

ОТЗЫВ

научного руководителя доктора геолого-минералогических наук,
ст. научн. сотр. Васильева Александра Алексеевича о работе
Задорожной Наталии Александровны
«Метан в мерзлых и протаивающих породах Западной Арктики»,
представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических
наук по специальности 1.6.7 -Инженерная геология, мерзлотоведение и
грунтоведение

Представленная к защите диссертационная работа включает: введение, пять глав, заключение, изложенные на 179 страницах текста и сопровождается 90 иллюстрациями. Список литературы содержит 143 наименования.

Диссертация Н.А. Задорожной основана на результатах собственных научных исследований автора, выполненных в 2016-2022 гг. в ключевых районах Западной Арктики - в устье Печоры, Западном Ямале и в районе п. Тазовский, дополненных литературными и архивными данными. Работу отличают системность и основательность получения и анализа полученных материалов.

Актуальность. Метан относится к одному из важнейших парниковых газов, с эффективностью более чем в 25 раз большей по сравнению с углекислым газом. Исследования содержания метана во многих странах проводятся в связи с его влиянием на потепление климата. Актуальность исследования содержания метана в мерзлых и протаивающих породах Западной Арктики резко возросла после обнаружения воронок газовых выбросов – чрезвычайно опасного инженерно-геокриологического процесса, который ранее не был известен и хоть в какой-то мере изучен. Выяснилось, что нет данных, связывающих геокриологические условия и содержание метана в мерзлых породах с взрывным образованием воронок. Работа Н.А. Задорожной направлена на выявление закономерностей распределения метана в мерзлых толщах и его содержания в многолетнемерзлых и протаивающих породах и подземных льдах.

Проблема оценки содержания метана в мерзлых и протаивающих породах Западной Арктики может считаться актуальной как с научной, так и с практической точки зрения.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций. Автором впервые для Западной Арктики:

- проведено комплексное системное исследование содержания метана в многолетнемерзлых и протаивающих породах основных стратиграфо-генетических комплексов четвертичных отложений Западной Арктики. Установлено, что каждый стратиграфо-генетический комплекс характеризуется уникальными показателями

содержания метана – средним содержанием и стандартным отклонением. При этом содержание метана в многолетнемерзлых породах и подземных льдах несет в себе четкий климатический сигнал. Породам и подземным льдам, сформировавшимся в теплые этапы позднего плейстоцена-голоцена, присущи более высокие содержания метана по сравнению с породами холодных этапов;

- выявлена существенная роль переходного слоя как серьезного источника метана при потенциальной деградации мерзлоты в условиях потепления климата. Впервые на примере модельной территории составлены крупномасштабные карты содержания метана в сезонно-талом и переходном слоях. Показано, что значимым источником поступления метана в атмосферу является не более 40% территории типичных и южных тундр;

- установлена положительная связь содержания метана в породах сезонно-талого слоя с температурой воздуха. Сделан вывод о наличии регионального градиента в содержании метана вслед за градиентом температур;

- выполнены системные исследования изотопного состава метана в мерзлых и протаивающих породах. Подтверждено явление сепарации метана по изотопному составу в протаивающих породах, выявлена важная роль диффузионного механизма транспорта метана в сезонно-талом слое к дневной поверхности.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается значительным объемом фактических данных по содержанию метана в мерзлых и протаивающих породах, полученных при изучении репрезентативных мерзлых разрезов плейстоцен – голоценовых пород Западной Арктики. Научные положения и выводы диссертации основаны на результатах изучения десятков разрезов, скважин и шурфов, корректной статистической обработке данных по более 1300 образцов и не противоречат имеющимся научным представлениям и опубликованным данным.

Оценка работы в целом. На основе оценок современного состояния научной проблемы диссертантом были сформулированы цели и задачи работы, представлена методика и изложены результаты полевых, лабораторных и камеральных исследований содержания метана в мерзлых и протаивающих породах. Выявлены закономерности распределения метана в основных стратиграфо-генетических комплексах Западной Арктики. Таким образом, в диссертации представлены результаты решения важной научной задачи, имеющие научное значение и практические приложения.

Приведенные в работе **научные положения, выводы и рекомендации в достаточной степени обоснованы**, поскольку базируются на фактических результатах изучения множества репрезентативных разрезов, скважин и шурфов в

трех ключевых регионах Западной Арктики.

Личный вклад автора. В основу работы положены результаты собственных исследований автора в трех ключевых регионах Арктики в 2016-2022 гг, корректно цитируемые литературные материалы и архивные данные. Все интерпретации, выявленные закономерности и их представление выполнены лично автором.

Практическая значимость. Полученные результаты оценки содержания метана в мерзлых и протаивающих породах позволяют непосредственно оценить величину поступления метана в атмосферу при деградации мерзлоты под влиянием потепления климата, что обеспечивает совершенствование климатических моделей. Другим важным практическим результатом является открывающаяся возможность построения геокриологических карт районирования Западной Арктики по потенциальной опасности образования воронок газовых выбросов.

Апробация работы. Основные результаты исследований по теме диссертации были представлены, вызвали и интерес и получили поддержку на 19 Российских и 4 Международных научных конференциях.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней. На основании изложенного считаю, что диссертация Задорожной Наталии Александровны «Метан в мерзлых и протаивающих породах Западной Арктики», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.7 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение, полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

Научный руководитель:

Доктор геолого-минералогических наук, ст. научн. сотр., главный научный сотрудник Института криосферы Земли – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук (ИКЗ ТюмНЦ СО РАН), 625026, Тюмень, ул. Малыгина д. 86, тел. +7(903)116-66-24, al.a.vasiliev@gmail.com

Я, Васильев Александр Алексеевич, даю свое согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных, связанных с работой диссертационного совета

Подпись заверяю А.А. Васильев

Васильев Александр Алексеевич

23 октября 2023 г.

Верно: Ведущий специалист по кадрам

Мамочкин М.М.

Дата заверения: 24.10.2023г.

