

РОССИЯ В АНТАРКТИКЕ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

зам. директора, начальник РАЭ В.В.ЛУКИН¹,

канд. физ.-мат. наук А.В.КЛЕПИКОВ¹, нач. отдела А.А.БЫСТРАМОВИЧ²

¹ ГНЦ РФ Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, kler@aanri.ru

² Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), г. Москва

Излагается краткая история, современное состояние и перспективы российских антарктических исследований. Приведена характеристика российской антарктической инфраструктуры. Дается обзор правительственных постановлений, нормативно-правовых документов, на основе которых работает РАЭ. Представлена структура проекта Федерального закона «О регулировании деятельности российских граждан и юридических лиц в Антарктике». Рассматривается проект Стратегии деятельности России в Антарктике. Изложены основные научные результаты, полученные в ходе выполнения подпрограммы «Изучение и исследование Антарктики» ФЦП «Мировой океан».

Ключевые слова: Антарктика, климат, РАЭ, Стратегия, Федеральный закон.

Антарктика является одной из важнейших частей климатической системы нашей планеты. Процессы, протекающие в атмосфере, криосфере и Южном океане, влияют на погодные условия и климат всей Земли. Изменения климата проявляются в Антарктике и, в свою очередь, зависят от состояния климатической системы южной полярной области.

Солнечные и галактические космические лучи оказывают влияние на атмосферу, на озоновый слой, а значит, и на погоду и климат. Исследования ионосферы, магнитосферы и солнечно-земных связей могут выполняться только в Антарктике, так как область геомагнитной полярной шапки находится над материком в отличие от Арктики, где она расположена над Северным Ледовитым океаном.

Антарктида покрыта ледниковым щитом толщиной до 4700 м, который содержит около 90 % мировых запасов льда и почти 80 % мировых запасов пресной воды. Антарктический ледниковый покров отражает изменения климата, связанные с постоянным взаимодействием с океаном и атмосферой, и играет важную роль в формировании климата Земли. Слои антарктического льда хранят информацию, позволяющую реконструировать изменения климата на протяжении сотен тысяч лет.

Наше понимание климатов прошлого невозможно без понимания геологической истории Антарктиды и ее оледенения, а значит, без геолого-геофизических исследований как на континенте, так и в море. В условиях сокращения морских биоресурсов, нехватки белковой пищи для нужд человечества антарктические воды с их богатейшими запасами криля являются одной из последних природных кладовых.

Именно поэтому ученые многих стран проводят исследования труднодоступного ледяного континента и Южного океана. Начало этим работам в 1957 г. положил Международный геофизический год (МГГ), который по праву называют

Третьим полярным годом. Именно тогда были начаты исследования Антарктики и нашей страной.

Их начало связано с выходом Постановления Совмина от 13.07.55 «О проведении в 1955–1958 гг. Комплексной антарктической экспедиции АН СССР». В 1956 г. Первая КАЭ начала исследования на континенте и в антарктических морях. За короткий срок были построены станции Мирный, Оазис, Пионерская, Комсомольская, Советская, Восток, Полюс Недоступности. В результате была создана база для выполнения программы работ МГГ и для будущих исследований. Итогом первого десятилетнего этапа советских антарктических исследований стало издание в 1966 и 1968 гг. двухтомного «Атласа Антарктики», удостоенного Государственной премии.

Концепция расширения работ нашей страны в Антарктике была сформулирована в Постановлении Совмина от 09.03.66 «О мерах по дальнейшему развитию советских исследований в Антарктике». Эта концепция была реализована в период с 1970 по 1990 г., что позволило создать одну из самых мощных антарктических инфраструктур.

Третий этап наших работ в Антарктике, который начался в 1992 г., характеризовался резкими изменениями в стране. Несмотря на серьезные финансовые трудности, удалось сохранить основные элементы нашей антарктической инфраструктуры и направления исследований. Начиная с 7 августа 1992 г. согласно Указу Президента РФ Советская антарктическая экспедиция стала именоваться Российской, а с 1998 г. началось ее финансирование по отдельной строке Федерального бюджета. В том же году была принята Федеральная целевая программа «Мировой океан», в одной из подпрограмм которой, «Изучение и исследование Антарктики», были определены цели и задачи научных исследований региона.

Основой текущих работ в Антарктике является Распоряжение Правительства РФ от 2 июня 2005 г. № 713-Р, в котором были определены новые параметры деятельности Российской антарктической экспедиции (РАЭ) на период 2006–2010 гг. До 2006 г. РАЭ проводило свою работу в минимально допустимых параметрах, определенных Постановлением Правительства РФ от 28 августа 1997 г. № 1113 «О деятельности Российской антарктической экспедиции». Начиная с 1998 г. финансирование РАЭ ежегодно осуществлялось через отдельную строку Федерального бюджета. Последующие постановления Правительства РФ в отношении РАЭ от 9 сентября 1999 № 1027 «О мерах по обеспечению интересов России в Антарктике» и от 24 сентября 2001 г. № 685 «О мерах по обеспечению интересов Российской Федерации в Антарктике и деятельности Российской антарктической экспедиции в 2002–2005 годах» сохраняли минимально допустимые параметры экспедиционных работ, а с другой – гарантировало финансовое обеспечение данного уровня присутствия Антарктике независимо от существующих отечественных и зарубежных цен на требуемые товары и услуги.

Новый уровень экономического развития страны в начале XXI века позволил расширить объем экспедиционной деятельности. Увеличена численность сезонного и зимовочного составов до 120 и 110 человек соответственно; сохранилось количество круглогодично действующих станций – 5 (Мирный, Восток, Прогресс, Новолазаревская, Беллинсгаузен); возросло количество сезонных полевых баз до 5 против 2 в 1997 г., к Молодежной и Дружной-4 добавились Русская, Ленинградская и Союз; осталось прежним количество морских судов экспедиции (НЭС «Академик Федоров» – ААНИИ Росгидромета и НИС «Академик Александр Карпинский» – ФГУНПП ПМГРЭ Роснедр); изменилось количество воздушных экспедиционных судов: вместо 2-х вертолетов и 2-х самолетов предлагалось использование

2-х вертолетов, 2-х самолетов на лыжно-колесном шасси и транспортного самолета Ил-76ТД для межконтинентальных перелетов; впервые продекларирована необходимость постройки и эксплуатации четырех снежно-ледовых взлетно-посадочных полос в Антарктиде, в то время как в 1997 г. они не упоминались.

В плане мероприятий по выполнению оптимальных параметров деятельности РАЭ предусматривалось начало проектирования и строительства нового научно-экспедиционного судна для РАЭ и подготовка технико-экономического обоснования для проектирования и постройки нового научно-исследовательского судна для геолого-геофизических исследований в Арктике и в Антарктике. Также предусматривалось в 2010 г. завершить строительство нового зимовочного комплекса и снежно-ледовой взлетно-посадочной полосы на станции Прогресс. Принятые параметры деятельности экспедиции и пункты Плана мероприятий являлись основой для определения расходов целевой строки Федерального бюджета в отношении РАЭ.

Новые параметры деятельности РАЭ предусматривали изменения в сложившейся схеме экспедиционных транспортных операций. Включение в текущие работы двух объектов отечественной инфраструктуры (полевые базы Ленинградская и Русская, расположенные в тихоокеанском секторе) для установок на них автоматических метеорологических, геодезических и геомагнитных станций потребовало организации их эпизодических посещений для технического обслуживания с помощью судна или самолета. Для этого НЭС «Академик Федоров» один раз в два летних сезона будет совершать плавания вокруг Антарктиды в восточном направлении, выполняя при этом материально-техническое снабжение станции Беллинсгаузен.

Первый такой рейс был совершен в сезоне 2007/08 г. по программе 53-й РАЭ. На полевых базах Русская и Ленинградская были установлены автоматическая метеостанция производства финской компании «Вайсала» и автоматическая станция приема информации со спутниковых навигационных систем «ГЛОНАСС», «GPS» и «Галилео Галилей». Снабжение станции Беллинсгаузен ГСМ, расходными материалами, запасными частями, оборудованием и продуктами питания длительного хранения осуществляется один раз в два года. Очередной подобный рейс НЭС «Академик Федоров» проводится в сезоне 2009/10 г. по программе 55-й РАЭ. В связи с выполнением данных логистических задач океанологи получили возможность попутно проводить исследования на акваториях малоизученных морей Амундсена и Беллинсгаузена, а биологи получили новые площадки для изучения микробного разнообразия, адаптации и выживаемости микроорганизмов в экстремальных природных условиях с минимальным антропогенным влиянием.

Кругосветные плавания вокруг Антарктиды также создали условия для проведения геодезических измерений высот снежно-ледяного покрова в краевых частях ледяных куполов в прибрежных районах. Начало таких работ было положено в 53-й сезонной РАЭ (2007/08 г.), когда в районе станции Мирный через 44 года были повторены геодезические измерения на ледяном куполе на участке первых 100 км трассы санно-гусеничных походов Мирный – Восток. Впервые такие работы были сделаны в 9-й САЭ (1963/64 г.) совместными силами геодезистов из СССР и ГДР (Дрезденский технический университет). Работы, выполненные геодезистами того же германского университета и Петербургского ФГУП «Аэрогеодезия» в 53-й РАЭ, показали, что средняя толщина снежно-фирнового покрова на этом участке за последние 44 года увеличилась на 19 м. В сезоне 2008/09 г. по программе работ 54-й РАЭ аналогичные совместные исследования были выполнены на выходе ледника Хейса в районе полевой базы Молодежная. Сравнение полученных экспериментальных данных с материалами 29-й САЭ (1983/84 г.) пока-

зало, что на первых 50 км трассы толщина снежно-фирнового покрова уменьшилась на 5–7 м, а на последующих 50 км увеличилась примерно на такие же величины. Данные результаты указывают на неоднозначность пространственного хода климатических изменений в континентальном ледяном покрове Антарктиды, что определило возможность создания мониторинговой сети подобных наблюдений в районах расположения объектов российской антарктической инфраструктуры. По согласованию с германской стороной ими стали районы выхода на ледяные купола у станций Мирный, Прогресс, Новолазаревская, Беллинсгаузен и сезонных полевых баз Русская и Молодежная. Каждые 7 лет геодезические наблюдения в фиксированных точках профиля будут повторяться, что даст возможность получения объективных оценок изменчивости снегонакопления в краевой части антарктических ледников вокруг всего континента.

Одним из главных направлений отечественных исследований Антарктики в настоящее время является изучение подледникового озера Восток. Для проникновения в водную толщу озера планируется использовать глубокую ледяную скважину на внутриконтинентальной станции Восток. После восьмилетнего перерыва бурение ледовой скважины 5Г-1 было возобновлено в 52-й РАЭ в летнем сезоне 2006/07 г., начиная с отметки 3623 м. Продолжение буровых операций по программе 53-й РАЭ привело к двум аварийным ситуациям, связанным с обрывом грузонесущего кабеля от бурового снаряда на забое скважины. Если в январе 2007 г. ситуацию удалось исправить и буровой снаряд был поднят на поверхность, то в октябре того же года применение аналогичных способов извлечения бурового снаряда из скважины не увенчалось успехом. В конце сезона 54-й РАЭ (январь 2009 г.) было принято решение отказаться от этой работы и начать бурение нового ствола скважины с глубины 3590 м. Новый ледяной керн даст возможность получить повторные материалы для биологических и геологических анализов слоев ледяного керна с повышенным содержанием минеральных включений, зафиксированных по данным скважины 5Г-1 в слое 3607–3612 м. Новая скважина получила индекс 5Г-2. В сезоне 55-й РАЭ она достигла глубины 3649,78 м.

После организации проникновения в озеро Восток, которое запланировано на сезон 2010/11 г. по программе 56-й РАЭ, на передний план выходят исследования водной толщи озера. В 2009 г. был объявлен конкурс на изготовление пробоотборного и зондирующего оборудования для изучения вод этого уникального природного объекта. Работы по изготовлению всех четырех устройств с участием Санкт-Петербургского института ядерной физики, Санкт-Петербургского Горного института, АНИИ, Санкт-Петербургского отделения Института океанологии РАН были завершены в декабре 2009 г. В качестве различных узлов и агрегатов применялись хорошо зарекомендовавшие и испытанные в природных условиях образцы, использующиеся для других специфических задач прикладных измерений. Некоторые технические решения, применяемые в изделиях для озера Восток, требуют специального патентного оформления. В летний период 2010 г. будут проведены натурные испытания всех изделий и их метрологическое обеспечение.

Современное авиационное обеспечение транспортных операций РАЭ выполняется с помощью межконтинентальных полетов самолета Ил-76ТД из аэропорта Кейптаун (ЮАР) на снежно-ледовую взлетно-посадочную полосу (ВПП) станции Новолазаревская и обратно. ВПП станции Новолазаревская имеет действующий сертификат эксплуатации, выданный Росавиацией по согласованию с Росавианадзором при проведении ежегодных экспертных оценок состояния ВПП и аэродромного оборудования. Внутриконтинентальные полеты между российскими станциями Беллинсгаузен, Новолазаревская, Прогресс и Восток обеспечивают

ся с помощью самолета американского производства БТ-67 на лыжно-колесном шасси, принадлежащего канадской авиакомпании. Все полеты проводятся в рамках международной авиационной программы DROMLAN, которая организована национальными антарктическими программами Бельгии, Великобритании, Германии, Индии, Нидерландов, Норвегии, России, Финляндии, Швеции, ЮАР и Японии, развернувших свою деятельность в районе Земли Королевы Мод и прилегающих к ней районах. Полеты по этой программе проводятся на кооперативной основе с учетом запросов каждой из национальных программ на необходимые объемы авиационных перевозок пассажиров и грузов каждый летний антарктический сезон. Воздушным оператором этой программы по согласованию со всеми ее участниками стала компания ALCI, г. Кейптаун (ЮАР).

Судовое обеспечение грузопассажирских операций по маршруту судно–берег–судно и судовая ледовая авиаразведка выполняются с помощью арендованных РАЭ в отечественных авиакомпаниях вертолетов Ми-8, а начиная с сезона 2009/10 г. в 55-й РАЭ Ка-32, которые имеют большую, чем Ми-8, грузоподъемность на внешней подвеске. Вертолеты базируются на борту НЭС «Академик Федоров». Авиационное обеспечение геолого-геофизических исследований в Антарктике по программам работ ФГУНПП ПМГРЭ выполняется с помощью арендованных в России вертолета Ми-8 и самолета Ан-2 на лыжном шасси, который переоборудуется в летную геофизическую лабораторию для дистанционного измерения состояния магнитного поля горных пород и измерения толщины ледника над ними с помощью методов радиолокации.

В 2006 г. были завершены проектно-конструкторские работы по разработке технической документации для строительства нового научно-экспедиционного судна для РАЭ. Проект предусматривает несколько меньшие размеры судна по сравнению с НЭС «Академик Федоров» и учитывает все современные требования по обеспечению безопасности мореплавания в автономных условиях Антарктики и выполнения необходимых экспедиционных задач. В проекте применяются надежные, хорошо зарекомендовавшие себя технические решения и технологии современного судостроения. Однако выделенных для строительства судна финансовых средств в размере 2,4 млрд руб. (Распоряжение Правительства РФ от 6 октября 2006 г. №1407-р) оказалось недостаточно. Постановлением Правительства РФ от 27 января 2009 г. № 47 «О строительстве научно-экспедиционного судна Российской антарктической экспедиции» указанная сумма была увеличена до 6 млрд руб., а ранее оговоренный срок выполнения задания был изменен на 2011 г. Победителем конкурса на строительство нового судна стало ОАО «Адмиралтейские верфи». Государственным заказчиком судна в соответствии с контрактом, который был подписан в декабре 2008 г., является Росгидромет. ААНИИ является представителем государственного заказчика. 30 июня 2009 г. в торжественной обстановке состоялась закладка нового судна, которое пока еще не имеет названия. Ученый совет ААНИИ предложил назвать судно «Алексей Трешников». Это предложение было поддержано большим количеством различных организаций, занимающихся полярными исследованиями.

В 2012 г. должно быть закончено строительство нового зимовочного комплекса и снежно-ледовой ВПП на станции Прогресс. В настоящее время на этой станции завершен монтаж комплекса электростанции, мастерской и гаража (принят в эксплуатацию в декабре 2009 г.) и служебно-жилого здания. Построена стационарная вертолетная площадка и первая очередь базы ГСМ. В конце марта 2010 г. планируется подготовить часть жилых помещений для размещения персонала зимовочного состава станции в новом служебно-жилом здании. Работы по строительству ВПП будут начаты в 2011 г.

Станция Прогресс должна стать центром транспортных операций РАЭ в Центральной Антарктиде. В ходе завершения работ 54-й РАЭ в ноябре—декабре 2009 г. был выполнен последний транспортный санно-гусеничный поход (СГП) из Мирного на Восток. Подобные походы на регулярной основе проводились с 1957 г., однако, в связи с интенсивным развитием глубоких трещин в районе выхода на ледяной купол у станции Мирный, проведение таких походов стало чрезвычайно опасным. Новая трасса СГП по снабжению внутриконтинентальной станции Восток была проложена в 53-й РАЭ (2007/08 г.) с помощью гусеничных транспортеров «Кассборер Поляр 300». Эти транспортеры широко используются в антарктических программах Аргентины, Великобритании, Германии, Индии, Италии, КНР, США, Франции и прекрасно зарекомендовали себя при организации СГП на большие расстояния по трассам Дюмон д'Юрвиль – Купол С, Зонг Шанг – Купол А. Положение новой российской трассы Прогресс – Восток было изменено с целью обхода области рыхлого снега, затрудняющего движение тяжелых машин через район полевой базы Комсомольская. Несмотря на некоторое увеличение расстояния, временные потери компенсируются за счет большей скорости движения. В сезоне 2009/10 г. было выполнено два транспортных СГП по новой трассе. Если СГП со станции Мирный на Восток протяженностью 1410 км старыми машинами отечественного производства с грузом занимал в среднем 45 суток, то новый поход протяженностью 1500 км выполняется за 14–15 дней. Значительно сокращается расход топлива, и резко возрастает ресурс двигателя и ходовой части при использовании транспортеров германского производства. При нормальной организации работ за один сезон можно выполнять до трех СГП со станции Прогресс на Восток.

Предполагается в ближайшее время изменить и авиационное снабжение станции Восток. По результатам совещания, проведенного 11 марта 2008 г. на станции Новолазаревская под руководством Заместителя Председателя Правительства РФ С.Б.Иванова по вопросам модернизации авиационного обеспечения российской деятельности в Антарктике, было решено привлечь для этих целей новые воздушные суда отечественной разработки – самолеты Ил-76-ТД-90 и Ил-114-Т-100 на лыжно-колесном шасси. Первый тип самолета дает возможность совершать полеты из Кейптауна на Новолазаревскую без «рубежа невозврата» и тем самым значительно снизить объем доставки в Антарктиду авиационного топлива. Второй – резко повысит эффективность грузопассажирских перевозок между антарктическими станциями. Если в настоящее время самолет БТ-67 доставляет со станции Прогресс на Восток 1650 кг полезной загрузки и требует заправки на Востоке около 12 бочек авиакеросина, то самолет Ил-114-Т-100 будет способен доставить по этой же трассе 5000 кг полезной загрузки и не нуждается в дозаправке на Востоке. Вопрос о выделении целевого финансирования для постройки двух самолетов Ил-76-ТД-90 и трех самолетов Ил-114-Т-100 в настоящее время решается в Правительстве. Первые полеты этих машин в Антарктике могут состояться через два года после начала целевого финансирования.

В июне 2005 г. в Стокгольме проходило XXVIII Консультативное совещание по Договору об Антарктике (КСДА). Одним из главных результатов его работы стало принятие Приложения VI «Материальная ответственность в чрезвычайных экологических ситуациях» Протокола по охране окружающей среды к Договору об Антарктике. Одним из основных вопросов, поднятых в этом документе, стала необходимость принятия на законодательном уровне мер административного и уголовного наказания к национальным государственным и негосударственным операторам, наносящим ущерб экологии региона.

До этого, в июне 2004 г. на XXVII КСДА в Кейптауне была принята Мера IV «Страхование и планирование действий в чрезвычайных ситуациях при осуществле-

нии туристической и неправительственной деятельности в районе Договора об Антарктике», ратификация которой в нашей стране была возможна только при условии принятия специального законодательного акта РФ об обязательном страховании антарктической деятельности неправительственными экспедициями. В России обязательное страхование граждан или юридических лиц может осуществляться только при наличии специального закона (примером такого закона может служить Федеральный закон от 25 апреля 2002 г. № 40-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцами транспортных средств»). В связи с этими Росгидромет совместно с МИД России в конце 2005 г. направил в Правительство письмо с предложением о разработке нового законопроекта о регулировании деятельности российских граждан и юридических лиц в Антарктике. Правительство своим Поручением от 30 декабря 2005 г. № СН-П12-6593 возложило на Росгидромет и другие заинтересованные органы федеральной исполнительной власти разработку в 2006 г. Концепции этого законопроекта. После положительного заключения Правительственной комиссии по законотворчеству в 2007 г. была начата разработка проекта Федерального закона «О регулировании деятельности российских граждан и юридических лиц в Антарктике».

Содержание законопроекта определяется необходимостью выполнения обязательств нашей страны по вступившим в силу международно-правовым соглашениям Системы Договора об Антарктике, принятым Россией, и нормативно-правовыми актами РФ. В частности, он включает вопросы таможенного оформления товаров, перемещаемых через границу для обеспечения деятельности РАЭ, организационные, социальные и трудовые аспекты деятельности экспедиции.

Законопроект состоит из семи глав. Первая «Общие положения» включает в себя 5 статей, в которых определяются основные понятия, используемые в тексте законопроекта, включая понятия «правительственная и неправительственная деятельность в Антарктике», «РАЭ», «оператор», «наблюдатель» и др. Определяются участники деятельности (российские граждане, юридические лица, иностранные граждане и т.д.), определяются основные принципы деятельности в Антарктике. Вторая глава «Государственное регулирование деятельности в Антарктике» включает 6 статей. Они раскрывают вопросы участия государства в деятельности в Антарктике (направления государственного регулирования, полномочия федеральных органов исполнительной власти, порядок и источники финансирования правительственной и неправительственной деятельности, лицензирование деятельности, государственные гарантии и компенсации для работников РАЭ). Третья глава «Организация деятельности в Антарктике» рассматривает вопросы организации деятельности в регионе, статус РАЭ и ее ведомственной принадлежности. В ней определены инфраструктура РАЭ и нормы юрисдикции прав собственности на нее; установлены нормы использования имущества при проведении правительственной и неправительственной деятельности, включая правила его удаления из Антарктики, в том числе и отходов жизнедеятельности; определены меры по охране результатов интеллектуальной деятельности, полученных в регионе, особенности таможенного режима при доставке грузов РАЭ в Антарктику и их возвращении из нее в Россию через границу нашей страны. Четвертая глава «Безопасность деятельности в Антарктике» определяет ответственность за обеспечение требований безопасности при осуществлении деятельности в регионе, устанавливается порядок расследования происшествий и круг лиц, имеющих полномочия при таких расследованиях. В ней определяется порядок поисково-спасательных работ и мероприятий по ликвидации последствий при чрезвычайных происшествиях, как для правительственных, так и неправительственных операторов; устанавливается порядок страхования деятельности операторов при чрезвычайных си-

туациях и ее финансовое обеспечение. Подробно рассматриваются вопросы материальной ответственности со стороны операторов, допустивших возникновение чрезвычайных ситуаций. В пятой главе рассматриваются вопросы международного сотрудничества, устанавливается правовой режим деятельности иностранных граждан и юридических лиц, принимающих участие в деятельности российских юридических лиц в Антарктике. В шестой главе «Ответственность при осуществлении деятельности в Антарктике» рассматриваются вопросы видов ответственности, юридическое понятие «инцидента» и нормы ответственности для российских граждан и юридических лиц за нарушение разрешенных видов деятельности.

Правовое регулирование деятельности российских граждан и юридических лиц в Антарктике, определенное этим законопроектом, потребует внесения соответствующих изменений и дополнений в действующее российское законодательство. К ним относятся:

- Федеральный закон от 17 декабря 2001 г. № 173-ФЗ «О трудовых пенсиях в Российской Федерации» в части предоставления льготного пенсионного возраста для работников РАЭ;

- статья 268 Таможенного кодекса Российской Федерации в части отмены взимания таможенных пошлин и сборов для грузов РАЭ, направляемых из России в Антарктику и ввозимых из Антарктики в Россию через таможенную границу Российской Федерации;

- Кодекс Российской Федерации по административным правонарушениям и Уголовный кодекс Российской Федерации в части определения для установления меры ответственности за нарушение требований, предъявляемых к деятельности в Антарктике российских граждан и юридических лиц;

- Федеральный закон от 8 августа 2001 г. № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» в части предоставления лицензий на медицинскую и фармакологическую деятельность, разрешенный оборот наркотических и психотропных препаратов, эксплуатацию некоторых видов технических средств в РАЭ.

С этой целью был разработан второй законопроект «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О регулировании деятельности российских граждан и юридических лиц в Антарктике». 24 апреля 2008 г. на заседании Правительства был рассмотрен вопрос «Об обеспечении интересов Российской Федерации в высокоширотных и полярных регионах». Решением этого заседания Росгидромету совместно с заинтересованными органами федеральной исполнительной власти поручалось разработать и представить на обсуждение в Правительство РФ проект «Стратегии развития деятельности Российской Федерации в Антарктике на период до 2020 г. и на отдаленную перспективу до 2030 г.». Данный документ должен стать основой для разработки специализированных государственных федеральных и ведомственных целевых программ, а также соответствующих аналитических программ ведомств в отношении работ в Антарктике. Такой документ был создан к марту 2009 г. и передан на согласование в органы федеральной исполнительной власти.

Данная Стратегия в качестве главной цели деятельности России в Антарктике определяет обеспечение государственных интересов нашей страны в этом регионе, которые распределяются по трем основным направлениям:

- укрепление национальной безопасности от различных вызовов и угроз;
- развитие экономического процветания государства за счет использования особенностей региона;
- усиление международного престижа государства за счет конкретных видов деятельности в регионе.

Данные направления в отношении антарктической стратегии России были выбраны в качестве основных подцелей.

Тактическими задачами первой подцели были определены: политические меры по укреплению и дальнейшему развитию Системы Договора об Антарктике; определение роли и места Антарктики в глобальных климатических изменениях, в том числе сказывающихся и на территории России; создание и развитие наземной инфраструктуры обеспечения космической деятельности России в антарктическом регионе.

Во второй подцели тактическими задачами определены: развитие системы отечественной рыбопромысловой деятельности в Южном океане; оценка перспектив запасов минеральных и углеводородных ресурсов антарктического региона.

Тактическими задачами третьей подцели стали: организация и проведение научных исследований в Антарктике на современном международном уровне; обеспечение выполнения требований Протокола по охране окружающей среды к Договору об Антарктике.

Выполнение всех этих тактических задач неразрывно связано с вопросами модернизации и реконструкции существующей инфраструктуры в Антарктике. Эта проблема выделена в самостоятельную тактическую задачу.

В документе в сжатой форме описывается современное состояние и проблемные вопросы для каждой из тактических задач. В частности, решение задачи по модернизации и реконструкции инфраструктуры РАЭ выбирается на основе двух сценариев: использование существующей инфраструктуры или создание новой инфраструктуры для решения других тактических задач. Анализ показал, что первый является более предпочтительным, так как экономит значительные материальные и финансовые ресурсы. Создание новой инфраструктуры автоматически означает необходимость выделения огромных средств, материальных и человеческих ресурсов на удаление за пределы Антарктики всех ранее завезенных построек и оборудования с объектов неиспользуемой инфраструктуры, рекультивацию территорий расположения этих объектов, как это требует Протокол по охране окружающей среды.

Проект Стратегии подробно рассматривает политические, правовые, финансовые и организационные риски для решения поставленных тактических задач и определяет перечень программных мероприятий по их реализации. Предусматривается три этапа выполнения Стратегии: 2010–2012 гг., 2013–2020 гг., 2021–2030 гг.

Первый из них ограничен сроком завершения работ по подпрограмме «Изучение и исследование Антарктики» ФЦП «Мировой океан», второй – выбран в качестве базового для развития основных направлений Стратегии, третий – как перспективный.

Последние десять лет именно подпрограмма «Изучение и исследование Антарктики» стала системообразующей основой фундаментальных исследований России в Антарктике. Подпрограмма позволила объединить главные направления деятельности России в Антарктике в единое целое, у работ появился один государственный заказчик – Росгидромет, осуществлена концентрация научных исследований для решения наиболее приоритетных вопросов, увеличился круг учреждений – участников работ в Антарктике.

За этот период произошли события, укрепившие роль России как одного из лидеров исследований Антарктики. В июле 2001 г. в Санкт-Петербурге успешно прошло Консультативное совещание по Договору об Антарктике. Россия впервые за всю историю антарктических исследований проводила подобный международный форум.

В апреле 2006 г. в ААНИИ состоялась научная конференция «Россия в Антарктике», посвященная 50-летию начала регулярных исследований Антарктики

российскими (советскими) экспедициями. Конференция отразила пятидесятилетнюю историю, современное состояние российских исследований и работ в Антарктике, их перспективы на ближайшее десятилетие, а также планы исследований южной полярной области в период МПГ 2007/08.

МПГ 2007/08 придал новый импульс антарктическим исследованиям, в том числе и российским. Россия участвовала в выполнении 24-х проектов МПГ в Антарктике. Предварительным итогом МПГ 2007/08 была посвящена Международная конференция «Полярные исследования — перспективы изучения Арктики и Антарктики в период Международного полярного года», которая проходила в Санкт-Петербурге с 8 по 11 июля 2008 г.

Конференция явилась первым крупным международным форумом с того момента, как в марте 2007 г. стартовал МПГ. Центральная проблема, которая рассматривалась участниками конференции, — прошлые, текущие и будущие изменения климата и природной среды в Арктике и Антарктике и оценка их последствий для планеты. Конференция показала, что процессы в полярных регионах оказывают сильное влияние на глобальную окружающую среду, на планетарную климатическую систему. Конференция продемонстрировала, что Россия входит в число признанных лидеров антарктической науки и принимает активное участие во всех ведущих международных полярных научных инициативах. Конференция подтвердила, что успех практически всех программ и проектов связан с международной кооперацией. Это объясняется необходимостью концентрации интеллектуальных, логистических и финансовых возможностей сообщества в исследовании полярных районов.

В целом за период с начала реализации подпрограммы «Изучение и исследование Антарктики», включая период МПГ 2007/08, были достигнуты следующие основные научные результаты.

В исследованиях современного климата получены оценки параметров пространственно-временной изменчивости термического режима атмосферы Антарктики в приземном слое, в толще тропосферы и в нижней стратосфере за период инструментальных наблюдений 1957–2009 гг. Для большинства станций тренды приземной температуры малы и статистически незначимы и находятся в рамках естественной изменчивости. В тропосфере повсеместно наблюдается существенное потепление, тогда как нижняя стратосфера выхолаживается.

Установлено, что за последние десятилетия заметное потепление климата наблюдается в районе Антарктического полуострова, как в приземном слое, так и в тропосфере. Здесь за 50 лет среднегодовая приземная температура воздуха местами повысилась на 3 °С. Определена ключевая роль крупномасштабных атмосферных процессов (Антарктической моды) в поддержании потепления, как в приземном слое, так и в тропосфере. Феномен регионального потепления, являющегося крупнейшим в Южном полушарии, проявляется не только в росте приземной температуры воздуха, но и в увеличении мощности и количества облачных слоев, уменьшении высоты нижней границы облачности и увеличении водности облаков, таянии ледников, деградации вечной мерзлоты и сокращении морского ледяного покрова на акватории к западу от полуострова. Процесс потепления уже оказал влияние на морские и наземные экосистемы, в которых начали появляться более теплолюбивые биологические формы.

По данным измерений общего содержания озона (ОСО) и парниковых газов в толще атмосферы определены тенденции и механизмы изменений в Антарктике озона и малых газовых составляющих атмосферы. В течение нескольких десятилетий в антарктической стратосфере каждую зиму создаются метеорологические условия, приводящие к образованию «озоновой дыры». Низкие температуры при-

водят к образованию стратосферных полярных облаков, на поверхности которых и происходят химические реакции разрушения озона. Отмечена стабилизация содержания озона за последние годы. Данные измерений ОСО в период МПГ на станциях Восток, Мирный и Новолазаревская и других, а также спутниковые данные показывают, что самой большой за последние годы «озоновая дыра» была в 2006 г. — 29 млн км². Потери общей массы озона внутри границ зоны, где ОСО меньше 200 ед. Добсона, составили 40 мегатонн. «Озоновые дыры» 2007 и 2008 гг. были средними по интенсивности и протяженности, однако в 2007 г. разрушение озона началось раньше, чем в предшествующие годы, а в 2008 г. «дыра» просуществовала дольше, чем когда-либо ранее.

Исследованы интегральные и спектральные потоки радиации и характеристики прозрачности атмосферы в Антарктике. Радиационный климат Антарктиды был очень устойчив в течение более 50 лет. Интегральная прозрачность атмосферы существенно уменьшалась лишь после сильных вулканических извержений, причем длительность периодов с повышенными уровнями замутнения атмосферы составляла 1,5–2 года. В межвулканические периоды прозрачность атмосферы и аэрозольное ослабление солнечной радиации были стабильными и находились в пределах естественной изменчивости. Измеряемые в Антарктиде значения спектрального аэрозольного ослабления солнечной радиации являются одними из самых низких на Земле и, по существу, характеризуют начальный уровень естественно-глобального фона аэрозольного замутнения атмосферы.

На основе математической модели климата выполнены исследования изменений в климатической системе Антарктики в связи с ростом концентрации СО₂ в атмосфере. Расчеты указывают на относительно умеренный рост температуры в южной полярной области в XXI в. Увеличение осадков над Антарктидой при потеплении климата в значительной степени обусловлено изменениями динамики атмосферы — смещением путей циклонов, окружающих Антарктиду, к югу, что в свою очередь вызвано сокращением площади льдов Южного океана. Увеличение осадков при мало меняющихся испарении и таянии подтверждает гипотезу о компенсирующей роли Антарктиды в повышении среднего уровня Мирового океана, т.е. в увеличении массы ее ледяного щита.

В исследовании гелиогеофизических эффектов дана сравнительная оценка влияния космических лучей (солнечного и галактического происхождения) и параметров солнечного ветра на температурный режим и атмосферное давление в южной околополюсной области. Показано, что галактические лучи, направляемые солнечным ветром, влияют на температурный и ветровой режим в стратосфере и на озоновый слой. Оценено влияние вариаций гравитационного поля на ритмику протекания биохимических реакций в человеческом организме в экстремальных условиях Антарктики. Разработана эмпирическая модель влияния межпланетного электрического поля на параметры атмосферы в Центральной Антарктиде, оценено влияние солнечной и магнитной активности на атмосферное электрическое поле.

В океанографических исследованиях антарктических вод с борта НЭС «Академик Федоров» получена уникальная информация о структуре вод в области Антарктического склонового фронта, который играет важнейшую роль в климатообразующих процессах в океане, в том числе в перемешивании водных масс различного происхождения, вентиляции глубинных слоев океана и формировании антарктических донных вод в результате опускания холодных шельфовых вод по склону. Получено экспериментальное подтверждение факта формирования в море Содружества антарктической донной воды. Определено положение и некоторые характеристики фронтов и границ Антарктического циркумполярного течения (АЦТ) и примыкающих циркуляционных систем (субполярного круговорота Уэд-

делла и течения Агульяс). Получены оценки временной изменчивости положения основных фронтов и границ АЦТ, установлено, что более устойчиво положение Полярного фронта и Южного фронта АЦТ, менее устойчиво — субтропическое и субантарктическое. Создан комплекс математических моделей циркуляции океана для описания эволюции вод и льдов Южного океана, в том числе модель усвоения данных профильных измерений системы АРГО.

Разработан метод мониторинга ледяного покрова Южного океана на основе данных пассивного микроволнового зондирования со спутников. По судовым и спутниковым данным определены характеристики антарктического морского льда и айсбергов. В последние годы сокращение площади морского льда в одних регионах сопровождается увеличением в других. В целом площадь дрейфующего льда Южного океана медленно растет и в большинстве секторов (атлантическом, индоокеанском, в море Росса), снижаясь при этом в морях Беллингаузена и Амундсена. Получены параметры изменчивости толщины припайного льда и длительности периода нарастания-стаивания припая за многолетний период в районах прибрежных российских станций.

В изучении палеоклимата и подледникового озера Восток выполнены палеоклиматические реконструкции, направленные на изучение механизмов функционирования климатической системы в масштабах времени от сотен до сотен тысяч лет и, в конечном счете, на прогнозирование долговременных тенденций изменений природной среды нашей планеты. Разработаны технологии кернового бурения ледниковых покровов и вскрытия подледниковых озер. По результатам радиолокационных и сейсмических исследований в районе озера Восток получены данные о рельефе коренного ложа, толщин ледяного покрова и водного слоя озера.

Наиболее важные результаты связаны с исследованиями кернов льда из сверхглубокой скважины. Получены новые данные о минеральном составе и возрасте осадочных пород озера, о механизме образования озерного льда и информации о газовом, изотопном и гидрологическом режимах подледникового водоема. На основании данных исследований озерного льда сделана предварительная оценка биогеохимического потенциала озера Восток с точки зрения возможности поддержания в нем микробной жизни. Показано, что микроорганизмы, если они обитают в подледниковой воде, должны быть хемоавтотрофами по способу получения энергии и вещества и психрофильными, оксигенофильными и пьезофильными по физиологии.

Разработан и апробирован метод абсолютного датирования ледяных кернов. Метод основан на корреляции экспериментальных рядов газосодержания льда с расчетной кривой местной инсоляции. Показано, что использование нового метода датирования льда позволяет с высокой степенью точности синхронизировать ледяные керны, полученные в разных районах Антарктиды.

В гляциологических исследованиях получены данные по скоростям движения и толщинам льда для основных выводных ледников Восточной Антарктиды. По результатам оценок материкового стока и аккумуляции установлено, что баланс стока материкового льда Антарктиды составлял в 60-х гг. прошлого столетия $675,3 \text{ км}^3/\text{год}$ и увеличился к концу 90-х г. до $940,3 \text{ км}^3/\text{год}$, т.е. на $265,0 \text{ км}^3/\text{год}$. Аккумуляция на материковой части Антарктического ледникового покрова в конце 50-х гг. XX века составляла $793,8 \text{ км}^3/\text{год}$ и увеличилась к 90-м г. до $1012,1 \text{ км}^3/\text{год}$, т.е. на $218,3 \text{ км}^3/\text{год}$. Установлено, что баланс массы Антарктического ледникового покрова на протяжении 2-й половины XX века являлся положительным, составляя в 60-х гг. $118,5 \text{ км}^3/\text{год}$, и несколько уменьшился к концу 90-х гг. до $71,8 \text{ км}^3/\text{год}$.

Динамика края Антарктиды отражает основные тенденции расходной части баланса массы, поскольку преобладающим здесь является твердый сток матери-

кового льда — отколы айсбергов. Основным источником айсбергов Антарктики являются шельфовые ледники. Таяние айсбергов, отколовшихся от шельфовых ледников, не повышает уровень моря, поскольку шельфовые ледники и так находятся на плаву. Однако откол айсбергов и разрушение шельфовых ледников может ускорить сползание в океан льда с выходных ледников, а это приведет к росту уровня моря.

В геолого-геофизических исследованиях Антарктики за 1999—2009 гг. выполнено 40000 м профилей сейсмических и 50000 км профилей гравимагнитных съемок на море и 65000 км профилей гравимагнитных и радарных съемок на суше. Подготовлено 37 цифровых геолого-геофизических карт для морей Содружества, Космонавтов, Рисер-Ларсена, Дейвиса и шельфа у берега Земли Уилкса и 28 карт для континента. Создана концептуальная модель тектонического и геодинамического развития антарктической литосферы на протяжении 3,5 млрд лет. Оценена перспективность различных районов Антарктики в отношении накопления углеводородов и других полезных ископаемых. Углеводородные ресурсы шельфа Антарктиды и прилегающей глубоководной акватории составляют 65 млрд т условного топлива. Наиболее перспективными являются шельфы морей Уэдделла, Содружества и Амундсена и шельф у берега Земли Уилкса.

В биологических исследованиях определен видовой состав (биоразнообразие), таксономическая и трофическая структура и особенности функционирования морских, ледовых, пресноводных и наземных экосистем Антарктики. Оценено современное состояние биоресурсов Южного океана, выявлена разнообразная лишенофлора оазисов Антарктиды и островов. На основе морских и прибрежных гидробиологических исследований выявлен видовой состав экосистем Южного океана. Выявлено 37 новых для науки видов, в основном среди ракообразных и рыб.

Исследован антарктический криль в промысловых районах атлантического сектора Антарктики. Показано, что лимит вылова криля в каждом районе (острова Юж. Георгия, Юж. Шетландские, Юж. Оркнейские, Юж. Сандвичевы) может составлять 1 млн т в год, что превосходит современный объем вылова (100 тыс. т во всем атлантическом секторе). Исследования биомассы промысловых видов рыб в атлантическом секторе показали, что в результате перелома мраморной нототении в 1970-е гг. ее нишу заняла белокровная щука, ставшая доминирующей в уловах.

На станции Прогресс организован мониторинг состояния прибрежных экосистем. На исследованных глубинах (до 40 м) выявлено 6 видов водорослей и не менее 205 видов беспозвоночных животных различных систематических групп и рыб. Определена зависимость структуры биоценозов и количественное представительство животных бентоса не только от глубины, но и от характера грунта (мягкий, мелко- или крупнообломочный материал).

Изучены состав и особенности территориального распределения лишайников, мхов, грибов и высших растений на о-вах Кинг-Джордж, Десепшен и Ливингстона, флористические работы на которых проведены впервые. Выявлено 120 видов лишайников и 37 видов мхов. Впервые для бриофлоры острова Кинг-Джордж отмечены 2 вида мохообразных (*Ditrichum conicum* и *Drepanocladus longifolius*).

Исследовано влияние потепления климата в районе Антарктического полуострова. Показано, что теплые условия в последние годы способствовали интенсивной колонизации сосудистых растений (травы) на полуострове. Интенсивное таяние ледников на субантарктических островах создает благоприятные условия для колонизации лишайниками участков, свободных ото льда, и увеличения их годовой скорости роста.

Комплексный междисциплинарный подход к изучению природной среды Антарктики в ходе реализации подпрограммы «Изучение и исследование Антаркти-

ки» позволил заложить основу для роста эффективности будущих научных исследований, закрепления позиций страны в Антарктике.

Авторы благодарят Н.Н.Антипова, В.Е.Лагуна, Г.Л.Лейченкова, В.Я.Липенкова, М.Ю.Москалевского, А.В.Неелова, В.Ф.Радионова, О. А.Трошичева за предоставленные материалы.

V.V.LUKIN, A.V.KLEPIKOV, A.A.BYSTRAMOVICH

RUSSIA IN THE ANTARCTIC: PRESENT STATE AND FUTURE TRENDS

A brief history, current state and future of Russian Antarctic studies are presented. Russian Antarctic infrastructure is described. A summary of government regulations, legal documents governing the activity of permanent Russian Antarctic expedition is presented. The structure of the draft Federal Law «On regulation of Russian citizens and legal entities in the Antarctic» is considered. The draft Strategy of Russia in the Antarctic is discussed. The main scientific results obtained during the implementation of the subprogram «Study and research of the Antarctic» of Federal Targeted Program «World Ocean» are described.

Keywords: Antarctica, climate, RAE, Strategy, Federal Law.