

РАЗВИТИЕ РАБОТ И ИССЛЕДОВАНИЙ В АРКТИКЕ В ОБЛАСТИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

канд. физ.-мат. наук А.И.ДАНИЛОВ, канд. техн. наук В.Г.ДМИТРИЕВ,
профессор, д-р геогр. наук И.Е.ФРОЛОВ

ГНЦ РФ Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, v_dmitriev@aari.ru

В статье изложены направления и задачи работ и исследований в Арктике в области гидрометеорологической безопасности на ближайшее десятилетие, разработанные на основе анализа стратегических документов, определяющих политику Российской Федерации в Арктике и приоритеты перспективного развития Российской Арктики.

Системное изложение перспективных работ включает развитие технологий, методов и моделей обеспечения гидрометеорологической безопасности в Арктике, развитие и модернизацию наземной и морской инфраструктуры научных исследований в Арктике, натурные исследования Северного Ледовитого океана, обеспечение научного присутствия в высокоширотной Арктике на основе функционирования научных центров и обсерваторий, а также развитие системы научного обоснования принятия экономических, технологических и технических решений на основе знаний о состоянии и изменениях природной среды и климата Арктической зоны Российской Федерации и Арктики в целом.

Статья рассчитана на широкий круг читателей.

Ключевые слова: Арктика, гидрометеорологическая безопасность, научные исследования, направления и задачи работ.

В исторической ретроспективе арктические районы всегда занимали особое место в политике Российского государства. Российские и советские ученые внесли огромный вклад в изучение Арктики, сделали многие важные географические открытия в этом регионе. Начиная с 30-х годов прошлого столетия, осуществлялось беспрецедентное хозяйственное освоение Российской Арктики.

В Арктической зоне России сосредоточены основные запасы ряда важнейших полезных ископаемых, которые крайне важны для развития экономики России. Там сконцентрирована добыча природного газа, апатитового концентрата, многих стратегически важных цветных и драгоценных металлов (никель, медь, кобальт и другие), производится продукция, обеспечивающая получение около 11 % национального дохода России (при доле населения, равной 1 %) и составляющая 22 % объема общероссийского экспорта.

Через Арктику проходят потенциально кратчайшие пути между рынками Северо-Западной Европы и Тихоокеанского региона (Японии, Китая, США, Канады). В условиях увеличения транспортной активности в мировой экономике, перспектив развития высокорентабельных трансконтинентальных перевозок, роста добычи нефти и газа на континентальном шельфе, повышения внутренних и внешних транспортных потребностей возрастают значение и роль арктической транспортной системы и ее ключевого элемента — Северного морского пути — исторически сложившейся национальной единой транспортной коммуникации Российской Федерации в Арктике, которая соединяет транспортные подсистемы Европейского, Сибирского и Дальневосточного Севера. При использовании СМП вме-

сто действующих маршрутов через Суэцкий и Панамский каналы путь из порта Роттердам сокращается: до порта Йокогама – на 3860 морских миль (на 34 %); до порта Шанхай на 2449 миль (на 23 %); до порта Ванкувер на 1932 мили (на 22 %).

Экологическую значимость Арктики определяют наличие уникальных экосистем (вклад природного комплекса Российской Арктики в сохранение глобальной устойчивости биосферы оценивается в 12 %), существенный вклад в обеспечение устойчивости климата планеты, большая роль в сохранении биологического равновесия на планете и необходимость сохранения традиционной системы природопользования коренных народов, для которых биологические ресурсы являются основой обеспечения их жизнедеятельности. Арктика является климатообразующим регионом планеты, поэтому состояние окружающей среды в Арктике является одновременно и важным индикатором глобальных изменений, которые происходят в этом регионе наиболее значимо.

В силу особого географического положения, наличия больших запасов природных ресурсов, оборонной, научной и экологической значимости Арктика является местом пересечения интересов многих стран.

На международном уровне в Арктике инструментом согласования вопросов устойчивого экономического развития региона и защиты его природной среды стал Арктический совет, образованный правительствами восьми приарктических государств: Дании, Исландии, Канады, Норвегии, России, США, Финляндии, Швеции – и международными организациями, объединяющими коренные народы Севера. Арктический Совет призван осуществлять согласованную политику арктических стран в области охраны окружающей природной среды и устойчивого развития региона [3].

Экономическая, оборонная, научная и иная деятельность в Арктике определяют масштабы присутствия нашей страны в этом регионе. В этом отношении наибольшие проблемы возникают с удаленными, высокоширотными районами: острова, архипелаги, экономическая зона Российской Федерации, где хозяйственная деятельность ограничена или отсутствует, а основной формой присутствия являются научные исследования, прикладные работы, систематические наблюдения за окружающей средой (главным образом, гидрометеорологические), действующие особо охраняемые природные территории и, в разной степени, туризм. Поддержка и обоснованное развитие этих видов деятельности является важным элементом обеспечения присутствия РФ в Арктике. В этом отношении показательным оказался 2007 г., первый год Международного полярного года 2007/08 [1, 4], когда Российская Федерация провела широкомасштабные экспедиционные исследования, вызвавшие широкий международный резонанс.

Правительство Российской Федерации осуществляет меры по обеспечению проведения государственной политики в Арктике, организует разработку долгосрочной стратегии освоения и использования Арктики и ее реализацию в рамках федеральных и ведомственных целевых программ, руководит этой деятельностью, устанавливает порядок целевого финансирования и материально-технического обеспечения выполняемых программных мероприятий и текущих работ, осуществляемых в соответствии с полномочиями федеральных органов исполнительной власти [2].

Принятые в 2008 г. «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» [6] определяют главные цели, основные задачи, стратегические приоритеты и механизмы реализации государственной политики Российской Федерации в Арктике, а также систему мер стратегического планирования социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности России.

В аспекте научной деятельности в настоящее время основной федеральной целевой программой (ФЦП) по обеспечению проведения государственной политики в Арктике выступает ФЦП «Мировой океан» (подпрограммы «Создание еди-

ной системы информации об обстановке в Мировом океане», «Исследование природы Мирового океана», «Освоение и использование Арктики»).

Актуальность комплекса проблем и задач обуславливает необходимость признать основными на ближайшую перспективу следующие направления деятельности по обеспечению интересов Российской Федерации в высокоширотных и полярных регионах:

- совершенствование нормативной правовой базы, определяющей долговременные цели и задачи деятельности Российской Федерации в высокоширотных и полярных регионах Арктики, направленные на защиту национальных интересов в освоении минеральных и углеводородных месторождений континентального шельфа, в развитии и использовании арктической транспортной магистрали – Северного морского пути, а также развитии международного сотрудничества в арктическом регионе;
- определение внешних границ континентального шельфа Российской Федерации;

- разработку и осуществление проектов в области социально-экономического развития арктического региона;

- развитие отечественной системы мониторинга состояния и загрязнения природной среды в высокоширотных и полярных районах, обеспечение гидрометеорологической и экологической безопасности хозяйственной деятельности в Арктике;

- осуществление научных исследований природной среды и климата Арктики;

- развитие отечественного научно-исследовательского, аварийно-спасательного и ледокольного флота.

Задачи деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях в Арктике включают:

- создание условий, способствующих достижению необходимого уровня и качества специализированного гидрометеорологического обеспечения работ в Арктике, позволяющего снизить отрицательное воздействие опасных гидрометеорологических и/или геофизических явлений;

- создание и развитие наземных, морских и космических систем наблюдений;

- разработку новых и развитие существующих методов прогнозирования опасных погодных явлений в Арктике;

- разработку новых и развитие существующих рекомендаций по предотвращению и/или уменьшению влияния опасных погодных явлений;

- создание системы обеспечения своевременного предупреждения об опасных гидрометеорологических и геофизических явлениях и высоких уровнях загрязнений окружающей среды, адекватной потребностям социально-экономического комплекса;

- оценку последствий глобальных климатических изменений в Арктике в среднесрочной и долгосрочной перспективе и разработку мер по адаптации к этим изменениям и ослаблению их отрицательных социально-экономических последствий с особым вниманием к мерам по повышению устойчивости инфраструктуры.

ПРИРОДНЫЕ ОПАСНОСТИ И РИСКИ. ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сложные природно-климатические условия Арктики создают высокие природные риски для социально-экономического комплекса и существенно влияют на экономическую эффективность хозяйственной деятельности.

На глобальном уровне проблемы гидрометеорологической безопасности (ГМБ) в высокоширотных и полярных районах определяются необходимостью мониторинга погодно-климатических условий, тенденции к изменению которых наиболее отчетливо проявляются именно в полярных районах Земли. Для Арктики одной из главных проблем ГМБ выступает своевременное обнаружение и реагирование на проявления глобальных климатических изменений. Мониторинг должен выполняться в рамках международных обязательств по внесению вклада России в

действия, предпринимаемые на всех уровнях для оказания содействия и обеспечения устойчивого социально-экономического развития стран и защиты жизней и имущества населения Земли.

На национальном уровне проблемы ГМБ в высокоширотных и полярных районах определяются необходимостью обеспечения деятельности отраслей экономики страны, взаимодействия с другими государственными системами безопасности (Глобальная морская система спасения при бедствиях, системы Минобороны России, пограничных войск, МЧС России, Минздрава России и др.), обеспечения функционирования государственных коммуникаций (СМП, морской, речной, железнодорожный, трубопроводный и др. транспорт, энергетические сети, связь и т.п.), обеспечения национальной независимости от зарубежных источников гидрометеорологической информации.

На региональном уровне проблемы ГМБ в высокоширотных и полярных районах определяются необходимостью обеспечения устойчивого развития административно-территориальных единиц и требованиями снижения угрозы жизням и имуществу населения от опасных гидрометеорологических явлений, обеспечения безопасного функционирования конкретных субъектов деятельности в сельском хозяйстве, рыболовстве, лесном хозяйстве, в сфере водохозяйственной деятельности, на объектах энергетики, наземного, морского и авиационного транспорта, строительства, городского хозяйства, в рекреационной и туристической индустрии, в структурах системы связи, войсковых частях и т.д.

Развитие системы ГМБ базируется на современных системах наблюдений, передачи и обработки информации.

Главной стратегической задачей ГМБ России в Арктике является восстановление и развитие системы гидрометеорологического обеспечения потребностей экономики и жизнедеятельности населения на основе национальных наземных и космических наблюдательных систем и технологий.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ НА ШЕЛЬФЕ

Особое значение имеет обеспечение гидрометеорологической безопасности работ по освоению морских месторождений нефти и газа. Это крупные проекты в сложных природно-климатических условиях, которые существенно влияют на их безопасность и экономическую эффективность. Усиление активности в разработке шельфовых углеводородных месторождений предопределило стремительное развитие методов и технологий специализированного гидрометеорологического обеспечения такой деятельности с учетом неблагоприятных природных и погодных условий, особенно характерных для арктических шельфовых районов. При этом критическое значение имеют точность и достоверность обнаружения и прогнозирования гидрометеорологических угроз с обеспечением необходимого промежутка времени для мобилизации личного состава и активации системы защитных мероприятий.

Эта задача может быть решена посредством развития и совместного использования систем наблюдений различного уровня, а именно: локальных систем, функционирующих непосредственно на платформах и терминалах; региональных систем, функционирующих в пределах конкретной акватории (моря), и глобальной системы. При этом данные наблюдений локальных и региональных систем будут использованы в глобальной системе (и наоборот). Именно такой принцип создания оперативных океанографических систем заложен в стратегии развиваемой при поддержке ВМО и МОК Глобальной системы наблюдений за океаном (ГСНО).

Основными проблемами развития системы обеспечения гидрометеорологической безопасности работ на шельфе Российской Федерации являются:

- отсутствие нормативной базы системы обеспечения гидрометеорологической безопасности работ на шельфе, закреплённой соответствующими законодательными актами Российской Федерации;

— техническая и технологическая отсталость гидрометеорологической сети (в т.ч. дефицит (а по ряду параметров — отсутствие) надежных отечественных автоматических средств измерений гидрометеорологических параметров);

— ограниченность и несоответствие современным требованиям отечественной системы сбора и распределения данных дистанционного зондирования Земли из космоса (в т.ч. отсутствие развитых отечественных спутниковых систем связи и позиционирования).

МОДЕРНИЗАЦИЯ И РАЗВИТИЕ НАЗЕМНОЙ СЕТИ НАБЛЮДЕНИЙ

Основой гидрометеорологического обеспечения является система наблюдений, включающая гидрометеорологические станции, автоматические средства наблюдений, авиационные и космические аппараты, научные суда. В целом в настоящее время система наблюдений удовлетворяет текущие (весьма ограниченные) потребности морских отраслей, обеспечивая запросы пользователей СМП. Восстанавливается и модернизируется сеть прибрежных и островных станций. В 2006 г. установлены автоматические метеостанции на мысе Желания, о. Визе и о. Мудьюг в Белом море, в Тикси ведутся работы по созданию самой современной гидрометеорологической обсерватории международного класса, ведется работа по внедрению автоматических и автономных средств наблюдения, которая в ближайшие годы будет реализована на кредитные средства МБРР.

Тем не менее функционирование государственной арктической наблюдательной сети сталкивается с рядом проблем. Неудовлетворительная конфигурация сети и нарушение ведомственных нормативов плотности пунктов наблюдений, когда расстояния между метеорологическими станциями в 2–2,5 раза, а между аэрологическими — в 3–4 раза превышают допустимые пределы, приводят к тому, что многие высокоширотные районы не имеют должного освещения информацией.

Стоимость содержания полярных станций (п/с), особенно труднодоступных станций (ТДС), из-за автономного энергохозяйства, связи, высокой стоимости снабжения и его доставки (которая зачастую превышает стоимость завозимых грузов) на порядок превышает стоимость содержания пунктов наблюдений в континентальных районах Российской Федерации, что в условиях дефицита финансирования из федерального бюджета привело к изношенности основных фондов, включая средства жизнеобеспечения и связи, неудовлетворительному техническому обеспечению производства наблюдений приборами и оборудованием, которое лишь по метеорологической программе номинально соответствует типовому табелю. Обновление технических средств осуществляется медленными темпами, не более 10 % в год.

Отмечается дефицит квалифицированных кадров. Общая укомплектованность штатов п/с составляет около 60 %. Не хватает аэрологов, гидрологов. По свидетельству руководителей территориальных управлений Росгидромета, система подготовки кадров нуждается в существенном улучшении. В настоящее время социально-экономический статус сотрудников ТДС находится в удовлетворительном состоянии только для трех ТДС, прошедших полную реконструкцию. Оплата труда работников редко превышает прожиточный минимум.

Отдельно следует остановиться на деятельности Росгидромета в высокоширотных и полярных районах Арктики в области геофизики, которая определяется необходимостью обеспечить действенный мониторинг геофизической обстановки. Проблема геофизического мониторинга имеет отношение к широкому комплексу задач, имеющих оборонное и хозяйственное значение, от обеспечения надежного функционирования наземных и космических систем до хозяйственного освоения российского Севера. В последние десятилетия все большее значение приобретают искусственные источники влияния на геофизические явления и процессы. Изменения могут возникать как в результате непреднамеренных действий при осу-

шествии различных видов хозяйственной и иной деятельности, так и в связи с преднамеренным влиянием на геофизические процессы в окружающей среде путем проведения активных экспериментов. С последними связывают решение не только научных вопросов по изучению природы явлений, но и возможности прикладного, в том числе военного использования.

Для реального мониторинга геофизической обстановки в указанных выше целях необходима организация специально ориентированной сети, оснащенной средствами радиофизических и геофизических наблюдений, обладающими повышенной чувствительностью и информативностью, с высоким пространственным и временным разрешением. Диагностику искусственных возмущений различного происхождения на фоне естественных вариаций состояния среды целесообразно осуществлять на основе комплексного использования различных независимых средств и методов.

Для создания системы мониторинга геофизической обстановки необходимо осуществить комплекс научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственных, организационно-хозяйственных и других мероприятий, включая:

- реконструкцию сети геофизических наблюдений в Арктике;
- оснащение этой сети современной аппаратурой для геофизических и радиофизических измерений;
- модернизацию средств регистрации быстропротекающих процессов в ионосфере;
- организацию системы оперативного сбора; передачи и обработки геофизической информации в *on-line* режиме;
- разработку методов автоматической обработки комплексной геофизической информации для целей оперативного мониторинга искусственных воздействий на ионосферу;
- проведение НИР по эффектам модификации высокоширотной ионосферы и постановку натурных экспериментов;
- тестирование и верификацию системы мониторинга по частям и в целом.

Решение этих задач предусматривается федеральной программой «Создание и развитие системы мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации на 2008–2015 гг.».

РАЗВИТИЕ РОССИЙСКИХ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ НАБЛЮДЕНИЙ В АРКТИКЕ

За последние 15 лет система сбора данных о распределении и состоянии ледяного покрова в морях Арктики с помощью визуальной и инструментальной авиационной разведки полностью прекратила свое существование и вряд ли возродится в ближайшем будущем.

Возможности современных спутниковых инструментальных средств мониторинга ледяного покрова морей для целей навигации намного превосходят возможности авиационных методов, а в ценовом исчислении конечные продукты (снимки, карты распределения льдов и др.) обходятся дешевле результатов авиационной разведки в десятки раз.

Важнейшим звеном инфраструктуры гидрометеорологического обеспечения (ГМО) безопасности судоходства по СМП является автоматизированная ледово-информационная система для Арктики (система «Север»), создававшаяся в 80-х годах прошлого века для оперативного освещения обстановки и обеспечения различных видов морской деятельности. Первая очередь системы в 1989 г. была принята в промышленную эксплуатацию.

В настоящее время указанная система ГМО не в полной мере удовлетворяет современным требованиям. Российская группировка метеорологических спутников Земли находится в кризисном состоянии.

Россия обладает современными технологиями обработки спутниковой информации для нужд мониторинга ледяного покрова арктических морей в интересах обеспечения навигации, однако организации Росгидромета вынуждены работать, в основном (99,5 %), на данных зарубежных спутников. Для обеспечения в будущем информационной независимости России необходимо начать создание собственной группировки спутников, оснащенных обзорными радиолокаторами.

Для сохранения паритета в международном обмене гидрометеорологической информацией в мирное время и независимости от международной космической системы при освещении арктического региона страны в военное время необходимы воссоздание и постоянное поддержание национальной спутниковой группировки космических аппаратов, обеспечивающих, в том числе, решение океанографических задач и оснащённых радиолокационными комплексами, а также имеется необходимость в модернизации наземного комплекса приема, обработки и распространения спутниковых данных.

Комплексное решение задач гидрометеорологического мониторинга арктического региона Земли отражено в проекте многоцелевой космической системы (МКС) «Арктика» в рамках подпрограммы «Освоение и использование Арктики» ФЦП «Мировой океан».

В порядке первоочередных мер следует осуществить разработку проекта МКС «Арктика», обеспечивающего освещение ледовой обстановки, решение задач связи, вещания, навигации, мониторинга состояния природной среды, безопасности жизнедеятельности и природопользования в Арктике, что в полной мере отвечает стратегическим задачам развития Арктики [6].

Актуальность внедрения проекта гидрометеорологического мониторинга арктического региона Земли на основе системы космических аппаратов на высокоэллиптических орбитах заключается в острой необходимости своевременного решения таких задач Росгидромета в Арктике, как:

- анализ и прогноз погоды, ледовой обстановки в морях Северного Ледовитого океана, гелиогеофизической обстановки в околоземном пространстве и т.п.;
- мониторинг чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения;
- мониторинг климатических изменений;
- сбор и ретрансляция информации с наблюдательных платформ наземного и воздушного базирования;
- обмен и распространение обработанных гидрометеорологических и гелиогеофизических данных.

Развитие методов спутникового дистанционного зондирования с использованием информации, полученной от искусственных спутников Земли, и применение ГИС-технологий для картографирования морских льдов позволяет создать автоматизированные процедуры построения и анализа карт ледовой обстановки. Полученные со спутников данные могут использоваться для численных прогнозов погоды и ледовых условий, их визуализации, создания баз данных и распространения фактической и прогностической информации по каналам спутниковой связи.

Предлагаемая система «Арктика» способна осуществлять съемку всего арктического региона каждые 15 минут, что позволит существенно дополнить глобальную спутниковую наблюдательную систему.

МКС «Арктика» не только функционально дополнит и территориально расширит международную геостационарную метеорологическую систему, но также будет иметь большое самостоятельное значение для стратегических интересов Российской Федерации.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАБОТ

Система фундаментальных и прикладных научных исследований в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды в интересах обеспечения

социально-экономического развития региона предполагает совокупность крупных мероприятий, которые можно распределить по следующим базовым взаимосвязанным направлениям.

Первое направление — «Развитие технологий, методов и моделей обеспечения гидрометеорологической безопасности в Арктике».

Фундаментальной функцией государства в Арктике и всей Арктической зоне (АЗ) Российской Федерации является обеспечение безопасности населения и экономики региона. В мирное время серьезная угроза этой безопасности исходит от широкого спектра опасных гидрометеорологических природных явлений.

Снижение зависимости населения и хозяйственной деятельности в АЗ от погодно-климатических условий возможно при создании соответствующей системы гидрометеорологической безопасности, ориентированной на географические и социально-экономические особенности этого региона (локализация деятельности и проживания, региональные особенности погодно-климатических условий и т.п.).

Для реализации многоплановых задач социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности России, определенных Основами государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу, первостепенное значение приобретает создание в Арктике системы гидрометеорологической безопасности, ориентированной на географические и социально-экономические особенности этого региона и направленной на развитие, совершенствование и устойчивость систем заблаговременных предупреждений, в первую очередь связанных с научно-техническими инфраструктурами, системами и возможностями для научных исследований, наблюдений, обнаружения, прогнозирования опасных метеорологических, гидрологических и климатических явлений и предупреждений о них.

Реализация сложных и опасных для окружающей среды проектов на арктическом шельфе требует качественного гидрометобеспечения эксплуатации добывающих платформ, отгрузочных терминалов, погрузочно-разгрузочных и транспортных операций в ледовой обстановке в сложных погодных условиях. Большую опасность для морских сооружений в Баренцевом и Карском морях представляют айсберги и вторжения многолетних льдов. В настоящее время Россия не ведет добычу нефти и газа на арктическом шельфе, однако уже в ближайшее десятилетие ситуация изменится. Будет начата добыча нефти на Приразломном НМ и добыча газа на Штокмановском ГКМ. Необходимо создание специализированных систем гидрометеорологического обеспечения таких сооружений, которые могут стать подсистемами комплексной системы безопасности работ на арктическом шельфе и составной частью систем управления в сложных погодных и ледовых условиях. Такие системы могут включать деятельность на прилегающих территориях и обеспечат информационную поддержку при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Для достижения указанного и реализации основных мер государственной политики Российской Федерации в Арктике в сфере информационных технологий и связи необходимо «создать надежную систему оказания навигационных, гидрометеорологических и информационных услуг, обеспечивающую эффективный контроль хозяйственной, военной, экологической деятельности в Арктике, а также прогнозирование и предупреждение чрезвычайных ситуаций, снижение ущерба в случае их возникновения» [6].

Направление включает такое мероприятие, как разработка и создание системы гидрометеорологической безопасности населения, экономической и иных видов деятельности в Арктике.

В пакет проектов для реализации мероприятий входят:

— разработка технологий, методов и моделей прогнозов и предупреждений об опасных гидрометеорологических явлениях в целях обеспечения защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от воздействия

опасных природных явлений, изменений климата в Арктике, а также предупреждения чрезвычайных ситуаций, снижения ущерба в случае их возникновения;

- разработка технологий информационной поддержки управления арктической транспортной системой, включая разработку, создание и научно-методическое обеспечение современной ледово-гидрометеорологической информационной компоненты;

- разработка научных основ и программного комплекса автоматизированной системы управления рисками при транспортировке и эксплуатации плавучих платформ на шельфе западного сектора Арктики, обусловленных неблагоприятными погодными явлениями в условиях климатических изменений и создание автоматизированной системы анализа уровней загрязнения окружающей среды от промышленных объектов и разрабатываемых месторождений углеводородного сырья на континентальном шельфе.

Развитие системы гидрометеорологической безопасности в Арктике в первую очередь опирается на развитие и модернизацию наземной и морской инфраструктуры научных исследований, что составляет второе направление системы фундаментальных и прикладных научных исследований.

Главной системной проблемой гидрометеорологической деятельности является несоответствие между возрастающим спросом общества и развивающейся экономики Арктической зоны на гидрометеорологическую и другую информацию о состоянии окружающей среды, с одной стороны, и недостаточностью технической, технологической и кадровой базы, с другой стороны, что способствует растущему дисбалансу между увеличивающимся спросом на эту информацию и возможностями ее предоставления.

Решению этой проблемы уделяется пристальное внимание. Для развития и модернизация сети большое значение имел Международный полярный год (МПГ) 2007/08, в период проведения которого был выполнен большой комплекс работ и научно-технических мероприятий по восстановлению и развитию наблюдательной сети в Арктике. В том числе осуществлены приобретение и ремонт строительных конструкций и технологического оборудования, восстановление аэрологических и геофизических наблюдений, проведение пусков метеорологических ракет. Произведена модернизация на 23 российских полярных станциях.

Важнейшим вкладом в развитие системы наблюдений по программам МПГ 2007/08 являются работы по организации станции климатической опорной сети в Тикси в рамках совместного проекта по атмосферным наблюдениям Росгидромета и НОАА (США).

Основное мероприятие этого направления – модернизация и развитие государственной системы гидрометеорологических наблюдений в Арктике на новой технологической основе.

В пакет проектов для реализации мероприятий входят:

- технологическое и методическое обеспечение и восстановление законсервированных станций и развитие сети обслуживаемых и автоматических наблюдений;
- внедрение новых автоматизированных средств и систем наблюдений (автоматические буи и станции, установки термобурения льда и др.);

- модернизация информационно-аналитического центра системы «Север»;

- разработка и создание выносных пунктов приема и обработки космической информации в п. Осиновец (НИС «Ладожская»), п. Тикси, п. Баренцбург;

- создание, методическое обеспечение и техническое развитие 4-х пунктов с оперативно-прогностическими подразделениями Росгидромета в местах базирования органов управления МЧС России и штабов морских операций СМП в Арктике;

- научно-методическая поддержка создания объектов инфраструктуры Российского научного центра на Шпицбергене;

- научно-методическое и технологическое обеспечение развития системы наблюдений и исследований Российского научного центра на Шпицбергене;

— научно-методическое и технологическое обеспечение гидрометеорологической обсерватории в п. Тикси.

Следующее ключевое направление — натурные исследования Северного Ледовитого океана.

Базовые мероприятия направления — экспедиционные работы в Северном Ледовитом океане и обеспечение научного присутствия в высокоширотной Арктике на основе функционирования научных центров и обсерваторий в Арктике, Высокоширотной арктической экспедиции ААНИИ, включая деятельность СП, работы летных океанографических отрядов, научно-исследовательских судов и атомных ледоколов, в частности, включают:

— проведение регулярных экспедиционных наблюдений за состоянием и загрязнением морской среды Арктики, в том числе работ научно-исследовательской дрейфующей станции «Северный полюс»;

— разработку унифицированных модульных обитаемых станций нового поколения морского (на дрейфующем льду) базирования с применением современных энергосберегающих технологий.

Наконец, еще одним необходимым направлением системы фундаментальных и прикладных научных исследований в интересах обеспечения социально-экономического развития региона является развитие системы научного обоснования принятия экономических, технологических и технических решений на основе знаний о состоянии и изменениях природной среды и климата Арктической зоны Российской Федерации и Арктики в целом.

Глобальные изменения климата в XXI веке могут иметь значительные проявления в природной среде полярных районов и повлиять на хозяйственную деятельность и уклад жизни коренных народов Севера.

Климатические изменения влияют на полярные экосистемы и, конечном счете, на здоровье человека и качество его жизни. Усиление антропогенных воздействий в локальных районах текущей и будущей хозяйственной деятельности обуславливает необходимость соответствующих экологических исследований, направленных на разработку мер по снижению негативных последствий.

Необходимы исследования для разработки научно обоснованных сценариев изменений окружающей природной среды Арктики вследствие изменений климата, обоснования адаптационных мероприятий (инфраструктура, население, хозяйственная деятельность), а также рекомендации по рациональному природопользованию.

Прогресс в изучении и предвидении климатических изменений и их последствий в Арктике связан с развитием системы мониторинга на основе комплекса наблюдений со спутников, научно-экспедиционных судов, автономных долговременных станций в водной толще и на поверхности Арктического океана, гидрометеорологических станций и обсерваторий на побережье и островах.

Важную роль сыграют научные центры и специализированные обсерватории в Арктической зоне, которые ориентированы на получение комплексной информации о происходящих изменениях и их механизмах.

Необходимо создание новых информационных продуктов на основе новейших технологий сбора, обработки и анализа данных; совершенствование и создание новых методов расчета и прогноза различной детализации по времени и пространству; развитие фундаментальных исследований процессов в воздушной и морской среде Арктики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Решение перечисленных выше задач в совокупности позволит добиться главной цели — обеспечения гидрометеорологической безопасности жизненно важных интересов личности, общества и государства от воздействия опасных природных явлений.

Решаемые проблемы соответствует таким приоритетным задачам социально-экономического развития Российской Федерации, как повышение уровня и полноты информированности юридических лиц и населения о состоянии окружающей среды с целью обеспечения личной безопасности и реализации прав и свобод граждан, предотвращение и ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций, ускорение развития стратегически важных регионов. Решаемые проблемы направлены на обеспечение гидрометеорологической безопасности стратегий развития погодозависимых отраслей экономики, что определяет необходимость выполнения перечисленных выше мероприятий программно-целевым методом в рамках федеральной целевой программы.

В статье использованы опубликованные материалы Минтранса России, Минприроды России, Минэкономразвития России, Минрегиона России, МИД России, Росгидромета, Роскосмоса, материалы международной научно-практической конференции «75 лет с начала планомерного изучения и развития Севморпути» (21–22 февраля 2008 г., Санкт-Петербург, Россия), а также другие опубликованные материалы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бедрицкий А.И., Данилов А.И., Дмитриев В.Г., Котляков В.М., Москалевский М.Ю., Сычев Ю.Ф., Фролов И.Е., Чилингаров А.Н. Концепция проведения Международного полярного года в 2007–2008 гг. // Известия РАН. Серия Географическая. 2007. № 1. С. 7–12.
2. Данилов А.И., Дмитриев В.Г., Кочемасов Ю.В., Кочемасова Е.Ю., Моргунов Б.А., Седова Н.Ю., Шаров А.Н. Приоритеты перспективного развития Российской Арктики. СПб.: ААНИИ, 2008. 116 с.
3. Данилов А.И., Дмитриев В.Г., Кочемасов Ю.В., Моргунов Б.А., Фролов И.Е. Стратегическая оценка окружающей природной среды как основа формирования и реализации плана действий по устойчивому развитию Арктики. СПб.: ААНИИ, 2005. 52 с.
4. Данилов А.И., Клепиков А.В., Пряников С.М., Москалевский М.Ю. Научная программа участия Российской Федерации в проведении Международного полярного года (2007/08 год). М.: Изд. центр АНО «Метеоагентство Росгидромета», 2006. 86 с.
5. Дмитриев В.Г., Фролов И.Е. Современная ситуация в Арктической зоне РФ, перспективы и возможные пути социально-экономического развития региона СПб.: ААНИИ, 2006. 40 с.
6. Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу (утверждены Президентом Российской Федерации Дмитрием Медведевым 18 сентября 2008 г. (Пр-1969)).

A.I.DANILOV, V.G.DMITRIEV, I.E.FROLOV

DEVELOPMENT OF THE ARCTIC SCIENCE INVESTIGATIONS AND OTHER ACTIVITIES FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION

The basic directions of the Arctic future science studies and other activities for environmental protection are presented. This based on the analysis of main Russian official documents and on the priorities of Russian Arctic sustainable development.

The view of perspective works includes development of technologies, methods and models of maintenance of hydrometeorological safety in Arctic regions, development and modernization of a land and sea infrastructure of scientific studies in Arctic regions, including the Arctic Ocean and, especially, at the high-altitude part of Arctic on the base of functioning of science centres and observatories. The system of a scientific assessment of acceptance of economic, technological and technical decisions on the base of knowledge of a conditions and changes of an environment and a climate of the Arctic zone of the Russian Federation and Arctic regions as a whole should also be developed.

Article is intended on a wide range of readers.

Key words: Arctic, environmental protection, science investigations, basic directions.