

УДК 551.46 (268.4)

Исследования Карского моря на современном этапе освоения российской Арктики

Г. Г. Матишов¹, академик,

Мурманский морской биологический институт (ММБИ) Кольского научного центра РАН

А. М. Брехунцов², доктор геолого-минералогических наук,

ОАО «Сибирский научно-аналитический центр», Тюмень

С. Л. Дженюк³, доктор географических наук,

ММБИ Кольского научного центра РАН

Состояние и перспективы исследований Карского моря и прилегающей к нему суши рассматриваются в контексте изменений социально-экономической ситуации и климатического фона. В регионе Карского моря разворачиваются крупнейшие проекты по добыче нефти и газа, растет спрос на морские перевозки. Этому способствуют благоприятные метеорологические и ледовые условия последнего десятилетия, сохранение которых, однако, не гарантировано. Обосновывается необходимость системной организации исследований и координации научных программ по изучению Карского моря.

Ключевые слова: Карское море, экспедиционные исследования, климат, ледяной покров, Севморпуть, шельф, минеральные ресурсы, экологическая безопасность

Поступила в редакцию 31.1.2013

Арктические исследования во все времена были в числе важнейших направлений развития российской науки. Показательно, что самые динамичные этапы в истории нашей страны — петровские реформы, экономический рывок конца XIX — начала XX в., индустриализация и научно-техническая революция в советский период — сопровождалась наиболее значительными достижениями в исследовании и освоении Арктики. Мировое признание получили достижения отечественной полярной океанологии, гляциологии, геофизики, морской биологии. Строительство и эксплуатация не имеющего аналогов атомного ледокольного флота были бы невозможны без научно-технического сопровождения.

Моря арктического шельфа от Баренцева до Чукотского часто рассматривают как единую природно-экономическую систему, образующую трассу Северного морского пути. Его освоение было главным стимулом к изучению гидрографии, климата, ледяного покрова арктических морей. В советские годы морские перевозки в Арктике стали решающим фактором освоения минеральных ресурсов

в прибрежной зоне и бассейнах арктических рек, жизнеобеспечения арктических городов и поселков.

В системе Севморпути особое место занимает Карское море. На него замыкаются крупнейшие, самые густонаселенные и экономически развитые в Сибири бассейны Оби и Енисея. Здесь впервые были начаты регулярные зимние плавания по Севморпути под проводкой атомных ледоколов, что обеспечило круглогодичный производственный цикл Норильского горнопромышленного комплекса. В кризисный период 1990-х — начала 2000-х годов благодаря перевозкам медно-никелевого концентрата из Дудинки в Мурманск был востребован ледокольный флот, поддерживалась инфраструктура Севморпути, сохранялась необходимость в мониторинге климата и ледовых условий.

Карское море — ключевой район исследований экологии Арктики. В силу большой площади водосборного бассейна и особенностей распределения речного стока на него приходится наибольший объем сбросов загрязняющих веществ от промышленных комплексов восточного склона Урала и юга Сибири. Самостоятельное значение приобрела проблема радиационного загрязнения Карского моря. В недавнем прошлом на морском дне и в заливах Новой Земли было захоронено большое количество отработанных судовых реакторов и контейнеров

¹ e-mail: matishov@mmbi.info

² e-mail: dzhenyuk@mmbi.info

³ e-mail: reception@sibsac.ru

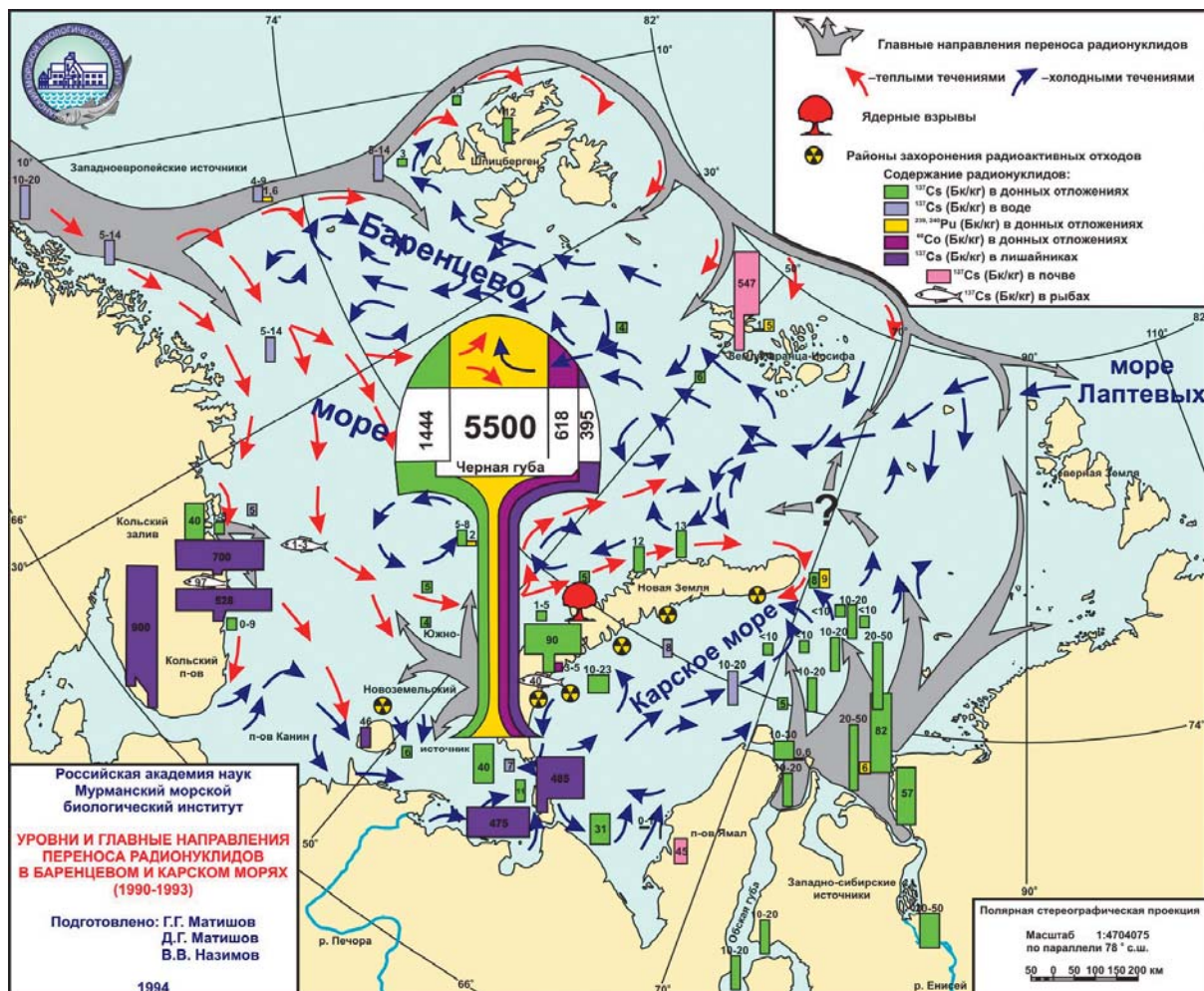


Рис. 1. Источники радиационной опасности и пути переноса радионуклидов в морях Западной Арктики (по данным исследований ММБИ)

с радиоактивными отходами. В бассейне Карского моря имели место сбросы радиоактивных отходов, в том числе после крупнейшей аварии 1957 г. на комбинате «Маяк» в Челябинской области. Поэтому еще в 1990-е годы Мурманский морской биологический институт совместно с зарубежными партнерами выполнил большой цикл исследований по радиационной экологии Карского и других арктических морей [8, 9]. Результаты этих работ использовались как база сравнения для всех последующих оценок радиационной безопасности (рис. 1).

Нефтегазовые месторождения шельфа и прибрежной зоны Карского моря становятся важнейшим стратегическим ресурсом, во многом определяющим перспективы развития Арктической зоны и всей России в XXI в. На шельфе Карского моря разведаны многочисленные нефтегазоносные структуры, на которые приходится более трети суммарных запасов углеводородов в экономической зоне России, превышающих 100 млрд т условного топлива [2].

Освоение углеводородных ресурсов Карского моря необходимо рассматривать комплексно, во взаимосвязи с остальными нефтегазовыми про-

ектами Центральной Арктики. В этот регион помимо акватории Карского моря входит прилегающий к шельфу полуостров Ямал, Гыданский полуостров, система губ и заливов (Ямало-Ненецкий автономный округ), а также Таймыр (Красноярский край).

Геолого-геофизическая изученность центрально-арктического региона крайне неравномерна. Буровая изученность наземной части измеряется 1,5 тыс. глубоких скважин, вскрывших на полную мощность в основном только меловую часть разреза. В акватории пробурены единичные скважины: две на Русановском, две на Ленинградском месторождениях, три на острове Белый, одна на острове Свердруп. В Обской губе пробурено 22 скважины.

На шельфе Карского моря выполнено почти 114 тыс. пог. км сейморазведочных профилей. В результате геолого-геофизических работ изучено строение осадочного чехла до глубин 11—17 км, выделены основные тектонические элементы, выявлены 84 локальные структуры.

Сейморазведочные работы, проведенные за последние пять лет на полуострове Гыданский и в северной части Карского моря, позволяют говорить

Научные исследования в Арктике

о значительных перспективах этого региона. Прежняя ресурсная оценка углеводородного сырья данного региона оказалась заниженной и нуждается в корректировке на основе обобщения полученных результатов и создания единой геологической модели суши и моря центрально-арктического региона.

В Центральной Арктике в ближайшей и долгосрочной перспективе будет реализован ряд беспрецедентных по масштабу и применяемым технологиям разработки проектов по добыче полезных ископаемых. Площадь их реализации составит 2,5 млн км², из которых на сушу будет приходиться 1,4 млн км², на шельф — 1,1 млн км². Приведем некоторые сведения о важнейших проектах в этом регионе.

1. *Программа комплексного освоения месторождений полуострова Ямал и прилегающих акваторий.* На полуострове Ямал в 2012 г. введено в промышленную разработку уникальное Бованенковское месторождение, подготовлены к освоению Харасавэйское, Крузенштернское, Новопортовское и Южно-Тамбейское месторождения.

Освоение месторождений полуострова Ямал и прилегающих акваторий является самым масштабным и стратегически значимым для развития всего отечественного топливно-энергетического комплекса. В ходе реализации данной программы будет вовлечено в разработку 10,7 трлн м³ запасов свободного газа и более 500 млн т запасов жидкого углеводородного сырья. Всего начальные суммарные ресурсы полуострова Ямал оцениваются по свободному газу в 50,6 трлн м³, по нефти и конденсату — в 7,4 млрд т.

По объемам запасов и ресурсов свободного газа Ямал не имеет конкурентов в других регионах России и является крупнейшим добычным резервом страны на долгосрочную перспективу.

Ресурсная база газа на полуострове Ямал позволяет на протяжении нескольких десятков лет обеспечивать объемы годовой добычи газа на уровне 300 млрд м³. Регион также станет крупным производителем жидких углеводородов — свыше 20 млн т.

Для понимания значимости этого проекта необходимо отметить, что в масштабах страны после 2030 г. доля Ямала в суммарной годовой добыче газа может составить 31% (970 млрд м³ — в России), по нефти — 4% (505 млн т в России).

На прилегающем к полуострову Ямал шельфе Карского моря необходимо комплексно осваивать расположенные в непосредственной близости друг от друга Ленинградское и Русановское месторождения. Суммарные запасы и перспективные ресурсы газа составляют там более 8 трлн м³. Учитывая высокий объем запасов категории C₂ и ресурсов C₃, необходимо проведение масштабных геологоразведочных работ. Суммарно добычный потенциал Ленинградского и Русановского месторождений оценивается в 100—150 млрд м³ газа в год.

2. *Ввод в разработку газовых месторождений Обской и Тазовской губ.* Перспективными для освоения на шельфе Обской губы являются Северо-Каменномысское и Каменномысское-море месторождения с добычным потенциалом более 30 млрд м³ газа в год. По данным «Газпром добыча Ямбург», начало добычи газа в Обской губе планируется в 2018 г. В дальнейшем также начнется разработка Парусового месторождения в Обской губе и Тота-Яхинского в Тазовской губе. В целом добычный потенциал месторождений Обской и Тазовской губ составляет 50—60 млрд м³ газа ежегодно.

3. *Освоение ресурсов полуострова Гыданский и прилегающего к нему шельфа.* Это крупнейший резерв России по добыче газа после 2030 г. Там открыто 12 месторождений углеводородного сырья. Доказанные запасы газа ABC₁ составляют более 1 трлн м³, предварительно оцененные запасы C₂ — 810 млрд м³. Полуостров является перспективным для проведения масштабных геологоразведочных работ. По максимальным оценкам его ресурсный потенциал оценивается до 33 трлн м³ по газу, до 7,5 млрд т по нефти и до 2,5 млрд т по газовому конденсату. Учитывая столь значительный объем запасов и колоссальную оценку ресурсов, необходимо разработать программу комплексного освоения полуострова Гыданский. Прогнозный уровень годовой добычи газа здесь может составить до 120 млрд м³, по газовому конденсату — до 10 млн т.

4. *Строительство завода по производству сжиженного природного газа и транспортировка продукции до потребителей.* На севере полуострова Ямал планируется сооружение крупнейших в России мощностей по производству сжиженного природного газа (СПГ). Потенциальная производственная мощность завода СПГ составит 15—40 млн т в год. Данный объем производства СПГ можно поддерживать на протяжении нескольких десятков лет.

Для сравнения отметим, что в настоящее время проектная мощность завода СПГ в рамках проекта «Сахалин-2» составляет 9,6 млн т в год. С учетом планируемого на 2016—2018 гг. ввода третьей очереди производство СПГ на Сахалине может увеличиться до 14,6 млн т в год.

Сооружение завода СПГ будет обладать большим кумулятивным эффектом, способствуя развитию арктических акваторий. Так, для реализации готовой продукции потребуются строительство крупного морского порта, эксплуатация которого будет способствовать возрождению и развитию Северного морского пути. Сооружение порта позволит диверсифицировать поставки углеводородного сырья, так как сжиженный природный газ можно будет транспортировать танкерами как в европейском, так и азиатском направлениях.

5. *Геологоразведка и освоение Восточно-Приновоземельских лицензионных участков в Карском море («Роснефть»).* Одним из перспективных

направлений по изучению и освоению запасов углеводородного сырья на арктическом шельфе является совместный проект компаний «Роснефть» и «Еххон Mobil». Они обладают правом геологического изучения и освоения трех лицензионных участков (восточно-приновоземельских) в Карском море с оценочными извлекаемыми ресурсами 14,6 трлн м³ газа и 6,3 млрд т нефти.

В 2012 г. недропользователи уже приступили к геологическому изучению лицензионных участков. Бурение первой поисковой скважины намечено на 2015 г. Стоит отметить, что это один из уникальных в мире проектов по изучению и освоению запасов углеводородного сырья на арктическом шельфе. Первый объем добычи углеводородного сырья планируется здесь после 2020 г.

6. *Программа комплексного освоения месторождений углеводородного сырья Ямало-Ненецкого автономного округа и севера Красноярского края.* Эта программа предусматривает строительство магистральной нефтепроводной системы (НПС) «Заполярье — Пурпе — Самотлор». Система нефтепроводов состоит из двух участков: «НПС Пурпе — НПС Самотлор» и «Заполярье — НПС Пурпе».

Для транспортировки нефти от месторождений Ямало-Ненецкого АО и севера Красноярского края в октябре 2011 г. был введен в эксплуатацию магистральный нефтепровод «Пурпе — Самотлор» с пропускной способностью 25 млн т в год. ОАО «АК «Транснефть»» предусматривает развитие пропускной способности нефтепровода до 45 млн т в год к 2017 г. после завершения строительства в 2016 г. магистрального нефтепровода «Заполярье — Пурпе».

Всего в Ямало-Ненецком АО и на севере Красноярского края в ходе реализации программы объем производства нефти и конденсата составит к 2020 г. 115 млн т, что вдвое превысит уровень добычи 2011 г.

7. *Освоение ачимовских отложений в пределах разрабатываемых уникальных месторождений Уренгой-Ямбургского района.* Наряду с уже освоенными подземными горизонтами Ямало-Ненецкого АО — сенноманскими и валанжинскими отложениями, залегающими на небольших глубинах, в недрах региона имеется еще огромный объем не вовлеченных в разработку залежей ачимовской толщи. Ресурсная база ачимовских отложений Уренгой-Ямбургской зоны обладает огромным потенциалом. Суммарные запасы ($C_1 + C_2$) и перспективные локализованные ресурсы ($C_3 D_{1,n}$) достигают по газу 9,6 трлн м³, по жидкому углеводородному сырью — 2,8 млрд т. Таким образом, ачимовские отложения являются крупным резервом углеводородного сырья, их необходимо изучать и приступать к комплексному освоению. Добычный потенциал ачимовских отложений оценивается в 60 млрд м³ по газу, 12 млн т по нефти и 18 млн т по газовому конденсату.

К сожалению, все перечисленные проекты реализуются как отдельные инициативы крупных компаний, в том числе государственных. Высокие издержки хозяйственной деятельности в Арктике определяют целесообразность разветвления здесь масштабного мегапроекта, способного максимально использовать эффекты экономии на масштабе операций путем объединения всех программ и проектов в единый проект освоения российской Центральной Арктики.

В связи с этим назрела необходимость в разработке единой Комплексной программы освоения Центральной Арктики, развития производственной и транспортной инфраструктуры в увязке с трудовым потенциалом и социально-экономическим развитием региона, а также с учетом интересов государства и компаний.

По нашему мнению, активизация государственной политики в управлении Арктической зоной позволит к 2020 г. увеличить объемы добычи газа в регионе до 700—750 млрд м³, жидкого углеводородного сырья — до 110—120 млн т, в том числе по новым объектам — 400—500 млрд м³ газа и 80 млн т жидкого углеводородного сырья. Арктическая зона Российской Федерации станет крупнейшим в стране производителем СПГ (15—40 млн т ежегодно).

В связи с ключевым значением Арктической зоны для отечественной экономики и реализации в 2012—2030 гг. в центральной ее части крупнейших промышленных проектов суммарной инвестиционной емкостью 900 млрд долл. необходимо, по нашему мнению, ввести должность первого заместителя председателя Правительства РФ, координирующего работу федеральных органов исполнительной власти по вопросам развития Арктики. Это позволит эффективно осуществлять координацию и управление всеми проектами со стороны государства, а также обеспечить максимально высокий бюджетный эффект от реализации проектов.

Разработка месторождений углеводородного сырья в Центральной Арктике имеет огромное экономическое и геополитическое значение для нашей страны. Промышленное освоение этой зоны позволит впоследствии выйти в другие арктические регионы. Россия надежно и надолго закрепится на арктическом шельфе.

Освоение месторождений нефти и газа в центрально-арктическом регионе требует применения инновационных технологий, не нарушающих хрупкое экологическое равновесие Арктики, а также позволяющих коренным малочисленным народам Севера вести традиционный образ жизни (кочевое оленеводство).

За счет разработки месторождений нефти и газа в Центральной Арктике удастся решить множество социальных проблем, возникающих в моноотраслевых городах с падающей добычей углеводородов. Эти города обретут вторую жизнь, став базовыми



Рис. 2. Судно Мурманского морского биологического института «Дальние Зелёные»

при разработке новых месторождений. Освоение региона потребует огромных капитальных вложений, однако это совершенно оправданно, если учесть уникальный объем запасов и все растущий спрос на углеводороды в мире на долгосрочную перспективу.

Реализация проектов и предложений, о которых шла речь выше, будет во многом зависеть от динамики природных процессов. За последнее десятилетие в арктических морях сложилась исключительно благоприятная климатическая и ледовая обстановка [5, 11]. Усилился заток теплых атлантических вод в Баренцево море, что привело к сокращению ледового периода в его самой суровой юго-восточной части. В летнее время резко уменьшились площадь и толщина ледяного покрова в Арктическом бассейне. Благодаря этому шельфовые моря стали надолго освобождаться от льда летом и осенью. Более легкими стали и зимние ледовые условия. В феврале-марте 2012 г. на юге Карского моря впервые за историю наблюдений имели место большие открытые пространства. Это позволило НОВАТЭКу, «Норильскому никелю» и другим судовладельцам сократить запросы на ледокольную проводку или даже полностью отказаться от нее. Появились высказывания о бесперспективности дальнейшего развития атомного ледокольного флота, который как раз теперь переживает смену поколений (несколько ледоколов уже выведены из эксплуатации, другим это предстоит в ближайшие годы).

Современные климатические изменения активно обсуждаются в научной печати и на форумах разного уровня [3, 6]. Авторы также неоднократно уча-

ствовали в этих дискуссиях. В рамках данной статьи достаточно ограничиться выводом, который противоречит мнению некоторых зарубежных экспертов, но подкреплен результатами исследований Арктического и антарктического научно-исследовательского института, ММБИ РАН и других институтов, непосредственно работающих в Арктике. Сильное потепление начала 2000-х годов — бесспорный факт, но оно вполне объясняется естественной цикличностью климатических процессов. «Парниковый эффект», который должен привести к непрерывному ускоряющемуся потеплению, нельзя считать доказанным. Поэтому с большой вероятностью можно ожидать еще в текущем десятилетии возвращения к средним многолетним условиям или холодной климатической аномалии. Важно и то, что даже в теплые годы дрейфующие льды могут закрывать отдельные участки Севморпути в любом месяце. Особенно уязвимы зоны проливов у Северной Земли и Новосибирских островов. Поэтому необходимость в ледокольном флоте, безусловно, сохранится. К тому же в последние годы нередко складывались тяжелые ледовые условия на Дальнем Востоке, в Балтийском, Черном и Азовском морях, где тоже было не обойтись без ледокольных проводок.

Расширение морской деятельности, особенно танкерных перевозок, требует повышенного внимания к экологической безопасности. В настоящее время ситуация в Карском море, как и в других морях российской Арктики, в целом благополучная. Загрязнение от местных источников незначительно, дальние воздушные и водные переносы тоже дают неболь-



Рис. 3а. Уязвимые виды морских млекопитающих: морж атлантический *Odobenus rosmarus rosmarus*. Фотография сделана в экспедициях ММБИ на атомных ледоколах

шой вклад по сравнению с их аналогами в европейских морях. Правда, в холодных арктических морях загрязнения более устойчивы и, что особенно важно, могут накапливаться в тканях морских рыб и млекопитающих, составляющих основу питания местных жителей. Исследования этих процессов уже длительное время занимают важное место в международных программах по экологии Арктики [13, 14].

Морская нефтегазодобыча опасна тем, что даже при высокой надежности всех звеньев технологических цепочек последствия от единичной аварии могут быть очень тяжелыми из-за крупных масштабов объектов (морских платформ, танкеров, перекачивающих станций) и их удаленности от спасательных служб. В теплых морях последствия аварийных разливов преодолеваются сравнительно быстро, что, например, показал опыт групповой аварии танкеров и сухогрузов в Керченском проливе осенью 2007 г. [4]. В Арктике загрязняющие вещества будут сохраняться длительное время, депонироваться в ледяном покрове, а возможности их ликвидации крайне ограничены.

Специалисты ММБИ занимаются экологическим сопровождением морских нефтегазовых проектов на арктических и южных морях России уже более двадцати лет. Этот опыт обобщен в монографии ММБИ и Южного научного центра РАН [10]. До последнего времени эти работы проводились только в Баренцевом море, но в августе-сентябре 2012 г.

на экспедиционном судне ММБИ «Дальние Зеленцы» (рис. 2) впервые была выполнена комплексная экологическая съемка южной части Карского моря по заказу ОАО «Роснефть». Полученные данные позволяют оценить фоновое состояние экосистемы Карского моря до начала разведочного бурения, которое сопровождается рядом опасных воздействий.

Состояние морских экосистем зависит как от деятельности человека, так и от климатической динамики. Потепление в арктических морях уже привело к заметным изменениям в видовом составе и численности популяций. Так, усиление притока атлантических вод в арктические моря способствовало проникновению в Карское море представителей таких видов, как атлантическая сельдь, скумбрия, макрелешука, черный палтус [7]. Обсуждаются возможности организации морского рыбного промысла в открытых районах Карского моря, что в настоящее время лимитируется бедностью рыбных запасов и дрейфующими льдами, которые в неблагоприятные годы могут закрыть промысловые районы в любой из летних месяцев [12]. В последние годы в Западной Арктике неоднократно отмечалось появление некоторых представителей орнитофауны умеренной зоны, например, болотной совы, ласточки-береговушки, деревенской ласточки, удода. Правда, расширение ареалов во многих случаях может объясняться не только природными факторами, но и ростом числа морских экспедиций

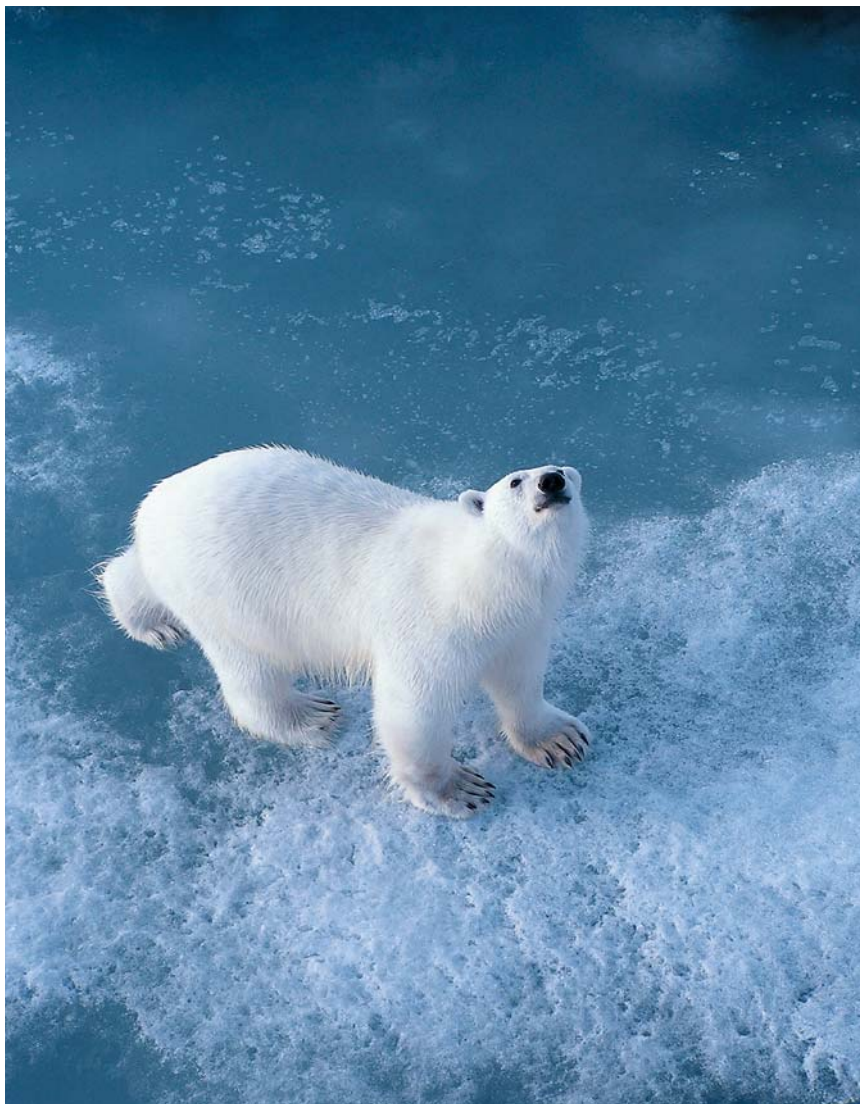


Рис. 36. Уязвимые виды морских млекопитающих: белый медведь *Ursus maritimus*. Фотография сделана в экспедициях ММБИ на атомных ледоколах

с участием квалифицированных наблюдателей. Сокращение площади морских льдов и интенсификация морской деятельности в зоне Севморпути ставят под угрозу многие виды животных, занесенных в Красную книгу (рис. 3).

На новом этапе освоения ресурсов Карского моря необходимо принимать опережающие решения по оптимизации демографической и социально-экономической ситуации. Это хорошо понимают специалисты по экологической экспертизе, так как в составе процедуры оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду обязательно должен быть социально-экономический блок. Немногочисленное население прибрежной зоны Карского моря сосредоточено в Обской губе и Енисейском заливе, причем речные порты в Дудинке и Игарке тоже входят в природно-хозяйственную систему Карского моря. В период экономического кризиса благоустроенные арктические города и поселки, особенно Диксон и Амдерма, потеряли большую часть населения,

пришли в упадок. В последнее время территорией опережающего развития становится Ямал, где в ходе освоения новых месторождений развернуто железнодорожное и портовое строительство. В обозримом будущем сохраняют свое значение Норильский промышленный узел и Дудинка как его морской выход.

Проблемы обеспечения здоровья и благополучия населения Арктики обсуждаются уже длительное время, но многие вопросы остаются открытыми. Необходимы обоснованные рекомендации по размещению населенных пунктов и оптимальной численности жителей в них, по соотношению между постоянными и вахтовыми работниками, охране здоровья на уровне современных требований, сохранению традиционного природопользования.

Туризм и рекреация на Карском море находятся в зачаточном состоянии, хотя еще в советское время речные круизы по Енисею заканчивались в Диксоне, а экспериментальные морские круизы сопровождались высадками пассажиров на арктические острова. По мере развития инфраструктуры возможна организация экологического туризма, в том числе рыболовных туров, в речных эстуариях и на морских побережьях. Это должно сопровождаться экологической реабилитацией территорий, где в прошлом велась хозяйственная и военная деятельность. Такие работы недавно были начаты на Земле Франца-Иосифа. Не менее актуальна эта проблема для восточного побережья Новой Земли, где необходимо продолжать радиоэкологический мониторинг и удалять опасные объекты.

Как известно, в последние годы обострились геополитические противоречия в Арктике. Для Карского моря наиболее актуален статус Северного морского пути как национальной транспортной магистрали.

В недавнем прошлом, когда плавания по Севморпути были возможны только в летнее время и под ледокольной проводкой, иностранные суда не могли проходить эту трассу самостоятельно. Не было в этом и экономической целесообразности. Теперь обстановка резко изменилась, что связано и с сокращением площади и толщины льдов, и с появлением у зарубежных судовладельцев нового поколения судов ледового класса. Необходима дальнейшая проработка международно-правового режима Севморпути с учетом изменяющейся климатической и экономической ситуации, интересов национальной безопасности, экологии и международного научного сотрудничества в Арктике.

Для решения всех проблем, о которых шла речь выше, необходимо развертывание комплексных научных исследований, объединенных целевыми программами. Многие в этом направлении уже делается. Работы по полярным морям выполняются в составе подпрограммы «Исследование природы Мирового океана» федеральной целевой программы «Мировой океан». Были проведены междисциплинарные исследования по программе Международного полярного года 2007/2008, завершившиеся изданием многотомной серии научных трудов. В России эта программа не получила самостоятельного финансирования, но способствовала координации исследований и стала своего рода смотром наших научных сил. А они достаточно велики, несмотря на все трудности последних двух десятилетий. Экспедиционные исследования на акватории и побережьях Карского моря проводят Арктический и антарктический НИИ, большая группа геологических институтов, Полярный институт рыбного хозяйства и океанографии, ВНИИ охраны природы и многие другие.

Работы в Карском море — важная составляющая исследований Мурманского морского биологического института. Наряду с рейсами специализированных экспедиционных судов в 1996 г. были развернуты попутные наблюдения на атомных ледоколах и судах ледового класса, работающих на трассе Севморпути, преимущественно в Карском море [1]. К настоящему времени проведено более 60 таких экспедиций, в которых получены уникальные данные о сезонных циклах планктонных сообществ, распределении и миграциях морских птиц и млекопитающих в зимние и весенние месяцы.

Исследования Арктики — целостная система, которая складывается из космического, морского судового и берегового мониторинга, натурных экспериментов, создания информационных баз, теоретических обобщений. В этой системе нельзя потерять ни одну из ее составляющих. Для эффективного проведения исследований необходимо объединить возможности институтов, работающих в Арктике 50—100 лет, создавших научные школы, располагающих научными судами и приборной базой. Государственная поддержка должна быть не только

непосредственно от бюджета, но и от крупных компаний с государственным участием. Только при этих условиях российская арктическая наука сохранит свои ведущие позиции в мире и будет способствовать успешному развитию полярных регионов.

Литература

1. Биология и океанография Северного морского пути: Баренцево и Карское моря. — М.: Наука, 2007. — 323 с.
2. Грамберг И. С., Супруненко О. И. Арктический шельф — будущее нефтегазовой промышленности России // Арктика на пороге третьего тысячелетия (ресурсный потенциал и проблемы экологии). — СПб.: Наука, 2000. — С. 133—144.
3. Матишов Г. Г. Влияние изменчивости климатического и ледового режимов на судоходство // Вестник РАН. — 2008. — Т. 78. — № 10. — С. 896—902.
4. Матишов Г. Г., Бердников С. В., Савицкий Р. М. Экосистемный мониторинг и оценка воздействия нефтепродуктов в Керченском проливе: Аварии судов в ноябре 2007. — Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. — 80 с.
5. Матишов Г. Г., Дженюк С. Л. Морская хозяйственная деятельность в российской Арктике в условиях современных климатических изменений // Арктика: экология и экономика. — 2012. — № 1 (5). — С. 26—37.
6. Матишов Г. Г., Дженюк С. Л., Жичкин А. П., Моисеев Д. В. Климат морей Западной Арктики в начале XXI века // Известия РАН. Сер. географ. — 2011. — № 3. — С. 17—32.
7. Матишов Г. Г., Макаревич П. Р., Ишчулов Д. Г. «Вселенцы» и «невселенцы»: причины и последствия их появления // Вестник Самарского научного центра РАН. — 2011. — Т. 13. — № 1 (6). — С. 1357—1366.
8. Матишов Г. Г., Матишов Д. Г., Щипа Е., Руссанен К. Радионуклиды в экосистеме региона Баренцева и Карского морей. — Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 1994. — 238 с.
9. Матишов Д. Г., Матишов Г. Г. Радиационная экологическая океанология. — Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2001. — 417 с.
10. Морские нефтегазовые разработки и рациональное природопользование на шельфе. — Ростов н/Д: ЮНЦ РАН, 2009. — 500 с.
11. Смоляницкий В. М., Шепелева Т. В., Тимофеева А. Б., Юлин А. В. Развитие и состояние ледяного покрова в Северном Ледовитом океане в период МПГ по данным постоянного мониторинга // Океанография и морской лед. — М.: Paulsen, 2011. — С. 319—328.
12. Экосистема Карского моря. — Мурманск: ПИНРО, 2008. — 261 с.
13. AMAP. Arctic Pollution 2002. — Oslo: AMAP, 2002. — 111 p.
14. Arctic Pollution Issues. A State of the Arctic Environment Report. — Oslo: AMAP, 1997. — 188 p.