



РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 1 (7)
2012 г.

ISSN 2218-5321

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ СБОРНИК



В НОМЕРЕ:

ОФИЦИАЛЬНАЯ ХРОНИКА

- В.Я.Липенков, Н.И.Васильев. Буровая скважина в Антарктиде достигла поверхности подледникового озера Восток..... 3
Заседание Правительственной комиссии по обеспечению российского присутствия на архипелаге Шпицберген 4

АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ

- Развитие Северного морского пути – это развитие Арктики. Интервью с генеральным директором Центрального научно-исследовательского и проектно-конструкторского института морского флота (ЗАО «ЦНИИМФ») Всеволодом Ильичом Пересыпкиным..... 5

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

- Л.М.Саватюгин, И.Ю.Соловьянова. Экспедиции «Шпицберген» – 10 лет..... 10
С.В.Писарев. Экспедиция «TransArc» на ледоколе «Поларштерн»..... 12
В.В.Ларионов, Ю.И.Горяев, Д.Г.Ишкулов Юбилейная экспедиция Мурманского морского биологического института по трассе Севморпути на а/л «Ямал» зимой 2011 г. 14
М.С.Махотин, Р.Ю.Лукьянова, В.А.Бедненко. По морям Российской Арктики на борту научно-исследовательского судна «Профессор Молчанов» 17
Н.А.Куссе-Тюз. Основные итоги экспедиции «РУСАЛКА» в 2011 г. 19
М.П.Андреев, Л.Е.Курбатова. Ботанические исследования на Южных Шетландских островах в сезоне 54-й РАЭ 21
М.П.Андреев, Л.Е.Курбатова. Современные ботанические исследования российских ученых в континентальной Антарктике 23

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

- И.С.Ковчин, В.Т.Соколов, А.П.Макштас, Н.С.Зиновьев. Метеоактинометрический комплекс для градиентных измерений на дрейфующем льду..... 25
В.Л.Мартьянов, В.Е.Кораблев, Ю.А.Кочетыгов, Ф.В.Жарновецкий. Новый радиотехнический комплекс на станции Прогресс..... 28

КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ, ЗАСЕДАНИЯ

- И.М.Ашик. Первое заседание Совета SAON – Sustaining Arctic Observing Network (Сеть арктических опорных наблюдений) 31
С.Б.Лесенков. Совещание рабочей группы АМАР 32
А.В.Клепиков. Международная конференция «Исследования климата на службе обществу» 33

ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ

- И.А.Сидельников. Арктика глазами современного кинодокументалиста 35

СООБЩЕНИЯ

- С.Ю.Лукьянов. Выставка «Шпицберген: по спирали времени» 41
С.В.Бресткин, Г.А.Торохов. Аномальные ледовые условия в Азовском море 41
А.И.Данилов. Виртуальные филиалы Русского музея для полярников 42
М.В.Дукальская. Юбилей Российского государственного музея Арктики и Антарктики 42

ДАТЫ

- М.В.Дукальская. Виктор Харлампиевич Буйницкий. К 100-летию со дня рождения 43

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ 46

РЕДКОЛЛЕГИЯ:

А.И.Данилов (главный редактор)
С.Б.Балясников, В.Г.Дмитриев (заместители главного редактора)
тел. (812) 337-3106, e-mail: sbb@aari.ru

А.К.Платонов (ответственный секретарь редакции)
тел. (812) 337-3230, e-mail: alexplat@aari.ru

И.М.Ашик, М.В.Гаврило, М.В.Дукальская, А.В.Клепиков,
С.Б.Лесенков, П.Р.Макаревич, В.Л.Мартьянов, А.А.Меркулов,
Н.И.Осокин, С.М.Прямыков, В.Т.Соколов, А.Л.Титовский, Г.А.Черкашов

Литературный редактор Е.В.Миненко
Выпускающий редактор А.А.Меркулов

На 1-й странице обложки: вверху – руководитель Росгидромета А.В.Фролов во время посещения буровой на станции Восток 5 февраля 2012 г. (фото П.Н.Тетерева); внизу – отбор проб озерной воды, замерзшей на коронке бурового снаряда, для биологических исследований (фото П.Н.Тетерева). На 4-й странице обложки фотоколлаж И.А.Сидельникова.

РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 1 (7) 2012 г.

ISSN 2218-5321

Федеральная служба по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды
ГНЦ РФ Арктический и антарктический
научно-исследовательский институт
199397, Санкт-Петербург, ул. Беринга, 38

Типография «Моби Дик»
191119, Санкт-Петербург, ул. Достоевского, 44
Заказ № 0813. Тираж 350 экз.

БУРОВАЯ СКВАЖИНА В АНТАРКТИДЕ ДОСТИГЛА ПОВЕРХНОСТИ ПОДЛЕДНИКОВОГО ОЗЕРА ВОСТОК

Свершилось! 5 февраля 2012 г. в 20:21 по московскому времени, в ходе выполнения последнего в летнем полевом сезоне 57-й РАЭ бурового рейса, сверхглубокая скважина 5Г-2 на станции Восток достигла поверхности крупнейшего на нашей планете подледникового озера Восток. Буровой снаряд, разработанный специалистами Санкт-Петербургского государственного горного института, прошел последние сантиметры льда, которые отделяли его от водного тела объемом более 6 тыс. куб. км, и позволил подледной воде подняться в скважину.

Близость воды ощущалась задолго до достижения прямого контакта с озером. Измерения, проведенные в скважине в начале декабря 2011 г., непосредственно перед возобновления буровых работ, показали, что температура льда на глубине 3720 м, где было остановлено бурение в конце предыдущего полевого сезона, всего на 1 °С ниже точки плавления. На основании полученных данных, с учетом их погрешности, было рассчитано, что ледяная кровля озера должна быть встречена на глубине 3766 м ± 16 м с вероятностью 95 %.

Первые признаки присутствия значительного количества воды на забое скважины были отмечены 4 февраля во время проведения бурового рейса № 165. Поверхность нижнего 80-сантиметрового куска ледяного керна, поднятого в этом рейсе с глубины 3765 м, имела отчетливые следы контакта с жидкой водой. Коронка и нижняя часть колонковой трубы снаряда были покрыты ледяной коркой. Эти наблюдения свидетельствовали, что объем воды, заполнившей призабойную зону скважины, составлял не менее 3 литров. По всей видимости, приток озерной воды в скважину был вызван поршневым эффектом, возникающим при подъеме снаряда во время срыва пробуренного керна. Вода могла поступить в скважину из озера по ослабленным при температуре близкой к точке плавления льда границам кристаллов.

Буровые работы планировалось остановить утром 6 февраля. В этот день сезонный состав гляцио-бурового отряда 57-й РАЭ должен был вылететь со станции Восток на станцию Прогресс для посадки на НЭС «Академик Федоров». 5 февраля, во время посещения станции Восток министром МПР Ю.П.Трутневым и руководителем Росгидромета А.В.Фроловым, буровые работы продолжились в обычном режиме.

Буровой снаряд достиг поверхности озера Восток на глубине 3769,3 м вечером 5 февраля. Озерная вода вошла в скважину под давлением порядка 4 атмосфер, подняла и раздробила находящийся в колонковой трубе ледяной керн и стала быстро подниматься по скважине. Примерно через минуту после проникно-

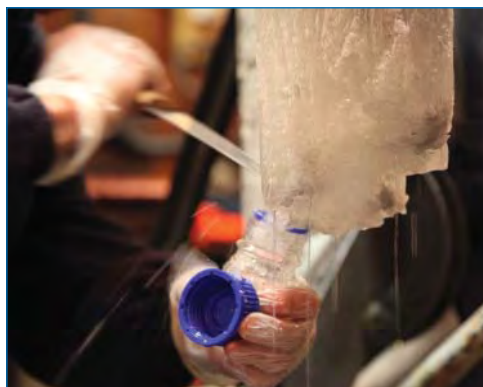


Озерная вода, замерзшая в колонковой трубе бурового снаряда после проникновения в озеро Восток.
Фото В.Я.Липенкова.



Последний керн скважины 5Г-2.
Фото А.А.Екайкина.

вения в озеро, в то время, когда буровой снаряд быстро тянули вверх, уходя от догоняющей его воды, в устье скважины появилась заливающая жидкость, которая стала медленно вытекать на пол буровой. Началась откачка жидкости, продолжавшаяся в течение 4 минут. Затем уровень жидкости в скважине понизился и уже больше



5 февраля 2012 года российскую внутриконтинентальную станцию Восток посетили министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации Ю.П.Трутнев и руководитель Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды А.В.Фролов. В этот же день гляциобуровой отряд 57-й Российской антарктической экспедиции осуществил проникновение в подледниковое озеро Восток. На фотографии изображен момент отбора пробы воды из поверхностного слоя подледникового озера, которая замерзла по пути подъема бурового снаряда на поверхность скважины на нижней кромке его буровой коронки. Данная проба воды была передана Ю.П.Трутневу участниками бурового проекта.

Фото М.А.Жакова

не поднимался. Все параметры технологического процесса до, во время и после вскрытия озера фиксировались станцией контроля параметров бурения МСД-А, созданной в ЗАО «АМТ» и установленной на буровой 5Г в начале полевого сезона.

Спустя 2 ч 20 мин после проникновения в озеро буровой снаряд, покрытый толстым слоем льда, подняли на поверхность. В заранее подготовленные стерильные контейнеры произвели отбор образцов замерзшей озерной воды для биологических, химических и изотопных анализов. Последний керн озерного льда, поднятый в этом рейсе, был частично раздроблен во время быстрого подъема воды в скважине и прочно примерз к колонковой трубе снаряда. Чтобы его извлечь, пришлось сначала долго отогреть снаряд, а потом применить значительное усилие при выталкивании из колонковой трубы спрессованных обломков керна.

Вечером 6 февраля сотрудники гляцио-бурового отряда вылетели на станцию Прогресс.

Так завершился важнейший этап бурового проекта, к которому на протяжении последних месяцев было приковано внимание СМИ всего мира. В резуль-

тате продолжения бурения скважины 5Г-2 и вскрытия озера Восток получен уникальный научный материал – керн озерного льда из придонных слоев антарктического ледника и образцы замерзшей воды озера. Есть все основания ожидать, что комплексные исследования этих образцов в российских лабораториях дадут научные результаты мирового значения, которые внесут фундаментальный вклад в познание природы уникального подледникового водоема и станут новым свидетельством конкурентоспособности российской науки на международном уровне. Наибольшее количество образцов льда и воды озера Восток, отобранных в сезоне 57-й РАЭ, было отправлено для проведения анализов в лабораторию изменений климата и окружающей среды (ЛИКОС) ААНИИ Росгидромета.

Буровые работы и исследования озера Восток выполняются в рамках проекта 2 «Комплексные исследования уникального подледникового озера Восток, включающие проникновение в озеро с отбором проб озерной воды» подпрограммы «Изучение и исследование Антарктики» ФЦП «Мировой океан».

В.Я.Липенков (ААНИИ), Н.И.Васильев (СПБГТИ)

ЗАСЕДАНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВЕННОЙ КОМИССИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РОССИЙСКОГО ПРИСУТСТВИЯ НА АРХИПЕЛАГЕ ШПИЦБЕРГЕН

Первый заместитель Председателя Правительства Российской Федерации В.А.Зубков провел заседание Правительственной комиссии по обеспечению российского присутствия на архипелаге Шпицберген

Члены Комиссии одобрили проект Стратегии российского присутствия на Шпицбергене до 2020 года. «После ее утверждения распоряжением Правительства Российской Федерации этот документ станет главным ориентиром для ведения экономической деятельности и обеспечения интересов России в данном регионе», – отметил В.А.Зубков.

Стратегия содержит анализ специфики и основных составляющих российского присутствия на архипелаге. В практическом плане Стратегия нацелена на обеспечение интересов России на Шпицбергене путем оптимизации, повышения эффективности и диверсификации экономической деятельности. В документе определены основные направления реализации Стратегии: внешнеполитическое и международно-правовое сопровождение российского присутствия на Шпицбергене, повышение результативности государственного управления, а также деятельности хозяйствующих субъектов на архипелаге, улучшение качества жизни, гарантии социальной защищенности и безопасности их работников, развитие экономики и системы жизнеобеспечения. По каждому направлению сформулированы ключевые задачи и определены организационные механизмы их выполнения. Общая координация и контроль соответствующей работы будут осуществляться Правительственной комиссией по обеспечению российского присутствия на архипелаге Шпицберген.

Участники заседания также обсудили ход выполнения Военно-морским флотом России задач по созданию и поддержанию условий для обеспечения безопасности морехозяйственной деятельности России в районе Шпицбергена. В.А.Зубков обратил внимание на необходимость повышения уровня координации этой работы с другими заинтересованными ведомствами.

По итогам рассмотрения хода исполнения поручений Комиссии за 2011 год В.А.Зубков отметил положительную динамику в сфере развития туризма, охраны окружающей среды, проведения научных исследований и обновления инфраструктуры на архипелаге. Выполнение поручений Комиссии также способствовало повышению рентабельности добычи угля, снижению за последний год в два раза его себестоимости (с 6,1 до 3,1 тыс. рублей за тонну) при одновременном росте отпускных цен. Вместе с тем первый вице-премьер указал на затянувшийся характер реализации решений Комиссии по вопросам транспортного обеспечения, повышения качества услуг здравоохранения, строительства объектов рыбного хозяйства. «Это – вопросы не новые, всем хорошо известные. Необходимо сделать на них особый упор», – сказал первый вице-премьер. В этой связи В.А.Зубков дал ведомствам дополнительные поручения организационного характера, в том числе по вопросам строительства рыбокомбината и научно-исследовательских объектов в Баренцбурге, а также обеспечения граждан России на Шпицбергене авиатранспортом, современной медицинской помощью и качественной телефонной связью.

*Официальный сайт Правительства РФ.
<http://government.ru/docs/17340/>*

РАЗВИТИЕ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ – ЭТО РАЗВИТИЕ АРКТИКИ

ИНТЕРВЬЮ С ГЕНЕРАЛЬНЫМ ДИРЕКТОРОМ ЦЕНТРАЛЬНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОГО ИНСТИТУТА МОРСКОГО ФЛОТА (ЗАО «ЦНИИМФ») ВСЕВОЛОДОМ ИЛЬИЧОМ ПЕРЕСЫПКИНЫМ



Всеволод Ильич! Вы долгие годы возглавляете ЦНИИМФ, ведущее научное учреждение в области изучения проблем морского флота. Вопросы исследования и развития Северного морского пути всегда были в сфере интересов института, а последние годы интерес к этой транспортной системе быстро возрастает. Какова сейчас российская концепция развития СМП?

СМП является важнейшей частью инфраструктуры экономического комплекса Крайнего Севера и связующим звеном между российским Дальним Востоком и западными районами страны. СМП объединяет в единую транспортную сеть крупнейшие речные артерии Сибири.

Арктика – важнейший стратегический регион, являющийся зоной интересов не только арктических государств, но и Европейского союза и других стран с развитой экономикой. Через Арктику проходят кратчайшие морские пути между рынками Северо-Западной Европы и Тихоокеанского региона. Так, на эталонном маршруте Роттердам – Йокогама при использовании Северного морского пути расстояние сокращается на 34 % по сравнению с южными путями. Развитие СМП – развитие Арктики.

Всеволод Ильич Пересыпкин – генеральный директор Центрального научно-исследовательского и проектно-конструкторского института морского флота (ЗАО «ЦНИИМФ»), доктор технических наук, действительный член Академии транспорта России, действительный член Международной академии регионального развития и сотрудничества, действительный член Международной академии транспорта, действительный член Академии транспорта Украины, Почетный полярник, Почетный работник морского флота, лауреат Государственной премии СССР, заслуженный работник транспорта Российской Федерации, награжден орденами и медалями СССР и России.

Родился 2 февраля 1931 года. Окончил с отличием Высшее арктическое морское училище. Специалист в области гидрографии и обеспечения безопасности мореплавания. С 1954 года работал в Гидрографическом предприятии Министерства морского флота (с 1983 года в должности начальника предприятия). С 1986 года директор ЦНИИМФ, с 1993 года – генеральный директор ЗАО «ЦНИИМФ».

Всеволод Ильич внес большой вклад в решение крупных государственных задач по освоению арктических морей, созданию современной системы навигационно-гидрографического обеспечения Северного морского пути, возрождению морского флота России, в разработку многих международных проектов, морской транспортно-технологической системы вывоза жидких и газообразных углеводородов, системы безопасности мореплавания в Финском заливе, в отстаивание интересов нашей страны в Международной межправительственной организации ИМО.

Является членом экспертного совета Росморречфлота, научно-экспертного совета Морской коллегии при Правительстве Российской Федерации, Морского совета при Правительстве Санкт-Петербурга, Общественного совета при Ространснадзоре и др.

В.И.Пересыпкин автор более 120 научных работ, выпущенных как в России, так и за рубежом.

Российская концепция развития Северного морского пути базируется на следующих принципах.

Государство поддерживает приоритетные отрасли экономики Севера (нефтегазовая, горнодобывающая, металлургическая, лесоперерабатывающая) и развивает на СМП федеральную транспортную инфраструктуру (линейные ледоколы, включая атомные, средства навигации, гидрографии, гидрометеорологии, связи, поиска и спасания), обеспечивает завоз социально значимых грузов на Север.

Коммерческие предприятия, осваивающие природные ресурсы Арктики, строят универсальные ледоколы-снабженцы и совместно с судоходными компаниями развивают арктический транспортный флот и нефтегазовые перегрузочные терминалы за счет собственных и привлеченных средств. Минимальная господдержка направляется на субсидирование части процентной ставки по кредитам российских банков при строительстве судов на отечественных верфях.

Развитие портового хозяйства осуществляется субъектами Российской Федерации, судоходными компаниями и другими коммерческими предприятиями.

Одним из важнейших показателей уровня развития Севморпути является объем перевозок грузов, который определяется комплексом следующих основных составляющих: грузовой базой, ледокольным обеспечением, составом транспортного флота, установленными тарифами на оплату ледокольной проводки. Естественно, что должны эффективно действовать и другие объекты транспортной инфраструктуры: навигационно-гидрографическое и гидрометеорологическое обеспечение, арктические порты и терминалы, службы связи и аварийно-спасательной службы.

Какова динамика объемов перевозимых грузов по СМП?

Объемы перевозок грузов по трассам Северного морского пути в пределах действующих границ за последние 26 лет колебались от максимального в 1987 г. (6,6 млн т) до минимального в 2000 г. (1,6 млн т). В 2011 г. он составлял 2,6 млн т.

Прогнозируемые последствия глобального потепления и активизация пиратских нападений на суда, следующие южными маршрутами, повышают интерес судовладельцев к арктическим трассам. Повышается интенсивность освоения месторождений полезных ископаемых в арктической зоне, и, соответственно, оживляется судоходство по Северному морскому пути.

Важным районом интенсивного освоения месторождений углеводородов, транспортируемых морским путем, является Печорское море. Здесь находятся Варандейский терминал, откуда в настоящее время вывозятся танкерами около 7 млн т нефти в год, а в ближайшие годы объем может возрасти до 12 млн т, шельфовое месторождение Приразломное, на котором в ближайшее время будет введена в действие добывающая платформа (7–7,5 млн т нефти в год), и другие нефтегазовые месторождения.

Компания «Печора СПГ», намеревается реализовать проект строительства в районе Чёшской губы высокотехнологичного газохимического комплекса и портовых сооружений, в том числе завода по сжижению природного газа (до 5 млн т в год). Согласовано размещение заказа на строительство четырех танкеров для перевозки сжиженного природного газа (СПГ) вместимостью 175 тыс. м³. Продукцию будут экспортировать в страны АТР. Ежегодная транспортировка газоконденсата – около 2 млн т.

Реализуется план по развитию производства сжиженного природного газа на полуострове Ямал.

Предусматривается освоение газоконденсатного месторождения Южно-Тамбейское и других, а также строительство в период с 2012 по 2018 г. трех очередей завода по сжижению газа общим объемом 15–18 млн т в год. Транспортировка газоконденсата – порядка 2 млн т ежегодно. Для вывоза СПГ и стабильного газового конденсата создаются объекты морского порта в районе пос. Сабетта.

ГМК «Норильский никель» начнет транспортировку газового конденсата из Енисейского региона (до 200 тыс. т в год). С учетом этого ежегодный объем транспортировки грузов «Норильского никеля» стабилизируется в размере около 1,4 млн т.

Компания «Пайяха» намеревается в 2016 г. начать транспортировку нефти (до 4 млн т в год) с Пайяхского месторождения в устьевой части Енисея.

Рассматривается концепция освоения залежей коксующегося угля на Таймырском полуострове с морской транспортировкой до 10 млн т в год на экспорт.

Существует идея реализовать в летний период самый короткий путь из стран АТР в Западную Европу по маршруту Мохэ (Китай) – Сквородино – Тын-да – Алдан – Якутск (по железной дороге) – Тикси (по Лене) – СМП.

В 2011 г. подписано соглашение о стратегическом сотрудничестве между компаниями «Роснефть» и «Эксон-Мобил», в том числе о совместном освоении российского арктического шельфа. Предусматривается создание совместного предприятия для разработки трех Восточно-Приновоземельских участков в Карском море.

Восстанавливаются транзитные перевозки грузов по Севморпути, которые практически были прекращены с начала девяностых годов. В 2010 г. танкер «SCF Baltica» дедвейтом 117 тыс. т, ледовый класс Arc5, принадлежащий группе компаний «Совкомфлот», доставил по Севморпути 70 тыс. т газового конденсата компании «Новатэк» в Китай из портов Витино и Мурманск. Впервые в истории по Севморпути прошло такое крупное судно. Продолжительность рейса 22 суток, что почти вдвое быстрее традиционных маршрутов через Суэцкий канал.

Всего за навигацию 2010 г. было выполнено 11 транзитных рейсов.

В 2011 г. продолжена транспортировка углеводородов на Дальний Восток Северным морским путем крупнотоннажными танкерами с полным грузом по высокоширотной трассе севернее Новосибирских островов, а также железорудного концентрата из Мурманска и Норвегии.

Всего в 2011 г. выполнен 41 транзитный рейс, включая рейсы с грузом, в балласте, научные и перегонные. По высокоширотной трассе с запада на восток прошло самое крупное судно – танкер Совкомфлота «Владимир Тихонов», дедвейтом 162 тыс. т, доставивший в Таиланд 120,8 тыс. т газового конденсата. Началась поставка по Севморпути рефрижераторами рыбной продукции с Дальнего Востока в Санкт-Петербург, выполнено 4 рейса. Общий объем грузов, перевезенных по Севморпути транзитом в 2011 г., достиг 835 тыс. т.

В дальнейшем кроме углеводородов и железорудного концентрата можно ожидать транспортировку по Северному морскому пути (с запада) в страны АТР удобрений с Кольского полуострова, цветных металлов из Норильска, а с востока на запад – мочевины из Китая, медно-никелевой руды с Камчатки (в Дудинку), ширпотреба, электроники, рыбной продукции и других товаров.

При разработке в 1993–1998 гг. международной научно-исследовательской программы INSROP (Северный морской путь) определены следующие возможные объемы транзитных перевозок по Северному морскому пути: с запада на восток – 5–6 млн т, в обратном направлении – 2–3 млн т в год.

Экспорт из пунктов, расположенных в пределах акватории Северного морского пути, в западном направлении в принципе может осуществляться круглогодично, в восточном – при существующем ледокольном обеспечении – преимущественно в летне-осенний период.

В целом объем грузоперевозок по Северному морскому пути в 2020 г. может составить 60–65 млн. т в год.

С развитием Северного морского пути Суэцкий и Панамский каналы могут получить серьезного конкурента «природного» происхождения, а государства, которые реализуют проекты трансконтинентальных перевозок по арктическим трассам, – достаточно высокие экономические и политические дивиденды.

Какие проблемы необходимо решить для столь масштабного развития морских перевозок?

Надежная транспортировка природных ресурсов Арктики должна обеспечиваться линейным ледокольным флотом, крупнотоннажными судами арктических ледовых классов, системами связи, навигации и гидрографии, а также совершенствованием тарифной политики и системы управления Северным морским путем.

Администрация Северного морского пути, как уполномоченная Правительством страны государственная организация, обеспечивающая регулирование судоходства в Арктике, ликвидирована.

Действующая сегодня система управления ледокольными операциями на Северном морском пути не соответствует положениям «Морской доктрины Российской Федерации на период до 2020 года», утвержденной Президентом РФ 28 июля 2001 г.

Традиционная трасса СМП, проходящая вдоль северного побережья России через арктические проливы, достаточно хорошо изученная в навигационно-гидрографическом отношении, покрытая крупномасштабными морскими навигационными картами и удовлетворительно обставленная средствами навигационного оборудования, доступна только для судов с осадкой не более 12 м. Основные лимитирующие участки – пролив Санникова и район островов Медвежьих.

Крупнотоннажные суда с большей осадкой смогут использовать высокоширотные маршруты к северу Новосибирских островов. Однако эти районы пока еще недостаточно изучены, не покрыты систематическим промером.

Находящиеся в строю атомные ледоколы были построены в основном в 80-х гг. прошлого столетия или в первые два года 90-х гг., кроме а/л «50 лет Победы», строительство которого было завершено в 2007 г. Несмотря на проведенные работы по значительному продлению ресурса работы атомных паропроизводящих установок (АППУ), эти ледоколы в течение предстоящего десятилетия должны быть выведены из эксплуатации и утилизированы ввиду их физического износа.

Линейные дизельные ледоколы построены в основном в 70-е гг. прошлого столетия (кроме двух однотипных ледоколов «Москва» и «Санкт-

Петербург», построенных в 2008–2009 гг.), многократно выработали свой ресурс и подлежат замене.

В 90-х гг. XX века действовавшая в России система радиосвязи с судами на трассах СМП претерпела негативные изменения. Эта система базировалась в основном на радиостанциях и наземных каналах Росгидромета.

В настоящее время для обеспечения морской радиосвязи и распространения информации по безопасности мореплавания (ИБМ) в арктических морях в основном используется спутниковая система ИНМАРСАТ. Однако она не покрывает полностью трассы СМП и имеет разрыв рабочей зоны в Восточной Арктике, примерно от 100 до 140° в.д.

На Россию возложена ответственность за передачу навигационной информации, обеспечивающей безопасность мореплавания в морях, омывающих северное побережье страны (районы XX и XXI Всемирной системы передачи навигационных предупреждений НАВАРЕА/МЕТАРЕА). Однако побережье пока еще недостаточно оборудовано береговыми станциями международной службы НАВТЕКС.

Повышенная степень риска при освоении месторождений арктического шельфа предьявляет повышенные требования к судам, обеспечивающим работу добывающих платформ, танкерам, перевозящим углеводородное сырье, и к арктической морской транспортной системе в целом.

Поэтому необходимо сформировать такую транспортную инфраструктуру, которая позволила бы обеспечить безопасную транспортировку минеральных ресурсов, минимизацию рисков возникновения нештатных и аварийных ситуаций, обеспечить готовность сил и средств для их ликвидации. Система реагирования на чрезвычайные ситуации должна обеспечивать поиск и спасание людей, оказание помощи судам, терпящим бедствие в море, экологическую безопасность морской деятельности.

Арктические порты, за исключением порта Дудинка, являются самым слабым звеном на СМП. Причальные сооружения требуют капитального ремонта, реконструкции и дноуглубления для приема современных судов. В большинстве портов требуется развитие и совершенствование сооружений по приему и утилизации судовых отходов, средств ликвидации аварийных разливов нефти.

Не могли бы Вы подробнее рассказать о развитии ледокольного обеспечения?

В настоящее время на трассах Северного морского пути действуют 10 линейных ледоколов (из них шесть атомных, в том числе построенный в 2007 г. атомный ледокол «50 лет Победы», и четыре дизельных).

Развитие ледокольного флота России осуществляется в рамках федеральных целевых программ, где предусматривается пополнение атомного ледокольного флота двухосадочными ледоколами.

Двухосадочный универсальный атомный ледокол с переменной осадкой создается впервые. Он будет иметь две рабочие осадки 10,5 и 8,5 м, т.е. сможет работать как в открытом море, так и на прибрежных мелководьях и в устьях рек. Концепция ледокола

разработана в ЦНИИМФе. В настоящее время завершена разработка технического проекта, имеется поручение Председателя Правительства Российской Федерации об обеспечении строительства до 2020 г. трех таких ледоколов.

Мощность ледокола на валах – около 60 МВт, он будет способен работать во льдах толщиной до 3 м. При проектировании ледокола решен ряд сложных проблем, прежде всего связанных с переработкой большой мощности на малых глубинах.

Три таких ледокола смогут заменить пять выводимых до 2023 г. из эксплуатации по мере выработки ресурса атомных ледоколов, в том числе три ледокола типа «Арктика» и два ледокола типа «Таймыр».

До 2030 г. в связи с интенсификацией освоения месторождений на шельфе арктических морей необходимо будет построить еще два таких ледокола.

Расчет необходимого ледокольного обеспечения морских перевозок грузов на перспективу до 2020 г. показал, что необходимо, кроме того, построить четыре дизель-электрических ледокола мощностью на валах 25 МВт (технический проект разработки) и два дизель-электрических ледокола мощностью на валах 18 МВт.

Для обеспечения круглогодичной навигации на Северном морском пути, а также работ на шельфе предусматривается разработка и строительство в будущем атомного ледокола-лидера мощностью на валах 110–130 МВт.

В более отдаленной перспективе должно обеспечиваться круглогодичное судоходство по Северному морскому пути.

Как решается «больной» вопрос о тарифах на услуги ледокольного флота?

Тарифы на услуги, оказываемые в акватории СМП по ледокольной проводке судов судовладельцами ледокольного флота, по ледовой лоцманской проводке судов, и правила применения тарифов устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации о естественных монополиях, с учетом вместимости судна, ледового класса судна, расстояния проводки судна и сезона навигации.

ГК «Росатом» предложила установить тарифы на услуги по проводке транспортных грузовых судов, следующих транзитом по СМП на восток и на запад с грузом и в балласте, на уровне действующего сбора за прохождение Суэцкого канала. Нет сомнения, что при использовании таких тарифов значительно увеличится транзитный грузопоток по Севморпути.

ФСТ своим Приказом от 07 июня 2011 г. № 122-Т/1 подтвердила действующие с 2005 г. тарифы на услуги ледокольного флота на трассах СМП, но определила, что они являются предельными и могут применяться на уровне или ниже предельного тарифа.

Таким образом, ГК «Росатом» сможет при желании реализовать свое предложение о стоимости ледокольной проводки судов, следующих транзитом по СМП, и уже делает это.

После принятия подготовленного Минтрансом России законопроекта о государственном регулировании судоходства в акватории СМП потребуются разработать новые тарифы, которые должны учиты-

вать вместимость и ледовый класс проводимого судна, расстояние проводки судна и сезон навигации.

Всеволод Ильич, несколько слов о состоянии арктического транспортного флота.

Арктический транспортный флот насчитывает в настоящее время (февраль 2012 г.) 200 транспортных судов арктических ледовых классов, в том числе под флагом России – 156 судов.

Его развитие осуществляется по планам и за счет средств судоходных и ресурсодобывающих компаний. До 2020 г. ожидаются поставки около 60 судов.

По заказу компании «НК Лукойл» для вывоза нефти с терминала Варандей в Печорском море в 2008 г. построены три танкера дедвейтом 70 тыс. т ледового класса Arc 6 типа «Василий Динков» и ледокол мощностью 20 МВт для обслуживания терминала.

Для обслуживания буровой платформы на шельфовом месторождении Приразломное в Печорском море по заказу компании «Газпром» в 2010 г. построены еще два подобных танкера («Кирилл Лавров» и «Михаил Ульянов»). В целях ледокольного обеспечения работы платформы построены два ледокола-снабженца мощностью 20 МВт.

По заказу компании «Роснефть» в 2008–2010 гг. построены три танкера типа «Архангельск» дедвейтом 30 тыс. т ледового класса Arc 6 для вывоза нефти и нефтепродуктов из портов Архангельск и Витино.

Компанией «Норильский никель» построены пять контейнеровозов ледового класса Arc 7 типа «Норильский Никель» дедвейтом 15 тыс. т, способных осуществлять самостоятельное плавание во льдах толщиной до 1,5 м на линии Дудинка–Мурманск при специальном гидрометеорологическом обеспечении.

По заказу этой же компании в прошлом году в Германии завершено строительство арктического танкера ледового класса Arc7, дедвейтом 18,5 тыс. т, который будет обеспечивать транспортировку нефтепродуктов в Дудинку и вывоз газоконденсата.

В настоящее время судоходные и ресурсодобывающие компании, работающие в Арктике, озабочены заказами на строительство газозов ледового класса, способных осуществлять транспортировку СПГ из Арктики, как в Европу, так и в страны АТР.

Нет сомнения, что при наличии грузовой базы и приемлемых тарифов оплаты услуг ледоколов транспортный флот обеспечит перевозку всех заявленных грузов.

Каковы перспективы развития арктических портов?

Для обеспечения нормального функционирования Северного морского пути предусматриваются восстановление и модернизация арктических портов Амдерма, Диксон, Игарка, Дудинка, Хатанга, Тикси, Певек, Зеленый мыс, Провидения, строительство береговых и шельфовых терминалов, объектов ГМССБ. Для полноценного обеспечения районов Крайнего Севера и внешнеторговых связей Минтрансу России совместно с Минрегионом России и органами исполнительной власти приарктических субъектов Российской Федерации необходимо раз-

работать программу развития портов и транспортно-логистических узлов вдоль Северного морского пути, которая должна быть включена в подпрограмму «Экономическое и социальное развитие Арктической зоны Российской Федерации на 2011–2020 годы» государственной программы «Региональная политика и федеральные отношения». В качестве инвесторов дополнительно привлечь ресурсодобывающие компании, работающие в Арктике.

Предусмотреть создание базовых портов-хабов (Мурманск на западе, Петропавловск Камчатский на востоке) в центрах портовых свободных экономических зон. В целях создания второго базового порта на западе необходимо ускорить проектирование и строительство глубоководного района порта Архангельск имени М.В.Ломоносова.

Соответствует ли нынешнее состояние навигационно-гидрографического обеспечения уровню перевозок по трассам СМП?

Навигационно-гидрографическое обеспечение мореплавания на трассах СМП осуществляется Минтрансом России (ранее Минморфлотом СССР) с 1933 г.

Всего проведено около 1500 гидрографических экспедиций в Арктике. В морях Северного Ледовитого океана выполнены съемки рельефа дна протяженностью 5,3 млн линейных км. Комплект созданных на основе этих съемок морских карт на трассы СМП составляет около 730 адмиралтейских номеров, в том числе 233 карты на английском и русском языках. На все арктические моря России изданы и поддерживаются на уровне современности лоции и другие навигационные пособия. Составлены планы подходов к основным пунктам рейдовой выгрузки и карты для плавания морских судов по рекам Енисей, Хатанга, Анабар и Колыма. Вдоль трасс СМП установлено свыше полутора тысяч различных средств навигационного оборудования (СНО), три контрольно-корректирующие станции Глобальных навигационных систем (ККС ГНСС) ГЛОНАСС/GPS. Покрываются съемкой рельефа дна и грунтовой съемкой участки шельфа арктических морей на 90 % традиционных судоходных путей.

С 2010 г. начато площадное обследование малоизученных морских районов с глубинами до 100 м и участков высокоширотной трассы СМП для судов с осадкой 15 м, в навигацию 2011 г. для этого были задействованы три гидрографических судна с многолучевыми эхолотами. В первую очередь планируются гидрографические исследования высокоширотной трассы, фарватеров и рекомендованных путей движения судов, судоходных проливов и узкостей, устьевых участков рек Обь, Енисей, Колыма.

В целях выполнения международных обязательств Минтранс России возложил на ФГУП «Гидро-



Проводка судов а/л «Таймыр» на трассе СМП в июле 2011 г.
Фото Р.И.Мая.

графическое предприятие» функции координатора по сбору, подготовке и передаче информации по безопасности мореплавания (ИБМ) на арктические морские районы НАВАРЕА XX и XXI.

ФГУП «Гидрографическое предприятие» зарегистрировано в ИМО официальным поставщиком ИБМ и получило сертификат международного координационного Совета службы SafetyNET. Передача ИБМ осуществляется по сети SafetyNET через два спутника системы ИНМАРСАТ районов Индийского и Тихого океанов.

Из-за разрыва рабочей зоны спутниковой системы ИНМАРСАТ в Восточной Арктике необходимо установить дополнительно несколько береговых станций НАВТЕКС вдоль арктического побережья России.

Продолжится развертывание и ввод в эксплуатацию сети береговых контрольно-корректирующих дифференциальных станций (ККС) глобальных навигационных спутниковых систем Глонасс/GPS; создание банка данных электронных навигационных карт (ЭНК) на трассы СМП, отвечающих требованиям стандарта Международной гидрографической организации S-57, внедрение автоматизированных гидрографических комплексов на базе новейших многолучевых эхолотов.

Федеральной целевой программой «Развитие транспортной системы России (2010–2015 гг.)» за счет средств федерального бюджета предусмотрено строительство трех лоцмейстерско-гидрографических судов ледового класса Arc 7; шести специализированных гидрографических катеров; двух лоцманских катеров ледового класса Arc 4, а также модернизация действующих гидрографических судов.

Беседу вел А.И.Данилов (ААНИИ)

ЭКСПЕДИЦИИ «ШПИЦБЕРГЕН» – 10 ЛЕТ

Начиная с 2001 г. Арктический и антарктический научно-исследовательский институт Росгидромета проводит комплексные исследования по теме «Изучение метеорологического режима и климатических изменений в районе архипелага Шпицберген». Экспедиционные исследования проводятся в два этапа: весенний и летний. Весенний этап включает в себя полевые снегомерные, ледовоисследовательские и актинометрические работы. В летний этап проводятся исследования по таким направлениям, как океанография, гляциология, гидрология суши, метеорология, палеогеография, орнитология, полярная медицина. В состав экспедиции ежегодно входят как сотрудники АНИИ, так и специалисты различных институтов РАН. За истекший период в экспедиции прошли практику более шестидесяти студентов Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ), Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ) и Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова (МГУ).

Первый этап экспедиции «Шпицберген-2011» начался в апреле, и все работы завершились 2 сентября 2011 г. В полевых исследованиях принимали участие 23 специалиста, включая восемь студентов РГГМУ и СПбГУ. Основными задачами экспедиции были исследование оптических свойств подледного слоя воды, седиментационного состава вод в зимний период; изучение морфометрических и теплофизических свойств припайного льда; определение пространственных закономерностей распределения максимальных снегозапасов и основных гидрохимических показателей снежного покрова; изучение гидротермической структуры и подледниковой дренажной гидрологической сети ледников Тунге (Восточный Грэн-фьорд) с помощью радиолокационного зондирования; оценка состояния популяции белой чайки; изучение расходной составляющей бюджета массы ледников Альдегонда (Западный и Восточный Грэн-фьорд); изучение акустических, механических и прочностных свойств ледникового льда; оценка

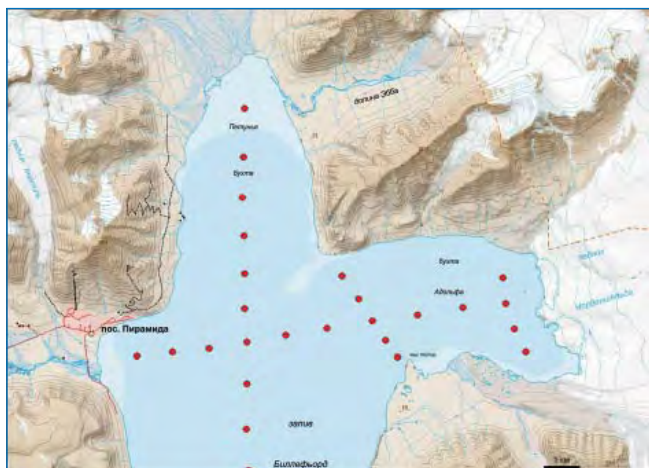
радиационно-климатического влияния атмосферного аэрозоля в высокоширотном регионе; комплексное изучение гидрологического цикла и состояния водных объектов, включая проведение наблюдений за элементами водного баланса речных водосборов; изучение особенностей термохалинной структуры и динамики вод в заливе Грэн-фьорд, на акватории бухт Мимер, Петунья и Адольфа.

Последние десятилетия характеризуются бурным ростом всесторонних исследований свойств атмосферного аэрозоля. Одним из наиболее важных параметров атмосферного аэрозоля является его элементный состав. В 2011 г. в рамках сотрудничества с Институтом оптики атмосферы им. В.Е.Зуева (ИОА) СО РАН (г. Томск) проведены экспедиционные исследования характеристик атмосферного аэрозоля в приземном слое на архипелаге Шпицберген. В период экспедиции измерялись интегральные (по всей атмосфере) характеристики – аэрозольная оптическая толщина (АОТ) τ_{λ}^{α} и общее влагосодержание атмосферы – счетная концентрация частиц аэрозоля N_A [см⁻³]; массовая концентрация аэрозоля M_A [мкг/м³] и «сажи» (микрористаллического углерода) M_{BC} [мкг/м³]. Кроме того, осуществлялся забор проб аэрозоля на фильтры для последующего химического анализа.

В летний этап экспедиции проводились исследования движения льда в леднике, включая измерения акустических характеристик льда. Исследования были сосредоточены на небольшом горно-долинном леднике Альдегонда. В период экспедиции выполнен комплекс исследований структуры, температуры, плотности, динамической твердости ледникового льда, прочности на изгиб ледяных балок и скорости распространения продольных и сдвиговых волн.

Большое внимание было уделено проблеме образования приледниковых наледей на архипелаге. Приледниковые наледи непосредственно связывают с термическим режимом ледника, у краев которого они расположены, а именно с тем, что у ложа ледника имеется теплый слой. Однако в недавнее время на

Схема выполненных разрезов в бухтах Мимер, Петунья и Адольфа.



Выполнение радиолокационного зондирования ледника Тунге. Фото А.С.Измайлова.



архипелаге были изучены несколько холодных ледников, у которых также образуются обширные наледные поля. Для определения термического режима ледника в период весенней экспедиции 2011 г. проведено георадарное зондирование ледников с приледниковыми наледями. Кроме этого в летние этапы 2009–2011 гг. проводился отбор образцов наледного льда для дальнейшего проведения геохимического анализа. Предварительные выводы указывают на неоднозначность определения приледниковых наледей в качестве индикатора теплового состояния ледников.

В условиях климатических изменений, наблюдающихся в настоящее время, одной из наиболее актуальных задач гидрологии является оценка современных изменений естественных ресурсов поверхностных вод. Изучение пространственно-временных закономерностей формирования речного стока для речных бассейнов арх. Шпицберген позволяет выявить основные соотношения между элементами водного баланса, особенности питания поверхностных вод и формирования их естественных ресурсов как при существующих климатических условиях, так и при прогнозируемых изменениях климата и основных его элементов. Хозяйственное использование водных ресурсов рек Шпицбергена затрудняет их большая мутность. Поэтому еще одной

важной гидрологической задачей является выявление особенностей формирования и переноса речных наносов на бассейнах рек арх. Шпицберген. Гидрологические исследования на некоторых реках залива Грэн-фьорд о. Зап. Шпицберген позволили оценить объемы сезонного речного стока и стока взвешенных наносов, выявить основные пространственно-временные закономерности их формирования. Период постоянного поверхностного стока на реках продолжается 5 месяцев и обычно заканчивается к концу октября. За три летних месяца проходит более 90 % стока, в том числе 40–60 % в июле. В летне-осенний период режим стока воды в реках в целом зависит от реакции ледников на метеорологические условия. Летне-осенние паводки, иногда с расходами, превышающими максимальные расходы половодья, формируются во второй половине лета при выпадении интенсивных ливневых осадков в дни с высокой температурой воздуха, вызванной адвекцией теплых воздушных масс.

Ежегодный океанографический мониторинг состояния вод в заливе Грэн-фьорд преследует цель получения сигнала об изменчивости Западно-Шпицбергенского течения (WSC) как индикатора изменчивости поступления тепла в Северный Ледовитый океан на базе анализа вариации затока атлантических вод в данный залив. Также важна оценка влияния местного речного стока и водных масс атлантического происхождения в формировании пресноводного баланса Грэн-фьорда и Билле-фьорда. Для решения этой задачи производятся измерения температуры и солёности воды от поверхности до дна на каждой океанографической станции. Анализ полученных профилей и разрезов позволяет оценить пространственное распределение пресных речных вод по акватории залива и степень их трансформации, а также их влияние на другие водные массы в этом районе. Интерес представляет также состояние водных масс в зонах абляции ледников в данном регионе.

В районе ранее действующей метеостанции Мурманского УГМС в пос. Пирамида силами участников экспедиции в июле 2011 г. установлена авто-

Места обнаружения белой чайки.

Красные символы – взрослые птицы, черные символы – молодые птицы.



Чайка с «рюкзаком» – передатчиком.
Фото А.С.Измайлова.



матическая метеостанция для проведения совместных с Норвежским метеорологическим институтом исследований особенностей метеорологического режима архипелага.

В период с 3 по 17 апреля 2011 г. на борту судна норвежской береговой охраны «Свальбард» (KV Svalbard) осуществлялись совместные орнитологические исследования, в ходе которых проводились визуальные наблюдения, учеты и отлов птиц. Для слежения за миграциями белых чаек на спине птицы наподобие рюкзака крепился спутниковый передатчик NorthStar PTT с солнечной батареей. Карту перелетов чаек, отловленных на Шпицбергене и Земле Франца-Иосифа, можно посмотреть по адресу <http://ivorygull.npolar.no/>

russian/index.html. Все отловленные птицы были подвергнуты стандартному биометрическому обследованию, параллельно проводился отбор проб биологического материала (кровь, перья, мазки слизистых покровов ротовой полости).

За истекший период исследований (2001–2011 гг.) в рамках экспедиции получен большой объем материалов гидрометеорологических наблюдений, уже опубликовано более 100 научных статей, а в настоящее время готовятся публикации для сборника «Проблемы Арктики и Антарктики», приуроченные к десятилетнему юбилею экспедиции.

Л.М.Саватюгин, И.Ю.Соловьянова (АНИИ)

ЭКСПЕДИЦИЯ «TRANSARC» НА ЛЕДОКОЛЕ «ПОЛАРШТЕРН»

С 5 августа по 6 октября 2011 г. в Арктическом бассейне работала экспедиция «Arctic-2011 – TransArc» на немецком ледоколе «Поларштерн». Эта комплексная научная экспедиция была организована немецким Институтом морских и полярных исследований им. Альфреда Вегенера из Бремерхафена. В системе учета рейсов ледокола экспедиция именовалась «Арктика 26/3», и, таким образом, это был 26-й календарный год, в котором «Поларштерн» работал в Северном Ледовитом океане, а цифра «3» означала, что эта была третья арктическая экспедиция текущего года.

Основной задачей экспедиции «TransArc» было оценить текущее состояние вод, ледового покрова, крио- и гидробионтов в основных глубоководных суббассейнах стремительно изменяющейся Арктики. Еще одной задачей было уточнение параметров значительно более стабильных объектов – рельефа дна и верхних донных осадков мощностью в несколько метров. Кроме того, «Поларштерн» во время экспедиции выполнял роль хорошо оснащенной арктической метеорологической станции, проводившей широкий комплекс стандартизованных метеорологических наблюдений.

Подход к решению задач экспедиции был достаточно традиционен – выполнение комплексных измерений вдоль линий-разрезов через основные хребты и котловины Центрального Арктического бассейна. Причем координаты разрезов и перечень выполняемых работ во многом повторяли экспедиции этого ледокола 1996 и 2007 гг. Такое повторение, в сочетании с анали-

зом результатов других экспедиций, позволяет эффективно оценить по множеству параметров характер происходящих в Арктике крупномасштабных изменений, пусть и не от года к году, но хотя бы с интервалом в несколько лет.

Наиболее важные измерения вдоль океанографических разрезов выполнялись на станциях, когда судно останавливалось в определенных координатах и за борт начинали опускаться один за другим разнообразные измерительные устройства. Станции начинались с работы высокоточного зонда CTD (SBE911 plus), измеряющего вертикальное распределение температуры, солености, растворенного кислорода и мутности морской воды. Зонд CTD был совмещен с пробоотборником (Carousel SBE32), способным по сигналу с палубы взять 12-литровые образцы морской воды на 24-х различных горизонтах. Примерно на каждой второй станции опускался и еще один зонд, но уже узкоспециализированный, оптический (RAMSES). Не на всех, но на многих станциях проводились работы с планктонной сетью Бонга и планктонной сетью Multiple Net. На некоторых станциях применялись и мощные помпы, которые, будучи опущенными на какой-то горизонт, прокачивали через себя, а главное, через свои фильтры большие объемы воды. Фильтры, поднятые затем на поверхность, стали объектом многомесячного изучения на берегу с помощью сложных химических анализаторов. Ну и конечно, на ряде станций, за борт опускались геологические пробоотборники – грунтовая трубка, бокс-корер и мульти-корер.



Маршрут экспедиции «Arctic-2011 – TransArc».

На десятке станций часть научного состава экспедиции сходила с судна на лед и работала там. Брались многочисленные образцы кернов льда, велись планктонные ловы прямо подо льдом, с помощью транспортируемых вручную и подвешенных к вертолету дистанционных измерителей определялись толщины льда. В приледный слой воды уходил с комплексом датчиков и видеокамерой управляемый по кабелю небольшой подводный аппарат. Из отдельных луж талого снега (снежниц) активно отбирались образцы воды, а в случае наличия и водорослей.

Всего экспедицией было выполнено 122 станции, на которых было проведено в общей сложности 450 групп измерений.

И на самих станциях, и на переходах между ними на ходу судна почти постоянно велись записи морских течений в слое 0–300 м, а в верхнем двухметровом слое определялось порядка 6–8 химических параметров морской воды. Многолучевым эхолотом проводились определения глубин океана.

Когда погода позволяла, на ходу судна с палубы поднимался вертолет, который транспортировал комплекс приборов для дистанционного определения физических характеристик морского льда. Несколько раз на вертолете выполнялись и своеобразные «удлинения» океанографических разрезов: когда два пилота и два научных специалиста на небольшом (как микроавтобус) по размерам палубном вертолете вылетали на расстояния до 100 км от ледокола с целью произвести быстрые измерения термохалинных характеристик воды в местах, где могли быть получены дополнительные интересные научные результаты, но куда проход судна был невозможен из-за лимита

времени. С борта вертолета проводился поиск неразрушенной льдины в районе, где было запланировано проведение наблюдений. Два исследователя с необходимыми приборами и оборудованием высаживались на лед, находили сквозное отверстие в ледяном поле и бросали в океан обрывной зонд. Показания зонда о распределении с глубиной температуры и солености записывались на компьютер, и примерно через пятнадцать минут после посадки копилка данных о водной среде Арктики пополнялась еще одним профилем до глубины 1000 м, а вертолет поднимался в воздух, выискивая место для новой посадки.

Помимо измерений во время самого 63-суточного рейса, были запланированы и выполнены работы по установке четырех буйковых станций и четырех групп дрейфующих буюв, что позволяет «удлинить» продолжительность измерений в Центральной Арктике еще как минимум на год после окончания работ экспедиции «TransArc».

Общим свойством всех установленных на дрейфующий лед буюв являлось то, что они, работая в автоматическом, заранее запрограммированном режиме, передают по системе спутниковой связи «Иридиум» координаты и результаты измерений своих датчиков на берег. Все эти буйи могут работать до трех лет, но могут и неожиданно прекратить свою работу из-за существенных деформаций льда, на котором они были установлены.

Самыми простыми из установленных буюв были около десятка измерителей атмосферного давления и координат. Чуть более сложными буюями были несколько измерителей температуры воздуха, атмосферного давления, скорости и направления ветра, влажности и координат места. Еще более сложным по конструкции и способу установки являлись два буюа американского производства для измерения в точке установки толщины льда и снега, а также температур льда, приледного слоя воды и воздуха.

Более габаритными и требующими еще более квалифицированной установки были буйи ITP и POPS американского и канадского производства соответственно. Эти устройства, при правильной своей работе, делают одно и то же, а различаются только по некоторым техническим характеристикам. Их подводный модуль от одного до четырех раз в сутки делает прогон вдоль натянутого кабеля в слое приблизительно 10–800 м, измеряя при этом распределение температуры и солености с глубиной. Эта информация передается на поверхностный модуль, установленный на льду, а затем (и далее) на три береговых компьютера (и на компьютер автора настоящей статьи в том числе).

Самым сложным типом буюа этой экспедиции был дрейфующий измеритель течений немецкого производства. Этот буй определяет вертикальный профиль горизонтальных течений в слое воды 10–300 м и тоже передает результаты измерений на берег. В отличие от всех перечисленных ранее буюв, параметры измерений этого устройства можно корректировать с берега, посылая кодированные сигналы через систему спутниковой связи.

Три буйковые станции открытого моря были установлены экспедицией в окрестностях хребта Гаккеля, а одна – на материковом склоне к востоку от Северной Земли. Каждая буйковая станция представляла собой набор измерительных гидрофизических и биологических приборов укрепленных на несущем тросе. Трос натянут вертикально с помощью системы притопленных поплавков. К дну буйковая станция прикреплена тяжелым якорем.



Ледокол «Поларштерн» в районе Северного полюса 23 августа 2011 г.
Фото С.В.Писарева.

Помимо довольно известных измерителей, таких как седиментационные ловушки, температурно-соленостные регистраторы и измерители течений, на двух буйковых станциях были установлены новые для Арктики устройства немецкого производства. Это, по сути, зонды CTD, которые двигаются вдоль натянутого троса вниз благодаря добавлению к ним сверху добавочного веса – свинцового шара. Достигнув глубины где-то около 3800 м, такой зонд выпускает из себя шар в специальную корзину и, вернув себе положительную плавучесть, начинает медленно подниматься до горизонта порядка 100 м. И так каждый день. От уже имеющихся подобных профилографов,двигающихся с помощью электродвигателя, эту конструкцию отличает увеличенный в 6–8 раз и достигающий 4-х тысяч метров диапазон ежедневного пробега в течение года и более.

Запланировано через год прийти ледоколом в координаты поставленных буйковых станций и подать сигнал на так называемые придонные размыкатели. По сути, последние представляют собой крюки с электрическим приводом. Они удерживают приборы и поплавки «пристегнутыми» к якорю. После подачи сигнала размыкатели должны отсоединить трос от якоря и комплекс приборов должен всплыть. Затем следует непростояя, но известная морская операция по сохранному подъему буйковой станции на палубу.

Еще одной интересной работой, которую выполнила экспедиция «TransArc», был подъем трех буйковых станций, установленных в 2007–2009 гг. в рамках российско-американского проекта NABOS. Работы выполнялись «Полярштерном» по просьбе участников этого проекта. Станции NABOS по ряду причин ранее поднять не удалось и к этому году они уже «перестояли» на дне. Основная трудность по подъему таких «перестоявших» на дне станций заключается в том, что донные размыкатели уже, как правило, не работают из-за разряда батарей. Станция не отсоединяется от якоря и, соответственно, не всплывает на поверхность. Так и случилось в 2011 г. Пришлось применять драгирование, иными словами, использовать систему тросов и грузов, с помощью которых, маневрируя судном и вспомогательным катером, натянутый трос буйковой станции зацеплялся и затем вытаскивался с гирляндой приборов на палубу. Работы осложнялись большой, более 2500 м, глубиной постановки станций и довольно сплоченным ледовым покровом. Нельзя не отметить, что именно экипажу судна принадлежит основная за-

слуга в том, что уникальные результаты почти двух-летних измерений в глубокой Арктике стали доступны для анализа специалистов.

Научный состав экспедиции насчитывал 53 человека. Из них 42 сотрудника немецких организаций. Три специалиста представляли различные университеты США, по одному представителю университетской науки было из Франции и Финляндии, два из Швеции. Из России в экспедицию были приглашены три сотрудника Института океанологии и один сотрудник Тихоокеанского института океанологии РАН. Весь научный состав условно был разбит на различные тематические группы: физической океанологии, буев и буйковых станций, зоопланктона, биологии льда, водных бактерий, геологии и гидрографии, физики льда, анализа содержания в воде различных газов, ряда химических элементов и взвеси, эксплуатации двух палубных вертолетов, а также сотрудников немецкой службы погоды.

Еще преждевременно делать обоснованные выводы из проведенных биологических, гидрохимических и многих других наблюдений. Результаты некоторых анализов будут получены не ранее, чем через год. Но по физическим параметрам океана ситуация сегодня достаточно определенная. В Центральной Арктике практически не осталось многолетних льдов, толщина оставшихся однолетних была аномально низкой, но, впрочем, она не уменьшилась по сравнению с 2007 г. Верхние водные массы Арктического бассейна в 2011 г. также были аномально теплыми в сравнении с климатической нормой, но продолжения тренда на их потепление не наблюдалось.

Прошедшая экспедиция позволила автору этой статьи получить высококачественные научные данные, создающие предпосылки для интересного научного исследования, но также и продемонстрировала со всей очевидностью неутешительный факт, что без ряда современных измерительных устройств и заблаговременной подготовки экспедиций (первое требует достаточного, а второе стабильного финансирования) нет никаких оснований надеяться на сохранение прежде свойственного России лидерства в арктических исследованиях. Никакой опыт, энтузиазм и даже героизм не являются сегодня в Арктике достаточным условием для решения задач ее исследования на высоком международном уровне.

С. В. Писарев (ИОРАН)

ЮБИЛЕЙНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ МУРМАНСКОГО МОРСКОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ПО ТРАССЕ СЕВМОРПУТИ НА А/Л «ЯМАЛ» ЗИМОЙ 2011 г.

В 2011 г. с 22 января по 11 февраля Мурманским морским биологическим институтом (ММБИ) проводилась экспедиция на борту а/л «Ямал» в Баренцевом, Белом и Карском морях. Первая экспедиция такого рода – на атомоходе вдоль трассы Северного морского пути – была проведена в ММБИ зимой

1997 г. Нынешняя стала юбилейной – сороковой по счету. Рейс проходил в тяжелой ледовой обстановке, и его маршрут пролегал вокруг о-вов Новая Земля, в высокоширотных районах, где нечасто приходится бывать исследователям. Кроме того, за время экспедиции резко менялись погодные условия:

из-за мощных штормовых ветров северных направлений вдоль западного побережья архипелага сдвинулось обширное ледяное поле, туда, где неделей раньше работы велись на полностью открытой воде. Насколько эти изменения повлияли на морскую биоту, станет ясно после детального анализа отобранных проб.

Цели и задачи экспедиции. Целью рейса являлось изучение экосистем Баренцева и Карского морей в зимне-весенний период. В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- наблюдения за морскими млекопитающими и птицами, оценка их численности, распределения и видового состава;
- определение гидрологических характеристик и изучение структуры фитопланктонных сообществ нулевого горизонта воды;
- исследование воды на радиоактивное загрязнение.

Научный состав экспедиции, материал и методы исследований. Экспедиционная группа состояла из двух человек: Ю.И.Горяев – нач. отряда, зоолог; В.В.Ларионов – планктонолог.

По ходу судна производился отбор воды для изучения гидрологических характеристик и структуры пелагических альгоценозов. Пробы на соленость и пробы фитопланктона для дальнейшей обработки в лаборатории ММБИ отбирались с помощью пластикового сосуда из поверхностного слоя по всему пути следования – всего 28 проб. Прямо на борту осуществлялось измерение температуры воды поверхностным термометром ТМ 10. Распределение значений этого показателя на исследованной акватории представлено на карте.

Кроме того, на протяжении рейса был проведен отбор 16 проб на радиоактивное загрязнение (см. карту). Заборная вода (100 л) отбиралась из пожарного гидранта (после нескольких часов протока) в пластиковую бочку, а затем фильтровалась со скоростью 600–800 мл в минуту через адсорбент «Анфез», предварительно заваренный в воде при температуре 70–90 °С. По окончании фильтрации пробы маркировались и упаковывались в зип-пакеты.



Карта-схема маршрута (желтая линия) и трансект наблюдений морских млекопитающих и птиц (красные линии) в Баренцевом, Карском и Белом морях в ходе экспедиции на а/л «Ямал» 22 января–10 февраля 2011 г.

Одним из важнейших направлений исследований в ходе экспедиции, как и во всех предыдущих, являлись териологические и орнитологические наблюдения. Они начались 23 января с первой трансекты в прибрежье Кольского полуострова и продолжались по мере возможности (исключая 5 дней стоянок в дежурстве вблизи Диксона) до 10 февраля. В Баренцевом море в целом протяженность маршрута наблюдений составила 718 км, в Карском – 519 км, в Белом море – 302 км. Судовой учет млекопитающих выполнялся

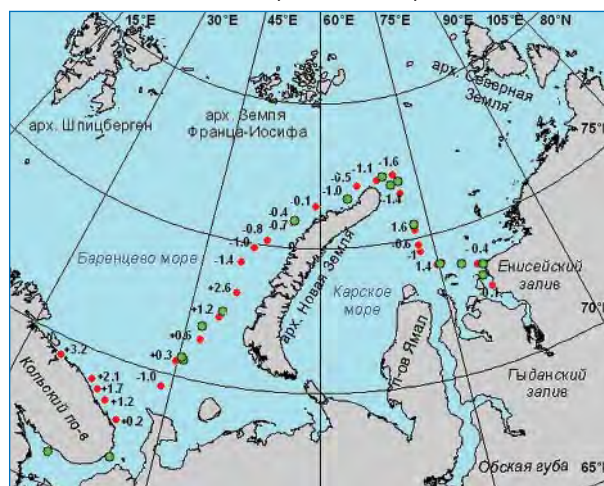
по ходу движения в светлое время суток с отметками координат и ледовой обстановки через 15–30 минут. Отмечались все виды ластоногих и хищных, а также их следы, размер групп, сопутствующие ледовые условия. Фиксировались состав групп, пол, возраст. Дополнительно учитывались следы, их направление.

Териологические наблюдения. Белый медведь *Ursus maritimus*. За время экспедиции в Карском и северо-восточной части Баренцева моря отмечено 23 следа белых медведей и 4 особи в трех встречах, что, с учетом отработанных километров наблюдений, составляет 4,5 следа на 100 км маршрута и 4 особи на 1000 км². Полученные показатели учета несколько выше средних многолетних за период 1996–2010 гг. (3,5 особи на 1000 км²). Расчет сделан, исходя из ширины учетной трансекты 2 км. В Карском море следы встречались на всех трансектах, за исключением 27 января, когда при скорости ветра более 15 м/с метель закрывала все следы. Судя по характеру распределения следов, медведи были распространены в пределах исследованной области в общем равномерно, без заметной агрегированности. Визуальные наблюдения,

однако, оказались приурочены к районам традиционно высокой плотности населения зверей. Так, в мористой части Енисейского залива была встречена самка с двухлетним медвежонком (см. фото), а в области, прилегающей к северной оконечности о-вов Новая Земля, – два одиночных медведя. Следы медведей были ориентированы преимущественно в южном направлении.

Ластоногие. В условиях низких температур воздуха (–15...–30 °С) надледная активность ластоногих в период обследования Карского моря была край-

Карта-схема расположения станций, на которых выполнялся отбор проб: красные кружки – планктонно-гидрологические пробы; зеленые кружки – пробы на радиоактивное загрязнение. Цифрами обозначены значения температуры воды в поверхностном слое в месте отбора планктонных проб.

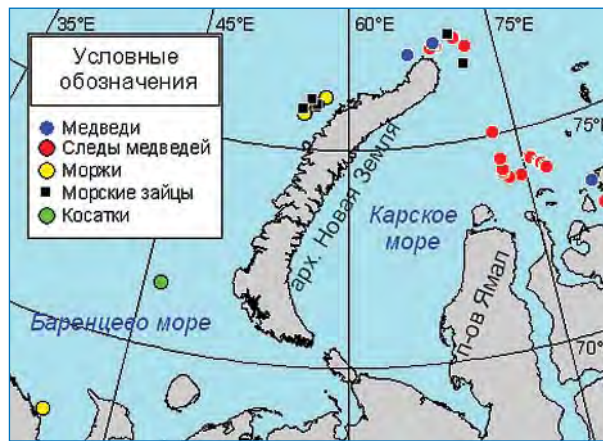


не низкой. Эти же причины привели к быстрому замерзанию разводий в южной части исследованного района, что сделало невозможным и наблюдение косвенных показателей численности ластоногих (дыхательные отверстия в ниласе). В итоге в Карском море было обнаружено всего 2 морских зайца *Erignathus barbatus* (эти животные в маловетренную погоду способны оставаться на льду при температуре воздуха $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Кольчатая нерпа *Phoca hispida* из-за низкой температуры воздуха не отмечалась. В Баренцевом море из-за холодной погоды и субстрата, малопригодного для залежки нерпы (разреженные низкосплощенные льды), зарегистрированы, также в незначительном количестве (4 экз.), только морские зайцы.

Атлантические моржи *Odobenus rosmarus rosmarus* были встречены в Баренцевом море: 8 особей – в мелкобитых льдах в северо-восточной части моря, вблизи западного побережья о-вов Новая земля, один морж – на границе Белого и Баренцева морей в условиях крайне низкой сплоченности льда (был занесен на льдине на чистую воду). Наблюдения моржей вблизи западного побережья Новой земли – факт, подтверждающий предположение о том, что данная область является районом их зимовки, хотя и не указывается в таком качестве большинством ученых-исследователей этого вида. Все моржи наблюдались на льду, при температуре воздуха $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ветре около 5 м/с, над глубинами 50–60 м. В одном случае на льдине были отмечены взрослый морж с детенышем. Обитание моржей в Воронке Белого моря – также достаточно новое явление, отмечающееся лишь в последние годы, в связи с ростом численности группировки животных, зимующих в юго-восточной части Баренцева моря. К сожалению, обследовать весь массив льда Воронки Белого моря из-за темноты не удалось.

Китообразные. В юго-восточной части Баренцева моря 7 февраля была отмечена семья из трех коса-



Места встреч белых медведей (и их следов), ластоногих и китообразных в южной части Карского моря в период 27 января – 4 февраля 2011 г.

ток *Orcinus orca* в точке с координатами $71^{\circ}28,959'$ с.ш. и $46^{\circ}12,849'$ в.д. Ранее косатки с борта ледокола в этом районе наблюдались в мае 2000 г. и в марте 2009 г.

Орнитологические наблюдения. Учет птиц на трансектах проводился в Баренцевом море 22–26 января и 6–10 февраля; в Карском море – 28 января, 4 и 5 февраля. В Белом море наблюдения выполнялись 24–25 января и 8–9 февраля. В период экспедиции были отмечены следующие

виды птиц: глупыш *Fulmarus glacialis*, бургомистр *Larus hyperboreus*, моевка *Rissa tridactyla*, чистик *Cerpphus grille*, толстоклювая кайра *Uria lomvia*. Наиболее массовым видом птиц Баренцева моря оказалась толстоклювая кайра. Скопления кайр плотностью от 20 до 62 экз. на 1 км^2 были зарегистрированы 25 января и 7 февраля вблизи восточной границы Печорского моря. Наблюдения 2011 г. подтверждают именуемые в литературе данные более ранних исследований, проводившихся в феврале–марте 1987 г. в прикромочной зоне южной части Баренцева моря. Общепринятой, однако, считается другая точка зрения на географию зимовок вида, согласно которой кайры проводят зиму в центральной части бассейна. В Карском море птицы не отмечались.

Наблюдения с борта судов ледового класса на сегодняшний день остаются единственным способом получения фоновой информации о биоте Карского и восточной части Баренцева моря в период полярной ночи. Наиболее важными, по результатам этой экспедиции, являются данные, подтверждающие выводы о распределении и численности белого медведя Карского моря в зимний период, сделанные на основании экспедиций ММБИ в предшествующие годы, а также информация, подтверждающая предположение о расширении зимовочного ареала атлантического моржа (Печорское море) в северном и западном направлениях в связи с восстановлением его популяции.

В.В.Ларионов, Ю.И.Горяев, Д.Г.Ишкулов (ММБИ КНЦ РАН).

Фото предоставлены авторами

Самка белого медведя с двухгодовалым медвежонком.



Атлантический морж.



ПО МОРЯМ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ НА БОРТУ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СУДНА «ПРОФЕССОР МОЛЧАНОВ»

В период с августа по сентябрь 2011 г. на борту научно-исследовательского судна (НИС) «Профессор Молчанов», принадлежащего Северному управлению гидрометеорологической службы (Северное УГМС), проводился комплекс исследований по изучению островов и шельфовой части морей Российской Арктики. Маршрут следования судна: Архангельск – Певек – о. Врангеля – Певек – Архангельск. Рейс был организован Северным УГМС совместно с Фондом Паулсена и Русским географическим обществом (РГО).

5 августа НИС «Профессор Молчанов» покинуло Архангельск и взяло курс к островам Петухова архипелага на Новой Земле, где сотрудники Архангельского отделения РГО, возглавляемые профессором Игорем Мицкевичем, в течение трех дней в рамках программы «По следам поморов» провели научно-исследовательские работы по изучению гидробиологических характеристик морских эстуарных, озерных и речных вод в проливе Карские Ворота. Была проведена оценка степени антропогенного воздействия на водные экосистемы пролива, выявлены места присутствия «краснокнижных» видов флоры и фауны, определены природные условия, влияющие на эффективность ликвидации потенциальных разливов нефтепродуктов.

После окончания работ, выполненных учеными РГО, судно направилось к полярной станции имени Е.К.Федорова, расположенной на острове Вайгач, для смены личного состава полярников, проработавших на станции целый год. Их доставили в Амдерму, после чего судно взяло курс на Восточно-Сибирское море и 23 августа прибыло в порт Певек, где на борт поднялась группа ученых, собранная Фредериком Паулсеном.

Конечным пунктом назначения экспедиции являлся остров Врангеля, куда Ф.Паулсен – Почетный консул России в Лозанне, член Попечительского совета Русского географического общества, бизнесмен и меценат, неоднократный участник научно-исследовательских экспедиций в Арктику и Сибирь,

пригласил ученых-палеонтологов из России, Франции и США для выполнения исследовательских работ по поиску и изучению останков мамонтов. Одной из целей экспедиции, проводимой Паулсеном, было привлечение внимания общественности к Арктическому региону, его проблемам и важности их изучения. Помимо ученых, в состав группы Ф.Паулсена входили журналисты, фотографы, писатели, чиновники и бизнесмены – люди, так или иначе интересующиеся Арктикой и способные внести вклад в ее освоение.

Утром 26 августа судно «Профессор Молчанов» встало на якорь в бухте Сомнительная о. Врангеля для высадки палеонтологов. В течение почти двух недель ученые проводили исследования в районе реки Мамонтовая, где им удалось собрать около полусотни образцов костей, зубов и бивней мамонтов. Для той части группы Ф. Паулсена, которая осталась на борту судна, сотрудниками заповедника «Остров Врангеля» была проведена серия экскурсий с высадками в наиболее интересных местах на побережье острова.

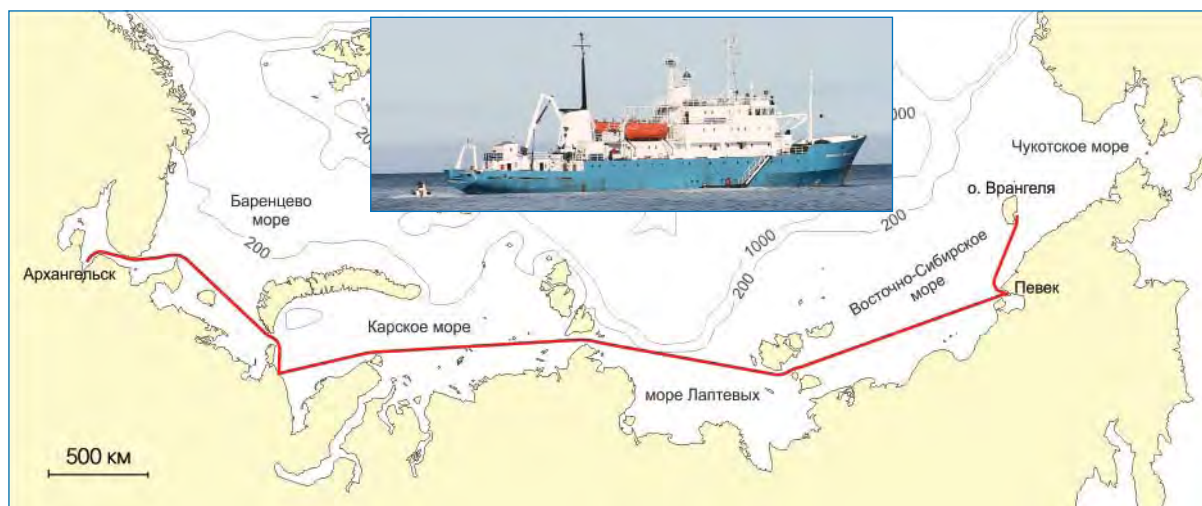
4 сентября работы на о. Врангеля были завершены. К 6 сентября судно прибыло в Певек, где группа Ф.Паулсена сошла на берег, а НИС «Профессор Молчанов» отправилось в обратный путь.

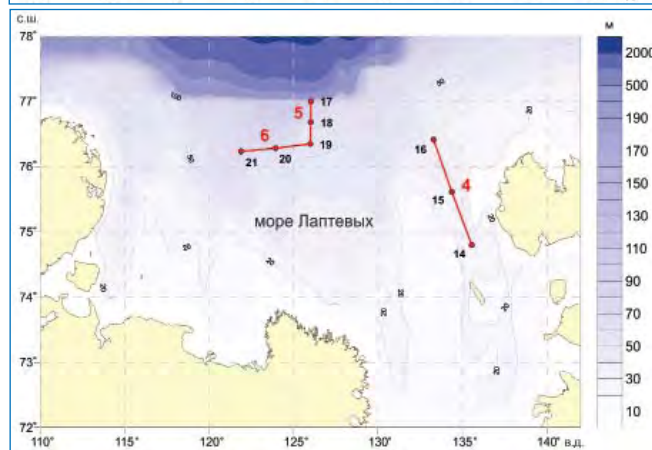
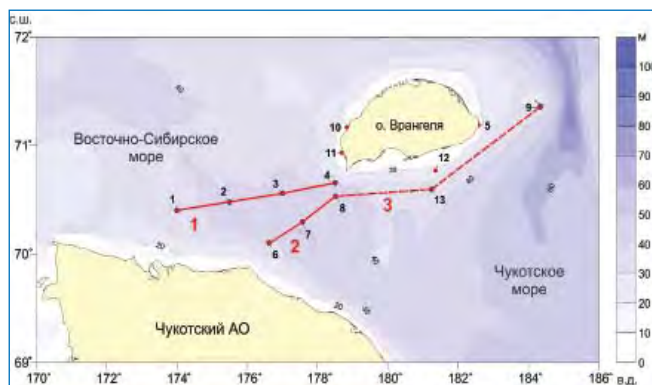
С 9 сентября в течение трех дней проводились океанографические исследования в море Лаптевых. Работа в данном районе была осложнена крайне неблагоприятной погодной обстановкой и проходила в условиях сильного ветра и штормового волнения. Несмотря на это, в данном районе было выполнено три океанографических разреза.

После завершения работ в море Лаптевых судно взяло курс на Архангельск, попутно забирая «зимовщиков» с полярных станций на островах Известий ЦИК и Белый Нос у пролива Югорский Шар.

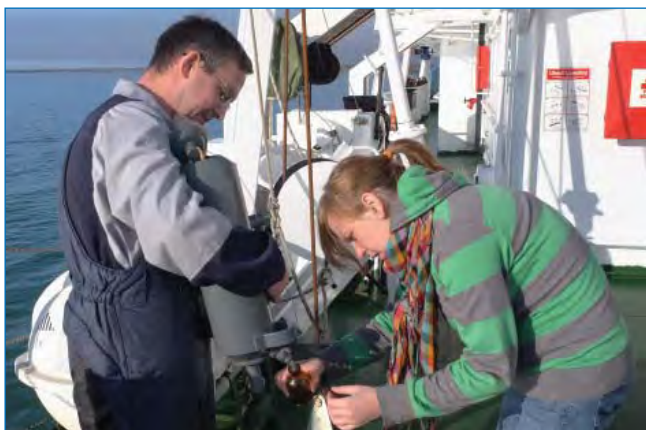
21 сентября НИС «Профессор Молчанов» благополучно прибыло в Архангельск, завершив тем самым 48-суточный рейс по морям Российской Арктики.

НИС «Профессор Молчанов» и маршрут его движения.





Океанографические станции и разрезы, выполненные в ходе проведения экспедиции.



Отбор пробы воды с использованием пластикового батометра.
Фото В.Бедненко.



Участники экспедиции: сотрудники ААНИИ, Северного УГМС и Северного Арктического федерального университета (САФУ).
Фото С. Сугуева.

На протяжении всего рейса на борту судна работали ученые Арктического и антарктического научно-исследовательского института, сотрудник Северного УГМС, а также съемочная группа Северного Арктического федерального университета (САФУ), готовившая фильм об Арктике, ее исследовании и исследователях.

Главной целью проводимых группой ААНИИ исследований являлось получение комплексной информации о состоянии природной системы шельфа сибирских морей, взаимодействии основных ее компонент и влиянии на формирование климатических изменений в северных полярных районах. Научно-исследовательская работа была представлена двумя направлениями: океанологическим и метеорологическим.

Задачами океанологической группы являлось проведение океанографических зондирований толщи воды на шельфе моря Лаптевых и в районе пролива Лонга на границе Восточно-Сибирского и Чукотского морей. Для уточнения и выделения водных масс различного происхождения производился отбор проб воды для последующего гидрохимического анализа.

Выбор районов исследований определялся их беспорной ролью в формировании гидрологического режима Северного Ледовитого океана (СЛО). Море Лаптевых, находящееся под влиянием теплых атлантических вод, ядро которых распространяется вдоль континентального склона, характеризуется как одно из наиболее открытых морей СЛО с хорошо развитой системой полыней, поддерживающее так называемый слой «холодного халоклина». Район пролива Лонга интересен в первую очередь процессами взаимодействия вод Восточно-Сибирского и Чукотского морей, воды которого в основном имеют тихоокеанское происхождение.

Несмотря на туристическую направленность рейса в районе острова Врангеля, океанологам ААНИИ удалось убедить и найти понимание Ф.Паулсена в важности и необходимости проведения гидрологических исследований в данном районе. Всего в ходе экспедиционных работ была выполнена 21 океанографическая станция. Отобрано 40 проб воды для последующего гидрохимического анализа.

В задачи метеорологической группы входили актинометрические наблюдения, измерения общего содержания озона (ОСО) и измерения концентрации двуокси углерода (CO_2) в приводном слое воздуха арктических морей России по маршруту движения судна. Помимо этого попутно проводились стандартные судовые метеорологические измерения в основные синоптические сроки, осуществлялся мониторинг облачности, кажущегося направления и силы ветра, фиксировались дополнительные параметры.

Актинометрические наблюдения включали в себя измерение суммарной солнечной радиации. Всего получено около 50000 значений, которые позволят уточнить радиационный режим Арктики в условиях значительного сокращения площади льдов, зафиксированного в 2011 г. Измерение ОСО осуществлялось с помощью фильтрового озонметра М-124. Предварительный анализ показал, что

полученные данные находятся в хорошем согласии со спутниковыми измерениями ОСО. Данные будут использованы для изучения влияния синоптических процессов на распределение озона в атмосфере. Измерения концентрации CO_2 осуществлялось с помощью оптического газоанализатора ОПТОГАЗ 500.4. Непрерывная серия наблюдений состоит из более чем 2500000 односекундных значений концентрации CO_2 .

За время работы экспедиции в соответствии с программой научных исследований был произведен обширный комплекс метеорологических и океанографических наблюдений. Полученная уникальная

информация будет использована при выполнении проектов целевой научно-технической программы Росгидромета и проекта Минобрнауки «Система моря Лаптевых».

В заключение следует отметить положительный опыт проведения комплексных исследований на основе партнерства науки и бизнеса, благодаря которому удалось выполнить уникальные наблюдения во всех морях Российской Арктики.

М.С.Махотин, Р.Ю.Лукьянова, В.А.Бедненко (АНИИ)

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ЭКСПЕДИЦИИ «РУСАЛКА» В 2011 г.

Основной целью экспедиции «РУСАЛКА-2011» (The Joint Russian-American Long-term Census of the Arctic (RUSALCA)), проводившейся в 2011 г. на борту НИС «Профессор Хромов», было продолжение работ по комплексному мониторингу природных условий в Беринговом проливе и Чукотско-Аляскинском секторе Северного Ледовитого океана, начатому в 2004 г.

Берингов пролив служит единственным путем водообмена между Тихим и Северным Ледовитым океанами (СЛО). Средняя его глубина составляет около 55 м, ширина – 86 км, пролив разделен островами Крузенштерна (США) и Ратманова (Россия) примерно посередине. Течение через Берингов пролив переносит теплые распресненные воды и питательные вещества в Чукотское море и Арктический бассейн СЛО. Оно обеспечивает приблизительно 1/3 всего потока распресненной воды, поступающей в СЛО, и значительную часть потока тепла. В последние годы эти потоки растут.

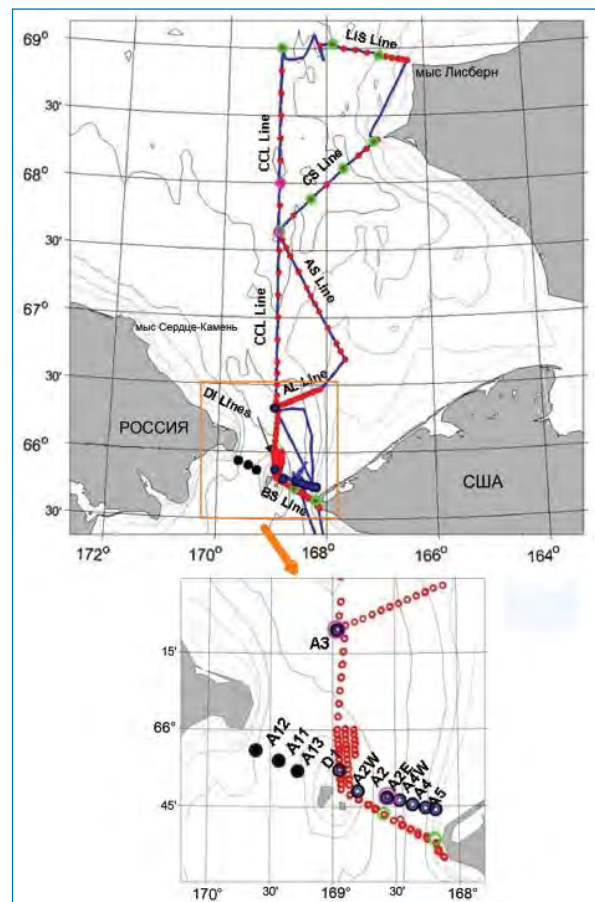
Главными задачами экспедиции являлись:

- продолжение изучения процессов тепло-, соле- и массообмена между Северным Ледовитым и Тихим океанами через Берингов пролив;
- изучение структуры и динамики водных масс, включая продолжение мониторинга на разрезах, выполненных в предыдущие годы;
- изучение продуктивности и видового разнообразия фито- и зоопланктона, ихтиофауны;
- оценка степени антропогенного загрязнения и изучение поступления в регион загрязняющих веществ с воздушными и водными потоками.

Работа выполнялась в соответствии с программой морских исследований в Беринговом и Чукотском морях в рамках совместной Российско-американской долговременной программы по исследованию Арктики «РУСАЛКА» («RUSALCA»). Организатором работ с российской стороны являлась группа «Альянс» (г. Москва) и Министерство обороны Российской Федерации (МО РФ), с американской стороны Национальное управление по океану и атмосфере Министерства торговли США (NOAA).

В 2011 г. из-за отсутствия согласования с Министерством обороны РФ не было оформлено полно-

ценное разрешение на проведение морских научных исследований, однако был разрешен подъем автономных буйковых станций (АБС), установленных в территориальных водах РФ в 2010 г. Непосредственно перед выходом в море было получено указание Береговой охраны пограничной службы ФСБ (Управление в г. Анадырь) на прохождение пограничного контроля в пункте пропуска (п. Провидения) перед началом работ в территориальных водах РФ и после их окончания.



Карта-схема района исследований в 2011 г.

Синяя линия – трек судна; черные кружки – АБС (с синим центром – АБС-2011), красные – станции CTD, зеленые – сбор зоопланктона, пурпурные – станции определения биологической продуктивности.



НИС «Профессор Хромов».
Фото предоставлено автором.

Учитывая значительные временные и финансовые затраты, отсутствие виз для въезда в РФ у иностранных участников экспедиции, а также нерешенность вопроса таможенного оформления загруженного в п. Ном (Аляска, США) научного оборудования, было принято решение отказаться от подъема установленных в российских территориальных водах в 2010 г. АБС и ограничиться исследованиями в территориальных водах и экономической зоне США.

Экспедиционные исследования выполнялись с борта НИС «Профессор Хромов», ДВНИГМИ Росгидромета в период с 12 по 23 июля 2011 г.

Экспедиционные работы проводились в Беринговом проливе и Чукотском море в один этап. Началась и закончилась экспедиция в порту Ном (Аляска, США).

НИС «Профессор Хромов» прибыло в порт Ном 11 июля с пятью российскими участниками экспедиции на борту. 12 июля судно, взяв на борт остальных участников экспедиции и загрузив научное оборудование, вышло из порта Ном для перехода в район научных исследований. Таким образом, на борту оказалось 7 участников экспедиции с российской стороны и 15 с американской.

13–14 июля были подняты на борт судна четыре АБС в восточной части Берингова пролива в территориальных водах США и одна АБС, расположенная севернее пролива, а 14–15 июля было выставлено 8 АБС в территориальных водах США в следующей последовательности: А3-11, А4-11, А2-11, А4W-11, А2W-11, D1-11, А2Е-11, А5-11.

В период 16–22 июля выполнялись СТД-зондирование, отбор проб воды и зоопланктона на океанологических станциях на разрезах BS, DI, AS, CS, LIS, CCL, DI, D1a, D1b, BS (в указанной последовательности).

22 июля выполнение программы исследований было закончено, и 23 июля НИС «Профессор Хромов» ошвартовалось у причала п. Ном.

Экспедиционные работы по программе «РУСАЛКА» обеспечивают круглогодичные наблюдения высокого разрешения за характеристиками течения

в проливе, включающие методы изучения процессов на верхней и нижней границах течения, изменчивости его температуры и солености при помощи оборудования, размещенного на АБС:

- три АБС в западном (российском) канале Берингова пролива (А1-2, А1-1, А1-3);
- четыре АБС в восточном (американском) канале Берингова пролива (А2, А2W, А4, А4W);
- одна АБС в предполагаемой «климатической» зоне, приблизительно в 35 милях к северу от Берингова пролива (А3).

Ежегодно постановка АБС выполнялась в одних и тех же местах. В 2011 году АБС, установленные в российской зоне, не поднимались и не ставились, станции 2010 г. продолжают измерения. Помимо традиционных АБС американской зоны в экспедиции «РУСАЛКА-2011» дополнительно выставлены станции А2Е, А5 и D1 в восточной части пролива.

Установленные в 2011 г. АБС будут измерять скорость и направление течения, температуру и соленость воды на различных горизонтах (≈ 10 –15 м от дна), используя измерители течений ADCP, RCM-9LW и «Вектор-2», измерители проводимости и температуры Microcat (SBE-37SM) и SeaCat (SBE-16plus), а также температуру и соленость воды на глубине около 18 м с использованием системы ISCAT (SBE-37IM). Две АБС оборудованы измерителями уровня и волнения моря SBE-26plus, установленными на якорных устройствах, для изучения поперечного поля давления в проливе. Три станции оснащены системами для записи звуков морских млекопитающих AURAL. На некоторых АБС также расположены измерители содержания хлорофилла А и мутности морской воды фирмы WetLabs, измерители нитратов Satlantic's ISUS, измерители pH и CO₂ фирмы SAMI, датчик растворенного кислорода Aanderaa.

В ходе экспедиции были выполнены основные задачи экспедиции: подняты на борт 5 автономных буйковых станций, установленных в 2010 г. в территориальных водах США, выставлены 8 АБС, выполнены работы на 135 океанологических станциях. За рейс пройдено 1126 морских миль.

В целом можно отметить, что данные, полученные американскими и российскими учеными в экспедиции «РУСАЛКА-2011», продолжают многолетний ряд наблюдений в районе Берингова пролива и прилегающих морей. Проведение совместных работ позволяет российским и иностранным ученым обмениваться знаниями и повышает эффективность научных исследований. Экспедиционные исследования по программе «РУСАЛКА» дают уникальный материал для изучения процессов, протекающих в зоне водообмена Тихого и Северного Ледовитого океанов. Полученная информация позволит продолжить изучение океанографических и гидробиологических характеристик, их пространственной и временной изменчивости.

Н.А.Куссе-Тюз (АНИИ)

БОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ЮЖНЫХ ШЕТЛАНДСКИХ ОСТРОВАХ В СЕЗОНЕ 54-й РАЭ

С 25 октября 2008 г. по 9 марта 2009 г. на Южных Шетландских островах – о-ва Кинг-Джордж (Ватерлоо) (включая небольшие о-ва Ардли и Альбатрос), Нельсон, Ливингстон (Смоленск) и Десепшен – проводились ботанические исследования. Целью этих работ было изучение наземной флоры и растительности на свободной от снега и льда поверхности суши, в том числе исследование лишенофлоры (лишайников) и бриофлоры (мхов) этих островов; изучение состава, структуры и изменений растительных сообществ; сбор материала по сосудистым растениям, водорослям, грибам и беспозвоночным животным растительных сообществ; биохимические исследования мхов и лишайников на накопление ими тяжелых металлов; изучение торфяных отложений для палеогеографических и гляциологических исследований.

Основным местом проведения работ был район расположения российской антарктической станции Беллинсгаузен, расположенной на о. Кинг-Джордж. Отдаленные от станции полуострова и острова Ардли, Альбатрос, Нельсон посещались с использованием моторной лодки «Зодиак», а острова Ливингстон и Десепшен удалось посетить на корабле Испанской антарктической экспедиции «Las Palmas». Ботаническое обследование территории проводилось маршрутным методом с учетом имеющихся местообитаний и экотопов. Точки сбора образцов отмечали с помощью навигатора Garmin Venture, а сеть маршрутов автоматически наносили на карту. В лаборатории, расположенной на ст. Беллинсгаузен, была проведена первичная сортировка и частичное определение материала.

Флористические исследования. Наиболее детальные флористические исследования были проведены на п-ве Файлдс, на юго-западе о. Кинг-Джордж (Ватерлоо) в северной части залива Максвелл. Исследования на п-ве Бартон, где расположена корейская станция «Кинг Сейджон», продолжались в течение трех дней в январе 2009 г. В летний период, когда погода позволяла использовать моторную лодку, были обследованы также близлежащие п-ов Випер и небольшие острова Ардли и Альбатрос. В результате этих исследований на обследованных территориях о. Кинг-Джордж выявлено 120 видов лишайников и 37 видов мхов. Кроме того, еще 31 вид лишайников и 13 видов мхов были или стали известны для этого района по литературным источникам. Впервые для бриофлоры острова отмечены два вида мохообразных (*Ditrichum conicum* и *Drepanocladus longifolius*).

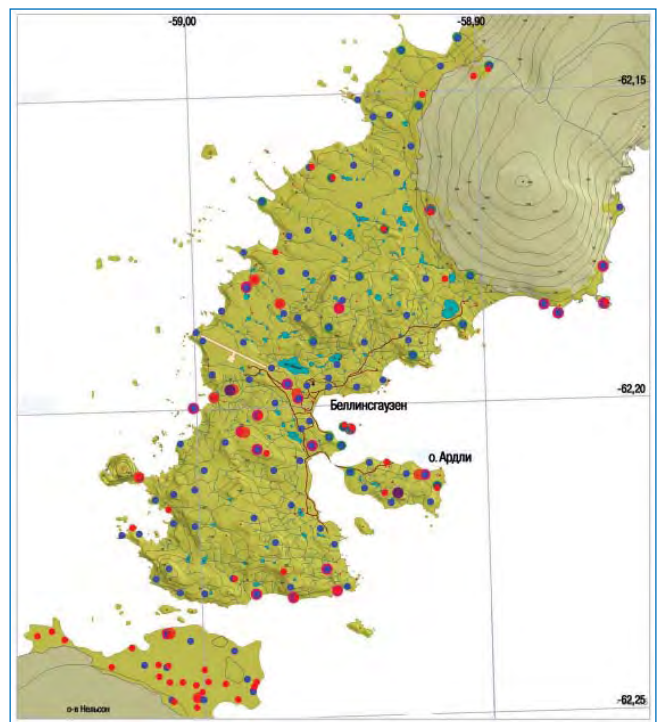
В сезоне 2008/09 г. впервые были проведены ботанические исследования в юго-западной приледниковой части п-ова Стэнсбари о. Нельсон. Для этой территории собраны коллекции лишайников и мохообразных (в общей сложности более 150 образцов). По результатам полевых определений для п-ова Стэнсбари предварительно определено 16 видов мхов, в том числе два вида – *Conostomum magellanicum* и *Polytrichum piliferum*, редкие в Антар-

ктике, найдены на о. Нельсон впервые. Кроме того, на полуострове впервые отмечены довольно крупные куртины редкого на о. Кинг Джордж вида из сосудистых растений *Colobantus quitensis*.

Работы на островах Ливингстон и Десепшен продолжались с 19 по 22 января 2009 г. Посетить их стало возможно благодаря любезному приглашению руководства Испанской антарктической экспедиции и капитана корабля «Лас Пальмас» Gerardo Rodriguez Mendoza. Ботанические боры проводились на мысе Ханна Пойнт о. Ливингстон и в окрестностях станции Десепшен в заливе Телефона на о. Десепшен. В ходе этой поездки было собрано 70 образцов лишайников и более 50 образцов мохообразных.

Таким образом, были проведены сборы образцов на четырех крупных островах архипелага в общей сложности в 206 местообитаниях. Всего было собрано около 1800 образцов лишайников и около 1100 образцов мохообразных. К настоящему моменту в материале выявлено более 120 видов лишайников и 40 видов мохообразных.

Изучение растительности островов. В ходе изучения растительности островов были выявлены характерные комплексы видов мхов, лишайников, сосудистых растений (*Deschampsia antarctica* и *Colobantus quitensis*) для основных типов растительных сообществ, собран материал по видовому составу, изучена частота встречаемости и значимость от-



Точки сборов биологических объектов на п-ве Файлдс и прилегающих территориях. Синие – сборы мхов и лишайников на анализ содержания тяжелых металлов, красные мелкие – ботанические сборы для флористического анализа, красные крупные – сборы лишайников для физиологических исследований, фиолетовые – сборы лишайников для молекулярно-генетических исследований, зеленые – пункты лихенометрического мониторинга, коричневые – зоологические сборы).



Сосудистое растение *Colobantus quitensis* (сем. Гвоздичные).



Шляпочный гриб *Omphalina* sp., растущий среди *Deschampsia antarctica* (о. Кинг-Джордж).

дельных видов лишайников и мхов в флористических сообществах. При изучении растительности учитывали и фиксировали фотосъемкой антропогенные нарушения растительного покрова. Для полуострова Файлдс острова Кинг-Джордж сравнение наблюдений сезона 2008/09 г. с ранее полученными данными выявило две основные тенденции в изменении и развитии растительности. В связи с очень сильным антропогенным воздействием: большим количеством туристов, ученых и других посетителей острова, со строительными и дорожными работами, использованием тяжелой и гусеничной техники и развитием сопутствующей эрозии – происходит разрушение растительного покрова в наиболее часто посещаемых местах. Уже отмечено появление заносных (привнесенных) видов растений – неопределенные злаки в окрестностях китайской станции «Великая стена». В то же время заметное потепление климата приводит к отступлению ледника и увеличению площади, занятой лишайниками и мхами, и их проективного покрытия в устойчивых растительных сообществах. О происходящем потеплении свидетельствует и более широкое распространение на п-ове Файлдс и заметное увеличение размеров куртин, вплоть до формирования обширных луговин сосудистого растения *Deschampsia antarctica*.

Изучение других биологических объектов.

Одновременно со сбором лишайников и мхов, для изучения почвенной микрофауны (коловоротки, нематоды, клещи и др.) нами были отобраны образцы мохово-лишайниковой дернины и сделаны смывы с лишайников. При изучении растительных группировок были собраны образцы грибов-макромицетов, на снежниках и ледниках были отобраны пробы аэрофитных водорослей. Образцы переданы специалистам Зоологического и Ботанического институтов РАН для дальнейшего камерального их изучения.

Биохимические исследования. В 119 пунктах на п-ве Файлдс о. Кинг-Джордж, о-ве Ардли и на п-ве Стэнсбери о-ва Нельсон проведен сбор лишайников и мхов для определения в них содержания тяжелых металлов. Отбор производили в углах сетки с шагом в один км и, кроме того, в наиболее высоких местах и на мысах в прибрежных районах. В каждой

точке отбирали по одному или по два видам лишайников и мхов из числа наиболее распространенных. Всего для анализа были собраны образцы трех видов лишайников и восьми видов мхов.

Анализ содержания тяжелых металлов будет проведен на базе Ботанического сада Национальной академии наук Украины в Киеве, в рамках заявленного двустороннего проекта Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства образования и науки Украины на 2007–2009 гг. «Оценка антропогенного воздействия на антарктические экосистемы с помощью биогеохимической лишайноиндикации атмосферного выпадения тяжелых металлов в районах антарктических станций Украины и России». В дальнейшем предполагается проводить подобные исследования регулярно, расширив зону охвата и сравнить полученные данные с данными корейских ученых, полученными на п-ове Бартон и индийских – в оазисе Ширмахера.

Анализ торфяных отложений. Во время сезонных работ на территории о-вов Кинг-Джордж и Нельсон из почвенных разрезов, с поверхности морен и со дна озер было собрано и изучено около 50 образцов растительных остатков. Всего в торфяных отложениях было отмечено 7 видов мхов (*Drepanocladus longifolius*, *Sanionia georgico-uncinata*, *Campylium polygamum*, *Sanionia georgico-uncinata*, *Andreaea gainii*, *Polytrichastrum alpinum*, *Chorisodontium aciphyllum*), а также остатки высших растений (предположительно *Deschampsia antarctica*) и морских водорослей. Полученные результаты и дальнейшая датировка образцов будут использованы для построения графиков изменения климата, степени оледенения и уровня моря в этом регионе.

Результаты и перспективы исследований. В результате полевых работ собраны обширные ботанические коллекции с острова Кинг-Джордж и прилегающих мелких островов. Уже по предварительным результатам для флоры острова выявлено два новых вида, обнаружены новые местонахождения для 10 редких в Антарктике мхов. Существенный интерес представляет коллекция с о. Нельсон, данные о флоре лишайников которого до настоящего времени практически отсутствовали. Впервые российски-

ми ботаниками были проведены сборы на островах Ливингстон и Десепшен.

Следует подчеркнуть, что во время летнего сезона 2008/09 г. квалифицированные бриологические исследования на территории Антарктики российскими учеными были проведены впервые. Ранее сборы мхов и печеночников на этой территории проводились советскими и российскими учеными других специальностей и лишь попутно с изучением других объектов.

Определение и анализ собранных в полевом сезоне 2008/09 г. коллекций существенно дополняют данные о составе и истории флоры и растительности как архипелага Южных Шетландских островов, так и Антарктики в целом. Среди прочих областей Антарктики островные территории региона Антарктического п-ова характеризуются наиболее богатой

видами флорой мхов и лишайников, т.е. наибольшим выявленным флористическим биоразнообразием. Поэтому необходимо продолжить исследование лишено- и бриофлоры острова Кинг-Джордж и близлежащих островов архипелага.

Изучение растительности островов выявило возможные пути ее изменения и трансформации под влиянием процессов изменения климата и антропогенной нагрузки. Для оценки динамики этих процессов в настоящее время необходимы дальнейшие планомерные наблюдения.

Работа выполнена в рамках Проекта № 4 Подпрограммы «Изучение и исследование Антарктики» ФЦП «Мировой океан».

М.П.Андреев, Л.Е.Курбатова (БИН РАН).
Фото предоставлены авторами.

СОВРЕМЕННЫЕ БОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РОССИЙСКИХ УЧЕНЫХ В КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ АНТАРКТИКЕ

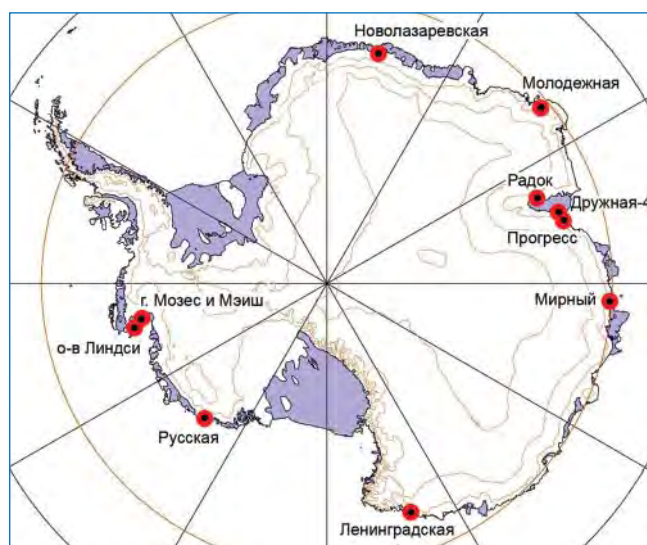
В 2004 г. после длительного перерыва, возобновились ботанические исследования российских ученых в континентальных районах Антарктики. Первые коллекции ботанических объектов – мхов, лишайников, водорослей и грибов – советскими исследователями были собраны в Антарктиде еще в 1956–1957 гг. в районе Мирного и в оазисе Бангера. Позднее фрагментарные сборы производились в окрестностях других советских станций – Беллинсгаузен, Новолазаревская, Молодежная и Прогресс. В конце 1980-х гг. была изучена лишенофлора оазиса Бангера, но на этом исследовательская активность ботаников надолго прервалась.

Современные исследования континентальных районов, прежде всего, направлены на выявление таксономического разнообразия и флористического богатства антарктической суши. В начале 2000-х гг. было продолжено изучение флоры лишайников, а с 2009 г. проводятся также и регулярные исследования флоры мохообразных и почвенных водорослей. После рекогносцировочных работ 2004 г., уже в 2005 г. в течение всего летнего сезона была тщательно обследована территория, расположенная в окрестностях озера Радок в горах Принс Чарльз. Обобщение и анализ полученных данных вместе с новыми сборами с холмов Ларсеманн и с утеса Лендинг (база Дружная-4) позволили оценить богатство и разнообразие лишайниковой растительности и флоры в регионе залива Прюдс. Выявленная флора достигла 50 видов лишайников (озеро Радок – 27 видов, станция Дружная – 25, станция Прогресс – 27) из 22 родов и 10 семейств: *Acarosporaceae*, *Lecanoraceae*, *Lecideaceae*, *Parmeliaceae*, *Pertusariaceae*, *Physciaceae*, *Rhizocarpaceae*, *Stereocaulaceae*, *Theloschistaceae*, *Umbilicariaceae*.

В 2008 г. во время рейса НЭС «Академик Федоров» впервые проводились сборы лишайников и мхов в окрестностях станций Ленинградская и Русская и на Земле Эллсуорта. Территории, расположенные в тихоокеанском секторе Антарктики, слабо изучены

в ботаническом плане и впервые были обследованы специалистами-ботаниками. В районе было выявлено 35 видов лишайников из 21 рода и 11 семейств и 8 видов мохообразных, принадлежащих к 8 родам. Наиболее богатой из обследованных флор оказалась локальная флора окрестностей станции Русская, которая насчитывает 26 видов, что является высоким показателем для континентальных районов Антарктики.

Среди выявленных лишайников наибольший интерес представляют виды: *Buellia pycnogonoides*, *Candelariella aurella*, *Cystocoleus ebeneus*, *Lecidella sublapicida*, *Pannaria caespitosa* и *Placynthium asperellum*, ранее известные лишь из района Антарктического п-ова. *Ephebe multispora*, описанный в Гренландии, впервые отмечен для Антарктиды. Из мхов уникальными для района являются находки *Andreaea regularis* и *Notoligotrichum trichodon*.



Районы ботанических исследований в Антарктиде в 2004–2011 гг.

Наиболее распространенными лишайниками в регионе являются: *Usnea sphacelata*, *Umbilicaria decussata*, *Placynthium asperellum*, *Lepraria caesiocalva*, *Pseudephebe minuscula*, *Candelariella flava*, *Buellia frigida*, *B. soledians*, *Pannaria caespitosa*, *Rhizoplaca melanophthalma* и *Pleopsidium chlorophanum*. В нитрофильных сообществах колоний пингвинов на о. Линдси доминирует *Lecania racovitzae*.

Во всех локальных флорах континента преобладают накипные виды (75 %), большинство из которых обитает на каменистом субстрате, около одной трети видового состава встречается на мелкозем.

В течение двух летних сезонов 2009–2011 гг. проводилось обследование флоры оазиса Ширмахера (ст. Новолазаревская) и ближайших скальных выходов. Сбор образцов были проведены более чем в 400 пунктах во всех доступных экотопах. Выявлено 75 видов лишайников (с учетом ранних сборов, литературных данных и сомнительных видов, часть которых требует дальнейшего исследования) из 26 родов и 11 семейств и 13 видов мхов из 9 родов и 6 семейств. Впервые для района оазиса Ширмахера отмечены два вида мхов (*Grimmia plagiopoda* и *Hennediella antarctica*). Таким образом, оказалось, что район оазиса Ширмахера является наиболее богатой ботанической территорией континентальной Антарктики.

В 2010–2011 гг. впервые проводились планомерные ботанические исследования в окрестностях станции Молодежная. Более чем в 100 пунктах было собрано около 500 образцов лишайников. Выявлено 30 видов из 19 родов и 9 семейств, кроме того обнаружено 12 сомнительных таксонов, образцы которых требуют дальнейшего изучения. Бриофлора территории составляет 8 видов мхов, 5 из которых выявлено здесь впервые.

В 70 пунктах оазиса проводился сбор лишайников для определения содержания в них тяжелых металлов. Чтобы выявить загрязнение в динамике, свежий материал будет позднее сравниваться с образцами, собранными в 1960–1970-е гг. Предполагается проводить подобные исследования регулярно и на других станциях.

В 2009–2011 гг. в районах станций Прогресс, Мирный и Русская проведены бриофлористические исследования. В районе станции Прогресс – на п-вах Брокнес и Сторнес и на утесе Лендинг – найдено 8 видов мохообразных, среди которых *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* обнаружен впервые. В районе Мирного и островов Хасуэлл в общей сложности отмечено 6 видов мхов, причем для сопки Комсомольская и Радио выявлено катастрофическое обеднение флоры мхов, вызванное сильным антропогенным влиянием и загрязнением скал. В районе Русской найдено 4 вида мхов. На всех территориях отмечались характер и закономерности распределения растительного покрова. В оазисах Ширмахера и Ларсеманна проводилось картирование и выделение районов с богатой моховой растительностью.

Особым направлением работ является изучение глубоководных мхов. После почти 50-летнего перерыва проведены исследования мхов в озерах оазисов Ширмахера и Ларсеманна. В колонке донных осадков со дна озера Прогресс (глубина 34 м)



Дерновинка *Bryum archangelicum* со спорофитами (оазис Ширмахера).

впервые был найден мох *Bryum pseudotriquetrum*. В оз. Глубокое в оазисе Ширмахера исследована популяция уникального вида *Plagiothecium orthocarpum*, и достоверно выявлено произрастание мха *Bryum pseudotriquetrum* в озерах Поморник и Зуб.

Новыми направлениями российских ботанических исследований в Антарктике являются молекулярно-генетическое и популяционное изучение мхов и лишайников. В окрестностях российских станций собраны образцы для таксономического и генетического изучения мхов и лишайников, совместного с корейскими коллегами в лабораториях KOPRI (Республика Корея). В районе Новолазаревской, Молодежной и Прогресса собраны коллекции живых мхов, для выращивания *in vitro* и для совместных с Институтом клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины исследований микроразмножения, регенерации и генетики антарктических мхов.

Для получения более целостной картины лишайно- и бриофлоры Антарктиды необходимо продолжать работы в крупных оазисах континентальной Антарктиды и в малоизученных ее секторах. В первую очередь необходимо обследовать районы, материалы из которых отсутствуют полностью: массив Вольфат, южные районы гор Принс Чарльз, в частности – уступ Моусона, и множество небольших береговых оазисов.

Для успешного проведения исследований необходима организация научных лабораторий. Современные, оснащенные оборудованием, микроскопами, компьютерами и высокоскоростным Интернетом, просторные, отапливаемые, обеспеченные водой, электричеством лаборатории должны быть организованы на всех российских станциях для разборки и изучения коллекций и проведения экспериментов, так, как это организовано на большинстве иностранных станций. В крупных оазисах, в отдаленных районах, для обеспечения полевых работ необходима организация убежищ.

Работа проводилась в рамках проекта «Комплексное изучение наземной и морской флоры Антарктики...» Федеральной целевой программы «Мировой океан» и проекта РФФИ 11-04-01247а.

М.П. Андреев, Л.Е. Курбатова (БИН РАН).
Фото предоставлено авторами

МЕТЕОАКТИНОМЕТРИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ГРАДИЕНТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ НА ДРЕЙФУЮЩЕМ ЛЬДУ

Одним из главных инструментов исследования причин и прогноза будущих изменений окружающей среды в арктическом регионе является численное моделирование сезонной и межгодовой изменчивости морского ледяного покрова под воздействием заданного атмосферного форсинга. В свою очередь успех моделирования зависит от описания процессов взаимодействия в системе «атмосфера – морской лед – верхний слой океана», определяющих формирование и таяние морского льда, с одной стороны, а с другой стороны, улучшение и валидация моделей в современных реалиях невозможно без использования качественных экспериментальных данных, которые необходимы в качестве начальных и граничных условий для диагностических и прогнозных расчетов.

В рамках Международного полярного года Россия организовала выполнение градиентных измерений ветрового поля и температуры воздуха в приповерхностном слое атмосферы на дрейфующем льду в рамках программы научных исследований, проводимых сначала на станции «Северный полюс-35» (СП-35), а затем и «Северный полюс-36» (СП-36). С этой целью усилиями российских специалистов на базе оборудования MAWS 110 финской компании «VAISALA» был создан специализированный метеоактинометрический комплекс, предназначенный для проведения указанных измерений, а также специальных актинометрических и стандартных метеорологических наблюдений за атмосферным давлением, температурой и относительной влажностью воздуха, метеорологической дальностью видимости и в снежном покрове на трех горизонтах.

Общий вид конструкции данного комплекса, размещенного на дрейфующем льду, показан на рисунке. Все его основные узлы и блоки совместно с метеорологическими датчиками располагаются на метеорологической мачте, изготовленной на базе M82-M, высотой 10 м, а комбинированный градиентный актинометрический датчик CNR-1 – в непосредственной близости от мачты на специализированной треноге. На мачте в от-

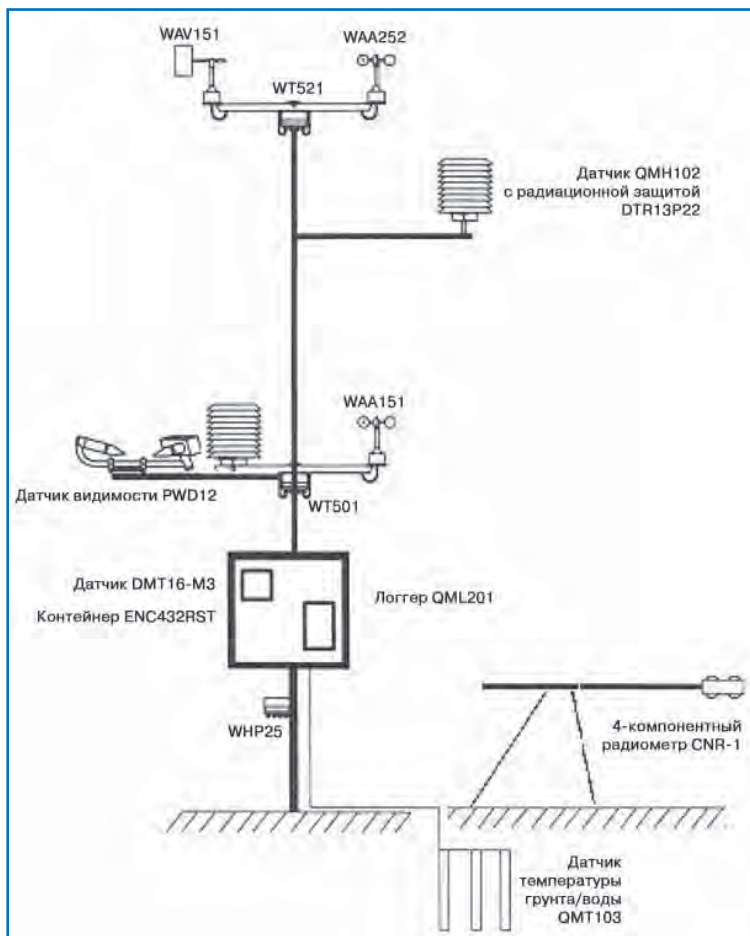


Схема метеоактинометрического комплекса

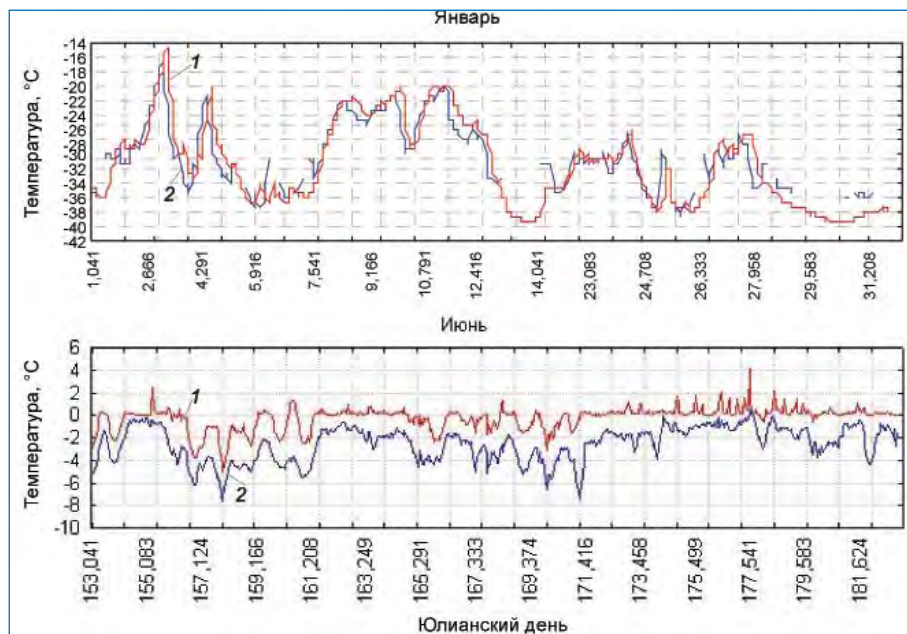
дельном защитном контейнере ENC432RST располагаются процессор-логгер QML201 вместе со встроенным датчиком атмосферного давления PMT16A-M3 и сетевым блоком питания QBR101B с элементами защиты. Процессор-логгер QML201 осуществляет сбор информации со всех датчиков, запись их во внутреннюю память и формирование сообщения для передачи полученных данных в интерфейсе RS-485

Характеристики метеоактинометрического комплекса

Наименование измеряемого параметра	Диапазон измерений	Погрешность
Скорость ветра, м/с	0÷75	±(0,5+0,05V)
Направление ветра, град.	0÷360	±5
Атмосферное давление, гПа	3÷1100	±0,5
Температура воздуха, °С	-50÷60	±0,2
Относительная влажность воздуха, %	0÷100	±3
Температура подстилающей поверхности, °С	-50÷60	±0,2
Приходящая суммарная солнечная радиация, Вт/м ²	0÷4000	±10
Отраженная солнечная радиация, Вт/м ²	0÷4000	±10
Нисходящая длинноволновая радиация, Вт/м ²	0÷4000	±10
Восходящая длинноволновая радиация, Вт/м ²	0÷4000	±10
Метеорологическая видимость, м	0÷2000	10 %

по кабельной линии длиной 300 м на компьютер, расположенный в лабораторном помещении. Компьютер осуществляет представление полученной информации на собственном дисплее с одновременной архивацией данных.

Основные метеорологические характеристики описываемого комплекса приведены в таблице.



Временной ход температуры поверхности по данным QMT 103 (1) и CNR-1 (2).

В состав комплекса входят метеорологические датчики компании «VAISALA», а именно: датчик скорости ветра WAA252 с подогревом чашечек, размещенный на высоте 10 м; датчик направления ветра WAV151 с подогревом флюгера, размещенный на высоте 10 м; датчик скорости ветра WAA151, размещенный на высоте 2 м; датчики температуры и влажности воздуха QMH102, размещенные в радиационной защите один на высоте 2 м, а другой – 8 м; датчик метеорологической дальности видимости и осадков PWD12; три датчика температуры поверхности QMT103, располагаемых в снежном покрове (на границе снег–лед, 10 см ото льда и на верхней границе снежного покрова) и 4-компонентный радиометр CNR-1 (Kipp&Zonen, Нидерланды).

Комбинированный актинометрический датчик CNR-1 дает информацию о приходящей и отраженной солнечной радиации, а также о приходящей и

уходящей длинноволновой радиации.

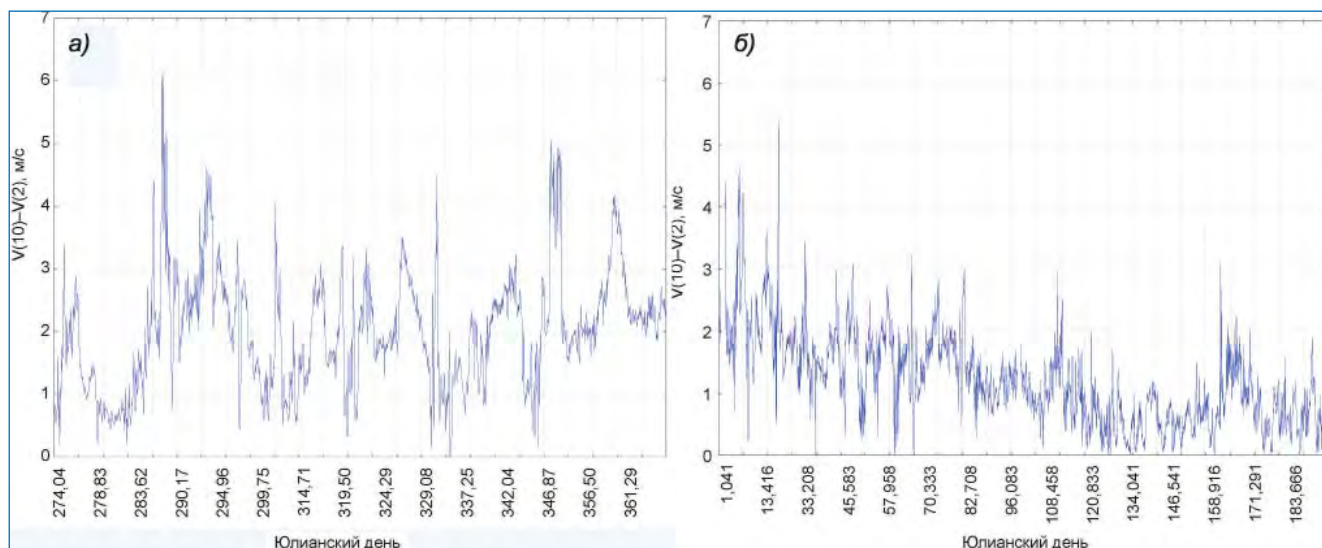
Комплекс питается от электрической сети переменного тока 220 В 50 Гц, общим потреблением не более 250 Вт. В случае нарушения сетевого электроснабжения предусмотрена его работа от бесперебойных источников питания продолжительностью до 6 часов в полном объеме и до 36 часов без подогрева датчиков.

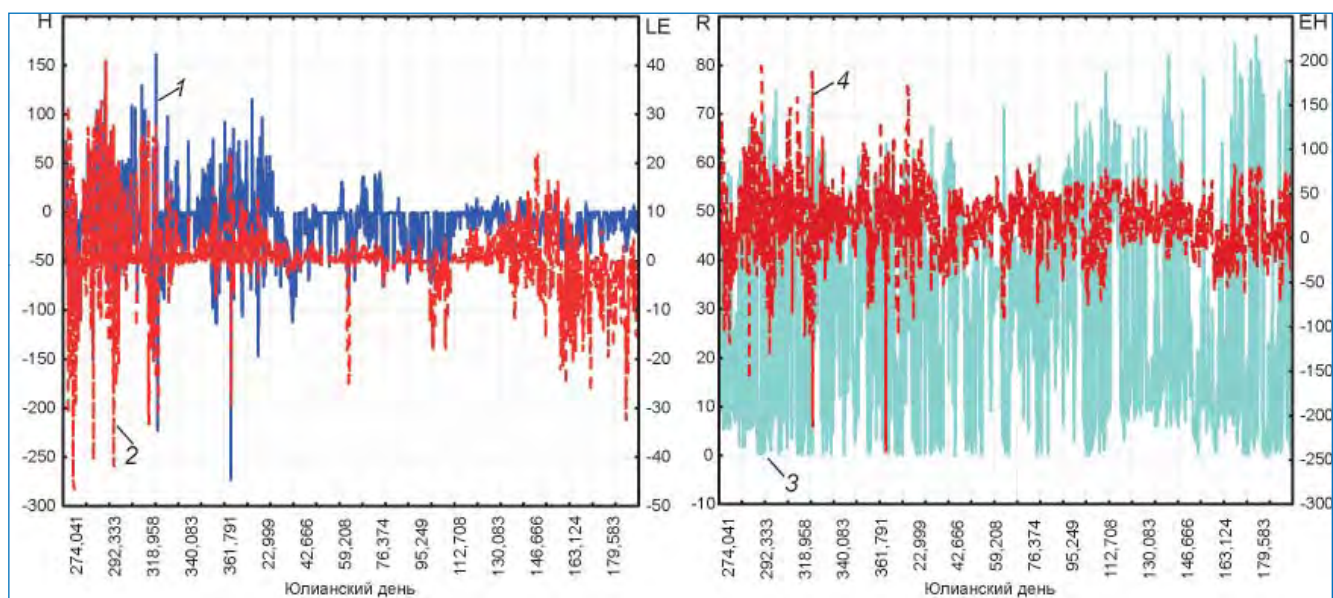
Для получения информации об истинном направлении ветра при измерениях на подвижной дрейфующей льдине использовалась компьютерная программа, пересчитывающая направление ветра, измеренное датчиком комплекса относительно произвольно выбранного направления, в истинное – относительно географического севера.

Для решения этой задачи на льдине устанавливаются два приемника спутниковой системы навигации Global Positioning System (GPS) на расстоянии не менее 50 метров друг от друга. Датчик направления ветра ориентируется параллельно линии, на которой расположены GPS-приемники. По координатам с приемников рассчитывают угол между нулем датчика направления ветра и истинным направлением на север. Так как льдина постоянно дрейфует, измерение и съем данных позиционирования синхронизированы. В качестве GPS-приемников применяются навигаторы типа Garmin 3 Plus и Garmin 76s, имеющие выход для выдачи данных на компьютер в формате NMEA 0183 по интерфейсу RS-232.

Данные от станции передаются на компьютер по интерфейсу RS-485 на расстояние до 1,2 км.

Временной ход вертикального градиента скорости ветра в слое 2–10 м. $V(10)$ – скорость ветра на высоте 10 м, $V(2)$ – скорость ветра на высоте 2 м. а – Юлианский день – 00 ч UTC 1 января 2007 г.; б – 00 ч UTC 1 января 2008 г.





Временной ход значений турбулентных потоков, где 1 – H (Вт/м²), 2 – LE (Вт/м²), 3 – R (Вт/м²), 4 – EH (Вт/м²).

Такой комплекс был развернут на дрейфующем льду на СП-35 21 сентября 2007 г., и тогда же началась передача оперативной информации в основные синоптические сроки. Впоследствии в 2010 г. для использования на СП-38 и последующих станциях-метеоактинометрический комплекс был модернизирован с помощью установки процессора MAWS420. В результате в состав комплекса вошел GPS-компас, а обработка данных для расчета истинных характеристик ветра с учетом перемещения льдины выполнялась уже процессором по данным навигационных измерений, поступающим с этого компаса.

К настоящему времени с использованием вышеописанного комплекса получен значительный объем метеорологических и актинометрических данных о приповерхностном слое атмосферы, позволивший более детально исследовать природу происходящих в Арктике геофизических процессов.

Так во время работ на дрейфующей станции СП-35 с сентября 2007 г. по июль 2008 г. при помощи комплекса AMC MAWS 110 были получены непрерывные ряды ежеминутных данных о температуре снежно-ледяного покрова на трех горизонтах (поверхность снега, на глубине 8 см в толще снежного покрова и на границе лед–снег), относительной влажности и температуре воздуха на высоте 2 и 8 м, скорости ветра на высотах 2 и 10 м и направления ветра на высоте 10 м, приходящей и отраженной солнечной и длинноволновой радиаций, дальности видимости и атмосферного давления. В дальнейшем на основе полученных данных был создан электронный архив среднечасовых значений метеорологических характеристик приледного слоя атмосферы.

В результате статистического анализа вертикальных градиентов температуры воздуха было выявлено, что в большинстве случаев в изучаемом слое атмосферы наблюдалась стратификация, близкая к нейтральной или устойчивая, что говорит о достаточно мощных инверсионных процессах в приледном слое атмосферы, особенно в зимний период.

На температуру подстилающей поверхности влияет довольно много факторов, в том числе и радиационный нагрев контактного датчика. В связи с этим температуру поверхности, измеренную датчиком QMT103, необходимо сравнивать с расчетной температурой при использовании данных инфракрасного радиометра CNR-1. Как видно из рисунков, температура, измеренная QMT103, показывает завышенные значения особенно в летний период, поэтому для увеличения точности расчетов тепловых потоков было принято решение использовать температуру подстилающей поверхности по данным CNR-1.

Предварительный анализ скорости ветра на двух уровнях показал, что максимальные скорости ветра наблюдались в осенне-зимний период с постепенным уменьшением их в весенне-летний период. Это свидетельствует о более мощных турбулентных и инверсионных потоках в период осень–зима, нежели весна–лето.

Расчет турбулентных потоков явного (H) и скрытого тепла (LE), длинноволнового баланса снежно-ледяной поверхности (R), потоков тепла через лед (EH) является важной составляющей в математических моделях нарастания и таяния морского льда. Предварительный анализ полученных данных показал, что максимальные потоки явного тепла наблюдаются в осенне-зимний период, когда градиенты температуры воздуха и скорости ветра в изучаемом слое атмосферы являются максимальными. Величины LE наоборот увеличиваются в периоды, когда происходят процессы перехода образования или разрушения снежно-ледяного покрова. Увеличение значения LE весной и уменьшение его к зиме связано с процессами испарения, которые вносят значительный вклад в энергообмен системы морской лед – атмосфера. Максимальный поток тепла через снежно-ледяной покров наблюдался в зимний период, когда разница между температурой океана и приледного слоя атмосферы достигала максимальных значений.

И.С.Ковчин (СПБ ФИО РАН), В.Т.Соколов, А.П.Макштас, Н.С.Зиновьев (ААНИИ)

НОВЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА СТАНЦИИ ПРОГРЕСС

Станция Прогресс, как известно, после завершения капитального строительства в конце 2012 г. должна стать новым экспедиционным центром России в Антарктике. Именно поэтому радиотехнический комплекс этой станции должен отвечать всем самым современным требованиям, удовлетворять задачам авиаметеорологического обеспечения полетов авиации на аэродроме станции, обмена информацией с санно-гусеничными походами (СГП) и полевыми геологическими лагерями, а также обеспечить безопасность персонала, в том числе путем контроля за передвижениями за пределами границ станции транспортных средств. Кроме того, в этот комплекс должны быть интегрированы спутниковые средства высокоточного геодезического мониторинга, локатор за слежением ледовой обстановки, автоматические и

полуавтоматические метеорологические станции, расположенные непосредственно на территории станции, на аэродроме и на трассе СГП. Одновременно с этими работами в сезонный период 57-й РАЭ на станции Прогресс предстояло установить третью в Антарктике станцию дифференциальной коррекции и мониторинга российской космической системы ГЛОНАСС (СДКМ), которая, как и СДКМ Беллинсгаузен и Новолазаревская, должна быть замкнута на канал земной станции спутниковой связи (ЗССС) системы «Экспресс», обеспечивающей прием российского телевидения и возможность доступа в Интернет сотрудников станции. Для решения этих задач в сезонный период 57-й РАЭ на станцию была направлена большая группа специалистов различных организаций.

Общая структура объектов радиотехнического комплекса станции Прогресс состоит из трех уровней: 1-й уровень – магистральные виды связи (терминалы спутниковых систем Инмарсат и Иридиум, также ПВ-КВ трансиверы), 2-й уровень – информационные каналы связи через спутники связи «Экспресс», 3-й уровень – внутростанционные сети радиорелейной, УКВ, и Wi-Fi, а также кабельные линии связи.

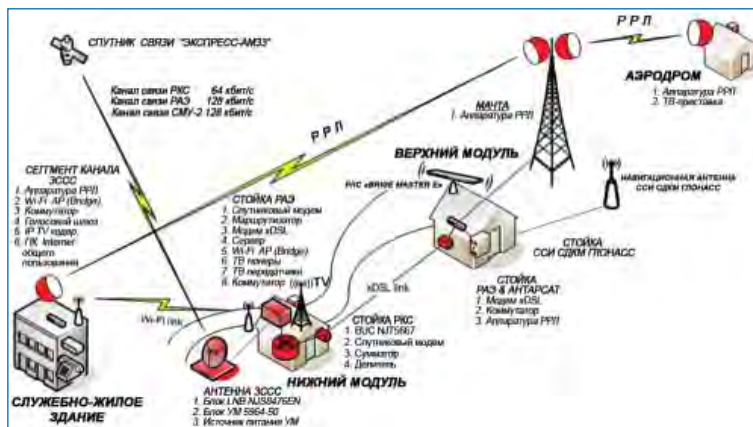
В настоящей статье мы рассматриваем только 2-й и 3-й уровни радиотехнического комплекса станции Прогресс. Общая блочная схема этих уровней представлена на рисунке.

Построение внутростанционных сетей связи учитывало сложный рельеф местности, удаление аэродрома от станции, наличие полевых лагерей Прогресс-1 (база транспортных походов), Прогресс-3 (сезонный полевой геологический ла-

герь), Прогресс-4 (убежище на берегу бухты Тала в месте разгрузки тяжеловесных грузов). В этих условиях было необходимо решить два важнейших вопроса:

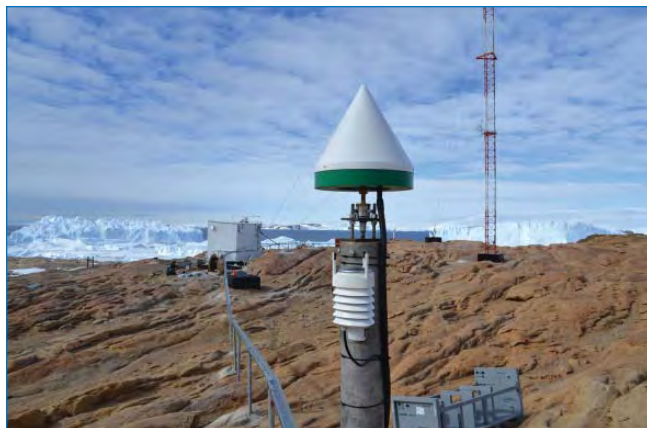
- информационное обеспечение аэродрома для передачи туда в электронном виде со станции карт спутниковой информации для принятия оперативных решений о полетах;
- обеспечение безопасности персонала путем отслеживания перемещения людей и транспортных средств с возможностью двухсторонней связи.

Расчеты показали, что наиболее приемлемым вариантом связи между станцией Прогресс и аэродромом является использование каналов радиорелейной связи, которые позволяют передавать со стан-



Блок-схема 2-го и 3-го уровней радиотехнического комплекса станции Прогресс.

Верхний модуль комплекса и пилон СДКМ.

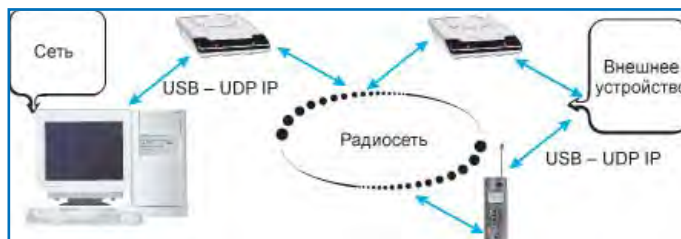


ции на аэродром любую цифровую информацию, в том числе снимки, полученные с ИСЗ, необходимые для командиров воздушных судов для принятия решения о полетах. Для развертывания радиорелейной связи в силу особенностей рельефа местности была необходима ретрансляционная мачта на холме, высотой, которая бы обеспечивала прямую видимость аэродрома. Эта же мачта должна была обеспечить размещение антенн КВ- и УКВ-связи. Таким образом, была определена минимально необходимая высота мачты, которая составила 32 м.

Принципиально новая система организации связи на станции Прогресс впервые решила задачу подсистемы поиска и спасания персонала станции. Основное назначение этой подсистемы – обеспечение надежной и качественной мобильной УКВ-радиосвязи на дуплексных УКВ-каналах с возможностью селективного вызова для подвижных пользователей на территории станции Прогресс, связь с экспедиционными судами на подходах к станции, обеспечение каналов связи со взлетно-посадочной полосой, транспортными походами в направлении континентальной станции Восток. При этом радиообмен должен осуществляться на значительно большем расстоянии, чем обычная УКВ-радиосвязь, за счет установленной высокой радиомачты на которой смонтированы приемная и передающая антенны УКВ-ретрансляторов.

С учетом установки радиомачты на холме общая высота подвеса антенн составляет более 100 м, что позволило обеспечить зону покрытия с радиусом 130–150 км, куда вошло все побережье залива Прюдс от сезонной базы Дружная-4 на юго-западе до австралийской станции Дейвис на северо-востоке. Такая значительная зона охвата позволяет резко повысить эффективность подсистемы поиска и спасания, которая в рамках универсальной системы реализуется за счет независимого определения места источника сигнала бедствия, осуществляемого GPS-датчиками, интегрированными в мобильные и носимые УКВ-радиостанции. При этом определение местоположения ведется радиоаппаратурой пользователей с весьма небольшим дискретом времени, практически непрерывно. В автоматическом режиме без участия пользователей координаты подвижного объекта по радиоканалу передаются на сервер диспетчера и отмечаются на электронной карте местности,

что позволяет видеть и записывать «трек» движения подвижного объекта, сохраняя всю историю его движения, что, безусловно, имеет первостепенное значение при проведении поиска и спасания. Фактически, при грамотно организованной эксплуатации системы, смысл термина «поиск» исчезает, так как нет необходимости искать то, что, образно говоря, «не потеряно», поскольку реализованная система на практике обеспечивает постоянный высокоточный и надежный мониторинг подвижных объектов (людей и транспортных средств), включая надежную двухстороннюю связь с ними в циркулярном канале связи и канале с использованием селективного вызова, также в приоритетном канале «Бедствие». Эта же система позволила достичь ранее практически невозможного для полярных районов результата – сегодня любой сотрудник РАЭ, находящейся в зоне охвата системы поиска станции Прогресс, теоретически и практически может со своей УКВ носимой ра-



Принцип организации УКВ системы поиска и спасания.

диостанции позвонить на любой телефонный номер в мире за счет коммутации УКВ системы с системой «Iridium open port», имеющейся на станции.

Для размещения радиотехнической аппаратуры на холме станции были построены два специальных модуля: верхний, расположенный около мачты, и нижний – расположенный рядом с антенной ЗССС.

В верхнем модуле была размещена стойка с аппаратурой ССИ СДКМ ГЛОНАСС, радиолокатор, приемопередающая аппаратура, абонентский комплект связного оборудования.

После настройки аппаратуры, спутниковый канал Роскосмоса с пропускной способностью 64 кбит/с был запущен 27.01.2012 г., канал РАЭ с пропускной способностью 128 кбит/с – 04.02.2012 г.

С 5 февраля 2012 г. на станции Прогресс доступны бесплатные звонки на городские номера Санкт-Петербурга и выход в Интернет для ведения личной переписки и просмотра новостей.

Управление и маршрутизация канала РАЭ осуществляется из ААНИИ дистанционно. На станции была реализована передача телевизионного сигнала,

получаемого со спутника (1-й канал, ОРТ-Планета) в эфире при помощи телевизионных передатчиков. На станции в данный момент установлено два передатчика типа ПТС25-30/10М, позволяющих вещать на стандартных 25–30 ДМВ телевизионных каналах с мощностью от 0,1 до 10 Вт, и мост сложения (комбайнер сигналов) к ним. В настоящее время ра-

Общий вид земной спутниковой станции связи на станции Прогресс.





Размещение оборудования комплекса в верхнем модуле, слева направо: пульт управления радара «Bridge Master E», под столом навигационный спутниковый комплекс, стойка с оборудованием для ЗССС, ретрансляторы и фильтры УКВ связи, стойка ССИ СДКМ ГЛОНАСС.

ботает один передатчик на канале 27 с мощностью на выходе 4 Вт, подключенный напрямую к передающей антенне. При использовании комбайнера возможно вещание сразу на двух каналах, например при появлении второго спутникового канала телевидения или организации своего станционного канала.

В служебно-жилом здании станции ТВ-сигнал принимается на направленную ДМВ-антенну и после усилителя, расположенного в аппаратной радиорубки, через систему сплитеров разводится по зданию. В каждом жилом помещении здания имеется действующая розетка для подключения антенного ТВ-кабеля. Кроме аналогового ТВ-сигнала при помощи кодера ITmicro ITMS-0202 также реализована возможность трансляции сигнала IP принимаемого на станции телевизионного канала по локальной компьютерной сети здания.

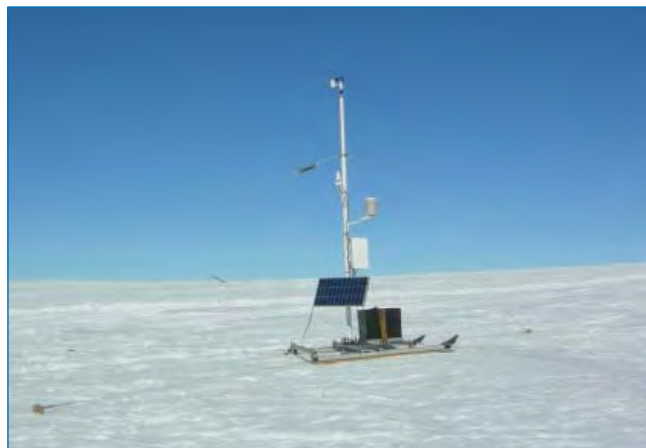
В составе радиотехнического комплекса станции Прогресс на аэродроме станции расположены:

- аэродромный радиометеорологический модуль, куда входит радиорелейная станция, УКВ-станции авиационного и наземного диапазона, полуавтоматическая метеорологическая авиационная станция, оснащенная датчиками вертикальной и горизонтальной видимости, терминал спутниковой связи «Иридиум» для связи с экипажами воздушных судов и приема метеорологической информации с АМС «Прогресс-5», а также средства для обработки и анализа поступающей информации;

- автоматическая метеорологическая станция «Прогресс-5» с процессором MAWS и выводом информации через канал спутниковой связи «Иридиум», расположенная на 5 км трассы Прогресс – Восток и фактически отражающая метеорологические условия на дальнем конце ВПП.

*В.Л.Мартьянов, В.Е.Кораблев,
Ю.А.Кочетыгов (АНИИ),
Ф.В.Жарновецкий (ЗАО «Антарсат»)*

Слева – аэродромный радиометеорологический комплекс. Справа – автоматическая метеорологическая станция «Прогресс-5».



ПЕРВОЕ ЗАСЕДАНИЕ СОВЕТА SAON – SUSTAINING ARCTIC OBSERVING NETWORK (СЕТЬ АРКТИЧЕСКИХ ОПОРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ)

Проект развития Сети арктических опорных наблюдений (CAON) (Sustaining Arctic Observing Networks – SAON) инициирован в целях расширения многонационального сотрудничества в развитии долговременных и скоординированных наблюдений в Арктике и создания системы совместного использования данных, необходимых для обслуживания потребностей общества в информации об изменениях природных, социально-экономических и культурных условий.

Идея развития устойчивых сетей арктических наблюдений – SAON базируется на документе, подготовленном в 2006 г. Полярным исследовательским советом Национальных академий наук США «О необходимости создания панарктической наблюдательной системы – AON». Эта работа явилась итогом деятельности международной группы экспертов и была одобрена ведущими международными специалистами.

Инициатива по развитию SAON была ответом на решения Арктического совета (Салехард, 2006), который поручил комитету Программы мониторинга и оценки состояния Арктики (АМАП) вместе с другими группами Совета и другими заинтересованными агентствами предпринять усилия по подготовке проекта создания координированной устойчивой сети наблюдений в Арктике.

В период 2007–2011 гг. был проведен целый ряд международных рабочих встреч и совещаний (2007 – Стокгольм, 2008 – Эдмонтон, Санкт-Петербург, Хельсинки, 2010 – Майами, Осло, Рейкьявик, 2011 – Осло), на которых предложенная инициатива получила дальнейшее развитие. В этих совещаниях активное участие принимали российские ученые, в том числе представители Росгидромета.

В январе 2011 г. в Осло состоялось рабочее совещание по проекту SAON, в ходе которого был обсужден ряд документов SAON, включающих в концентрированном виде и краткой форме содержание проекта SAON, его цели, обоснование необходимости выполнения проекта, предложения по взаимодействию проекта с международными организациями, осуществляющими свою деятельность в Арктике, и действующими международными проектами и программами. Кроме того, на совещании был подготовлен документ, содержащий в тезисном виде основные соображения относительно построения и функционирования группы, которая должна осуществлять руководство проектом SAON.

В мае 2011 г. на заседании Арктического совета, состоявшемся в г. Нуук (Гренландия) была одобрена деятельность организационного комитета проекта SAON и принято решение создать новый руководящий орган проекта – Совет SAON (SAON Board).

Совещание, прошедшее в г. Тромсё (Норвегия) 24–25 января 2012 г., по своей сути являлось первым заседанием Совета SAON. В работе совещания приняли представители семи стран – участниц Арктического совета (Россия, США, Канада, Норвегия, Швеция, Финляндия и Исландия), представители

шести неарктических стран (Германия, Польша, Италия, Испания, Китай и Япония), представители ряда международных организаций и проектов (ICC, Saami Council, Arctic Portal, AWRH, CIIС, EC, EEA, IASC, ISEC, ISAC, UNESCO-IOC, WMO, CAFF, AMAP).

Работой совещания руководили, назначенные Арктическим советом председатель Совета SAON Томас Армстронг, вице-председатель Совета SAON Дэвид Хик и исполнительный секретарь АМАП Ларс-Отто Рейеснер, функции секретаря совещания выполнял помощник исполнительного секретаря АМАП Ян Рене Ларсен.

В течение первого дня работы совещания, в соответствии с повесткой дня, основным предметом обсуждения стал документ Terms of Reference for the Sustaining Arctic Observing Networks Board (Положение о Совете SAON).

В этом документе в краткой форме сформулированы цели и задачи, для решения которых создается Совет SAON, критерии членства в Совете, механизмы управления работой Совета, обязанности, принимаемые на себя членами Совета и пр.

Следующим вопросом, который обсуждался на заседании Совета SAON 24 и 25 января, стал вопрос о состоянии работ по текущим проектам, осуществляемым под эгидой SAON. На совещании, состоявшемся в январе 2011 г. в г. Осло (Норвегия), были определены 17 проектов, реализация которых представляет интерес для SAON, в трех из них в качестве соисполнителей фигурируют представители России, и в трех Россия фигурирует как потенциальный и весьма желательный участник. Информация о состоянии выполнения работ по проектам была принята к сведению, ход работ над проектами был признан удовлетворительным.

Далее на заседании были представлены и обсуждены новые проекты, которые предлагалось осуществлять в интересах SAON и под его кураторством, в трех из которых Россия фигурирует как прямой участник и исполнитель работ. Все представленные проекты были одобрены и включены в программу деятельности SAON.

В заключение совещания каждый присутствовавший национальный представитель сделал краткое сообщение о текущей деятельности страны по проекту SAON и планах работ на ближайший год.

Участие в рабочем совещании SAON в Тромсё позволило получить информацию о планах зарубежной деятельности в рамках программы SAON, обозначить интерес и присутствие российской стороны в реализации проекта SAON, а также использовать полученную информацию для координации деятельности Росгидромета и его учреждений с планами зарубежных и международных организаций, занимающихся сбором информации о природных условиях Арктики.

Необходимо отметить очевидный рост статуса проекта SAON при переходе от подготовительного ор-

ганизационного этапа к этапу его реализации, выразившийся, с одной стороны, в назначении на руководящие посты Совета SAON лиц, имеющих значительный авторитет в таких международных организациях, как Арктический совет, АМАР и IASC, а с другой стороны, в активизации участия в проекте неарктических стран и различных международных организаций.

Более активное участие в программе SAON позволит отстаивать интересы Российской Федерации в создании устойчивой международной системы мониторинга природных и социально-экономических условий Арктического региона и обеспечить в дальнейшем равноценный доступ к данным наблюдений, выполняемых зарубежными организациями. Возможно, в реализации работ по проекту SAON имеет смысл добиваться смещения основных акцентов на природную компоненту систем наблюдений в Аркти-

ке, учитывая приоритетность этого направления деятельности в условиях реально существующей возможности изменения климатических условий.

Организационная структура SAON предусматривает создание в каждой стране национальных координационных комитетов SAON (NSCC) или некоторого механизма для обеспечения координации и взаимодействия на национальном уровне. Необходимо рассмотрение этого вопроса на межведомственном уровне и принятие соответствующего решения. В случае ограничения участия российской стороны в проекте природной компонентой систем наблюдений состав национального координационного комитета может быть ограничен представителями организаций Росгидромета и Академии наук РФ.

И.М.Ашик (АНИИ)

СОВЕЩАНИЕ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ АМАР

29–30 ноября 2011 г., в Хельсинки (Финляндия) состоялось совещание рабочей группы АМАР (Arctic Monitoring and Assessment Program) при Арктическом Совете по применению беспилотных летательных аппаратов (БЛА) в целях мониторинга природной среды Арктики. Совещания этой группы проходят, как правило, дважды в год. На данном совещании присутствовало 11 экспертов из пяти стран: США – 5 человек, Финляндия – 3, Норвегия – 1, Дания – 1, Россия – 1. Совещание проходило на территории Финского метеорологического института (ФМИ). Принимающая сторона обеспечила участникам совещания все необходимые для плодотворной работы условия.

Обсуждались следующие вопросы:

- возможное применение БЛА для решения задач поисковых и спасательных операций в Арктике;
- применение БЛА в Арктике с учетом имеющихся ограничений, налагаемых правилами проведения трансграничных операций в воздушном пространстве;
- возможные мероприятия в рамках международной кооперации по проведению полевых экспериментов с применением БЛА в целях мониторинга природной среды Арктики в 2012–2013 гг.;
- подготовка ежегодного отчета о деятельности группы экспертов АМАР по БЛА за 2011 г.;
- ряд организационных вопросов деятельности группы АМАР по БЛА на 2012 г.

В отношении привлечения БЛА для решения задач поисковых и спасательных операций можно обоснованно предположить, что БЛА (основная задача которых выполнение научных наблюдений, сопровождаемое в большинстве случаев видеорегистрацией подстилающей поверхности) в состоянии решать задачи, связанные с поиском и обнаружением объектов на территориях и акваториях, арктических в том числе. Не следует также упускать из виду такую опцию в некоторых моделях, как выполнение сброса с борта БЛА части полезной нагрузки, что может быть востребовано в сценариях действий при спасательных операциях.

Участники совещания решили уведомить секретариат АМАР о желательности проведения совместного обсуждения первоочередных задач, стоящих перед владельцами БЛА, нацеленных на проведение научных наблюдений, с подразделением Арктического Совета, непосредственной задачей которого является организация и координация поисковых и спасательных мероприятий в Арктике.

Подробное обсуждение вопроса о практике применения БЛА в Арктике с учетом существующей международной регламентации трансграничных операций в воздушном пространстве показало одновременно и актуальность, и значительную сложность этого вопроса. В итоге обсуждения решено рабочим порядком подготовить предложения для АМАР по проекту договора (соглашения) по применению научных БЛА в Арктике для вынесения его на рассмотрение Арктического совета.

В числе мероприятий по применению БЛА с международным участием в 2012 г. предусматривается проведение второго этапа полевого эксперимента на базе научного поселка Нью-Олесунн (Шпицберген) в июле по программе CICC-2 (Cooperation Climate-Cryosphere Interaction). Первый этап работ в рамках этого эксперимента состоялся весной 2011 г. Напомним, что участие в этом проекте приняли также специалисты АНИИ. В конце июля–августе 2012 г. планируется проведение морской экспедиции в районе пролива Фрама на борту норвежского научного судна «Lance».

Предварительное обсуждение показало, что полетные характеристики и бортовое научное оборудование БЛА, которым располагает АНИИ (модель «Элерон-10Э»), вполне отвечают задачам, сформулированным норвежскими коллегами.

Участники совещания информировали своих коллег о текущем состоянии дел в части совершенствования имеющихся в распоряжении моделей БЛА. Так, представитель NORUT (Руне Сторвольд) сообщил о поступившем в их распоряжение одном борте усовершенствованной модели БЛА «Cryo Wing» с даль-



Участники совещания в момент демонстрации Приитом Тислером (ФМИ) БЛА «SUMO.»

стью действия 2000 км и полезной нагрузкой до 20 кг. Проведено несколько испытательных полетов.

В ближайшем будущем ожидается поступление от производителя второго борта этой серии. Разработка малогабаритного датчика атмосферного метана, пригодного к установке на БЛА, продвигается успешно.

Представитель Колорадского университета в Боулдере, США (Джон Адлер) сообщил о планах проведения в летнем сезоне 2012 г. полевой фазы эксперимента MIZOPEX (Marginal Ice Zone Ocean and Ice Observations and Processes Experiment), ориентированного на комплексные (в смысле применяемых средств наблюдений) исследования термодинамического состояния СЛО в море Бофорта и Канадской котловине. В фокусе исследований – установление степени устойчивости наметившегося тренда на сокращение массы льда в этом районе. Планируется широкое использование БЛА различных типов («NASA Ikhana», «Insitu ScanEagles» и ряда моделей БЛА класса «микро») с параллельными наблюдениями *in situ* и спутниковыми наблюдениями. Заслуживает внимания упоминание о наличии БЛА с опцией сброса датчиков температуры океана, обеспечивающих измерения до горизонтов порядка 10 м. Сведения о проекте представлены на сайте www.ccar.colorado.edu.

Представитель ФМИ (Приит Тислер) продемонстрировал участникам совещания БЛА модели «SUMO» (класс «микро» с электроприводом, масса 600 г), применяемый в институте для метеорологических исследований в пограничном слое. В ближайшей перспективе (январь 2012 г.) FMI планирует приобрести легкий квадрокоптер. П. Тислер также со-

общил о возможном участии финских специалистов в работе российской дрейфующей станции «Северный полюс» в весенний сезон 2013 г. с целью проведения исследований атмосферного погранслоя в условиях различных подстилающих поверхностей с применением данной модели БЛА. Условия возможного участия финских специалистов в этой экспедиции изучаются. Неделями ранее этот вопрос, в частности, обсуждался в стенах ФМИ в ходе визита делегации ААНИИ во главе с директором И.Е. Фроловым.

Со стороны ААНИИ были продемонстрированы, главным образом, возможности представления результатов аэрофотосъемки в виде фотопланов (так называемых «сшивок»), что вызвало значительный интерес аудитории. Намечены планы и распределены роли участников рабочей группы по разработке в течение года пособия для научных работников и практиков, использующих БЛА в своих исследованиях. В пособии предполагается отразить нынешнее состояние данной технологии в части видов платформ, их вооруженности средствами наблюдений, а также вопросы регламентации проведения полетов.

Участие в работе совещания представило дополнительные подтверждения неуклонного продвижения мирового научного сообщества по пути все более широкого внедрения в практику научных наблюдений и исследований технологий на базе БЛА, как в части разнообразия платформ, так и их вооруженности средствами наблюдений и измерений. Внедрение БЛА в практику научных исследований сопряжено с решением комплекса вопросов сугубо научного, технико-технологического, административно-правового и логистического характера.

В рамках национальных инициатив по использованию БЛА наблюдается известная диверсификация в подборе БЛА разных классов (от суперлегких до более массивных аппаратов и систем) в силу достаточно широкого разнообразия задач, для решения которых привлекается данная технология. Нереально рассчитывать на создание некоей модели БЛА, в равной степени пригодной для решения всех наметившихся задач.

Уже в настоящее время технологии с применением БЛА являются практически востребованным инструментом исследований по большому числу направлений наук о Земле. Известный на текущий момент потенциал этой технологии, по-видимому, нельзя считать исчерпанным.

С.Б. Лесенков (Пресс-служба ААНИИ)

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ИССЛЕДОВАНИЯ КЛИМАТА НА СЛУЖБЕ ОБЩЕСТВУ»

24–28 октября 2011 г. в Денвере (штат Колорадо, США) прошла Международная конференция «Исследования климата на службе обществу». Организаторы конференции: Всемирная программа по исследованию климата (ВПИК), Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Межправительственная комиссия по исследованию океана (МОК) ЮНЕСКО, Международный совет по науке (МСНС).

Одной из основных задач конференции было совершенствование понимания климатической системы и ее взаимодействия с другими компонентами Земной системы, чрезвычайно важное для предсказания ее дальнейшей эволюции, снижения уязвимости к последствиям опасных погодных и климатических явлений.

Генеральный секретарь ВМО Мишель Жарро сказал на открытии конференции, что процесс при-

нения решений на всех уровнях в большей степени основывается на климатической информации и что нынешний спрос на такую информацию, основанную на достоверных наблюдениях и прочной научной базе, значительно превышает имеющиеся предложения.

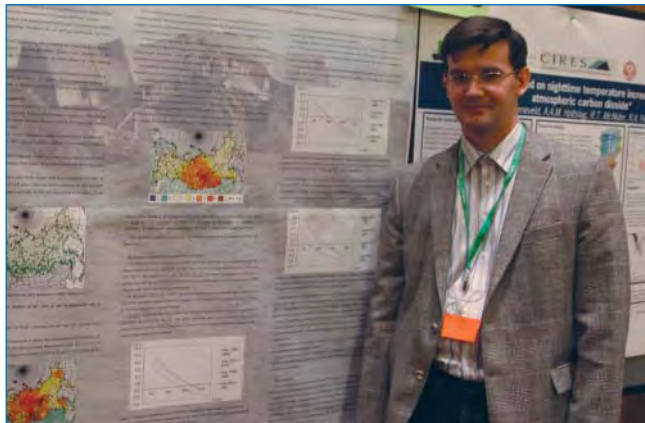
Гассем Асрар, директор ВПИК, в своем выступлении подчеркнул уникальность того факта, что сотни ведущих ученых мира обсуждают проблемы климатической системы Земли совместно с лицами, принимающими решения, – представителями государственных служб, городских администраций, планирующих органов. Другой уникальный аспект конференции, подчеркнул д-р Асрар, состоит в том, что свыше пятисот специалистов, почти треть участников, являются студентами, аспирантами или молодыми учеными. Он отметил, что формирование нового поколения ученых исключительно важно для решения текущих и будущих проблем исследований климата.

Действительно, в конференции приняли участие около 1900 человек из 86 стран. Они выступили с 182 устными докладами и представили 1750 стендовых докладов. Молодые ученые представили 487 стендовых и 26 устных докладов.

На конференции были рассмотрены вопросы естественной изменчивости климатической системы, ее влияние на общество и обратное воздействие народно-хозяйственной деятельности на климат и экосистемы. Много выступлений было посвящено оценке последствий повышения глобальной температуры в полярных регионах, в областях, покрытых льдом, и Мировом океане. Особое внимание было уделено экстремальным явлениям, таким как сильная жара, засухи и наводнения, и их возможным связям с антропогенной деятельностью. Ученые рассмотрели перспективы прогнозирования погоды и климата на месяцы, сезоны и даже десятилетия вперед, а также задачи, стоящие перед наземной и космической сетью наблюдения.

Известный климатолог Кевин Тренберт, ведущий специалист Национального центра атмосферных исследований США в Боулдере, полагает, что настало время уделить больше внимания связи между погодными катаклизмами и климатом нашей планеты, в котором они развиваются. Условия, в которых зарождаются и развиваются ураганы, изменились в результате антропогенных факторов. В частности, климат стал

Артем Шерстюков, молодой ученый из ВНИИГМИ-МЦД, представил стендовый доклад о влиянии современных изменений климата на состояние грунта и устойчивость сооружений в зоне вечной мерзлоты России. Фото А.В.Клепиков.



более теплым и влажным, чем он был 30–40 лет назад. В атмосфере скапливаются излишки водяных паров, а избыток влаги и тепла способствует зарождению гроз и ураганов. Модельные расчеты показывают, что климат станет более сухим в субтропиках и более влажным в муссонных районах и высокоширотных областях.

Много говорилось о проблемах, в частности о том, что модели плохо предсказывают процессы сильного долговременного регионального блокирования – такого, как тепловая волна в России летом 2010 г. Подчеркивались и проблемы, связанные с системами наблюдений, прежде всего спутниковых, которые сейчас дают наибольший объем информации. Американские спутники с полярной орбитой – Terra, Aqua и Aura – скорее всего прекратят существование в 2015 г. Следующее поколение подобных аппаратов вряд ли будет полностью развернуто к этому времени. При переходе от одного поколения спутников к другому необходим период, когда данные старого и нового зондов перекрываются, что необходимо для тестирования, настройки и калибровки новых датчиков. Отсутствие временного перекрытия будет иметь серьезные последствия для однородности и непрерывности наборов климатических данных.

Конференция была организована очень хорошо (говорю со знанием дела, как человек, вложивший немало сил в конференцию по МПГ в Санкт-Петербурге в 2008 г.). В успехе конференции в Денвере велика заслуга нашего коллеги Владимира Рябинина, бывшего сотрудника Гидрометцентра России, ныне работающего в ВМО. Один из лучших докладов на конференции – «Изменение морского льда в XXI веке: возрастает ли определенность?» – сделал Владимир Катцов, директор ГГО. За свои доклады были отмечены молодые ученые из России. Елена Харюткина из Института мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения РАН за работу «Изменчивость компонентов радиационного баланса и приземной температуры воздуха на азиатской территории России в период глобального потепления 1979–2008 гг.» была отмечена поездкой на очередную Генеральную ассамблею Европейского геофизического союза. Наталья Тилинина из Института океанологии им. П.П.Ширшова РАН за исследование циклонической активности на основе данных реанализа ERA была награждена членством в Американском геофизическом союзе.

Это все хорошо. Плохо то, что я насчитал на конференции всего 20 российских участников (1 % от общего числа). Это подтверждает вывод об утрате Россией лидирующих позиций в мировой климатической науке. Соответствие российских климатических исследований мировому уровню в будущем может быть обеспечено лишь продуманной стратегией наращивания потенциала российской науки, включающей активное внедрение высоких технологий, подготовку и сохранение в отечественной науке мотивированных и квалифицированных кадров, то есть, прежде всего, радикальным увеличением целевого финансирования науки с одновременным развитием механизмов независимой экспертизы проектов и результатов исследований.

А.В.Клепиков (АНИИ)

АРКТИКА ГЛАЗАМИ СОВРЕМЕННОГО КИНОДОКУМЕНТАЛИСТА

Введение

Когда нашу команду документалистов пригласили превращать полярное в популярное, Арктика рисовалась местом брутальным, малодоступным и таинственным...

О, Север! Суровое царство льдов, страна тайги и камней.

Замерзнув, земля не хранит следов, не помнит, кто шел по ней...

Так оно впоследствии и оказалось.

Да и наш путь к детальному киноисследованию Арктики оказался непрост.

Встречая съемочную группу, матерые полярники усмехались, щедро угощали баснями и внимательно вглядывались в лица, почти не слушая вопросов. «Иди, журналистик, пиши свою передачу. Таких тут вас много бывает – поверхностных и несерьезных. Бывай здоров!»

Пришлось нам отслужить «срочную службу» в высоких широтах. Отпахать несколько лет в «полярных университетах». Сделать и сдать «курсовые работы» местным авторитетам и старейшинам. Чтобы признали за своих: проверили, поверили и приоткрыли дверь в мир серьезных арктических процессов – в истории и экономике, на шельфе и островах, в постройке судов и разных увлекательных науках.

Обстоятельность и неторопливость полярного мира и сегодня выглядит вызывающим контрастом постоянно возрастающей динамике повседневности. Привыкнуть, что Арктика – это всегда долго, дорого и непредсказуемо, оказалось не просто, но необходимо. Нам выпал счастливый билет – обеспечить будущие киносеансы увлекательными событиями, которые происходят на этих бескрайних белых просторах. По нашему проекту нельзя сделать универсальные выводы – серия фильмов «Время поляр-

ных стран» в большей части связана с экономикой, наукой и технологиями. Однако некоторые любопытные наблюдения, вероятно, заинтересуют читателя.

Каждой эпохе – свое кино

В те далекие времена, когда Арктику сравнивали с космосом, этот регион представляли документальными докладами о суровых героях, работающих на трассах Северного морского пути, на архипелагах и побережье Ледовитого океана – эпические картины вечных льдов, возвышенная тональность рассказов о первопроходцах и покорении неизведанного, далекого и недоступного – с обязательной символикой СССР. На экраны своевременно выходили фильмы и о фундаментальных арктических исследованиях, и о ландшафтах, и флоре и фауне Заполярья, и о национальных обрядах коренных и малочисленных народов, ведущих свою кочевую и морзвербойную деятельность со времен легендарных.

Четверть века назад концепция документальных фильмов изменилась с исследовательской на расследовательскую. Вошел в моду «другой» Север, вдруг оказавшийся «крайним» для нашей огромной страны. Кинематографистами были востребованы брошенная экономика, плохая экология, бюджетные хищения, беспорядочное пьянство всех и повсюду – вот почти исчерпывающий перечень документальной картинки, с энтузиазмом вскрывавшей ранее закрытое и запрещенное. Почти двадцать лет в фильмах и сюжетах на темы Арктики вспоминали о былом и жалели утраченное – считали проданные за рубеж корабли, фиксировали разрушающуюся инфраструктуру Севера и смаковали ценные кадры разрезания стратегических подводных лодок с ракетами.

Потом Арктика стала как будто ближе и доступнее. Кроме местных старожилов – научных специалистов, моряков, летчиков, промышленников и военных – в полярные широты забрались похитители мамонтовой кости, исследователи разного абандона («мертвых дорог», поселков, лагпунктов, «забытых цивилизаций»), геокэшеры, автостопщики, дауншифтеры и организованные туристы, поддержавшие чахнувший одно время российский атомный флот регулярными заказами на путешествия к Северному полюсу и на архипелаг ЗФИ с его неугомонными птичьими



Дрейфующая полярная станция СП-37 докладывает обстановку.

базарами и фантастическими пейзажами. В Арктику постепенно проникли и рыночные отношения, и новые технологии транспорта и связи. Они-то и заставили переосмыслить процессы, происходящие в регионе. Востребованным оказалось прагматичное и деловое документальное кино. По-арктически – красивое, по-северному – лиричное, по-научному – точное и познавательное. Это сочетание «физики» и «лирики» стало требованием сегодняшнего времени. Почему?

Технологии документальной правды

В экстремальных условиях Севера цена выявленных недоработок и неточностей кратно возрастает. Поэтому в суровой Арктике – устойчивый спрос на суровую, но правду. Содержание документальных фильмов обязано быть достоверно, наверняка и перепроверено. А если без выдумки не обойтись, фантазии приветствуются обоснованные, не оторванные от реальности и естественности. И поскольку в Арктике ценят подлинность, в первую очередь здесь востребован «метод киноправды» – документальное фиксирование процессов, «как есть»: в ландшафтах, в состояниях, в людях, в проблемах. Этот метод позволяет заглянуть из настоящего в прошлое и, опираясь на тренды, тенденции и прогнозы, прозондировать возможное будущее.

Кстати, будущее в Арктике традиционно встречают с надеждой – одним из неофициальных гимнов полярников до сих пор сохраняется та самая, пахмутовская, «Надежда»...

Что же удалось понять нам?

Во-первых, документальная Арктика нуждается в минимальных пояснениях: чаще оказывается, что авторские слова – лишние, «картинка» говорит больше.

Во-вторых, удачный эффект масштаба дают интервальные съемки, фиксирующие движения не только в природе (в атмосфере, гидросфере, биосфере, гляциосфере), но и в технологических процессах – на промышленных производствах или морском транспорте. «Сжимаемая» и «разжимаемая» время, эта технология задает динамику неторопливым изменениям, почти неосязаемым глазом – от микроуровня съемки на точке в конкретном ландшафте до уровня ближнего космоса, откуда совершаются снимки арктического региона. Составленные в динамику точного, сезонного или годового цикла изменений, они позволяют наглядно фиксировать, например, миграции ледовых полей или круговорот атмосферных фронтов.

В-третьих, события, происходящие в Арктике, требуется оценивать «по-гумилевски» – «из мышиной норы, с невысокой горы и с высоты птичьего полета». То есть, чтобы увидеть состояние лесного массива, обязательно нужно отлететь от конкретного листочка на достаточное расстояние – пространственное или временное. Сопоставление локальных процессов с глобальными рамками региона позволяет установить координаты и сориентироваться в любой арктической теме – научной, инфраструктурной или социальной.

В-четвертых, категорически обязателен опыт личного присутствия. Создание киноправды «по мо-

тивам публикаций» не гарантирует необходимой достоверности: любое событие в арктическом регионе почти всегда имеет полярные оценки, и находить баланс между суждениями оказывается не так просто.

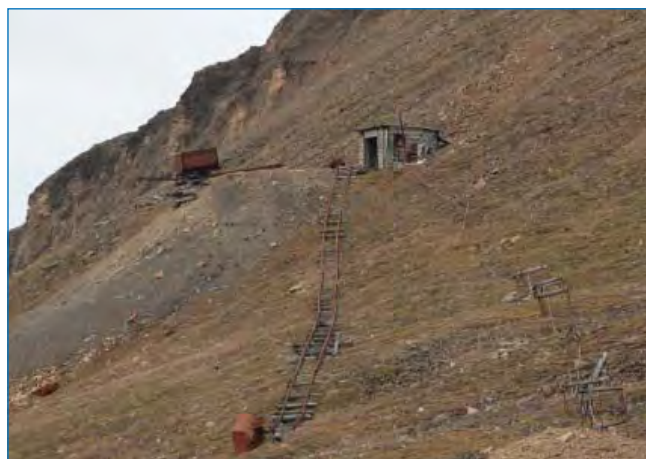
В-пятых, исследовательский этап любого серьезного арктического вопроса ведет извилистым маршрутом. Как в рыболовной сети, в Арктике нет «главной ячейки» или «центральной веревки» – зато междисциплинарные, межотраслевые связи очень крепки. Задав однажды вопрос в научном кабинете, в поисках ответа на него можно провести не одну неделю – на заводах, в конструкторских бюро, в отраслевых институтах. На пути к ответу наверняка будет встречена не одна переадресация – в другой город, в другую страну и даже в неясную высокоширотную даль, где в длительной экспедиции проводит исследования единственный эксперт по какому-нибудь узкоспециальному вопросу. По нашему опыту, арктический документалист вынужден свободно ориентироваться в аббревиатурах, офисах и бесконечных структурных изменениях государственных министерств и частных компаний. Он отважно ныряет в пучину, состоящую из слов ААНИИ, ГОИ и ЦНИИМФ, ФГУП «Атомфлот», «Новатэк» и СМЛОП «Варандей», ОСК, ГМСС... – чтобы по частям собрать мозаику из энергичных, но чрезвычайно занятых людей, живых идей, механизмов реализации разных арктических проектов. В целях создания фильма документалист ищет союзников и противников, крепких хозяйственников и неуверенных чиновников, остроумных журналистов и немногословных промышленников...

Свои ответы на возникающие вопросы мы искали в Петербурге и Москве, в Дудинке и Мурманске, в Тикси и Архангельске, в Баренцбурге и Бремене, в Черчилле и Номе, в Хаммерфесте и Порт-Саиде, в посольстве Канады и штаб-квартире НАСА, на НЭС «Академик Федоров» и полярных станциях, в кабинах пилотов и в территориальных управлениях гидрометсети, в погранслужбе и Минэкономразвития и т.д. и т.п. Ищем и сейчас.

Галопом по Арктике, или Живые примеры...

... Два года назад мы, «как есть», инвентаризировали Шпицберген – удивительный мир острокопанных гор и угольных разработок. Успели попасть туда в то самое время, когда промышленная добыча

Вход в заброшенную угольную шахту на окраине Баренцбурга.



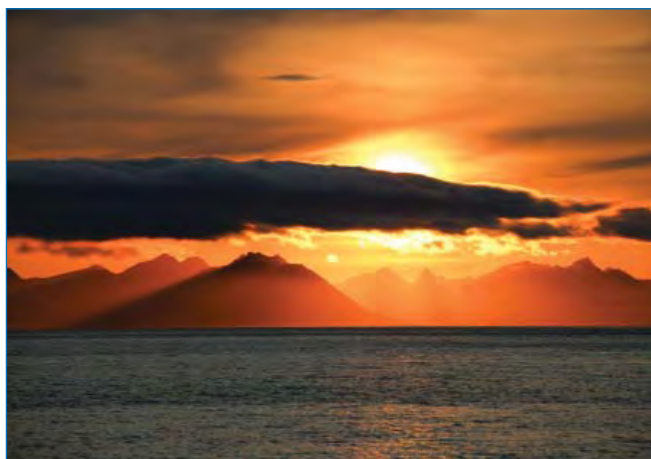
арктического угля вступила в фазу своего логичного завершения. Ей на смену как раз заступала другая «добыча» – знаний и впечатлений.

С опозданием лет на пятнадцать здесь, в Баренцбурге, начали строить российский научный центр, который займется фундаментальными исследованиями высоких широт «под боком» Полюса – будет фиксировать «меню», которое предлагает арктическая «кухня погоды», и подготовит новых сотрудников для полярных компаний и северных регионов.

В свою очередь туристические маршруты органично включили в оборот индустриальные «страшилки» шахтерских поселков – Баренцбурга, Пирамиды и Груманта. Призраки прошлого оказались ходовым товаром для настоящего и будущего. А сам Шпицберген погружает любого вновь прибывшего в свою «машину времени» и щедро делится такими состояниями природы, за которые вертолетчик и поэт Вадим Базыкин назвал его «северным филиалом Божьего рая». Другой авиатор, командир отряда, работающего с государственным трестом «Арктиуголь», Николай Киреев, свои эмоции выразил так: «Шпицберген – это сказка. Он не бывает некрасив. Над ним летишь – как будто кино смотришь: в каждом фьорде своя климат, своя красота. На юге, где Гольфстрим, одна природа, на севере, где вечные льды, – другая. В апреле это просто сахарная страна: все искрится, переливается. В августе горы похожи на Таджикистан, а полярной ночью – полная темнота и покой такой, что чувствуешь себя не летчиком, а космонавтом».

Здесь добавить нечего – на Шпицбергене нужно снимать, снимать и снимать. Востребовано документальное кино на темы, связанные с историей и подробной географией этого необычного архипелага, с внедрением технологий работы с индустриальными ландшафтами, с развитием научных сервисов, с подготовкой специалистов, способных работать на стыке арктических дисциплин, а также с рекреационным туризмом. Интересны и кинодокументы, освещающие появление новых бизнес-проектов в уникальных условиях этой безвизовой территории и обеспечение их деятельности российским дипломатическим ведомством. Которое, как почти любое российское ведомство, традиционно не спешит ничего обеспечивать. И это поведение – тоже тема отдельного репортажа...

Закат на Грэн-фьорде.



Передвигаясь с запада Арктики на ее восток, мы задались вопросом – когда и при каких условиях Северный морской путь вернет авансы отечественным и зарубежным полярным пророкам и наконец станет стратегической деловой трассой для мирового товарного потока? Нам удалось пройти из Европы в Азию – от Роттердама до Шанхая – на новых контейнеровозах и танкерах. Тем самым лично убедиться в существовании и вполне реальных перспективах этого инфраструктурного проекта. Поблагодарим «Норильский никель» и «Совкомфлот» – именно эти компании первыми в России заявили моду на корабли усиленных ледовых классов, оснащенные азиподными двигателями, и построили новый арктический флот. Эти суда способны самостоятельно передвигаться в сложных ледовых условиях, ранее недоступных коммерческому транспорту. С появлением новых технологий окно навигации по трассам Северного морского пути оказалось расширено. Сначала – на западном участке. А после того, как на побережье Ледовитого океана и арктический шельф вышли нефтегазовые компании, на севере Сибири начал формироваться источник нового грузопотока. Это заставило выстраивать схемы проводки между Европой и Азией крупнотоннажных – водоизмещением до 160 000 тонн – кораблей, никогда еще не проходивших высокоширотными маршрутами вдоль берегов России.

В 2010–2011 годах пробные рейсы были проведены и оказались успешными для современных «пионеров Севера». Льды русской Арктики транзитом с запада на восток и обратно прошли корабли под разными флагами. Сэкономили время и деньги. В сопровождении атомных ледоколов и без такового. И мы документально фиксируем реальность с бортов – рубим торосы, пробираемся в разводьях мимо огромных ледовых полей, устремляем объектив в ионосферу где-то в море Лаптевых и одновременно подымаем архивы – изучаем историю вопроса, наблюдаем за изменениями источников грузопотока, цитируем классиков ледовых исследований, северного судостроения и стратегического взгляда на развитие Арктики. Выясняем, что восемьдесят лет назад белое и пустынное пространство меньше чем за десятилетие было превращено в регулярно действующую, оживленную магистраль. За считанные годы развернута необходимая инфраструктура – коммуникации, связь, метеорологические и «топливозаправочные» станции, налажены ледовая разведка и гидрографическая служба... Восемьдесят лет спустя – другие технологии, другие инженерные решения, другие объемы перевозок, другие параметры кораблей. Но принципы – принципы остаются те же. Мысли, сформулированные российскими и зарубежными специалистами десятилетия назад, оказываются научно-обоснованными прогнозами, слегка опередившими свое время. Говорим «спасибо» нашим «разведчикам будущего» и выводим Северный морской путь на мировой рынок грузоперевозок – к геоэкономической аналитике и глобальной картографии мирового хозяйства. Выдержит ли российская полярная магистраль конкуренцию с традиционными маршрутами? Как будет устроен международный



Атомный ледокол «Россия»: что там внутри?

Я знал его. Вернее – видел. Встречался в узких коридорах корабля. Здоровался в столовой. Перебросился парой фраз на палубе. Вместе на «Сомове» мы дошли до Земли Франца-Иосифа. Он остался там работать. И вот, спустя месяц, с опозданием, я узнал:

«Белый медведь насмерть загрыз метеоролога Михаила Ерёмкина на гидрометеостанции им. Кренкеля (остров Хейса, ЗФИ)».

«Примерно через месяц тело погибшего в Архангельск доставит научно-исследовательское судно «Михаил Сомов» (данные информационных агентств)».

вый индустриальный трэш, а кто-то заинтересуется увлекательной топонимикой географических названий – Хейс, Визе, Врангель, Норденшельд, Сибиряков – кто они, откуда? В материковой части внимание привлекут контраст промышленных районов и заповедных мест, бородатые полярники и молодые иммигранты, страдающие сегодня от недостатка романтики. Несмотря на кажущуюся застылость, в Арктике много движения – льды, течения, атмосферные фронты, стада оленей, стаи перелетных птиц, корабли, времена года, полярные сияния, потоки газа и нефти, команды вахтовиков – настоящий калейдоскоп событий. Хорошая оптика, надежная техника, устойчивая к морозу, вибрации, влажности и песку, – и можно отправляться в путь, фиксировать реальность.

Впечатления дилетанта, или «Как я провел это лето...»

Лето 2011 года часть нашей команды провела в обследовании состояния береговых и островных баз сети Росгидромета в Центральной Арктике. Впечатления одного из участников съемочной экспедиции, что называется, «без купюр», мы сознательно решили вынести в финал этой во многом аналитической, обобщающей статьи. Наш товарищ, режиссер-документалист, новичок полярных съемочных экспедиций, возвращает в суровую арктическую стихию и от первого лица свидетельствует о своем «кризисе» на борту старенького НЭС «Михаил Сомов».

Так что, как ни крути, а самым главным моим впечатлением от Арктики стала ужасная гибель участника нашей экспедиции.

Говорят, он пошел готовить обычный запуск метеозонда. Мы снимали такой запуск (но не с Михаилом) в начале августа. Огромный белый шар, аккуратно выведенный «за ручку» метеорологом из холодного ангара, трепетал на ветру, морщился, менял форму, словно «последний выдох господина ПЖ». А потом быстро набрал высоту и – исчез. Снять удачно не получилось. Схожесть с фильмом Даниели усилилась, когда мы вышли на берег, к старому аэродрому. Разбитый пепелца-самолет, десятки тысяч ржавых бочек, огромные цистерны, гниющая техника. А может, это было похоже больше не на «Кин-Дза-Дза», а на «Сталкер» Тарковского?

Тремя днями раньше на острове Визе мы вместе входили в комплекс зданий бывшей воинской части, кажется, ПВО. И первая же дверь открыла выцветший плакат на стене: «Спартак – чемпион СССР 1991 года». В мыльнице лежало мыло. В стаканчике – зубные щетки. На полках библиотеки стояли книги. На столе аккуратно горкой – пачки дефицитного чая «со слонком». Советские газеты. Какие-то приборы. Детали в промасленной бумаге. Было ощущение, что люди ушли только что. Листья огромного фикуса осыпались желтым прахом, когда я до них дотронулся. В Арктике все процессы замедленны, в том числе и коррозии, и гниения. Позже мы стояли среди ржавых бочек в ожидании вертолета и постоянно озирались, высматривая белых медведей. В кармане у меня лежал пускач и 15 выстрелов «охотничьего сигнала». Но, как сказал капитан, – это вещь практически бесполезная против самого крупного хищника на Земле.

Патроны эти нам посоветовали купить еще в Архангельске. Вообще, купили мы там немало. В каюте на «Михаиле Сомове» не было ни полок, ни крючков, ни замка на двери, ничего из тех мелочей, что делают быт путешественника удобным. Только кровати, старые матрасы и столы. «Сомов» долгих 4 дня стоял у причала в Архангельске, и липкая влажная жара согревала нас. По слухам, залили некачественный керосин для вертолета. Я с сожалением подумал, что и до обеспечения ежегодной арктической экспедиции уже



«Михаил Сомов» в рейсе обеспечения удаленных станций.

добрались метастазы наживы. Может, поэтому и ракеты наши стали падать чаще?

Полтора годами раньше мне уже довелось черпнуть немного «северов». Снимали кино в Белом море, на красавце-ледоколе «Вайгач». Огромный светящийся город. Скандинавская практичность: ковры, лифты, нержавейка, огромный машинный зал, бассейн, спортзал, сауна, постоянно работающий душ, туалет в каюте, удобная мебель. И полное отсутствие видимой вибрации – идем или стоим, в открытой воде или во льду – понять или ощутить было невозможно. На мостике, от капитана Свиридова, я с удивлением узнал, что по прямой во льду никто в Арктике специально не ходит, даже атомные ледоколы. Есть локаторы – и ледовые поля можно обходить. Обходил ледокол и большие стада тюленей. И только отдельные дурачки, уползавшие от корабля вперед, а не вбок, становились невинными жертвами. Конечно, опыт на «Вайгаче» сильно «подпортил» мои представления о том, какими должны быть корабли полярных морей, и о «Михаиле Сомове», в частности.

С опозданием на четверо суток «Сомов» вышел в Мезенскую губу, и сразу стало холодно. А наутро солнце скрылось за облаками, и появилось за полтора месяца всего лишь на один день. Но нам, питерцам, не привыкать. Вообще, эта экспедиция приучила меня к тому, что в Арктике ничего нельзя планировать. График и план перемещения судна – или «ротация», как его называют, – менялись постоянно. В Тикси мы провели четверо суток (двое на судне, двое в аэропорту) из-за тумана. И когда самолет наконец взлетел, ему пришлось пробить двойной слой облаков, прежде чем блеснуло солнце.

В самолете я подумал, что до экспедиции Арктика в моем воображении была огромной, безрадостной заснеженной страной. Страной с глыбами льда, вечной промозглой поземкой, с завываниями пурги. На поверку она оказалась вовсе не такой. Уже в конце рейса возникло желание возвратиться сюда снова. Арктика почему-то очаровывает, затягивает, живет в воспоминаниях. И это странно. Ибо все там, казалось бы, таково, что должно сразу отбить у новичка желание возвращаться в просторы туманов и холода.

В Арктике почти нет случайных людей. И вся она похожа на большую деревню, где все друг друга знают или слышали, хотя расстояния огромны и не слишком хорошо со связью, а тем более с Интернетом. И в этом мире суровых и не всегда бородатых мужчин встречаются нежные молодые девушки, как принято говорить, «прямо со школьной скамьи». Что делают они здесь? На одной из станций на целый год остались две девчужки и двое мужиков. Пусть у них все будет хорошо...

Режим на корабле вовсе не способствует похудению, скорее наоборот. Четырехразовое обильное питание, сонливые высокие широты, вынужденное безделье в долгих переходах. Такого количества фильмов в городе я не смог бы просмотреть и за пару лет! Читали книги. Оформляли с отцом Дмитрием Лукьяновым корабельный музей. Священник в Арктике – явление сверхуни-



Высокие широты: как устроена жизнь?

кальное. Их всего-то двое на всю бескрайнюю страну холода: отец Агафангел помог нам в Тикси с ночлегом. Слава Богу, причащались регулярно, каждое воскресенье. Маленькие мирские радости рейса – малосоленая рыба с полярных станций да пиво в знаменитой корабельной лавке «Омут»...

Холодно не было. Впрочем, почти не было и льда. Арктика стремительно теплеет. Отдельные поля попались на пути только у острова Визе. А ледники и айсберги ЗФИ заставляли

беспрерывно щелкать затвором фотоаппарата.

Главный ресурс Арктики – это, конечно, люди. Каждый из тех, с кем нам посчастливилось встретиться, – и капитан, и начальники полярных станций, и связисты, и вертолетчики, и начальник экспедиции, и миссионер-священник – все они имеют свою неповторимую судьбу. И каждый из них мог бы стать героем неплохого документального фильма. И у каждого, как теперь и у нас, есть свой ответ, почему так тянет обратно в Арктику...

Из таких компонентов, как видится нашей команде кинопроекта «Время полярных стран», складывается документальный арктический киноязык. Язык фактов и образов, который позволит раскрыть многочисленные грани этого, вроде бы застывшего во льдах, региона. Эти и многие другие истории – только прикоснись к Арктике – ждут своего киноисследователя. Да, арктический документалист обязан стать полярным исследователем, пропустить «через себя» опыт предшественников и самые разные точки зрения – и все-таки избежать вторичности в выводах. Ведь арктические фильмы адресованы тем, кто планирует работать и зарабатывать в России. Тем, кто изобретателен, решителен и хваток. Тем, кто не тратит время на критику других народов, у которых «все ладится» за счет их «бездуховности». Тем, кто при циничной жизни современника не утратил тягу к доброму, чистому и неизведанному. Тем, кто понимает, что великим прошлым сыт не будешь. Тем, кто видит, что в нашей стране надо не только продолжать дело предков, но и начинать свое. Например, в Арктике. А это – благодарная аудитория.

Автор выражает признательность за сотрудничество и помощь в написании статьи своим коллегам по кинопроекту «Время полярных стран» В.А.Мурашкину, И.В.Иванову, М.Ю.Константинову и Я.В.Фомичеву.

Собственные фотоматериалы и инфографика предоставлены для данной публикации создателями проекта «Время полярных стран» www.arcticfilm.ru и дружественным ресурсом www.info-step.ru.

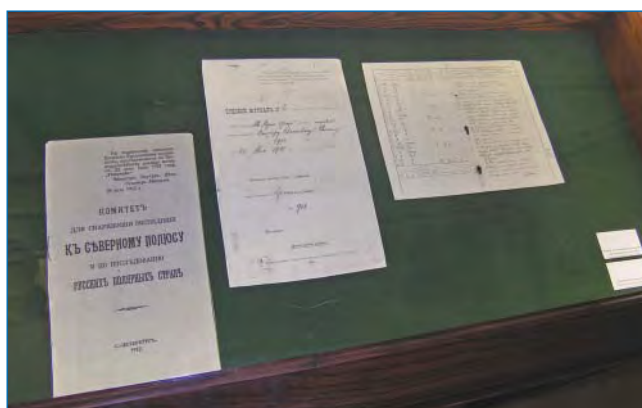
*И.А.Сидельников
(кинопроект «Время полярных стран»)
Иллюстрации предоставлены автором.*

ВЫСТАВКА «ШПИЦБЕРГЕН: ПО СПИРАЛИ ВРЕМЕНИ»

С 27 декабря 2011 г. по 9 января 2012 г. в Русском географическом обществе (Санкт-Петербург, пер. Гривцова д. 10) проходила выставка «Шпицберген: по спирали времени», организаторами которой помимо РГО были: гуманитарный факультет Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича и Балтийская международная бизнес-школа индустрии деловых встреч.

На выставке были представлены около четырех десятков фотографий современного состояния поселков на Шпицбергене, несколько картин горных и морских ландшафтов, а также копии фрагментов документов некоторых экспедиций прошлого века, история которых связана с архипелагом. Представленные материалы, как и фильм о Российском Шпицбергене, являются результатом работы на архипелаге первой студенческой научно-практической экспедиции «Aurora Borealis» в июле 2011 г.

Видно, что подготовку и подбор материалов, как и разработку экспозиции, вели люди молодые, для которых это лишь первый опыт проникновения в исключительно интересную тему. Очень надеюсь, что эта попытка послужит началом дальнейших интересных экспозиций по Шпицбергену, более полно раскрывающих историю исследования и освоения Шпицбергена, его великолепной природы и животного мира, что послужит, как запи-



Материалы экспозиции.
Фото С.Ю.Лукьянова.

сано в подготовленном организаторами проспекте этой выставки, «для разработки концепции продвижения данного региона в России как научно-образовательной площадки и туристической дестинации (*место посещения, привлекающее туристов своими специфической природой, достопримечательностями, историческим и культурным наследием.* – С.Л.)».

С.Ю.Лукьянов (Полярная комиссия РГО)

АНОМАЛЬНЫЕ ЛЕДОВЫЕ УСЛОВИЯ В АЗОВСКОМ МОРЕ

В зимний период 2011–2012 гг. в Азовском море сформировались аномально тяжелые ледовые условия. Всю акваторию занимали обширный припай с толщиной льда до 55 см и сплошной восторошенный дрейфующий лед с преобладанием однолетнего тонкого (толщина 30–70 см). Отсутствие достоверного долгосрочного прогноза ледовой обстановки и недостаточное внимание судовладельцев к данным мониторинга ледяного покрова в период его формирования привели к тому, что на 17 февраля 2012 г. в российских портах Азовского моря оказались заперты 65 судов, а в центральной части моря – 20 судов. Большинство этих судов по ледовым ограничениям не могли двигаться даже в сопровождении ледоколов. На входе в Керченский пролив со стороны Черного моря 93 судна ожидали ледокольной проводки. Из них только 40 имели соответствующий ледовый класс.

Росморречфлот обратился в Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (ААНИИ) с просьбой принять участие в обеспечении операций по выводу оказавшихся в тяжелом положении судов. В соответствии с этой просьбой специалисты ААНИИ начали осуществлять прием и обработку спутниковых снимков ледового покрова Азовского моря, составление обзорных ледовых карт, проведение авиационных ледовых разведок и разработку навигационных рекомендаций по ледокольной проводке судов, попавших в ледовый плен.

Подобная тяжелая ледовая обстановка в Азовском море возникает крайне редко и последний раз отмечалась в 1965 г.

С.В.Бресткин, Г.А.Торохов (ААНИИ)



Порт «Кавказ»

(коса Чушка, Керченский пролив, Темрюкский район Краснодарского края РФ).
Фотография предоставлена командиром экипажа вертолета Ми-8 М.С.Журбе.

ВИРТУАЛЬНЫЕ ФИЛИАЛЫ РУССКОГО МУЗЕЯ ДЛЯ ПОЛЯРНИКОВ

«Русский музей: виртуальный филиал» – это международный проект, расширяющий аудиторию крупнейшей коллекции русского искусства. Это масштабный просветительский проект, который делает доступными экспонаты музея для людей, находящихся за пределами Санкт-Петербурга и России. Проект реализуется при поддержке АФК «Система».

Среди участников проекта – музеи, университеты, учреждения культуры в нашей стране, в странах Европы и Азии. На сегодняшний день открыто около 100 центров, около 30 из них за рубежом.

В 2011 г. центры «Русский музей: виртуальный филиал» были открыты на российских учебных парусниках «Мир» и «Надежда», а 7 ноября 2011 г. появился третий

морской филиал на борту НЭС «Академик Федоров», принадлежащего ААНИИ Росгидромета. Участники антарктических и арктических экспедиций на его борту получили возможность через доступ к электронно-цифровым материалам музея знакомиться с ценностями русской культуры, с прошлым России.

А 7 февраля 2012 г. подобный филиал был открыт на российской антарктической станции Новолазаревская. В церемонии открытия принимал участие директор Русского музея В.Гусев.

Таким образом, Антарктида вошла в единое культурно-информационное пространство проекта «Русский музей: виртуальный филиал».

А.И.Данилов (ААНИИ)

ЮБИЛЕЙ РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МУЗЕЯ АРКТИКИ И АНТАРКТИКИ

75 лет назад, 8 января 1937 г., в центре Ленинграда на перекрестке улицы Марата и Кузнечного переулка в здании бывшей Никольской единоверческой церкви был торжественно открыт Музей Арктики. Уже первые годы работы музея показали актуальность представленной в музее тематики. Музей быстро стал одним из самых популярных и посещаемых музеев города, только за первые четыре года его посетили более миллиона человек.

В начале Великой Отечественной войны музей был законсервирован, а наиболее ценные его экспонаты вывезены в Красноярск. Послевоенное восстановление музея было завершено в 1950 г., и с тех пор его двери постоянно открыты для посетителей. В 1958 г. в связи с началом отечественных исследований Антарктиды музей был переименован в Музей Арктики и Антарктики, в 1998 г. получил статус федерального музея и новое название – Российский государственный музей Арктики и Антарктики (РГМАА).

Экспозиционная, выставочная, экскурсионно-массовая, лекционная деятельность сотрудников музея вызвала и вызывает значительный интерес посетителей – в год музей принимает более 50 тысяч посетителей.

17 января 2012 г. в помещении РГМАА состоялось торжественное собрание, посвященное 75-летию юбилею со дня открытия музея. На собрании присутствовали руководители официальных органов власти и дипломатического корпуса, представители музейного и научного сообщества Санкт-Петербурга и других горо-

дов, ветераны полярных исследований и ледокольного флота, журналисты и многочисленные друзья музея.

Торжественное собрание открыл директор РГМАА В.И.Боярский, который рассказал об истории создания и открытия музея, а также о деятельности музея в настоящее время. Специальный представитель Президента Российской Федерации, член Совета Федерации, Герой Советского Союза, Герой России А.Н.Чилингаров зачитал поздравление от имени Федерального собрания РФ. С приветственным словом от имени Союза музеев России выступил директор Государственного мемориального музея А.В.Суворова А.И.Кузьмин. Начальник управления мониторинга загрязнений окружающей среды, полярных и морских работ Росгидромета В.А.Мартыщенко от имени руководителя Росгидромета вручил награды ряду сотрудников музея. Директор ААНИИ И.Е.Фролов поздравил музей от имени коллектива института, с которым музей связывают более шести десятилетий совместной работы.

Тепло поздравили музей с юбилеем представители дипломатического корпуса: Генеральный консул Соединенных Штатов Америки в Санкт-Петербурге господин Б.Тернер, Генеральный консул Королевства Норвегия в Санкт-Петербурге господин Р.Осхейм, Генеральный консул Финляндии в Санкт-Петербурге господин Ю.Терва и заместитель Генерального консула Швеции в Санкт-Петербурге госпожа К.Юханнессон.

Добрые слова в адрес музея и его сотрудников высказали многочисленные друзья музея: один из старейших сотрудников института Н.И.Корнилов, ветераны отечественного ледокольного флота А.А.Ламехов и В.В.Дремлюг, ректор Российского государственного гидрометеорологического университета Л.Н.Карлин, ученый секретарь Главной геофизической обсерватории им. А.И.Воейкова Е.Л.Махоткина, директор Музея Мирового океана С.Г.Сивкова и др.

В заключение собрания заместитель директора РГМАА по научной работе М.В.Дукальская презентовала новый сборник трудов музея «Полярный музей 2012», посвященный истории создания музея и его деятельности в 1930–2012 гг.

М.В.Дукальская (РГМАА)

Директор ААНИИ И.Е.Фролов вручает директору РГМАА В.И.Боярскому подарок ААНИИ по случаю юбилея музея. Фото М.В.Дукальской.



ВИКТОР ХАРЛАМПИЕВИЧ БУЙНИЦКИЙ

К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

В декабре 2011 г. исполнилось 100 лет со дня рождения известного полярного исследователя, ученого-океанолога, директора Арктического института, профессора Виктора Харлампиевича Буйницкого.

Виктор Харлампиевич родился 31 декабря 1911 г. в Чите. В 1927 г. он окончил школу-семилетку и поступил в Читинский лесотехнический техникум, после окончания которого в 1930 г. был направлен на работу в Троицкий леспромхоз на Амуре и до августа 1932 г. работал в должности таксатора и начальника лесоисследовательских экспедиций.

В сентябре 1932 г. В.Х.Буйницкий поступил в Ленинградский горный институт, а в 1935 г. перевелся на третий курс Гидрографического института Главсевморпути.

Летом 1936 г. во время практики он впервые отправился в Арктику – в Карское море, сначала старшим гидрографом экспедиции на судне «Ломоносов», а затем руководителем гидрографической экспедиции на судне «Папанин».

Окончив четвертый курс Гидрографического института, В.Х.Буйницкий в мае–августе 1937 г. принял участие в сверххранном рейсе ледокольного парохода «Садко» к Земле Франца-Иосифа. В августе того же года он был назначен старшим гидрографом Третьей высокоширотной экспедиции на «Садко». Целью экспедиции было проведение комплексных научных исследований в малоизученных районах восточного сектора Арктики. Экспедицию возглавлял Р.Л.Самойлович, научными работами руководил В.Ю.Визе. Следует отметить, что назначение В.Х.Буйницкого свидетельствовало о признании его научных заслуг, поскольку состав высокоширотных экспедиций формировался из ведущих сотрудников Арктического института и других организаций ГУСМП и Академии наук СССР.

В конце 1937 г. «Садко» вместе с ледокольными пароходами «Малыгин» и «Г.Седов» попал в ледовый плен в море Лаптевых у западных берегов Новосибирских островов. Во время вынужденной зимовки для студентов-гидрографов, проходивших производственную практику на пароходе «Г.Седов», были организованы занятия по океанографии, гидрографии, астрономии, электронавигационным приборам и др. К этой группе присое-

динился и Виктор Буйницкий, перешедший с «Садко» на «Г.Седов». Обучение в «дрейфующем втузе», как называл эти занятия сам В.Х.Буйницкий, продолжалось до апреля 1938 г., когда 184 участника зимовки, в том числе и студенты, были эвакуированы самолетами. На судах осталось всего 33 человека и в их числе – В.Х.Буйницкий.

Летом 1938 г. ледокол «Ермак» вывел из льдов пароходы «Садко» и «Малыгин», но не смог вывести пароход «Г.Седов», у которого было повреждено рулевое управление. Было принято решение оставить пароход во льдах, превратив его в научную дрейфующую станцию. На пароходе остались 15 добровольцев, в числе которых был В.Х.Буйницкий. Капитаном и начальником экспедиции был назначен К.С.Бадигин. В задачи В.Х.Буйницкого входила организация и проведение всех научных работ – астрономических, гравитационных, магнитных, ледоисследовательских, картографических, океанологических и метеорологических наблюдений.

Задача организации научных работ оказалась достаточно сложной – нужно было не просто обучить членов экипажа методике проведения наблюдений, но и оперативно решать проблемы, возникавшие в связи с нехваткой необходимого оборудования и приборов. Одной из таких проблем, например, было отсутствие специальной лебедки для измерения глубины океана. Изготовленные во время дрейфа тросы длиной около шести километров рвались и тонули. Лишь после нескольких неудачных попыток удалось изготовить устройство, позволившее измерить глубины в 39 точках Северного Ледовитого океана.

Дрейф судна продолжался еще почти полтора года. За это время пароход прошел через район обширного белого пятна в околполюсной области Арктического бассейна, причем маршрут судна пролегал значительно севернее маршрута норвежского судна «Фрам», дрейфовавшего в Арктике в 1893–1896 гг. Данные, полученные участниками экспедиции на пароходе «Г.Седов», были поистине уникальными и значительно расширили представления о природе центральной части Арктического бассейна.

В январе 1940 г. ледокольный пароход был вынесен дрейфом в Гренландское море. Для вывода парохода из льдов Правительством СССР была организована спасательная



В.Х.Буйницкий проводит магнитные наблюдения во время дрейфа ледокольного парохода «Г.Седов».

экспедиция на ледоколе «И.Сталин» под командованием капитана М.П.Белоусова. Руководил спасательной экспедицией И.Д.Папанин. 13 января 1940 г. ледокол «И.Сталин» встретился с «Г.Седовым», а в конце января суда прибыли в Мурманск.

Вместе с другими седовцами «за проведение героического дрейфа, выполнение обширной программы научных исследований в труднейших условиях Арктики и проявленные при этом мужество и настойчивость» В.Х.Буйницкий был удостоен звания Героя Советского Союза.

16 февраля 1940 г. студент пятого курса Гидрографического института Главсевморпути Виктор Буйницкий доложил об исследованиях седовцев на специально созванном расширенном заседании Президиума АН СССР. 7 марта 1940 г. этот же доклад, сделанный им на совместном заседании Ученого совета и государственной экзаменационной комиссии Гидрографического института, был зачтен в качестве дипломной работы. После защиты диплома В.Х.Буйницкий был принят в Арктический институт и до июня 1941 г. руководил обработкой материалов экспедиции на ледокольном пароходе «Г.Седов».

В июне 1941 г., после начала Великой Отечественной войны, В.Х.Буйницкий был назначен директором АНИИ. В сентябре началась эвакуация Арктического института в Красноярск, а В.Х.Буйницкий ушел в действующие части Военно-морского флота. Служил на Краснознаменном Балтийском флоте, в Беломорской флотилии, а затем на Северном флоте, был штурманом сторожевого корабля СКР-30, эскадренного миноносца «Урицкий», а затем флагманским штурманом специальной группы штаба Северного флота, конвоировавшей караваны транспортов союзников. За участие в Великой Отечественной войне он был удостоен двух орденов Отечественной войны 1-й и 2-й степени и трех боевых медалей.

В июне 1942 г. В.Х.Буйницкий был отозван из действующей армии в распоряжение Главсевморпути и вновь назначен директором Арктического института. Как отмечал В.Ю.Визе, высоко ценивший организационные и научные способности В.Х.Буйницкого, «благодаря ему, Арктический институт в тяжелые годы Великой Отечественной войны не только не прекратил научной работы, но, наоборот, развил ее». Ведущие сотрудники института работали в Штабах морских операций, участвовали в работе ледово-гидрологических патрулей и авиационной ледовой разведке, принимали активное участие в обеспечении флота и авиации в Арктике ледовыми и гидрометеорологическими прогнозами.

Ученые, работавшие непосредственно в институте, занимались обобщением полученных в довоенные годы материалов. В первой половине 1940-х гг. в АНИИ был подготовлен и издан ряд обобщающих трудов, в том числе монографическая работа, посвященная теоретическим основам прогноза ледовитости, монографии по морям Карскому, Лаптевых, Восточно-Сибирскому и Чукотскому, составлены магнитные карты Арктики, разработаны десятки навигационных пособий для обеспечения военно-морского флота и авиации в Арктике, созданы новые методики долгосрочных прогнозов погоды для Арктики, разработаны новые приемы прогноза уровня в портах.

До 1944 г. институт работал в Красноярске, затем вернулся в Ленинград. Координация деятельности института значительно осложнялась тем, что в 1943 г. часть его оперативных подразделений была эвакуирована в Москву и лишь по завершении навигации 1945 г. вернулась в Ленинград.

В 1945 г. под руководством В.Х.Буйницкого была проведена реорганизация АНИИ. (Напомним, что ВАИ создавался как многоотраслевой инсти-

В.Х.Буйницкий выступает с лекцией о дрейфе ледокольного парохода «Г.Седов». 1940 г.



тут, ведущий комплексные исследования в Арктике. Однако ряд реорганизаций, проведенных в 1938–1940-х гг., исключил многие направления деятельности института, сосредоточив основное внимание на гидрометеорологическом обеспечении трассы Северного морского пути. В 1940 г. в составе института работали всего три отдела – ледовой службы и службы погоды, морской гидрологии и геофизики). В процессе реорганизации в АНИИ были воссозданы отделения метеорологии, гидрологии, биологии, геологии, географии и истории Арктики, расширено экономическое отделение, создан кораблеисследовательский отдел.

В это же время были намечены основные направления научной деятельности института, определившие его развитие в последующие годы.

В 1945 г. на юбилейной сессии АНИИ В.Х.Буйницкий выступил с докладом, в котором изложил пятилетний план деятельности института на 1946–1950 гг. Одной из важнейших задач, поставленных перед АНИИ, было исследование центральной части Северного Ледовитого океана с широким применением авиации, т.е. путем организации воздушных высокоширотных экспедиций. Планировалось начать проведение океанографических, метеорологических и геофизических наблюдений на стандартных разрезах в центре Арктического бассейна. Конструкторскому бюро института поручалось разработать дрейфующие буи для изучения дрейфа льдов в Северном Ледовитом океане и дрейфующую автоматическую радио-



Директор АНИИ В.Х.Буйницкий. 1945 г.

метеорологическую станцию для получения данных о метеорологическом режиме арктических морей. В целях дальнейшего развития экспериментально-лабораторной базы института была запланирована постройка ледоисследовательской лаборатории с большим ледовым бассейном. В этом же докладе В.Х.Буйницкий впервые обосновал идею разработки советской антарктической программы, основанной на опыте, полученном советскими учеными в процессе освоения Арктики и включающей создание на ледяном континенте постоянно действующих станций, в том числе в районе Южного полюса. Отметим, что все пункты этого плана были реализованы институтом в 1940–1950-х гг.

В 1946 г. В.Х.Буйницкий защитил кандидатскую диссертацию.

В октябре 1947 г. он был снят с должности директора с формулировкой «за широкое освещение работы АНИИ в период празднования 25-летия института» и подвергнут так называемому суду чести, который вынес ему общественное порицание. Даль-

нейшую работу в институте он продолжил в должности старшего научного сотрудника.

В 1948 г. он защитил докторскую диссертацию на тему «Формирование и дрейф ледяного покрова Арктического бассейна». В апреле–мае 1949 г. В.Х.Буйницкий принял участие в работе Четвертой высокоширотной воздушной экспедиции «Север» в качестве океанолога. В июне 1949 г. постановлением Совета министров СССР ему было присвоено звание инженер-генерал-директора Северного морского пути III ранга.

В 1950 г. В.Х.Буйницкий был уволен из АНИИ. В том же году по приглашению В.Ю.Визе он начал работать в должности ассистента кафедры океанологии Ленинградского государственного уни-

верситета. В ноябре 1953 г. В.Х.Буйницкий был избран деканом географического факультета, а в 1954 г. возглавил кафедру океанологии, которой руководил до 1980 г.

В университете научные интересы В.Х.Буйницкого сконцентрировались на изучении Антарктики. В 1952 г. он опубликовал брошюру «Природа Антарктики», а в 1956 г. – первую в стране сводку о ледовом режиме антарктических вод и статью об естественной северной границе Антарктики.

В 1958 г. В.Х.Буйницкий возглавил ледоисследовательский отряд в составе Четвертой Советской антарктической экспедиции на дизель-электроходе «Обь», а в 1961 г. принимал участие в Седьмой САЭ. В 1973 г. был издан его капитальный труд «Морские льды и айсберги

Антарктики», подготовленный на основе личных наблюдений и анализа материалов других экспедиций.

В.Х.Буйницкий – автор более 100 научных работ, из них 14 книг и брошюр, его труды имеют мировую известность. Доклад В.Х.Буйницкого «Основные причины и закономерности дрейфа льдов в полярных районах Мирового океана» был включен в программу Первого Международного океанографического конгресса (1959, Нью-Йорк), на Втором конгрессе в Москве в 1966 г. он выступал с докладом «Физические свойства морских льдов и живые организмы».

В 1974 г. В.Х.Буйницкий был удостоен звания «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР». За большой вклад в изучение Арктики и за подготовку специалистов и развитие науки в ЛГУ он был награжден двумя орденами Трудового Красного Знамени.

Умер В.Х.Буйницкий 18 июня 1980 г., похоронен в Санкт-Петербурге на Обуховском кладбище.

*М.В.Дукальская (РГМАА).
Фото из архива РГМАА*

7 декабря 2011 г. РИА Новости. Ученые из научной организации British Antarctic Survey (BAS, Великобритания) создали новую детализированную модель подледного рельефа Антарктиды, сведя воедино результаты исследований за многие десятилетия, говорится в сообщении на сайте BBC. <http://www.eco.rian.ru/discovery/20111207/508947621.html>.

11 декабря 2011 г. РИА Новости. Завершилась очередная, 17-я, сессия конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (UNFCCC) (28 ноября – 10 декабря 2011 г., Дурбан, ЮАР). По итогам сессии страны договорились о создании новой рабочей группы, которая к 2015 году разработает новый инструмент регулирования, призванный сменить Киотский протокол, а также о втором периоде обязательств по протоколу. <http://www.eco.rian.ru/shortage/20111211/513592536.html>. 8 декабря на Сегменте высокого уровня в рамках 17-й конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата и 7-го Совещания Сторон Киотского протокола состоялось выступление главы делегации Правительства Российской Федерации, Советника Президента Российской Федерации, Специального представителя Президента Российской Федерации по вопросам климата А.И.Бедрицкого. Текст выступления А.И.Бедрицкого на сайте Росгидромета: http://www.meteorf.ru/default_doc.aspx?RgmFolderID=a4e36ec1-c49d-461c-8b4f-167d20cb27d8&RgmDocID=0c47f6a9-671c-48f3-a69e-f67d7ddb0ac3. Заместителем главы делегации РФ являлся руководитель Росгидромета А.В.Фролов.

13 декабря 2011 г. Росгидромет. 11 декабря в Архангельск из рейса вернулось НЭС Северного УГМС «Михаил Сомов». Поход продлился чуть больше месяца по маршруту Архангельск–Диксон–Архангельск. В течение рейса осуществлен завоз жизненноважных грузов по обеспечению 18 метеостанций, расположенных на побережье и островах Белого, Баренцева морей и некоторых станций в Карском море. Доставлено около 700 тонн генерального груза – это топливо, продовольствие, одежда, приборы, строительные материалы. http://www.meteorf.ru/default_doc.aspx?RgmFolderID=a4e36ec1-c49d-461c-8b4f-167d20cb27d8&RgmDocID=88cdf8dd-b12d-495d-9ad8-ba2ad57d39cb

19 декабря 2011 г. Росгидромет. В Росгидромете успешно проведены летные испытания ракетного метеорологического комплекса МР-30 нового поколения с уникальными возможностями. http://www.meteorf.ru/default_doc.aspx?RgmFolderID=a4e36ec1-c49d-461c-8b4f-167d20cb27d8&RgmDocID=3bb5193a-551c-41a5-bec7-0c0c9ad5c6c6

21 декабря 2011 г. Морские вести. 21 декабря в Минтрансе России состоялось заседание Морской коллегии при Правительстве Российской Федерации. На заседании рассмотрены следующие вопросы: о мерах по обеспечению безопасности транспортировки углеводородного сырья, строительства морских подводных магистральных трубопроводов и добывающих комплексов, а также организации предупреждения загрязнения нефтью и нефтепродуктами на море и внутренних водных путях; о мерах по повышению эффективности работы морских пунктов пропуска в портах Российской Федерации; о перспективах реализации ФЦП «Мировой океан» в рамках государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» и разработке новой программы комплексного развития морской деятельности, преемственной по отношению к ФЦП «Мировой океан». <http://morvesti.ru/super-news/index.php?news=12609>

26 декабря 2011 г. РИА Новости. Почти 25 тысяч подводных потенциально опасных объектов (ППОО), находящихся во внутренних водах и территориальном море России, содержат твердые радиоактивные отходы, сообщил замначальника отдела проведения специальных работ на акваториях департамента пожарно-спасательных сил МЧС РФ Олег Кузнецов. В составленный специалистами МЧС реестр – так называемую книгу морских опасностей – вошли сведения об объектах, находящихся в Балтийском, Баренцевом, Белом, Карском, Охотском, Черном и Японском морях, а также в российском секторе Тихого океана. По словам Кузнецова, под водой «есть все», в том числе затонувшие атомные подводные лодки, суда с боеприпасами и нефтепродуктами, а также химические вещества и радиоактивные отходы. Их обследование вот уже 15 лет ведут специалисты МЧС России. http://www.ria.ru/arctic_news/20111226/526832097.html

29 декабря 2011 г. РИА Новости. Карское море служит «очистным реактором» для всей Арктики, перерабатывая воды Енисея и Оби, несущие загрязнения из промышленно освоенной Сибири, сообщил РИА Новости замдиректора Института океанологии РАН (ИОРАН) Михаил Флинт. http://www.ria.ru/arctic_news/20111229/529238005.html

10 января 2012 г. Gismeteo/Фобос. Совместное исследование ученых из Вашингтонского университета и Национального агентства по аэронавтике и космонавтике США (NASA) выявило взаимосвязь между распространением стока сибирских рек в канадский сектор Ледовитого океана и положительной фазой Арктического колебания. <http://news.gismeteo.ru/news.n2?item=63461887371>

10 января 2012 г. ИА Север-Пресс. В этом году в России начнется строительство нового универсального атомного ледокола. «Его стоимость – тридцать два миллиарда рублей. В 2018 году новый атомный ледокол выйдет работать на трассы Северного морского пути, и таких ледоколов запланирована целая серия», – сообщил заместитель генерального директора по развитию ФГУП «Атомфлот» Станислав Головинский. <http://www.yamal.org/arktika/32234--l-r-.html>

10 января 2012 г. СКАНЭКС. Подтверждена возможность проведения космической съемки районов Крайнего Севера в условиях недостаточной освещенности. В конце декабря 2011 г. инженерно-технологический центр «СКАНЭКС» выполнил спутниковую съемку аварийного судна Oriental Angel, выброшенного на берег Чукотского полуострова). Высота Солнца над горизонтом составляла от 0 до 1–2 градусов. http://www.scanex.ru/ru/news/News_Preview.asp?id=n200121135

10 января 2012 г. РИА Новости. Ученые обнаружили в антарктических водах глубоководные сообщества организмов, живущих при гидротермах – гидротермальных сероводородных источниках, говорится в статье, опубликованной в журнале PLoS Biology. Это открытие было сделано в результате двухлетнего изучения гидротермальных источников рифта Западный в море Скоша с помощью управляемого глубоководного аппарата. <http://www.eco.rian.ru/discovery/20120110/536221692.html>

12 января 2012 г. Росгидромет. Средняя температура воздуха Северного полушария Земли за 2011 г. вошла в первую десятку самых высоких значений за весь период регулярных метеорологических наблюдений. Вместе с тем она значительно, +0,14 °C, уступает абсолютному рекорду, установленному в прошлом году. Есть предположение, что уменьшение среднегодовой температуры вызвано существованием явления Ла-Нинья

в начале и конце 2011 г. http://www.meteorf.ru/default_doc.aspx?RgmFolderID=a4e36ec1-c49d-461c-8b4f-167d20cb27d8&RgmDocID=ede35a15-daa0-4bb7-856e-d17ae105a79a

13 января 2012. Новости Gismeteo Фобос. Средняя площадь арктического морского льда в декабре 2011 года составила 12 млн 380 тыс. кв. км. Это – на 970 тыс. кв. км меньше нормы и третий самый низкий показатель декабрей с 1979 года. Особенно мало льда было в атлантическом секторе Арктики, в первую очередь в Баренцевом и Карском морях. <http://news.gismeteo.ru/news.n2?item=63462133071>

17 января 2012 г. РИА Новости. Граница вечной мерзлоты в арктических районах России за последние десятилетия отступила вследствие глобального потепления до 80 километров, что усилило процессы деградации почвы, сообщает МЧС РФ. http://www.ria.ru/arctic_news/20120117/541360218.html

23 января 2012 г. РИА Новости. Объем пресной воды в Северном Ледовитом океане вырос на 10 % за последние 15 лет, сообщает сайт Европейского космического агентства (ЕКА) со ссылкой на исследование ученых из британского Национального океанографического центра. По данным спутникового мониторинга, к западу от Канадского архипелага уровень поверхности вод поднялся на 15 сантиметров за счет пополнения пресноводной линзы, которую «держит» кольцевое течение Бофорта. Объем пресной воды в этом «куполе», возрос за этот период на 8 тысяч кубических километров, что составляет десятую часть всех пресных вод Северного Ледовитого океана. http://www.ria.ru/arctic_news/20120123/547148611.html

25 января 2012 г. ИАП Arcticuniverse. В ближайшие несколько лет в России утилизируют три атомных ледокола. До 2020 года «пустят под нож» «Арктику» и «Сибирь», а затем и ледокол «Россия», сообщили сегодня в пресс-службе Атомфлота. По предварительным оценкам, на утилизацию одного подобного суда необходимо более полутора миллиардов рублей. <http://www.arcticuniverse.com/ru/news/20120125/01926.html>

27 января 2012 г. BarentsObserver.com. Библиотека Университета г. Тромсё запускает новый сервис, предоставляющий всем желающим свободный доступ к научным материалам, имеющим отношение к Крайнему Северу. На момент открытия в распоряжении сервиса имеется почти 100 000 документов. Сервис находится по адресу <http://highnorth.uit.no>. В основу сервиса легли все общедоступные материалы со всего мира. <http://www.barentsobserver.com/cprpage.5013586-116321.html>

31 января 2012 г. CNews.ru. В морской воде у берегов Антарктиды обнаружены бактерии, устойчивые почти ко всем антибиотикам. Шведские исследователи из университета Уппсалы взяли образцы морской воды на расстоянии 100–300 метров от трех чилийских антарктических научно-исследовательских станций Bernardo O'Higgins, Arturo Prat и Fildes Bay. Четверть образцов содержала кишечные палочки, синтезирующие фермент бета-лактамазу расширенного спектра, способный нейтрализовать активность пенициллинов, цефалоспоринов и других бета-лактаманых антибиотиков. http://rnd.cnews.ru/natur_science/news/top/index_science.shtml?2012/01/31/475178

31 января 2012 г. Росгидромет. С целью рекламы и пропаганды роли гидрометеорологической службы в жизни современного общества, расширения числа потенциальных потребителей гидрометеорологической продукции, продвижения на российский и зарубежный рынок новых технологий получения, обработки, передачи и использования гидрометеорологической информации и информации по состоянию окружающей среды, приборов и оборудования, организации и учреждения Росгидромета в 2011 году приняли участие в приоритетных выставочных мероприятиях. Подробная информация на сайте Росгидромета: http://www.meteorf.ru/default_doc.aspx?RgmFolderID=a4e36ec1-c49d-461c-8b4f-167d20cb27d8&RgmDocID=d1cdcbbf-c576-4704-b0bd-efb4b3c6e462

31 января 2012 г. РИА Новости. Эффективность кремниевых солнечных панелей повышается при более низких температурах, что делает их использование в Арктике продуктивным, показало исследование сотрудника Университета города Хассельт (Бельгия) и международной инновационной компании ИМЕС Джина Манка (Jean Manka). http://www.ria.ru/arctic_news/20120131/553249308.html

3 февраля 2012. Gismeteo Новости/ФОБОС. Группа исследователей во главе с Джеймсом Хансеном объявила, что не считает Солнце главным фактором изменения климата нашей планеты. По словам ученых, с 2005 по 2010 год Земля продолжала «нагреваться», несмотря на то, что эти годы характеризовались низкой солнечной активностью. <http://news.gismeteo.ru/news.n2?item=63463953809>

7 февраля 2012 г. Росгидромет. В САФУ прошло торжественное заседание Ученого совета, посвященное Дню Российской науки. В рамках презентации университета была подписана научная программа пилотного проекта САФУ, Росгидромета и Архангельского отделения РГО «Плавучий университет» на научно-исследовательском судне «Профессор Молчанов». Летом 2012 года студенты САФУ будут проходить практику и получать знания в Арктике на борту этого судна-лаборатории. http://www.meteorf.ru/default_doc.aspx?RgmFolderID=a4e36ec1-c49d-461c-8b4f-167d20cb27d8&RgmDocID=338307d9-2424-4d33-8c47-15eabe096a1c

7 февраля 2012 г. ЭЦ «Арктика». Проект создания российской оптической трансарктической кабельной системы (РОТАКС) обретает реальные контуры. Компания «Поларнет Проект», занимающаяся его реализацией, объявляет первые тендеры среди поставщиков. Первый этап проекта планируется начать во втором квартале 2012 года. Он подразумевает строительство кабельной системы, которая будет оснащена шестью парами волокон для связи Японии, Англии, России и Китая с кабельными станциями в Бьюде (Англия), Мурманске, Владивостоке, Анадыре и Токио (Япония). http://www.ec-arctic.ru/index.html?news_id=1609

А.К. Платонов (ААНИИ)

ОТ РЕДАКЦИИ

Редакция приносит извинения читателям за пропущенные неточности авторского текста в № 4 (6) за 2011 г. В 5-й строке первого абзаца на с. 18 должно быть напечатано 30 ± 20 м льда, а в 6-й строке снизу третьего абзаца должно быть напечатано $0,91$ т/м³.

