DOI: 10.62994/DVO.2025.35.74.002

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МОРСКИХ ВОД В РАМКАХ ПРАВОВОГО РЕЖИМА ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ШПИЦБЕРГЕНА

Александрова Д.В.[1], **Александрова А.Г., Демешкин А.С.**[2]

[1]*Российский государственный университет (РГУ) нефти и газа (национальный исследовательский университет) (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва*
[2]*Северо-Западный филиал НПО «Тайфун»*
osh.morgeo@mail.ru

Актуальность исследований на архипелаге Шпицберген связана с научными, экономическими и международными аспектами, особенно в настоящее время, так как существенно повысился интерес к добыче морских ресурсов, в том числе на шельфе Шпицбергена. Архипелаг Шпицберген с прилегающими к нему морскими пространствами, находящийся на западной границе российского арктического сектора у выхода в Атлантический океан имеет несомненное важное геополитическое значение. Архипелаг расположен в Северном Ледовитом океане, между 76°26' и 80°50' северной широты и 10° и 32° восточной долготы. Западное и северо-западное побережье острова Западный Шпицберген изрезано глубоко вдающимися в сушу фьордами, к их числу относится залив Грен-фьорд, его площадь составляет порядка около 47 км^2, залив ориентирован с юга на север, сильно вдается в сушу и имеет протяженность 16,5 км. Залив находится на расстоянии 10 км от входа в залив Исфьорд на его южном берегу. Акватория залива Грен-фьорд свободно сообщается с арктическим бассейном, наиболее значимыми водотоками водосборного бассейна являются реки Альдегонга, Грёндален, Грён-фьорд, ручей Бретьёрна.

В настоящее время увеличивается судооборот во фьорды о. Западный Шпицберген, где также проводятся работы по добыче угля, в этой связи данный регион подвержен негативному техногенному воздействию. Хозяйственно-экономическая деятельность России на архипелаге обоснована ведением горных работ по добыче угля и полезных ископаемых, в частности, разработкой угольных месторождений в районе поселка Баренцбург, производимой

российским государственным трестом «Арктикуголь» – головной организацией, осуществляющей на архипелаге российскую деятельность. Действующая шахта Баренцбург относится к сверхкатегорной по газу, опасной по взрыву угольной пыли и горным ударам, зольность добываемых углей – 24, 6 % с содержанием серы до 4 %, уголь отгружается судовыми партиями морским транспортом круглый год [1]. Добыча и транспортировка углеводородного сырья сопровождается большим количеством загрязняющих факторов, оказывающих значительное воздействие на окружающую среду вследствие слабой интенсивности продукционно-биоэнергетических процессов, низких восстановительных возможностей арктических экосистем.

Природно-географические особенности являются причиной, по которой Шпицбергенские острова являются крупным международным центром научных исследований, в том числе в связи с климатическими изменениями. Одной из важнейших задач прикладных геологических исследований в регионе являются поиски альтернативного сырья, так как выработка существующих месторождений ведет к поиску новых источников снабжения углеводородами [2]. Практическое и научное значение имеют исследования норвежских и российских геологов на архипелаге Шпицберген, которые показали наличие благоприятных для аккумуляции углеводородов структурных условий. В свете новых данных представляется крайне важным произвести обзор накопленных данных, характеризующих генерационный потенциал осадочного разреза с тем, чтобы провести уточнение общей оценки перспектив нефтегазоносности архипелага [3]. Между тем, вопросы режима шельфовых пространств возле Шпицбергена не вполне урегулированы в настоящее время. Основной спорный момент - порядок доступа и ведения ресурсодобывающей деятельности на участках шельфа в границах действия Договора о Шпицбергене 1920 г. [4]. Таким образом, поиск месторождений полезных ископаемых затруднен не только сложными природно-климатическими условиями в регионе, но и коллизиями международно-правового регулирования. Также, район архипелага Шпицберген входит в зону деятельности Программы мониторинга и оценки окружающей среды Арктики – АМАП (Arctic Monitoring and Assessment Programme), которая является одной из программ Стратегии защиты окружающей среды

Арктики (AEPS), утвержденной в 1991, поэтому в составе работ по экологическому мониторингу наряду с наблюдениями стойких органических загрязнителей, рекомендованных АМАП для ключевых районов, актуальны и наблюдения за уровнями нефтяных углеводородов. В работе на основе анализа данных многолетнего фонового и локального экологического мониторинга по экспедициям Северо-Западного филиала НПО «Тайфун» в летние периоды 2012–2023 в районе хозяйственной деятельности российских предприятий в заливе Грен-фьорд в составе работ по экологическому мониторингу в рамках выполнения Российской Федерацией международных обязательств, исследованы тенденции изменения состояния загрязнения морских вод нефтяными углеводородами. Полевые работы включали отбор проб морских поверхностных и придонных вод в районе п. Баренцбург, п. Пирамида, залива Биллефьорд для определения содержания загрязняющих веществ.

Изучение суммарного содержания нефтяных углеводородов за многолетний период показало наличие значимых межгодовых изменений их содержания в морских водах (рис. 1). Среднее суммарное содержание нефтяных углеводородов в морской воде также показало выраженную изменчивость и составляет, например, 23 мкг/дм³ в 2012 г. и 4 мкг/дм³ в 2023 г. в поверхностном слое воды, 25 мкг/дм³ в 2012 и 7 мкг/дм³ в 2023 в придонном слое воды. Наибольшие концентрации в поверхностном слое воды наблюдались в 2013-2016, 2019, наименьшие – в 2013, 2017, 2021–2023. В придонном слое повышенные значения в 2012, 2014–2016, 2018–2019 гг. (рис. 2).

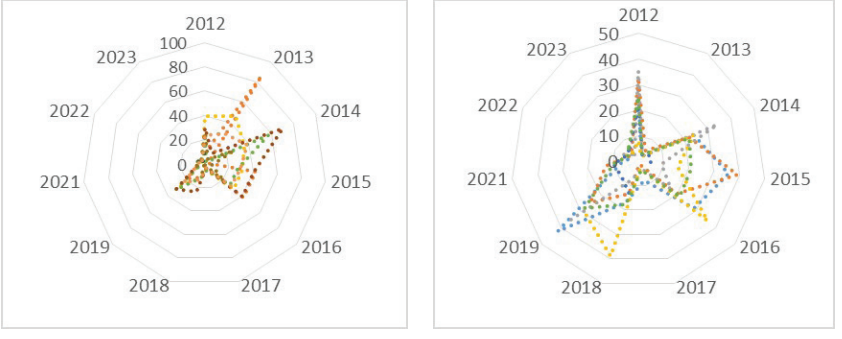

Рис. 1. Межгодовая изменчивость суммарного содержания нефтяных углеводородов в заливе Грен-фьорд, мкг/дм³.

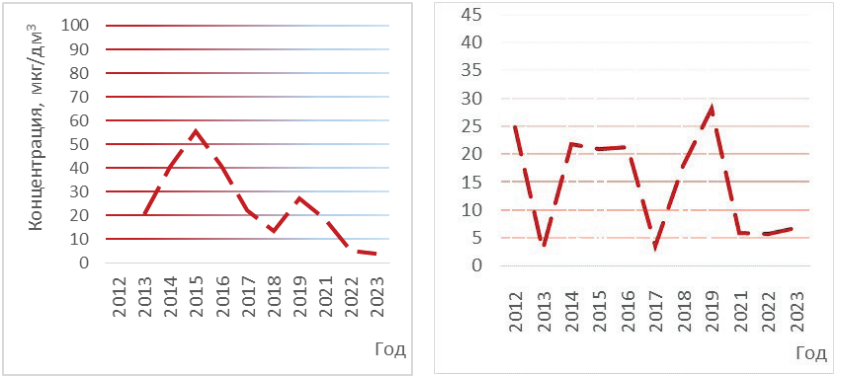

Рис. 2. Среднее суммарное содержание нефтяных углеводородов в поверхностном (слева) и в придонном (справа) слое морской воды, мкг/дм³

Графики демонстрируют, что для поверхностных вод залива Грен-фьорд наблюдается общая тенденция к уменьшению концентраций, к примеру, с 49 мкг/дм³ в 2015 до 5 мкг/дм³ в 2022. При этом локальные максимумы концентраций в поверхностном слое воды, например, до 86 мкг/дм³ в 2013 (в районе впадения ручья, протекающего через п. Баренцбург) и др. могут быть следствием антропогенного воздействия. В 2023 суммарное содержание нефтяных углеводородов в акваториях прилегающих вод и в водах залива Биллефьорд находилось ниже предела обнаружения используемого метода анализа, в заливе Грен-фьорд значения в поверхностном слое воды – до 7 мкг/дм³. По сравнению с началом исследований в заливе Грен-фьорд (2012) в последние три года наблюдается общая тенденция к снижению концентраций в поверхностном слое воды: от 23–39 мкг/дм³ до 5–7 мкг/дм³ соответственно, вместе с тем, наличие локальных максимумов может быть следствием антропогенного воздействия. В придонном слое воды значения концентраций за 2023 г. составляют до 6–7 мкг/дм³. Влияние на перераспределение углеводородов в придонном слое воды в районе изучения могут оказывать трансграничный перенос течениями, перенос и осаждение аэрозольных частиц, разгрузки флюидных источников, а также отвалы горных пород с примесью угля, которые могут служить источником загрязнения донных отложений. Таким образом, по результатам мониторинга локально наблюдаются повышенное содержание нефтяных углеводородов в морских водах залива

Грен-фьорд, под действием региональных особенностей распределения водных масс происходит их перенос и аккумуляция. Характеристики водных масс (атлантической, трансформированной атлантической, поверхностной, промежуточной, локальной и зимней охлажденной водных масс) в изучаемом районе определяются воздействием широкого спектра процессов, включая адвекцию течениями, взаимодействие с атмосферой и внутреннюю трансформацию. Их влияние носит региональный характер, что определяет сложный характер горизонтальной и вертикальной циркуляции, под действием которой, формируются специфические особенности распределения водных масс и перенос осадков и загрязняющих веществ.

Для изучаемой акваторий в целом и локальных участков с достаточной длительностью рядов накопленной информации выявлены многолетние тренды и тенденции изменчивости по изучаемому показателю, приведены значения суммарного, среднего суммарного содержания нефтяных углеводородов в отдельные годы, что в дальнейшем может быть применено для комплексной оценки влияния антропогенного воздействия (нефтяного загрязнения) и определения зависимости между происходящими изменениями в содержании углеводородов в морской среде и их возможными источниками. Регулярный (ежегодный) экологический мониторинг и сбор данных позволяет провес оценку воздействия, выявить зоны с повышенным загрязнением для разработки мер по его снижению, в том числе в целях реализации Стратегии российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2030 г., а также позволяет отслеживать изучаемые процессы в динамике.

Результаты долгосрочного наблюдения могут быть использованы для сравнительного анализа современного состояния и его возможного изменения при дальнейшей эксплуатации угледобывающего рудника Баренцбург на архипелаге Шпицберген. Кроме того, результаты исследований рекомендуется использовать в практической работе компаний, государственных организаций, ведущих и планирующих проведение работ, связанных с добычей ресурсов и транспортных перевозок, а также при организации производственного экологического мониторинга, в прогнозировании, при разработке мероприятий по охране водных ресурсов. Исследования проводились в соответствии с планом НИТР Росгидро-

мета на 2020–2024 гг., тема 4.3.3 «Оценка состояния и тенденций изменения загрязнения природных сред Арктической зоны Российской Федерации».

Литература

1. Официальный сайт ФГУП «Государственный трест «Арктикуголь», Режим доступа: https://www.arcticugol.ru, свободный.
2. Геологическое изучение Шпицбергена. Официальный сайт ФГУНПП «Полярная Морская Геологоразведочная Экспедиция» (ПМГРЭ), Режим доступа: http:// http://pmge.ru/index.php?id=666&lang=RUS.
3. Верба М.Л. Проявления природных углеводородов в осадочном чехле Шпицбергена. Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2007. https://ngtp.ru/rub/6/018.pdf.
4. Договор о Шпицбергене от 9 февраля 1920 года. [Treaty of 9 February 1920 relating to Spitsbergen (In Russ.)] Available at: http://docs.cntd.ru/document/902038168 (accessed 11.05.2025). https://www.mid.ru/ru/about/social_organizations/association/1428089/.