

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
Федерального государственного бюджетного
учреждения «Институт минералогии, геохимии
и кристаллохимии редких элементов»

К.Г.-М.Н.

Спиридонов Игорь Геннадьевич



« 15 » января 2026 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного учреждения «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов» на диссертацию Александровой Алины Георгиевны «Геохимические поля углеводородов нефтегазоперспективных районов Баренцевоморского и Норвежско-Гренландского шельфа», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.17 – «Океанология».

Диссертационная работа Александровой А.Г. посвящена изучению фундаментальной проблемы распределения углеводородов в морской среде, в том числе морской геохимии газов, связанной с изучением миграции углеводородных газов в процессах седиментогенеза и раннего диагенеза, а также глубинных эманаций, так и прикладных целей, в частности, геоэкологии.

Актуальность темы исследования.

Тема работы является актуальной по ряду факторов. Изучение распространения газонасыщенных объектов имеет большое значение для понимания функционирования углеводородных систем в данном регионе. Возможность вскрытия скважинами приповерхностных газонасыщенных отложений несет риски аварий при геологоразведочных работах. Акватории арктических морей остаются недостаточно изученными относительно нефтегазоносности. Кроме того, в последние годы большое внимание уделяется эмиссии метана в атмосферу, что также указывает на изучение газонасыщенности как на важное научное направление. В связи с Поручением Президента РФ по развитию минерально-сырьевой базы, необходимостью изучения геологического строения в рамках программы мониторинга и других приоритетных направлениях, обозначенных в документах стратегического планирования, исследования целевых регионов становятся особенно актуальными.

Научная новизна.

Результаты и выводы диссертации имеют выраженное теоретическое и прикладное значение.

Поставленная Александровой А.Г. задача является новой. Фактически эта работа вводит в круг исследования регион, характеризующийся дефицитом натуральных данных и одновременно особенной важностью их получения в связи с активной хозяйственной деятельностью. Комплексное использование данных, различных по своей физической природе, примененный в работе рациональный комплекс методов, включающий направлениях, обозначенных в документах стратегического планирования, исследования целевых регионов становятся особенно актуальными.

Научная новизна.

газовую съемку, дополненный контактными наблюдениями и спутниковым мониторингом позволяет восстановить целостную картину процессов и явлений, происходящих в изучаемых нефтегазоносных районах.

Заявленной целью диссертационной работы является выявление геохимических особенностей распределения концентраций УВ в различных фазовых состояниях в морях Западного сектора Арктики, определение уровней углеводородов в воде, во взвеси и в донных осадках в пробах, отобранных в экспедициях в различные периоды с 2005 по 2022 годы, определение их распределения в сопоставлении с параметрами среды, изучение изменчивости под влиянием природных, антропогенных процессов.

В процессе диссертационного исследования решались такие задачи как:

- создание базы данных по изучаемым районам, включая данные по результатам судовых экспедиций, спутниковых снимков, а также морских геохимических данных на нефтегазоперспективных участках;

- проведение первичной обработки, анализа и систематизации подспутниковых данных в высокоширотных акваториях для расчетов вклада УВ разного генезиса для изучения их распределения в воде и донных осадках Баренцева моря;

- оценка межгодовой изменчивости характеристик содержания углеводородов во фьордах Баренцево-Карского и Норвежско-Гренландского бассейнов (залив Грен-фьорд и Кольский залив);

- получение характеристик вариаций концентраций углеводородов на акватории морей на основании анализа данных, изучение возможных источников поступления УВ в морскую среду, а также исследование процессов трансформации природных и антропогенных УВ;

- проведение совместного анализа серий многолетних рядов данных, включая результаты спутникового мониторинга пленочных нефтяных загрязнений и квазисинхронных судовых измерений углеводородов в Баренцевом море, в том числе для оценки многолетней динамики содержания нефтяных углеводородов (НУВ);

- представление наиболее важных результатов распределения содержания УВ по данным спутниковых и подспутниковых наблюдений, построение совместных карт распределения углеводородов в Баренцевом море в поверхностном и придонном слое воды;

- выполнение расчета объема выброса метана с площади изучаемых участков при детальном изучении (геоэкологический прогноз).

- определение характеристик изменчивости геохимических параметров углеводородных газов (метана и гомологов).

Практическая значимость работы.

Результаты комплексной интерпретации детальных органо-геохимических исследований в донных осадках и придонно-пограничном слое водной толще на акватории Западного сектора Арктики представляют значительный научный интерес и имеют практическое значение. При достаточно хорошей изученности региона, в том числе сейсморазведкой и бурением, геологические факторы, контролирующие распределение содержания углеводородов, остаются не вполне ясными. Практическая значимость работы заключается в том, что в настоящей диссертации предпринята

- определение характеристик изменчивости геохимических параметров углеводородных газов (метана и гомологов).

Практическая значимость работы.

Результаты комплексной интерпретации детальных органо-геохимических исследований в донных осадках и придонно-пограничном слое водной толще на

активности антропогенного сектора. При этом, несмотря на достаточную хорошую изученность региона, в том числе сейсморазведкой и бурением. З геологические факторы, контролирующие распределение содержания углеводородов, остаются не вполне ясными. Практическая попытка показать возможность реализации комплексного подхода в их изучении на примере Баренцевоморского региона, включая Норвежско-Гренландский бассейн.

Впервые был выполнен комплексный анализ ключевых районов изучаемой части Баренцевоморского шельфа в комплексе с многолетними данными оперативной океанологии, спутниковой радиолокации и данными комплексных геолого-гидрогеохимических работ с целью выявления закономерностей распределения углеводородов, что предоставляет объективное представление об общей характеристике углеводородной разгрузки. Наибольший интерес представляет выявление эпигенетической составляющей. Практическое значение заключается и в возможности дальнейшего учета разгрузки природных газов в качестве индикаторов для поиска и прогноза нефтегазовых месторождений, картировании зон разломов и прогнозе их сейсмоструктурной активизации, в обнаружении источников поступления газа (метана). Полученные расчеты и данные могут послужить для оценки состояния морской среды на примере Западно-Арктического шельфа, которое предусматривает исследование водной толщи.

В результате работы обобщен и изучен большой объем фактического материала по концентрациям углеводородов, в том числе углеводородных газов, в различных районах Баренцевоморского шельфа, а также Норвежско-Гренландского шельфа. Результаты исследования представляют интерес для отраслевых организаций, а также для федеральных и региональных органов исполнительной власти, региональных советов по морской деятельности при обеспечении эффективной системы управления морским природопользованием и развития Арктики.

Степень достоверности и апробация результатов исследования обусловлена представительностью материала, использованием полученных в аккредитованных лабораториях аналитических данных, применением современных технологий их обработки и интерпретации. Данные получены в экспедициях, а также применены данные регулярных и специальных гидрометеорологических наблюдений. Экспедиционные исследования носили комплексный характер, включая одновременные измерения гидрологических и гидрохимических характеристик водной толщи и донных отложений. Для получения натуральных данных использовалось современное измерительное оборудование; проведено сравнение полученных характеристик за изученный период 2011-2022 гг. с имеющимися литературными данными, результаты которых согласуются с полученными результатами. Достоверность и обоснованность результатов научных исследований обеспечены корректным использованием экспериментальных данных, расчетно-аналитических методов и методов анализа физических и геохимических процессов, а также их публикацией в рецензируемых журналах. Основные положения и результаты работы в достаточной степени освещены на российских и международных конференциях, семинарах, научных школах в период с 2017 по 2025 гг., а также в статьях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (перечень ВАК).

Личный вклад автора. Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечены результатами.

В процессе подготовки работы автором выполнен широкий комплекс исследований, включающий интерпретацию данных ГИС, обобщение результатов физических и геохимических процессов, а также их публикацией в рецензируемых журналах. Основные положения и результаты работы в достаточной степени освещены на российских и международных конференциях, семинарах, научных школах в период с 2017 по 2025 гг., а также в статьях из перечня рецензируемых научных изданий в

Личный вклад автора.

лабораторных исследований, комплексных геолого-гидрогеохимических исследований (результатов зондирования водной толщи и отбора проб воды, геологического опробования донных осадков, а также геофизических методов исследования (комплексировании с сейсморазведкой). Работы базируются на выполненном автором комплексном анализе временных сейсмических разрезов, метана и суммы его гомологов, а также с изменчивостью структуры водной толщи, связанной с субмаринными флюидными проявлениями теплых минерализованных вод и газов. Личный вклад автора заключается и в том, что А.Г. Александрова осуществила постановку целей и задач исследования, выполнила формирование базы данных, анализ, а также сопоставление и верификацию данных, произвела расчёты, графические построения, визуализацию, обобщение и интерпретацию, новизна результатов отражена в представленных в работе защищаемых положениях. Основные результаты и выводы были представлены автором и обсуждались на научных конференциях, были опубликованы в материалах конференций и статьях.

Анализ диссертационного исследования.

По структуре диссертация состоит из оглавления, Введения, 4 глав с выводами по каждой главе, заключения, списка сокращений, библиографического списка, состоящего из 264 наименований, в том числе 73 – на иностранных языках, списка иллюстративного материала и приложений. Работа изложена на 295 страницах, содержит 143 рисунка, 24 таблицы, 2 приложения.

Первая Глава является обзорно-аналитической и характеризует ресурсный потенциал исследуемого района и изученность геологического строения прилегающего шельфа, в ней приведены данные о физико-географических и геологических условиях района исследований. При этом в ее структуру входит набор разноплановых разделов: обсуждение первоочередных направлений развития исследований и хозяйственно-экономических характеристик, роль гидродинамических условий района, а также вопросов геологического строения и оценки перспектив нефтегазоносности шельфа и сведений о физико-географических особенностях района изучения. Переход с одного вопроса на другой отвлекает от основной идеи и не убеждает в необходимости таких разделов.

Вторая Глава посвящена описанию фактического материала, описывается технология анализа данных, приведены результаты анализа контактных данных и результаты совместного анализа данных дистанционного зондирования о нефтяном загрязнении и судовых измерений нефтяных углеводородов. Уровни концентраций углеводородов рассмотрены для двух горизонтов морской воды – поверхностного и придонного слоев, а также в газовой фазе – в донных осадках. В основу работы положены материалы, полученные при выполнении мониторинговых и поисково-съёмочных работ, в том числе спутниковые снимки (радиолокационные изображения), аналитические данные по результатам полевых работ, анализа и обобщения фондовой геологической документации, литературные данные. Большой интерес представляет анализ больших групп пятен-сликов, выявленных по данным радиолокации, с учетом районов хозяйственной деятельности, в том числе судоходства и рыболовства усиливается использованием подспутниковых данных контактных измерений. По результатам работы с РЛИ представлено географическое картирование районов с потенциальными для возможного загрязнения нефтяной пленкой уязвимыми зонами вблизи судоходных линий.

В основу работы положены материалы, полученные при выполнении мониторинговых и поисково-съёмочных работ, в том числе спутниковые снимки (радиолокационные изображения), аналитические данные по результатам полевых работ, анализа и обобщения фондовой

Автором сделано несколько важных выводов, направленных на доказательство первого защищаемого положения. Можно вполне согласиться с автором, что полное и детальное обоснование первого защищаемого положения представлено во взаимосвязи с последующими главами и положениями. Третья Глава посвящена анализу вариаций газонасыщенности донных осадков и воды придонно-пограничного слоя и изучена изменчивость геохимических параметров углеводородных газов (метана и его гомологов) на основе анализа данных по результатам профильной газогеохимической съемки. Обсуждаются результаты исследования, сформулированные в виде двух защищаемых положений (2 и 3), представлен расчет объема поступления метана в придонно-пограничной слой водной толщи за счет разложения органики в процессе диагенеза в пределах локальных участков, который по мнению автора позволяет получить геоэкологический прогноз метановых разгрузок как на отдельных участках, так и для всей акватории. В четвертой Главе проведен анализ распределения углеводородных газов, изучены локальные особенности газонасыщенности.

По результатам геохимической углеводородной гидрогазосъемки проведена интерпретация аналитических измерений по содержанию газовой компоненты из дегазированной придонной воды и в газовой фазе донных осадков в Норвежском, Баренцевом море на Кольском шельфе, а также в пределах Долгинского лицензионного участка в Печорском море. Полученные результаты исследований на концессионных площадях говорят о том, что потоки метана с поверхности моря наряду с газогеохимическими полями в осадках и морской воде могут являться индикаторами наличия углеводородных залежей, также изучены дополнительные косвенные признаки наличия скоплений УВ на изученных концессионных площадях. Осталось недосказанным, унаследованность структур, выраженных в пермских отложениях от нижележащих структур, может ли она быть случайна или требует дополнительного объяснения. Следует дополнить при наличии объем сведений о промышленном внедрении результатов исследований.

Отмеченные замечания не снижают научной значимости выполненного диссертационного исследования. Проведенный анализ и сделанные выводы, последовательное изложение полученных результатов свидетельствуют о высокой квалификации автора диссертации.

На защиту вынесены четыре положения, защищаемые положения, охватывая проблему насыщения пермского карбонатного резервуара, в полной мере отражают тему диссертационного исследования.

Таким образом, подводя итоги исследования, следует отметить результаты, обладающие научной новизной:

1. Создана цифровая база газогеохимических данных по изучаемым участкам за многолетний период наблюдений, охватывающая различные районы Баренцева моря, сформирована региональная база данных за изучаемый период, которая позволяет получить более детальное и достоверное, чем выполненные ранее, описание пространственной и временной изменчивости углеводородов.

2. Пространственное содержание УВ обусловлено как гидробиологическими, так и геохимическими процессами в каждом конкретном районе. По данным совместного анализа спутниковых и подспутниковых наблюдений отмечаются локальные участки предполагаемых нефтепроявлений, требующие дальнейшего изучения. В соответствии с

обладающие научной новизной;

1. Создана цифровая база газогеохимических данных по изучаемым участкам за многолетний период наблюдений, охватывающая различные районы Баренцева моря, сформирована региональная база данных за изучаемый период, которая позволяет

2. Пространственное содержание УВ обусловлено как гидробиологическими, так и геохимическими процессами в каждом конкретном районе. По данным совместного подспутниковыми данными повышенные концентрации УВ наблюдаются здесь в придонном слое в зонах желобов и в шельфовой зоне в районе Кольского залива. Отмечается положительное соответствие в распределении повышенных значений в самой южной части между о. Колгуев и Мурманским берегом.

3. Фьорды (на примере залива Грен-фьорд и Кольского залива) являются достаточно репрезентативными районами в т.ч. позволяющих получить оценки влияния условий хозяйственной деятельности на состояние природной среды и мониторинга текущего гидрохимического состояния.

4. В пределах Западно-Арктической континентальной окраины на фоне латеральной изменчивости, УВ молекулярных маркеров выделяются углеводородные аномалии, характеризующиеся различным генезисом.

5. Сопоставление изменений средних содержаний метана и суммы его гомологов указывает на существенное влияние сингенетического (биогенного) накопления метана, а также наличия эпигенетической составляющей в накоплении метана и суммы гомологов и о возможном наличии скоплений углеводородов нефтяного типа в разрезе осадочного чехла и, следовательно, может свидетельствовать о связи локальных максимумов с газовыми эманациями из нижележащих горизонтов.

6. Произведен расчет геоэкологического прогноза метановых разгрузок на участках. По рассчитанному объему поступления биогенного метана представляется возможным определить объем поставок метана и наиболее перспективные участки для поисков углеводородов.

7. На примере Кольского залива (ККМ) Баренцева моря зафиксировано влияние потоков метана и других газов на окружающую среду, определяемыми гидрологической структурой и динамикой вод моря.

8. Установлено, что в основном характеристики газогеохимических полей региона определяются его геологическим строением, что позволяет широко применять их как индикаторы геоструктур и углеводородных скоплений.

По мнению автора, подтверждается, что основными источниками миграционных углеводородных газов являются нефтегазоносные и угленосные толщи, в зонах проницаемости существует вклад глубинных компонентов, данные выводы логично вытекают из материалов и представленных в работе результатов (Главы 2 - 4). В работе отмечены основные факторы, определяющие сходство состава и интенсивности углеводородных и газогеохимических полей и геологических типов газопроявлений Баренцева и Норвежского морей (определяются балансом источников углеводородов в этих морях и сейсмоструктурной активностью их геоструктур), а их отличия связываются с региональными особенностями, а также определены в зависимости от изменчивости окислительно-восстановительных условий осадконакопления и эндогенных потоков из осадочной толщи. Установлено, что сопоставление изменений средних содержаний метана и суммы его гомологов указывает на существенное влияние сингенетического (биогенного) накопления метана, кроме того, выявлено наличие эпигенетической составляющей в накоплении метана и суммы гомологов, которая может свидетельствовать о связи локальных максимумов с газовыми эманациями из нижележащих горизонтов (Главы 3-4).

В целом можно констатировать, что все поставленные задачи исследования Александровой А.Г. в своей работе были решены.

По теме диссертации опубликовано 23 работы, в том числе 6 статей в рецензируемых журналах, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией, а также в зарубежных изданиях.

Заключение.

Рассмотрев диссертацию и автореферат Александровой Алины Георгиевны, отметим, что автореферат достаточно полно отображает содержание диссертации, а представленные в ней четыре защищаемых положения хорошо аргументированы и четко формулируют основные результаты выполненного диссертантом научного исследования.

Выполненная работа имеет важное практическое значение в связи с реализацией положений Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года, национального плана действий в связи с Десятилетием ООН наук об океане в интересах устойчивого развития (2021-2030), национальной программы социально-экономического развития Арктической зоны.

Ознакомившись с представленной диссертацией, считаю, что диссертационная работа Александровой Алины Георгиевны «Геохимические поля углеводородов нефтегазоперспективных районов Баренцевоморского и Норвежско-Гренландского шельфа» является законченной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной задачи, имеющей существенное значение для науки и практики в виде разработки подхода к оценке перспектив газоносности; результаты, полученные Александровой А.Г., имеют существенное теоретическое и прикладное значение для решения задач в области изучения пластовых флюидов.

Диссертационная работа Александровой А.Г. соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук; тема и содержание диссертации соответствуют специальности «Океанология» и отрасли науки (геолого-минералогические). Автор диссертации Александрова Алина Георгиевна заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.17 – Океанология.

Диссертация и отзыв были обсуждены и одобрены на заседании Ученого совета Федерального государственного бюджетного учреждения «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов» (протокол заседания от № 1 от 15.01.2026) в присутствии специалистов, научно-исследовательская деятельность которых соответствует тематике диссертации соискателя. Присутствовало - 24 чел, из них с учеными степенями - 17.

Диссертация и отзыв были обсуждены и одобрены на заседании Ученого совета Федерального государственного бюджетного учреждения «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов» (протокол заседания от № 1 от 15.01.2026) в присутствии специалистов, научно-исследовательская деятельность которых соответствует тематике диссертации соискателя. Присутствовало - 24 чел, из них с учеными степенями - 17.

Диссертация и отзыв были обсуждены и одобрены на заседании Ученого совета Федерального государственного бюджетного учреждения «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов» (протокол заседания от № 1 от 15.01.2026) в присутствии специалистов, научно-исследовательская деятельность которых соответствует тематике диссертации соискателя. Присутствовало - 24 чел, из них с учеными степенями - 17.

Диссертация и отзыв были обсуждены и одобрены на заседании Ученого совета Федерального государственного бюджетного учреждения «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов» (протокол заседания от № 1 от 15.01.2026) в присутствии специалистов, научно-исследовательская деятельность которых соответствует тематике диссертации соискателя. Присутствовало - 24 чел, из них с учеными степенями - 17.

И.Г. Спиридонов

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов»

Российская Федерация, 121357, Россия, Москва, ул. Вересаева, д. 15

Телефон: (495) 443-84-28

e-mail: imgre@imgre.ru

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

И.Г. Спиридонов

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов»

Подпись Игоря Геннадьевича Спиридонова удостоверяю
кадровый работник

Российская Федерация, 121357, Россия, Москва, ул. Вересаева, д. 15

Телефон: (495) 443-84-28

Зам. начальника О/К

e-mail: imgre@imgre.ru

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



(ФИО)

И.Г. Спиридонов

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов»

Подпись Игоря Геннадьевича Спиридонова удостоверяю
кадровый работник

Российская Федерация, 121357, Россия, Москва, ул. Вересаева, д. 15

Телефон: (495) 443-84-28

e-mail: imgre@imgre.ru

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

(ФИО)

И.Г. Спиридонов

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов»

Подпись Игоря Геннадьевича Спиридонова удостоверяю
кадровый работник

Российская Федерация, 121357, Россия, Москва, ул. Вересаева, д. 15

Телефон: (495) 443-84-28

e-mail: imgre@imgre.ru

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

(ФИО)

И.Г. Спиридонов

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов»

Подпись Игоря Геннадьевича Спиридонова удостоверяю
кадровый работник

Российская Федерация, 121357, Россия, Москва, ул. Вересаева, д. 15

Телефон: (495) 443-84-28

e-mail: imgre@imgre.ru

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

(ФИО)

И.Г. Спиридонов