение*, представленной на соискание учёной степени кандидата геолога – минералогических наук

Должность: старший научный сотрудник

Наименование организации: МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет кафедры криолитологии и гляциологии

Учёная степень: кандидат географических наук

Учёное звание: старший научный сотрудник

ФИО: Зотова Лариса Игоревна

Почтовый адрес: 119992 Москва, Ленинские горы ГСП-2, МГУ, Географический факультет, кафедра криолитологии и гляциологии

Тел.: +7-495-9394884

e-mail: zotlar@mail.ru

В практике решения геоэкологических проблем области вечной мерзлоты, вопросов геоэкологического мониторинга протяженных линейных сооружений, особенно в труднодоступных районах РФ, исследования проявлений деструктивных криогенных процессов вдоль трасс их проложения приобретают первостепенное значение.

Сложные инженерно-геокриологические условия магистральных трубопроводов, которые пересекают несколько крупных физико-географических провинций, требуют новых научно-обоснованных подходов и методов оценки для обеспечения их надежного безаварийного функционирования.

Особенно большие трудности связаны с разработкой методики районирования буферной зоны протяженных трубопроводных систем в южной геокриологической области с целью размещения пунктов наблюдательной сети мониторинга за проявлением термокарстовых процессов. Работа Е.М. Макарычевой как раз и направлена на решение этих затруднений, поэтому ее актуальность и своевременность не вызывает сомнений.

Следует отметить, что работу характеризует большой пространственный охват – протяженность магистрального трубопровода более 2500 км при ширине 3 км (по 1,5 км по обе стороны); большое природное разнообразие наряду с административным (Иркутская область, Якутия, Амурская область). Разный рельеф, климат, мерзлота. Если при мелкомасштабном обзоре природные условия (горы, плоскогорья, высокая цокольная равнина) не благоприятствуют термокарсту, то в более детальном крупном масштабе выделяются ландшафты с рыхлым чехлом и льдом: торфяники, закустаренные мари, поймы рек и др., к которым эти явления в основном приурочены.

Заслуживает одобрения проведенные соискателем анализ и сопоставление весьма разномасштабных карт от 2,5 млн до 1:100 000 для поиска закономерностей объекта исследований. Для Сибирской платформы представляется ценным индикаторы криогенных ландшафтов, а, следовательно, и термокарста.

Как видно из автореферата в диссертации получены следующие наиболее важные и новые результаты:

1. Проведено районирование буферной зоны магистрального нефтепровода протяженностью 2691 км с учетом природных и техногенных условий в распространение явлений термокарста. Типизация ландшафтно-геоморфологических условий проводилась по четырем типам местности, 15 типам рельефа и более 50 типам растительности с учетом условий увлажнения.
2. Разработана региональная типизация всех проявлений термокарста вдоль исследуемой трассы согласно их приуроченности к 9 природным и трем техногенно-измененным ландшафтам. Особый интерес представляет последние три: участки механических нарушений поверхности, участки тепловых воздействий и участки нарушения поверхностного стока. Отметим, что проведенная типизация соответствует требованиям детального крупномасштабного подхода. Все 12 типов «просчитаны» по количеству и встречаемости (табл.1). Такой скрупулезный анализ редок (если не уникален) и позволяет сразу определить, у каких ландшафтов термокарстовая «опасность» велика.
3. Выявлены количественные закономерности проявлений термокарста в различных природных условиях проложенной трассы магистрального трубопровода протяженностью 2691 км на основе использования вероятностно-статистической модели. Статистический анализ по термокарстовым явлениям проведен впервые, его реализация отражена на графическом рисунке (рис.3).
4. Составлены карты районирования 3км буферной зоны магистрального нефтепровода по вкладу природных и техногенных факторов, способствующих и препятствующих формированию термокарста (рис.5) на основе количественных критериев оценки. Легенды к двум картам и способы их картографического отображения достаточно наглядны и информативны. Карты призваны более обоснованно выбирать пункты размещения наблюдательной сети мониторинга термокарстового процесса.

Несомненно, используемый соискателем статистический метод, позволяющий сопоставить факторы, влияющие на активизацию термокарста, и на количественном уровне с помощью ГИС-анализа представить результаты в виде наглядных карт районирования, весьма оригинален и, в данном случае, представляет изюминку работы.

Результаты проведенных автором в 2010-2012 аэровизуальных обследований протяженной трассы трубопровода доведены до практической реализации в виде научно-производственных отчетов ПАО «Транснефть» по геотехническому мониторингу.

Основные результаты освещены в 22 публикациях, в том числе две статьи в изданиях, входящих в перечень ВАК, и две статьи в изданиях, входящих в международную базу цитирования Scopus.

Замечания, вопросы.

1. Название работы не очень точно отражает зону влияния столь протяженного объекта исследований. Термином «окрестность» уместно называть территории, примыкающие к населенным пунктам. Следовало бы использовать словосочетание «вдоль трассы».

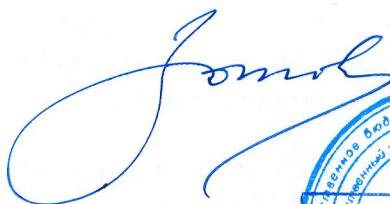
2. В тексте автореферата не указана связь проявлений термокарста с льдистостью пород. Не приводятся цифры льдистости по доминирующим типам ландшафтов: менее 20%, 20-40%, более 40%.
3. На странице 17 автореферата в строке «Общая встречаемость термокарста в пределах всех типов местности» показатель *n* неизменно равен 75. Почему?
4. Основные выводы работы порой включают общеизвестные положения. Так на стр.21 читаем: «В пределах равнинных территорий распространение явлений термокарста зависит от площади распространения ММП, чем больше площадь распространения ММП, тем больше распространенность явлений». Текст автореферата недостаточно отредактирован.

В целом, работа Е.М. Макарычевой Е.М. представляет собой содержательное научно-методическое исследование с выходом на практическое использование, выполненное квалифицированным специалистом, в котором для столь уязвимого с геоэкологической точки зрения региона южной «залесенной» криолитозоны вдоль протяженной трассы крупного магистрального трубопровода впервые на количественном уровне систематизирован материал по термокарстовым явлениям.

Работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – **Макарычева Елизавета Михайловна**, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени геолога – минералогических наук.

Согласна на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Старший научный сотрудник,
кандидат географических наук



Л.И. Зотова



О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Макарычевой Елизаветы Михайловны**,
представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-
минералогических наук

по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение на тему «Региональный анализ распространения термокарстовых явлений в окрестности магистральной нефтепроводной системы»

Территории распространения криолитозоны в пределах Российской Федерации весьма обширны, характеризуются специфическим проявлением экзогенных процессов, порой трудно идентифицируемых. В данных условиях обеспечение эксплуатационной безопасности линейных объектов большой протяженности представляет сложную проблему и в первую очередь в связи с большим разнообразием природных обстановок через которые проходят эти сооружения. Несомненно, существует проблема дефицита сведений о проявлениях опасных геологических процессов под действием техногенного прессинга в слабоосвоенных регионах. Все эти особенности и составляют актуальность диссертационного исследования Е.М. Макарычевой в пределах буферной зоны магистрального продуктопровода протяженностью более 2600 км.

Цель диссертационной работы и задачи, поставленные диссертантом, достаточно четко сформулированы и не вызывают принципиальных возражений.

В отношении защищаемых положений так же нет принципиальных замечаний, единственно, что необходимо отметить – **некую очевидность формулировки 2-го защищаемого положения**. В данном случае, по нашему мнению, основываясь на рефератах текста 2 и 3 глав диссертации, речь должна идти о выявленных закономерностях проявления термокарста в различных природных условиях проложения трассы продуктопровода и о количественных показателях этих закономерностей.

Приведенный в автореферате перечень исходных материалов позволяет предполагать достаточно высокую степень достоверности выводов и рекомендаций диссертанта. Работа диссертанта апробирована на 12 научных конференциях в период с 2012 по 2018 гг.

Рассмотрев содержательную часть автореферата, отметим, что глубина проработки диссертационной темы не вызывает сомнений, учитывая научные публикации Е.М. Макарычевой и её участие с докладами на научных форумах различного ранга. Несомненна и практическая ценность исследования, реализованная в авторской методике районирования территории на основе количественных критериев зависимости термокарстовых явлений от природных условий и факторов.

В целом, работа Е.М. Макарычевой оставляет хорошее впечатление. Надо отдать должное диссертанту в части логичности изложения материала, практически по всем рассматриваемым вопросам. Очевидным является то,

что автор владеет навыками научного анализа, соответствующей терминологической базой, хорошо знает излагаемый материал.

Результаты, полученные диссертантом, весьма важны не только с практических позиций, но и с позиций теоретической проработки вопросов типологического районирования территорий развития многолетнемерзлых пород в целях прогноза возникновения и развития термокарстовых явлений применительно к трассам протяженных линейных объектов в условиях разнородности, а иногда и недостаточности исходной информации.

На основании вышеизложенного, по актуальности решаемых задач, научному значению полученных результатов, диссертация **Макарычевой Елизаветы Михайловны**, представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение на тему «Региональный анализ распространения термокарстовых явлений в окрестности магистральной нефтепроводной системы» соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку

Заведующий кафедрой
динамической геологии и гидрогеологии,
Пермского государственного национального
исследовательского университета,
доктор геолого-минералогических наук, доцент
Катаев Валерий Николаевич

Катаев Валерий Николаевич
614990, Пермь, ул. Букирева, 15, <http://www.psu.ru/>

Тел. (342)2396471, kataev@psu.ru

20 января 2020г.



Подпись *В.Н. Катаев* заверяю
Ученый секретарь совета
Е. Ф. Н. Яков

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Макарычевой Елизаветы Михайловны:**

«Региональный анализ распространения термокарстовых явлений в окрестности магистральной нефтепроводной системы», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности **25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение**

Экономическое и социальное развитие России связано с освоением природных, сырьевых и энергетических ресурсов. Транспортировка углеводородов и прокладка трубопроводов в сложных климатических и геологических условиях является важной составной частью освоения указанных ресурсов. Эксплуатация магистральных трубопроводов, проложенных в сложных природных условиях, в частности, на многолетнемерзлых основаниях, имеет ряд особенностей, повышающих риск аварии и требующих дополнительных мероприятий по его снижению.

Из анализа вводной части текста автореферата следует, что в суровых климатических и сложных геокриологических условиях территории прокладки трубопровода, отличающейся многообразием форм опасных грунтовых проявлений, необходим научный прогноз и обоснованный мониторинг температурно-криогенного режима грунта на всех стадиях его жизненного цикла. Взаимное влияние трубопровода и элементов криолитозоны, примыкающей к полосе прокладки трубопровода, определяет границы некой территории шириной 3 километра, выбранной автором диссертации Макарычевой Елизаветой Михайловной в качестве объекта исследования. В пределах исследуемой территории распространение и эволюция термокарстовых явлений, а так же, возникновение в трубопроводе опасных напряжений, взаимно обусловлено. Взаимная обусловленность грунтовых явлений и состояний элементов трубопровода позволяет объединить их в Систему.

Применение выбранного автором диссертации метода анализа локальных неоднородностей Системы с целью выявления закономерностей распространения термокарстовых явлений в окрестности магистрального нефтепровода является новой и весьма актуальной задачей.

Наряду с отмеченной актуальностью, следует подчеркнуть перспективность исследования, обусловленную наличием у него значимой цели, связанной со снижением показателей аварийности на магистральных нефтепроводах, что весьма важно в условиях высоких темпов развития трубопроводного транспорта на территориях распространения термокарстовых явлений.

В качестве цели диссертационного исследования была заявлена разработка методики решения задачи регионального анализа – районирования территории в пределах зоны взаимного влияния магистрального трубопровода и грунта. При решении задачи были обоснованы признаки и диапазоны их изменчивости, ответственные за возникновение и развитие процессов, изменяющих несущую способность грунта в окрестности трубопровода и его геометрию.

Практическая значимость полученных результатов обусловлена тем, что из анализа параметров выделенных автором зон следует перечень характерных мер по установке датчиков, выбору режима приборного мониторинга состояния грунта, периодичности и

методам измерения пространственного положения участка трубопровода. В критическом случае могут быть изменены решения по прокладке и защите участка трубопровода.

Научная новизна представленной в автореферате работы подтверждается наличием таких полученных автором и выделенных нами результатов:

- предложены количественные оценки зависимости темпов развития термокарстовых явлений от наличия конкретных природных условий и факторов;
- установлена зависимость распространения явлений термокарста, характерная для южной геокриологической зоны, где дополнительно проявляется влияние особенностей тектонических условий.

Таким образом, полученные соискателем результаты исследований являются новыми, значимыми для науки и обеспечивают решение важных практических задач, связанных с повышением надежности транспортировки углеводородов трубопроводным транспортом.

Достоверность результатов работы Макарычевой Елизаветы Михайловны подтверждается наличием значительного числа успешно проведенных экспериментов.

Материал, представленный в автореферате, свидетельствует о практической направленности исследований, опирающихся на обработку представительного множества фактических данных, собранных автором во время полевых экспедиций.

В то же время, анализ текста автореферата позволяет сформулировать ряд замечаний, которые требуют обсуждения в ходе защиты диссертации.

1. Не совсем ясно, что означает словосочетание «Региональный анализ ...», приведенное автором в названии работы. Вероятно, автор хотел подчеркнуть «региональные особенности территории распространения многолетнемерзлых грунтов», другими словами приуроченность исследований к особой территории. Сам метод районирования (выделения зон с особыми свойствами) остался общим – не «региональным». Вклад в развитие метода анализа состоял в том, что были правильно подобраны классифицирующие признаки для районирования, зависящие от выбора региона.

2. В работе не совсем четко сформулирована значимость тенденций, характерных для климатических изменений отдельных географических зон. При анализе состояния параметров Системы «грунт – трубопровод» не прослеживается влияние средних сезонных и средних месячных трендов изменения температуры воздуха и влажности. Было бы полезно для данного исследования включить климат в состав Системы.

3. В автореферате не приведены рекомендации по возможному изменению параметров прокачки нефти, влияющих на температурный фон в ближайшей окрестности трубопровода для снижения скорости развития термокарста.

Следует отметить, что сформулированные замечания не влияют на общую положительную оценку результатов, представленных в диссертационной работе Макарычевой Елизаветы Михайловны.

В целом, автореферат оформлен в соответствии с требованиями ВАК, написан четко и грамотно, обладает достаточной информативностью и раскрывает основные положения, выносимые на защиту. Текст реферата структурирован и содержит все необходимые составляющие: актуальность; научную новизну и практическую ценность

полученных результатов; апробацию и сведения о публикациях диссертанта по теме исследования.

На основании изучения автореферата и работ, опубликованных Макарычевой Елизаветой Михайловной по теме диссертации, можно сделать следующие выводы:

1. Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой есть новые теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как завершенное научное исследование.

2. Представленный список публикаций по теме работы значителен по объему (автором опубликовано 22 научных работы), тематика статей соответствует содержанию диссертации.

Представляю положительный отзыв на работу, выполненную соискателем Макарычевой Елизаветой Михайловной. Ее диссертация соответствует требованиям к исследованиям по специальности 25.00.08 – инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по заявленной специальности.

Угаров Александр Николаевич,

кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент
кафедры Э9 МГТУ им. Н.Э. Баумана



Подпись. Угарова А.Н. заверяю



ЗАМ. НАЧАЛЬНИКА
УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВ
НАЗАРОВА О.В.
ТЕЛ. 8-499-263-60-48

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана (национальный исследовательский университет)»

105005, город Москва, улица Бауманская 2-я, дом 5, строение 1

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Макарычевой Елизаветы Михайловны**
«Региональный анализ распространения термокарстовых явлений в окрестности магистральной нефтепроводной системы», представленной на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 (инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение).

Работа посвящена исследованию природных особенностей протяженных линейных объектов (трасс трубопроводов), большую долю которых составляют криогенные экзогенные процессы. Основное внимание уделено процессам термокарста. Это связано с тем, что, как утверждает автор, термокарстовые явления на ранних стадиях развития процесса схожи с обводнением, затоплением, заболачиванием, т.е. процессами, развивающимися по-другому, и поэтому ранняя идентификация термокарстовых явлений очень важна. Тема диссертации актуальна, поскольку промышленное освоение районов криолитозоны широко ведется в настоящее время.

Рассматривается огромная территория, охватывающая Иркутскую и Амурскую области и Якутию, характеризующаяся большим разнообразием природных условий – разным рельефом, климатом, мерзлотой. Анализ и сопоставление разномасштабных карт (от 2,5 млн до 1:100 000) позволяют выявить важные закономерности. Так, для Сибирской платформы выявлены индикаторы криогенных ландшафтов, включающих термокарстовые формы.

Основные результаты работы характеризуются достаточной глубиной и новизной.

Так, районирование буферной зоны магистрального нефтепровода протяженностью 2691 км, при котором выявлены природные и техногенные условия в распространении термокарста, новы и важны как для теории процесса, установления причинно-следственных связей, так и для практического использования.

Установление приуроченности разных типов термокарста к 9 природным и трем техногенно-измененным ландшафтам по частоте встречаемости позволяет выявлять “термокарстоопасные” ландшафты.

Разработка количественных критериев зависимости термокарстовых явлений от природных условий и факторов вообще проведена впервые.

Очень интересен вывод о зависимости активности термокарста от тектонических условий.

Оценивая диссертацию Е.М. Макарычевой, можно сказать, что это содержательное научное исследование, в котором в большой мере решена задача оценки природных условий, нарушенных в процессе строительства линейных сооружений. Работа имеет и теоретическое (установление причинно-следственных связей в естественной и нарушенной природной среде), и практическое (оценка геоэкологических последствий освоения территорий со сложными природными условиями) значение. Работа выполнена на высоком современном научном уровне, логично построена.

Работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – **Макарычева Елизавета Михайловна**, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Кафедра криолитологии и гляциологии
Ведущий научный сотрудник, доктор географических наук



Шполянская

Н.А. Шполянская

Подпись руки
Зав. кафедрой
Секретарь