

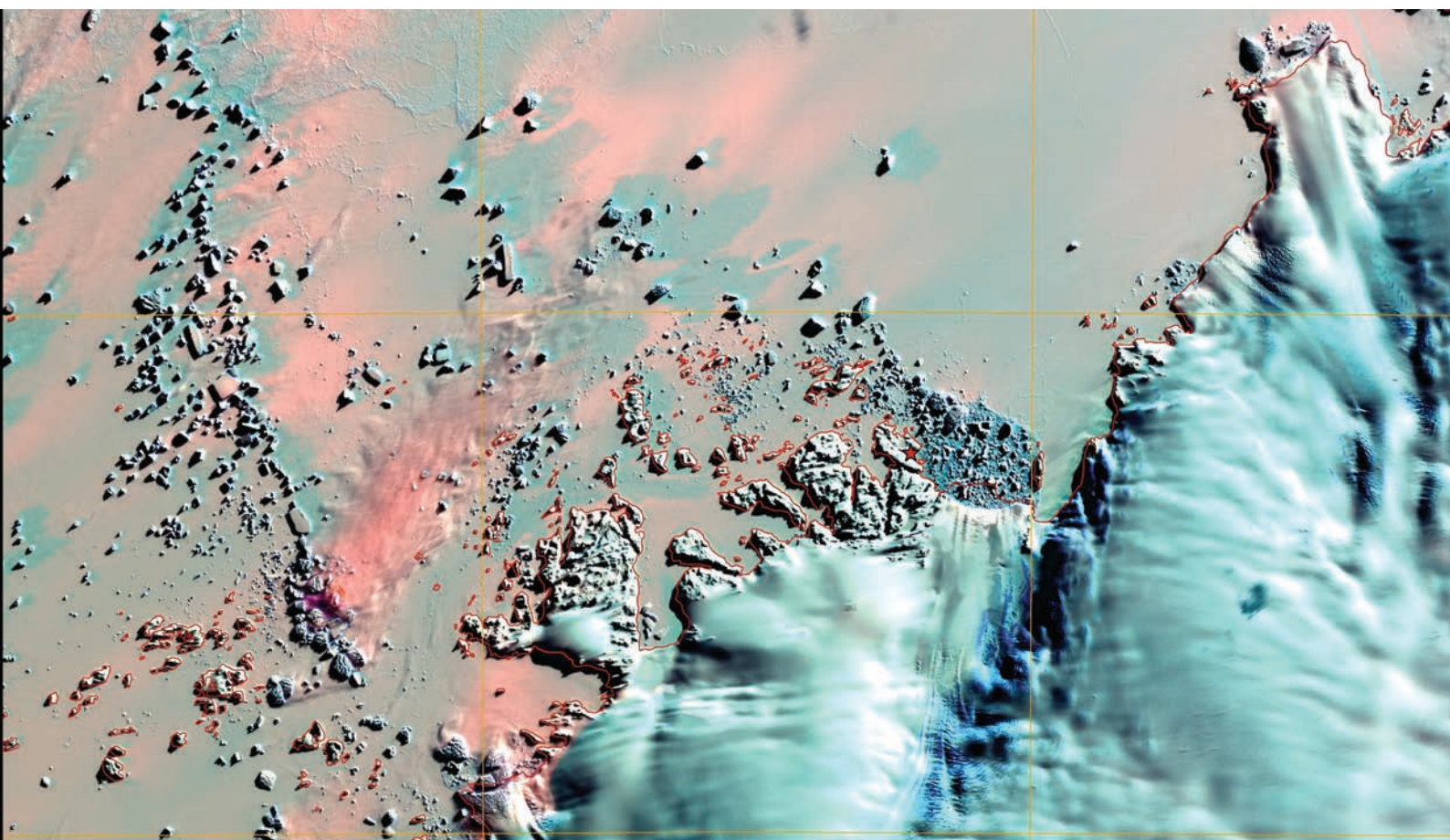


РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 4 (26)
2016 г.

ISSN 2218-5321

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ СБОРНИК



В НОМЕРЕ:

ОФИЦИАЛЬНАЯ ХРОНИКА

Заседание Совета по науке и образованию при Президенте РФ.....	3
Совместное заседание президиума Госкомиссии по вопросам развития Арктики и Морской коллегии при Правительстве РФ	4

АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ

Традиции и новые шаги в области полярных исследований. О традиционных и современных направлениях научной работы Института географии РАН в области полярных исследований рассказывают директор института О.Н. Соломина и координатор Центра арктических и антарктических исследований А.В. Сосновский.....	6
---	---

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

А.А. Маляр, С.А. Дьяков, С.В. Травин, С.В. Данилин, В.В. Удриш. Военные гидрографы и гидрометеорологи в Антарктике.....	9
А.А. Артамонов. Океанографические работы в антарктическом походе ОИС «Адмирал Владимирский» (2015–2016 гг.) ..	10
Н.А. Кузнецов. Поход ОИС «Адмирал Владимирский» к берегам Антарктиды в 2015–2016 гг.	12
Т.А. Михайлик, И.В. Фёдорова. Сезонные гидрологические и гидрохимические работы на станции Новолазаревская в период 61-й Российской антарктической экспедиции	15
М.В. Гаврило. «Открытый Океан: Архипелаги Арктики-2016». Экспедиция ассоциации «Морское наследие» в поддержку комплекса мер Минприроды России по сохранению арктического биоразнообразия	18
А.Н. Рачкова, А.А. Трунин. Гидрологические исследования и работы в сезонной экспедиции «Север-2016» на НИС «Ледовая база “Мыс Баранова”».....	22

ОБЗОРЫ

А.И. Данилов. Изучение айсберговых угроз в Российской Арктике	26
А.И. Коротков. Айсберговая «вакханалия» 2016 г. в районе станции Прогресс	29

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

В.М. Бузник. Особенности арктического материаловедения	32
В.Г. Смирнов, И.А. Бычкова, М.Ю. Кулаков. Разработка экспериментального аппаратно-программного комплекса мониторинга айсбергов и прогноза их дрейфа в зоне архипелага Шпицберген и в Западной арктической зоне РФ	34
Буксировка крупных айсбергов в экспедиции «Кара-лето-2016»	36

СООБЩЕНИЯ

Директор ГНЦ РФ ААНИИ И.Е. Фролов избран членом-корреспондентом РАН.....	37
Высокая оценка работы Российского научного центра на архипелаге Шпицберген	37
А.С. Макаров. Российский научный центр на архипелаге Шпицберген	38
О «ледяных шарах» на берегу Обской губы	39
«Антарктида» в Театре на Литейном. Впечатления квалифицированного зрителя	40

КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ, ЗАСЕДАНИЯ

Министерская встреча по развитию международного научного сотрудничества в Арктике.....	41
Выступление спецпредставителя Президента России по вопросам климата Александра Бедрицкого в Марракеше (Марокко)	42
И.А. Алёхина. Открытая конференция – 2016 Научного комитета по изучению Антарктики	43
И.А. Алёхина. Всероссийская научная конференция «Тематические и междисциплинарные исследования в Арктике и Антарктике».....	44
А.И. Данилов, Н.А. Зайцева. Научная конференция «Открытая Арктика»	45

ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ

И.А. Мельников. К истории дрейфующей станции «Северный полюс-22»	47
А.Ю. Иванов. Полярные будни. На маршруте в дельте Лены	49

ДАТЫ

Валерию Владимировичу Лукину – 70!	52
Ю.В. Виноградов. Начало комплексных исследований Мангазеи. К 100-летию со дня рождения Михаила Ивановича Белова	52
Г.П. Аветисов. Полярный исследователь-художник А.А. Борисов	54

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ

.....	5, 8, 46, 51, 55
Памяти Валерия Николаевича Дядюченко	59

На 1-й странице обложки: вверху – озеро Сбросовое в оазисе Ширмахера (фрагмент фото Т.А. Михайлик);
внизу – айсберговая обстановка в районе оазиса Холмы Ларсеманн, сложившаяся к концу зимы 2016 года.

На 4-й странице обложки: экспедиционное парусно-моторное судно «Альтер Эго» у крайней северной точки Евразии – берега мыса Флигели
острова Рудольфа, Земля Франца-Иосифа (фото В.М. Мельника).



ЗАСЕДАНИЕ СОВЕТА ПО НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИЮ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РФ

Под председательством Владимира Путина состоялось заседание Совета при Президенте по науке и образованию, в ходе которого обсуждался проект Стратегии научно-технологического развития России.

Поручение о разработке Стратегии было дано главой государства в июле 2015 года. Со стороны Правительства Российской Федерации за подготовку документа отвечало Министерство образования и науки Российской Федерации, аналитическое обеспечение осуществлялось Центром стратегических разработок.

Проект Стратегии создавался с привлечением представителей научного сообщества, бизнеса, институтов инновационного развития, гражданского общества, государственной власти. Непосредственно в его разработке принимали участие более 200 экспертов, широкое обсуждение проходило на портале www.sntr-rf.ru.

В. Путин: Добрый день, уважаемые коллеги!

Сегодня мы в таком широком составе, с участием членов Правительства Российской Федерации, рассмотрим проект новой Стратегии научно-технологического развития. Хотел бы также услышать предметные предложения по ее практической реализации.

Сразу скажу, Правительство и Совет по науке и образованию подготовили обстоятельный взвешенный документ, над которым долго работали, провели большое количество встреч, обсуждений, совещаний. Учитывая решающую роль науки и технологий для страны, как вы знаете, ему придан особый статус: прямо в законе прописано, что он приравнен к Стратегии национальной безопасности.

Остановлюсь на некоторых ключевых моментах.

Первое. Следует сосредоточить повышенное внимание на развитии фундаментальной науки, нацелить ее на получение принципиально новых знаний, поиск ответов на так называемые большие вызовы завтрашнего дня.

Несмотря на непростую ситуацию, необходимо поддержать уровень расходов на фундаментальную науку в процентах от ВВП. Сэкономив здесь сегодня, мы будем, безусловно, безнадежно отставать завтра — и допустить этого не можем. Поэтому наряду с бюджетными средствами мы направим и внебюджетные, чтобы в целом сохранить объем финансирования фундаментальной науки в процентах от ВВП в ближайшие два-три года.

Второе. В результате широкого, открытого обсуждения Стратегии выработана консолидированная позиция ученых, государства, бизнеса относительно приоритетов для науки, сформулированы цели на ближайшую перспективу.

Нужно, прежде всего, создать мощную технологическую базу, чтобы обеспечить опережающий рост экономики и глобальную конкурентоспособность отечественных компаний, вывести на новое качество медицину и сельское хозяйство, ускорить освоение наших территорий, включая Арктику и Дальний Восток России.

Решить задачи такого уровня возможно только при концентрации бюджетных и частных ресурсов, при тесном взаимодействии между наукой, органами власти и отечественным бизнесом. В рамках Национальной технологической инициативы соответствующие инструменты уже созданы. Коллеги, работающие над проектом Национальной технологической инициативы, здесь сегодня присутствуют, и я просил бы их также поделиться своими оценками и своим опытом.

Третье. Надо раз и навсегда отказаться от практики размазывания бюджетных ресурсов тонким слоем между ис-

следовательскими организациями. Деньги должны выделяться эффективным коллективам на основе конкуренции, конкурсного отбора с тем, чтобы мы рассчитывали на получение нужного нам конечного результата.

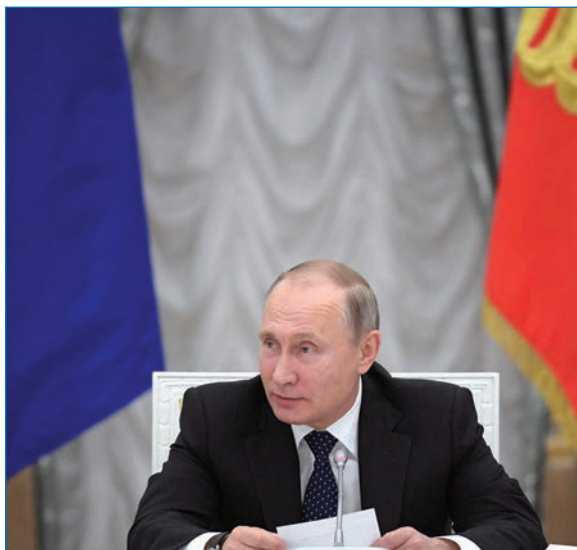
На этих принципах работают инструменты Российского научного фонда. Будем и дальше наращивать возможности этой структуры как за счет средств государства, так и из внебюджетных источников. В следующем году бюджет фонда будет увеличен до 17,7 миллиарда рублей.

Наконец, учитывая масштаб целей, считаю необходимым выстроить современную систему управления научно-технологическим развитием, при этом исключить дублирование, когда

схожими, а то и практически одинаковыми научными задачами занимаются разные министерства, ведомства, госкомпании, а то еще и дважды-трижды получают за один и тот же результат. Прошу Совет по науке и образованию совместно с Академией наук и Правительством в короткие сроки представить предложения и на этот счет.

Уважаемые коллеги, новые технологии создают ученых, исследователи. От их открытий, разработок в решающей степени зависит успех всех наших планов, поэтому и государству, и бизнесу необходимо направить дополнительные усилия, ресурсы на укрепление кадрового потенциала отечественной науки.

Кстати говоря, вы и сами это, конечно, знаете, за последнее десятилетие число исследователей в возрасте до 39 лет увеличилось на треть. В целом это очень хорошая тенденция.



Выступление Президента РФ В.В. Путина.

Сейчас вместе с нашими компаниями мы создаем механизм поддержки одаренных школьников, студентов, молодых исследователей. Считаю, нам нужно выстроить комплексную систему сбережения, развития талантов. Она должна охватывать, как я уже сказал, и молодых ученых.

Задача не только помочь молодым людям раскрыть свои способности, получить глубокие, качественные знания, хорошее образование — у молодежи должны быть стимулы, желание заниматься наукой именно в России, работать в интересах нашей экономики, в отечественных высокотехнологичных компаниях, исследовательских лабораториях. И для этого нужно им показать обязательно перспективу по времени. Мы уже имеем такой опыт, когда люди подрастают, и мы видим, что у них очень хорошие перспективы, но им непонятно, где и как они будут работать. А у тех, кто хочет их забрать, особенно подальше от родных рубежей, — у них есть такое понимание, и их просто туда приглашают, и они часто туда уезжают.

Нам нужно показать им перспективу, перспективу развития. И тоже хотелось бы ваши предложения на этот счет услышать.

И конечно, нужно развивать те эффективные механизмы, которые уже позволили привлечь в нашу страну ведущих ученых мира, в том числе наших соотечественников, которые долгое время, многие годы работали — и успешно работали — за рубежом. Вы знаете о целой программе так называемых мегагрантов; могу еще раз сказать, проинформировать вас, что в рамках этой программы создано 200 лабораторий без всякого преувеличения мирового уровня и класса под руководством ведущих ученых. Речь, прежде всего, идет о постановке масштабных, интересных научных задач, о запуске исследовательских проектов с долгосрочным горизонтом финансирования. Словом, нужно создать такие условия, чтобы сделать нашу страну одним из центров притяжения для лучших ученых со всего мира.

*По материалам сайта Президента России
<http://kremlin.ru/events/president/news/53313#>*

СОВМЕСТНОЕ ЗАСЕДАНИЕ ПРЕЗИДИУМА ГОСКОМИССИИ ПО ВОПРОСАМ РАЗВИТИЯ АРКТИКИ И МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РФ

Государственная комиссия по вопросам развития Арктики образована в марте 2015 года Правительством РФ в соответствии с указом Президента. В состав Госкомиссии включены руководители заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, высшие должностные лица субъектов РФ, полностью или частично входящих в состав Арктической зоны, полномочные представители Президента России в отдельных федеральных округах и других государственных органах, научных и общественных организаций.

Задача Госкомиссии — координировать работу федеральных и региональных властей и других госорганов при решении социально-экономических задач в Арктике, развития транспорта, экологии, международного сотрудничества и обеспечения национальной безопасности.

Совместное заседание президиума Госкомиссии по вопросам развития Арктики и Морской коллегии при Правительстве РФ прошло 28 сентября 2016 года под председательством заместителя Председателя Правительства РФ Дмитрия Рогозина в Санкт-Петербурге. На нем обсуждались вопросы подготовки и реализации мероприятий, направленных на развитие науки и технологий, подготовку квалифицированных кадров и привлечение трудовых ресурсов, повышение эффективности системы теплоснабжения в Арктической зоне России, развитие Чаун-Билибинского энергетического узла, а также предупреждение и ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций, организацию системы поиска и спасения в Арктике.

«Сегодня занять и сохранить достойное место в мире можно, только поддерживая и интенсивно повышая уровень знаний и технологий. Для Арктики это в высшей степени актуально», — заявил Дмитрий Рогозин в ходе выездного заседания президиума Госкомиссии по вопросам развития Арктики.

Без научно-технических инноваций невозможно повышение рентабельности арктических предприятий. Крайне важны данные в области геологии региона.

Необходим анализ проводимых научных исследований в интересах Арктики, с определением перспек-

тивных разработок и реальной модели данной деятельности, формирование механизмов, ориентирующих научную деятельность на практическое применение.

В настоящее время сложно оценить, какие научные разработки являются перспективными и какие необходимыми, имеет ли эта работа какой-то общий план, как имеющиеся разработки используются на практике.

Вместе с тем в период с 2014 по 2016 год в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» профинансирован 31 проект по разработке материалов и технических средств для использования в Арктической зоне. Общий объем финансирования этих проектов составляет 1,3 млрд рублей бюджетных средств и 560 млн рублей из внебюджетных источников.

Ранее, на заседании Государственной комиссии, прошедшем в Новосибирске, Дмитрий Рогозин уже обращал внимание на необходимость упорядочивания и систематизации научных исследований, ориентирования на практический результат и дальнейшую коммерциализацию с использованием принципа: «Разработка не ради разработки, а с целью внедрения».

Рабочий момент совещания.



Минобрнауки России и Минпромторгу России даны соответствующие поручения.

«Развитие инфраструктуры Арктической зоны и обеспечение безопасности поселений Арктики невозможно без устойчивого и эффективного энергообеспечения», — далее заявил Дмитрий Rogozin.

Один из способов решения этого вопроса — строительство плавучих атомных теплоэлектростанций (ПАТЭС), способных функционировать в водах Арктики. В настоящее время заканчивается строительство одной такой ПАТЭС с последующим размещением ее на Чукотке в Певеке. Она должна стать одним из основных источников энергоснабжения Чаун-Билибинского энергоузла.

Для эффективной и безопасной работы ПАТЭС необходимо создать необходимую береговую инфраструктуру.

Окончание строительства береговых и гидротехнических сооружений, транспортировка и ввод в эксплуатацию ПАТЭС запланированы на 2019 год. Сроки увязаны с выводом Билибинской станции из эксплуатации. «Времени на раскачку нет», — подчеркнул Дмитрий Rogozin и отметил, что первоочередной задачей развития Чаун-Билибинского энергоузла является замещение выбывающих мощностей Билибинской атомной станции, обеспечение жителей этого региона электрической и тепловой энергией.

Заместитель Председателя Правительства РФ поручил Министерству энергетики Российской Федерации регулярно докладывать о ходе работ в Певеке. Предлагаю взять этот вопрос под контроль Государственной комиссии, — добавил он.

«Предлагаю продумать новый формат работы Госкомиссии — проведение Арктических слушаний, в ходе которых с губернаторами арктических субъектов предметно обсуждать и находить решение актуальных проблемных вопросов, возникающих на местах», — заявил Дмитрий Rogozin и предложил включить необходимые поручения в протокол заседания.

Также вице-премьер Дмитрий Rogozin сообщил, что МЧС разрабатывает систему комплексной безопасности Арктической зоны, которая будет основана на десяти спасательно-аварийных центрах.

«В настоящее время МЧС ведет работу по созданию системы комплексной безопасности Арктической зоны, — сказал он. — Она предусматривает 10 комплексных аварийно-спасательных центров в городах Мурманск, Архангельск, Нарьян-Мар, Воркута, Надым, Дудинка, Анадырь, Певек и в поселках Тикси и Providenia. Четыре из них уже открыты».

Rogozin отметил, что всем очевидно, что Арктика сурова по своему характеру. «Сложно назвать ее ласковой и гостеприимной, доступной средой обитания. Практически любая деятельность в Арктике связана с повышенным риском природного и техногенного характера, — обратил он внимание участников заседания. — Нужно учитывать возможность повышения рисков в связи с перспективой увеличения добычи нефти и газа, с развитием транспорта и иной инфраструктуры».

По словам вице-преьера, уже в 2020–2022 годах Россия окончательно закрепится в этом регионе с новыми технологиями, новыми портами, транспортными развязками, с новой шельфовой и морской техникой. «Безусловно, наивысший приоритет надо отдавать обеспечению безопасности жизни и здоровья человека в Арктике, — заключил зампред правительства. — Грамотно выстроенная и четко функционирующая система безопасности арктической зоны является важным фактором повышения инвестиционной привлекательности и развития Северного морского пути».

В ходе слушаний также выступили руководители Минобрнауки России, Минэнерго России и МЧС России.

По материалам сайта Госкомиссии по вопросам развития Арктики
<http://arctic.gov.ru/7a70427c- ea71-e511-80bf-e14c6e493e30>

* НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ

12 сентября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». В СПбГУ открылся первый в истории международной ассоциации The University of the Arctic конгресс, который собрал больше 500 участников. В течение недели ведущие мировые эксперты в области изучения Арктики будут обсуждать вопросы, связанные с добычей полезных ископаемых в регионе, защитой арктических экосистем от внешнего воздействия, развитием торговли, туризма и транспорта. <http://www.arctic-info.ru/news/12-09-2016/v-peterburge-proydet-mirovoy-arkticheskiy-kongress/>

21 сентября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Президент России Владимир Путин дал старт запуску в промышленную эксплуатацию Восточно-Мессояхского месторождения — самого северного материкового месторождения нефти в России. Церемония запуска крупнейшего арктического проекта состоялась в режиме телемоста. Восточно-Мессояхское месторождение разрабатывает «Мессояханефтегаз» — совместное предприятие ПАО «Газпром нефть» и НК «Роснефть». <http://www.arctic-info.ru/news/21-09-2016/putin-zapustil-samoe-severnoe-materikovoje-mestorozhdenie-nefti-v-rossii/>

30 сентября 2016 г. ИП «Gismeteo». Скопление мелких частиц в водах Антарктики представляет серьезную угрозу для морских обитателей. Японские ученые проверили состояние водной среды у берегов Антарктиды с использованием специальных тралов и обнаружили высокий уровень содержания в ней микропластика. Степень загрязненности меняется в зависимости от места. Самое большое значение — 286000 частиц на один квадратный километр — примерно совпадает с его концентрацией в северных районах Тихого океана. <https://www.gismeteo.ru/news/proisshestviya/21046-antarkticheskie-vody-uzhe-zagryazneny-mikroplastikom/>

30 сентября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Арктическая экспедиция на борту НИС «Академик М.А. Лаврентьев» под руководством профессора Томского политехнического университета (ТПУ) Игоря Семилетова зафиксировала увеличение мегавыбросов газа метана в море Лаптевых. Экспедиция российских ученых продолжает ряд многолетних наблюдений в морях Восточной Арктики для изучения особенностей функционирования системы «донные отложения—океан—атмосфера». Особое внимание будет уделено уточнению роли деградации подводной мерзлоты как фактора выброса основных парниковых газов в атмосферу. <http://www.arctic-info.ru/news/30-09-2016/uchenye-obnaruzhili-uvvelichenie-megavybrosov-metana-v-arktike/>

ТРАДИЦИИ И НОВЫЕ ШАГИ В ОБЛАСТИ ПОЛЯРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

О ТРАДИЦИОННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ НАУЧНОЙ РАБОТЫ
ИНСТИТУТА ГЕОГРАФИИ РАН В ОБЛАСТИ ПОЛЯРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
РАССКАЗЫВАЮТ ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА О.Н. СОЛОМИНА

И КООРДИНАТОР ЦЕНТРА АРКТИЧЕСКИХ И АНТАРКТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ А.В. СОСНОВСКИЙ



Ольга Николаевна Соломина — член-корреспондент РАН, доктор географических наук, гляциолог и палеоклиматолог, специалист в области количественных реконструкций климата высокого разрешения. Проводила полевые работы в Арктике и Антарктике, на Кавказе, Памире, Тянь-Шане, Камчатке, в Альпах, в Андах и в других горных районах. Опубликовала более 150 научных работ, из них примерно треть — в международных высокорейтинговых журналах. Вице-президент Международной ассоциации криосферных наук. В составе Межправительственной группы экспертов по изменению климата в 2007 г. награждена Нобелевской премией Мира. С 2015 года О.Н. Соломина является директором ИГ РАН.

Александр Вульфвич Сосновский — доктор географических наук, ведущий научный сотрудник Отдела гляциологии ИГ РАН. Принимал участие в экспедиционных работах на Полярном Урале и Шпицбергене. В сферу его научных интересов входят теплофизика снега, теплообмен в системе атмосфера — снежный покров — грунты (ледники), снежный покров и изменение климата, инженерная гляциология, теоретические и прикладные аспекты искусственного льдообразования в природных условиях, очистка и опреснение загрязненных минерализованных вод методом вымораживания. А.В. Сосновский — автор более 140 научных работ, из них 8 изобретений.

Этот разговор хотели бы начать с замечательной даты — столетия создания Института географии, которая будет отмечаться 2018 году. Институт географии РАН был основан в 1918 году и является старейшим и наиболее крупным российским исследовательским центром в области физической и экономической географии в России.

За время существования института им руководили выдающиеся ученые, академики: А.А. Григорьев, И.П. Герасимов, Г.А. Авсюк. В 1986 году новым директором института был избран академик В.М. Котляков, проработавший в этой должности почти 30 лет. В начале ноября 2016 года в институте и Русском географическом обществе широко отмечалось 85-летие научного руководителя института Владимира Михайловича Котлякова.

Основные направления научных исследований ИГ РАН — эволюция природной среды и ресурсы поверхности суши; причины и факторы глобальных изменений природной среды; природные криогенные системы, динамика процессов в криосфере; географические проблемы природопользования и охраны окружающей среды; взаимодействие природы и общества в условиях возрастающего антропогенного воздействия на среду; региональные основы устойчивого развития природы и общества; геоинформационные технологии и картографирование.

Полярным исследованиям были посвящены работы многих известных ученых — сотрудников нашего института —

А.А. Величко, М.Г. Гросвальда, А.Н. Кренке, В.Г. Ходакова, которых с нами уже нет. Их работу продолжают ученики и коллеги этих замечательных людей. В настоящее время для координации полярных исследований образован Центр арктических и антарктических исследований ИГ РАН; его координатором стал доктор географических наук, специалист в области инженерной гляциологии А.В. Сосновский. В задачи Центра входит разработка предложений по актуальным и перспективным направлениям исследований в Арктике и Антарктике, координационная и экспертная деятельность в рамках работы ИГ РАН, оценка основных результатов и перспектив программ полярных исследований. Направления исследований института в области Арктики и Антарктики представлены на сайте Центра (<http://igras.ru/arctic>). Исследования института в полярных регионах направлены на оценку состояния и изменчивости объектов криосферы (ледники, снежный покров, мерзлота), почвы, климата, водных объектов, биосферы, социальные и экологические проблемы полярных районов.

Наряду с теоретическими работами институт проводит и прикладные исследования. Так, еще более 30 лет назад была создана лаборатория инженерной гляциологии под руководством блестящего ученого д-ра геогр. наук В.Г. Ходакова. Многие разработки лаборатории были защищены патентами. В лаборатории были разработаны теоретические и практические основы высокопроизводительного метода факельного

льдообразования, позволяющего за сутки формировать массивы пористого льда высотой до 10 м и объемом в миллионы кубометров за холодный период. В настоящее время этот метод широко применяется для строительства ледяных переправ и вошел в ведомственные строительные нормы. Одним из направлений применения этого метода явилась разработка эффективного способа очистки и опреснения загрязненных минерализованных вод — метода факельного вымораживания. Первые эксперименты по исследованию этого способа были проведены на Полярном Урале и на арх. Шпицберген. В будущем применение арктического холода позволит решить проблему пресной воды. По аналогии с доставкой нефти танкерами, логистика которой отработана, возможна транспортировка опресненной морской воды из холодных арктических морей. Сейчас цена литра бутилированной воды существенно превышает стоимость нефти. Разработанный метод факельного вымораживания может быть применен для решения экологических проблем. Это актуально особенно сейчас, так как 2017 год провозглашен годом экологии. Цель этого решения — привлечь внимание к проблемным вопросам, существующим в экологической сфере, улучшить состояние экологической безопасности страны, в том числе и в арктическом регионе.

Многие исследования сотрудников института посвящены криосфере и природе архипелага Шпицберген. Институт начиная с 1965 года активно участвовал в исследованиях на архипелаге Шпицберген, их результатом стали более сотни научных работ, которые внесли весомый вклад в изучение криосферы и природы архипелага. Некоторые из них представлены на сайте Центра (<http://igras.ru/arctic>; http://igras.ru/sites/default/files/page_files/reference.pdf). В 2015 году исполнилось 50 лет 1-й советской гляциологической экспедиции на архипелаге Шпицберген, которой руководил почетный полярник Е.М. Зингер. Евгений Максимович был начальником сорока экспедиций на архипелаге Шпицберген и в этом году отметил 90-летие.

В настоящее время координировать изучение природной среды на архипелаге и в акватории Северного Ледовитого океана будет Российский научный центр на Шпицбергене, созданный распоряжением Правительства РФ от 2 сентября 2014 года № 1676-р. Научный центр будет представлять собой научный консорциум научно-исследовательских, образовательных и других заинтересованных организаций.

Текущая работа нашего института на архипелаге Шпицберген охватывает широкий круг исследований. Это и радиолокационное зондирование ледников и снежного покрова, и оценка объема ледников и их деградации, и исследование гидротермической структуры ледников, и проведение балансовых наблюдений. Мы проводим исследования снежного покрова, закономерностей пространственного распределения снеготопливных запасов, изучение теплофизических параметров снежного и мохового покровов, необходимых для оценки термической устойчивости многолетнемерзлых пород. На протяжении многих лет выполняется исследование пространственной изменчивости сезонного талого слоя в разных ландшафтах и оценка условий деградации многолетней мерзлоты на архипелаге Шпицберген. В последние годы проводится изучение динамики потоков углерода в экосистемах архипелага Шпицберген, исследования динамики запасов органического углерода, изучается время обмена различных пулов углерода при меняющихся условиях среды, механизмы и время стабилизации органического вещества в почвах высоких широт.

Мониторинг разных элементов криосферы и природной среды архипелага Шпицберген проводится сотрудниками ИГ РАН на протяжении десятилетий. Эти исследования требуют проведения экспедиционных работ в весенний, летний и осенний периоды. Одним из активных участников работ в арктических районах является отдел гляциологии института. В бли-

жайшие годы усилия сотрудников отдела гляциологии будут сосредоточены на изучении современного состояния ледников в Арктике и на их взаимодействии с многолетней мерзлотой; предполагается также провести оценку возможных изменений ледников в ближайшие десятилетия. Эти работы выполняются под руководством академика В.М. Котлякова в рамках проектов «Оледенение Арктики и Антарктиды в условиях современного климата», «Исследование, мониторинг и прогноз состояния ледниковых систем», «Дистанционный мониторинг динамики поверхности Антарктического ледникового покрова», «Исследование изменчивости арктического снежного покрова и оценка его влияния на устойчивость многолетней мерзлоты на основе моделирования и радиозондирования», «Оледенение как фактор и индикатор изменений природной среды», «Режимы адаптации ледников полярных областей Земли к изменениям климата». Разработка технологии и методов интеграции разнородных пространственных данных для исследования изменений в криосфере и их последствий в условиях меняющегося климата», «Причины и механизм резкой деградации оледенения полярных и приполярных регионов, влияние этих процессов на подъем уровня Мирового океана», «Современные изменения ледников Арктики: климатические и динамические причины и следствия».

В этом же направлении проводятся исследования под руководством А.Ф. Глазковского по балансу массы оледенения Земли Франца-Иосифа и оценке современного состояния и текущих изменений внутреннего гидротермического режима ледников, а также работы под руководством Ю.Я. Мачерета по гидротермической структуре ледников как индикатора региональных изменений климата. Изучение снежного покрова и его эволюции как фактора устойчивости и изменчивости сезонно-талого и сезонно-мерзлого слоев ведутся под руководством Н.И. Осокина.

Прикладные направления исследований отдела гляциологии по разработке методов использования ресурсов атмосферного холода проводятся под руководством А.В. Сосновского.

Исследования влияния современных изменений климата на формирование аномалий снежного покрова, осадков и термического режима грунта в регионах Северной Европы, а также механизмов изменений климата и их последствий для окружающей среды и социально-экономических процессов в России, в том числе в высоких широтах, ведутся в лаборатории климатологии под руководством В.А. Семенова.

В отделе географии и эволюции почв под руководством С.В. Горячкина проводятся исследования почв и цикла углерода в экосистемах полярных районов в результате изменений климата и характера природопользования. Работы лаборатории эволюционной географии ИГ РАН посвящены палеорекострукции климата и оледенения, реконструкции ландшафтов и климата плейстоцена и голоцена Северного полушария. Эти оценки используются для оценки предстоящих изменений окружающей среды в XXI веке и в ближайшие столетия. Биосфере полярных регионов посвящены работы лаборатории биогеографии под руководством А.А. Тишкова. Это, в частности, — выявление биотических индикаторов устойчивого развития и оптимизация природопользования, биогеографические последствия современных природных и антропогенных воздействий на биоту, биологические ресурсы и ландшафты Российской Арктики и ряд других направлений.

Большой спектр исследований посвящен экологии, природопользованию и социальным проектам. Среди них можно выделить исследования по методологии организации системных пространственных данных для исследования и мониторинга природной среды в Арктике; по изучению структурности арктического пространства (территориальные сети, центры, линии взаимодействия); по оценке воздействия изменения

климата и последствий этого изменения на почвенные и водные ресурсы в приполярных и высокогорных районах.

Наряду с исследованиями на Шпицбергене институт проводит работы на Новой Земле, Земле Франца-Иосифа и Северной Земле, а также в Антарктике. Показано (<http://igras.ru/879>; <https://sites.google.com/site/lednikirossii/home>), что за период с 2004 по 2012 год темпы потери массы льда, заключенной во всех ледниках на архипелагах Российской Арктики, составили в среднем на Новой Земле $-2,3 \pm 0,4$ см/год, на Земле Франца-Иосифа $-0,8 \pm 0,3$ см/год и на Северной Земле $-0,8 \pm 0,3$ см/год (величины потерь выражены в сантиметрах слоя воды за год).

В Институте географии созданы уникальные фундаментальные географические атласы: «Природа и ресурсы Земли», «Атлас снежно-ледовых ресурсов мира», составлены карты риска природных и техногенных катастроф, разработаны и внедрены концепции, методы, программы и технологии геоинформационных систем (ГИС) и электронного картографирования.

По данным анализа ледяного керна антарктического ледникового покрова восстановлена история климата за четыре климатических цикла (420 тыс. лет); разработаны сценарии изменения природных зон и ландшафтов Северного полушария и России при глобальном потеплении климата, проведена единовременная оценка трансформации ландшафтов суши Арктической зоны РФ.

Координатором работы Российского научного центра на архипелаге Шпицберген является Арктический и антарктический научно-исследовательский институт Росгидромета. На базе этого института создается постоянно действующая Российская научная арктическая экспедиция на архипелаге Шпицберген. Многолетнее и плодотворное сотрудничество и дружеские отношения связывают ИГ РАН с коллегами из ААНИИ, и мы надеемся, что они сохранятся в будущем и будут способствовать получению новых важных результатов в области изучения полярных регионов.

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ *

30 сентября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». За последние 23 тысячи лет лишь за счет таяния ледников Гренландии уровень Мирового океана поднялся на 4,6 метра, что намного выше предыдущих оценок ученых. К такому выводу пришла международная группа исследователей под руководством доцента Копенгагенского университета Шфаката Аббаса Хана. Составленная учеными компьютерная модель показала, что со времен последнего ледникового максимума Гренландия потеряла почти 40 % своих льдов. При этом если все существующие ледники острова окажутся растоплены, то уровень Мирового океана поднимется еще на 7,5 метров. <http://www.arctic-info.ru/news/30-09-2016/grenlandiya-podnyala-uroven-mirovogo-okeana/>

30 сентября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Комплексная полярная экспедиция 2016 года на НИС «Картеш» успешно завершена. За время экспедиции судно преодолело более 7000 миль. «Картеш» прошел по маршруту Мурманск – поселок Чупа – Архангельск – Нарьян-Мар – остров Вайгач – Новая Земля – полуостров Ямал – Обская и Тазовская губы – Байдацкая губа – Мурманск. Ученые выполнили исследования в области орнитологии, морской биологии и экологии. Полярная экспедиция «Картеш» – культурно-просветительский и научно-исследовательский проект, цель которого – популяризация Арктики и развитие международных и межрегиональных связей. <http://www.arctic-info.ru/news/30-09-2016/polyarnaya-expeditsiya---kartesh---uspeshno-zavershena/>

4 октября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Профессор университета Аалто в Финляндии Унто Лайне вместе с группой исследователей доказали существование звукового сопровождения северного сияния. Финские ученые пришли к выводу, что источник звуков возникает в инверсионном слое на высоте около 70–80 м над землей. Результаты своей работы финские ученые представили на международной конференции по акустике в Стокгольме летом 2016 года. <http://www.arctic-info.ru/news/04-10-2016/finskie-uchenye-uslyshali-severnnoe-siyanie/>

5 октября 2016 г. ИГ «Газета.ru». Энергетическая компания Caelus Energy обнаружила крупные запасы нефти высокого качества на Аляске на шельфе залива Смита, в 480 км к северу от Северного полярного круга. По предварительным оценкам Caelus Energy, в месторождении находятся от 1,8 до 2,4 млн баррелей нефти. https://www.gazeta.ru/business/news/2016/10/05/n_9184247.shtml

10 октября 2016 г. ИАП «ARCTICuniverse». 6 октября 2016 года в Портленде (Мэн) завершилось заседание старших должностных лиц Арктического совета, представляющих восемь стран-участниц, и шести постоянных участников, организаций коренных народов. Делегаты выслушали доклады рабочих и целевых групп Совета о ряде ключевых инициатив, среди прочего затрагивающих вопросы черного углерода и метана, жизнеспособности в Арктике, а также ознакомились с планами проведения мероприятий, связанных с Арктикой. <http://www.arcticuniverse.com/ru/news/20161010/10710.html>

13 октября 2016 г. Российский совет по международным делам. 2–13 октября 2016 года в Москве состоялась конференция «Международное сотрудничество в Арктике: новые вызовы и векторы развития», организованная Российским советом по международным делам при поддержке Аппарата Правительства Российской Федерации и МИД России. Официальным партнером Конференции выступил ПАО «НОВАТЭК». В мероприятии, приуроченном к 20-летию Арктического совета (АС), приняли участие представители всех государств-членов международного форума, в том числе старшие должностные лица в АС от России, Норвегии, Исландии, официальные лица Дании и Канады, представители крупного бизнеса, ведущие эксперты арктических стран. http://russianscouncil.ru/inner/?id_4=8233#top-content

14 октября 2016 г. ИАП «ARCTICuniverse». РГО и Фонд князя Монако Альбера II подписали соглашение о сотрудничестве в сфере экологии, защиты окружающей среды, морских экосистем и редких млекопитающих. Соглашение предусматривает проведение совместных мероприятий по сохранению биоразнообразия, защите исчезающих видов животных и мест их обитания, особенно в отношении сохранения белых медведей и морских млекопитающих. <http://www.arcticuniverse.com/ru/news/20161014/10715.html>

ВОЕННЫЕ ГИДРОГРАФЫ И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИ В АНТАРКТИКЕ

15 апреля 2016 года успешно завершился дальний поход к берегам Антарктиды океанографического исследовательского судна (ОИС) «Адмирал Владимирский» ВМФ РФ. Поход проходил в рамках 61-й Российской антарктической экспедиции (РАЭ) по маршруту: порт Кронштадт — акватории морей Антарктиды — порт Кронштадт — и начался 6 ноября 2015 года.

ОИС «Адмирал Владимирский» за 160 суток похода прошел 33693 мили. Маршрут пролегал через следующие порты и полярные станции: Алжир, Суэц (Египет), Джидда (Саудовская Аравия), порт Виктория (Сейшельские острова), порт Эль-Виль (Мадагаскар), Мапуту (Мозамбик), порт Кейптаун (ЮАР), станция Прогресс (Антарктида), Луанда (Ангола), Малабо (Экваториальная Гвинея), Лиссабон (Португалия). За 39 суток нахождения ОИС «Адмирал Владимирский» в Антарктике было пройдено пять морей: Лазарева, Рисер-Ларсена, Космонавтов, Содружества и Дейвиса, а также была осуществлена высадка исследовательской группы на российскую антарктическую станцию Прогресс.

В целях проведения ряда комплексных гидрометеорологических и геофизических работ Гидрометеорологической службой Вооруженных сил Российской Федерации была организована группа гидрометеорологического обеспечения (группа ГМО) похода. В группу ГМО вошли представители ведущих научно-исследовательских организаций и учреждений Российской Федерации в области гидрометеорологии и гелиогеофизики (ГНЦ РФ Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (Санкт-Петербург), Институт прикладной геофизики имени академика Е.К. Федорова (г. Москва), Фрязинский филиал ФГБУН Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН (Московской область)), а также преподавательский состав Военного учебно-научного центра Воздушно-космических сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж).

Впервые в состав экспедиции ОИС были включены специалисты-геофизики, которыми в круглосуточном режиме осуществ-

лялось измерение параметров ионосферы, производились расчеты концентрации высокоэнергетических заряженных частиц в ионосфере. В результате этих работ были получены интересные результаты, связанные с локальными (региональными) возмущениями ионосферы. Мониторинг состояния ионосферы в период проведения экспедиции показал, что в Антарктике параметры ионосферы в основном находились в пределах их обычного суточного хода и климатической нормы.

На ОИС «Адмирал Владимирский» был развернут современный комплекс приема космической метеорологической информации АППИ, позволявший осуществлять оперативный прием информации с пролетавших низкоорбитальных космических аппаратов метеорологического назначения «Метеор-М» №1 и №2.

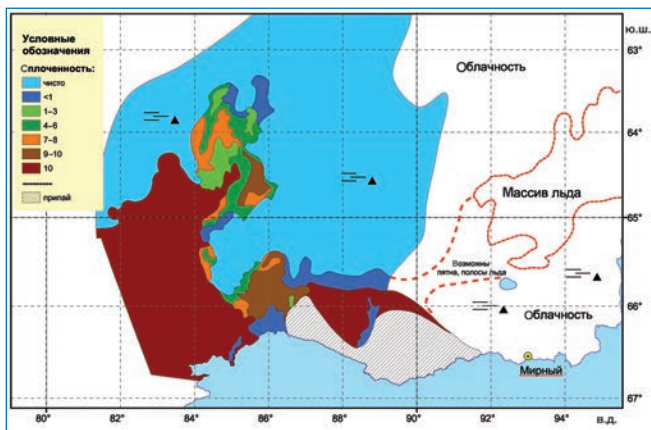
Нельзя не отметить, что подобная практика с успехом применялась 30 лет тому назад, когда на ОИС «Адмирал Владимирский» был развернут новый для того времени комплекс приема космической метеорологической информации АППИ МР-1000 МК.

Всего за время похода 2015–2016 годов было получено более 700 спутниковых снимков. Несмотря на повышенные динамические перегрузки во время качки и экстремальный температурно-влажностный режим, комплекс АППИ показал себя как надежный и необходимый источник метеорологической космической информации на борту судна и с успехом использовался для выполнения оперативного прогнозирования и своевременного обнаружения опасных гидрометеорологических явлений.

Помимо научно-исследовательских работ специалистами группы ГМО осуществлялся комплекс постоянных наблюдений за состоянием гидрометеорологической обстановки, разрабатывались предложения и рекомендации по учету влияния погодных условий на выбор оптимальных и безопасных маршрутов для ОИС «Адмирал Владимирский». Всего за время похода было проведено более 3000 гидрометеорологических измерений и наблюдений.

Встреча участников и организаторов экспедиции на борту ОИС «Адмирал Владимирский» после завершения похода к берегам Антарктиды.
В центре снимка — начальник Гидрометеорологической службы ВС РФ В.В. Удриш.





Карта ледовой обстановки на 15 февраля 2016 года.



Антарктический айсберг.

На ОИС «Адмирал Владимирский» для прогнозирования будущего состояния гидрометеорологической обстановки также использовались факсимильные карты, полученные по радио и спутниковым каналам связи (фактические и прогностические карты погоды, карты барической топографии, карты температуры морской воды и волнения). В целом принятые факсимильные карты были удовлетворительного качества, позволяющего использовать их в оперативно-прогностической работе. Для составления 48-часовых прогнозов погоды использовались гидродинамические модели, отображающие поля гидрометеорологических величин с шагом 1° , интервалом 3 часа и периодом до 8 суток.

В целях оценки ледовой обстановки вблизи берегов Антарктиды специалистами ААНИИ были подготовлены 24 ледовые карты в векторном формате. Причем каждая карта создавалась сначала в стереографической проекции, а затем в проекции Меркатора, которая в основном и используется в морской навигации. Карты составлялись для морских районов барьерной базы станции Новолазаревская, станции Молодежная, вдоль берегов полуострова Вернадского, мыса Баттерби, а также залива Прюдс, моря Дейвиса, залива Трешникова.

В основу подготовки карт ледовой обстановки были положены спутниковые снимки ТВ-диапазона, на использование которых значительное влияние оказывает наличие облачности, снижающее их информативность. На ледовые карты дополнительно наносились границы массива льда (7–10 баллов), если они просматривались сквозь облачность, и зоны, где могут распространяться полосы и пятна редкого льда.

В интересах обеспечения похода ОИС «Адмирал Владимирский» ежедневно Главным гидрометеорологическим центром МО РФ разрабатывались и отправлялись на борт судна

по телеграфным, радио- и спутниковым каналам связи телеграммы с долгосрочными прогнозами погоды (до 7 суток), ледовые карты, местоположения кромки льда и основных льдов по маршруту следования. Также еженедельно направлялись телеграммы с уточненными параметрами орбит и движения космических аппаратов метеорологического назначения.

Полученные результаты и материалы исследований в перспективе, после детального анализа, будут использованы при разработке новых гидрометеорологических технических средств, предназначенных для работы на кораблях ВМФ и гражданских судах в сложных гидрометеорологических условиях.

Командование Управления навигации и океанографии МО РФ, Балтийского флота и Гидрометеорологической службы ВС РФ выражают особую благодарность всем участникам экспедиции, специалистам группы ГМО и руководителям организаций-участниц экспедиции (ААНИИ, РАЭ, ФИРЭ РАН, ИПГ Росгидромета, РГГМУ), всем кто участвовал во всесторонней подготовке, обеспечении и успешном проведении экспедиции к берегам самого южного материка планеты — Антарктиды, за непосредственную поддержку, практическую помощь и высокий профессионализм! Надеемся, что подобная плодотворная и взаимовыгодная практика совместной научно-исследовательской работы военно-морских сил и гражданских служб в дальнейшем станет хорошей традицией.

В статье использованы отчетные материалы участников 61-й РАЭ: Е.В. Анашкина, А.А. Артамонова, О.С. Мироненкова, А.А. Павельева, С.Н. Ускова и Д.Г. Федорова.

*А.А. Маляр, С.А. Дьяков (ВУНЦ ВВС «ВВА»),
С.В. Травин (УНИО МО РФ),
С.В. Данилин, В.В. Удриш (ГМС ВС РФ)*

ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ В АНТАРКТИЧЕСКОМ ПОХОДЕ ОИС «АДМИРАЛ ВЛАДИМИРСКИЙ» (2015–2016 гг.)

Поход ОИС «Адмирал Владимирский» к берегам шестого континента начался 6 ноября 2015 года в Кронштадте.

По пути в Антарктику «Адмирал Владимирский», пройдя Балтийским и Северным морями, вышел в Атлантику. Далее, пройдя Гибралтарский пролив, пересек Средиземное море и через Суэцкий канал и Красное море вышел в Индийский океан. Далее судно прошло вдоль восточных берегов Африки к Сейшельским островам к Мадагаскару. Этот участок маршрута, спустя два месяца после выхода из Кронштадта, завершился в Кейптауне (ЮАР).

На всем пути следования из Балтики к мысу Доброй Надежды гидрологической группой ОИС выполнялись 4-срочные гидрологические и метеорологические наблюдения. На гидрологических станциях при помощи СТД-зондирования выполнялись вертикальные профильные измерения температуры, солёности, концентрации растворенного кислорода и скорости звука.

В Кейптауне 7 января 2016 года судно посетил начальник РАЭ В.В. Лукин. С этого момента начался антарктический этап

похода ОИС в составе 61-й Российской антарктической экспедиции. Поскольку экипаж судна еще не работал в сложных условиях антарктических морей, для передачи опыта и практических навыков работы в ледовых условиях на борту находились два специалиста из ААНИИ — Е.В. Анашкин и А.А. Артамонов.

9 января 2016 года, после пополнения судовых запасов и отдыха личного состава, судно направилось на юг для работы в нескольких окраинных антарктических морях, а именно: Лазарева, Рисер-Ларсена, Космонавтов, Содружества и Дейвиса. Здесь спектр научно-исследовательских работ значительно расширился. Были выполнены гидрографические съемки на промерных полигонах. Уникальные благоприятные ледовые условия в 2016 году позволили провести подробные промеры в тех «белых пятнах», куда обычно не решаются заходить суда такого ледового класса, как ОИС «Адмирал Владимирский».

Океанографические исследования в этих сложных морских антарктических районах дополнились работами в соответствии с программой 61-й РАЭ.

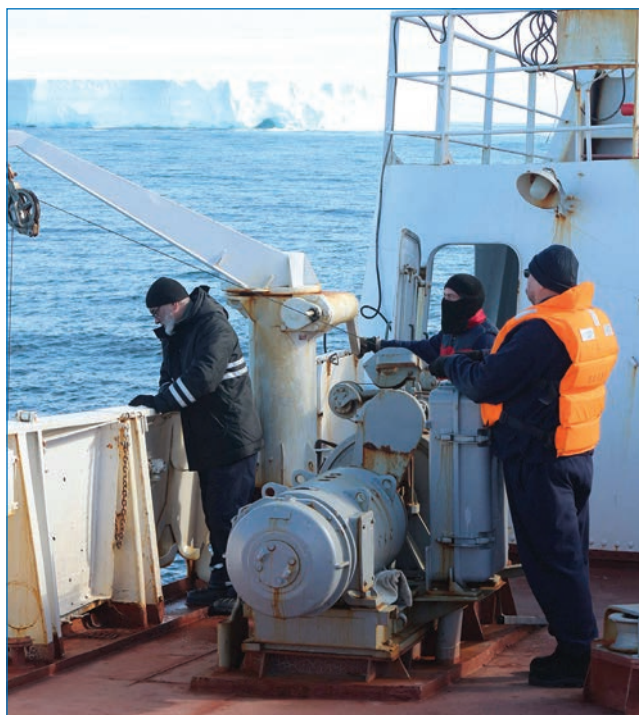
Особое внимание было уделено научным работам в море Содружества и в заливе Прюдс, где изучались физические процессы, на шельфе и материковом склоне, связанные с формированием антарктических донных вод и так называемой «вентиляцией» глубинных вод Южного океана. Число очагов формирования этих вод на планете достаточно ограничено, и одним из них является указанный район. Здесь ОИС «Адмирал Владимирский» и НЭС «Академик Федоров» провели океанографическую съемку — в сжатые сроки было выполнено 167 гидрологических станций.

НЭС «Академик Федоров» выполнил съемку с малыми расстояниями между гидрологическими станциями. Полигон включал в себя 9 гидрологических разрезов (пересекающих бровку шельфа и континентальный склон) и находился в районе, расположенном к западу от котловины Эймери. А ОИС «Адмирал Владимирский» дополнил этот полигон с востока еще двумя разрезами, причем в точках, где до сих пор наблюдения не проводились.

В настоящее время остается открытым вопрос о путях проникновения теплых циркумполярных глубинных вод в залив Прюдс и выхода холодных вод залива за пределы шельфа, поскольку типичные подводные каньоны залива имеют ширину всего несколько километров и не представлены на картах с достаточной детализацией. Ответ на этот вопрос может дать только подробный гидрографический промер всего залива, при одновременном выполнении гидрологической съемки. И в этом походе «Адмирал Владимирский» смог отчасти решить эту непростую проблему, выполнив подробный промер практически всей свободной ото льда акватории залива, что в общем составило 5880 линейных километров. Помимо двух гидрологических разрезов, здесь было выполнено дополнительно еще 48 гидрологических станций.

Всего за антарктический этап похода судном было пройдено 24197 линейных километров, выполнено 132 гидрологические станции и 7 гидрологических разрезов.

Завершив работы у берегов шестого континента в рамках участия в 61-й РАЭ, 3 марта 2016



Гидрологи за работой.

года «Адмирал Владимирский» зашел в порт Кейптаун, откуда, после короткого отдыха и пополнения запасов, направился вдоль атлантического побережья африканского континента к родным берегам. 15 апреля 2016 года судно прибыло в Кронштадт.

Поход ОИС «Адмирал Владимирский» к берегам Антарктиды явился образцом плодотворного научного сотрудничества Военно-морского флота РФ, Гидрометеорологической службы ВС РФ, Росгидромета (Российской антарктической экспедиции) и ряда российских гражданских научно-исследовательских институтов, а полученные уникальные научные данные послужат весомым вкладом в копилку знаний об Антарктике и Южном океане.

*А.А. Артамонов (ААНИИ).
Фото А.М. Васильева, Н.А. Кузнецова
и А.А. Артамонова*

Участники похода ОИС «Адмирал Владимирский» после завершения Антарктического этапа.



ПОХОД ОИС «АДМИРАЛ ВЛАДИМИРСКИЙ» К БЕРЕГАМ АНТАРКТИДЫ В 2015–2016 гг.

Для судна — ветерана отечественного флота (оно вошло в строй в 1975 г.) это не первый поход к берегам шестого континента. В 1982–1983 годах в кругосветной антарктической экспедиции участвовали «Адмирал Владимирский» (базирувавшийся в тот период на Черноморском флоте) и гидрографическое судно «Фаддей Беллинсгаузен». Знаменательно, что российский военно-морской флаг возвращается в Антарктиду в канун 200-летнего юбилея ее открытия русскими моряками — экспедицией Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева на шлюпах «Восток» и «Мирный», который будет отмечаться в 2020 году.

Основными целями похода были: изучение южных морей, проверка соответствия средств навигационного оборудования, проведение маршрутного промера по пути плавания, обследование отличительных глубин и изучение гидрологии.

С 1994 года «Адмирал Владимирский» входит в состав 6-й Атлантической экспедиции Балтийского флота. Много лет судно выполняло задачи, преимущественно связанные с испытанием новых кораблей, построенных как для ВМФ России, так и по заказу иностранных государств. В 2014–2015 годах «Адмирал Владимирский» совершил кругосветное плавание, особенностью которого было то, что значительная часть его маршрута проходила по Северному морскому пути. Начальник 6-й Атлантической экспедиции капитан 2 ранга Дмитрий Владимирович Пунтус возглавлял кругосветную и нынешнюю антарктическую экспедиции. Ранее он участвовал в Российских антарктических экспедициях на НЭС «Академик Федоров».

С 2002 года флагманом отечественной гидрографии (а «Владимирский» является самым большим судном подобного класса, находящимся в строю в данный момент) командует Александр Вячеславович Пышкин — потомственный военный моряк, участник многочисленных океанских походов.

За 161 сутки похода было пройдено 33692,8 морские мили (62399 км, что составляет чуть больше 1,5 длины экватора). В антарктических водах (включая переход из Кейптауна и возвращение в этот порт) пройдено 13065 морских миль. Маршрут судна проходил по 9 морям, включая 5 окраинных морей Антарктиды (Лазарева, Рисер-Ларсена, Космонавтов, Содружества, Дейвиса) и 2 океанам (Атлантическому и Индийскому). За время похода «Адмирал Владимирский» три раза пересек экватор, в том числе 23 марта 2016 года, в так называемой «золотой точке» с координатами 0° широты и 0° долготы. Судно прошло вдоль берегов 55 государств и совершило заходы в 10 иностранных портов. 23 января «Адмирал Владимирский» достиг точки с координатами 70° 03' ю.ш., 23° 43' в.д. — крайней южной точки похода.

За время похода выполнено 60000 линейных км маршрутного промера, осуществлена постановка 304 разовых дрейфовых океанографических станций, выполнено 1049 метеорологических наблюдений за погодными условиями в стандартные синоптические сроки, обследовано 4 отличительные глубины.

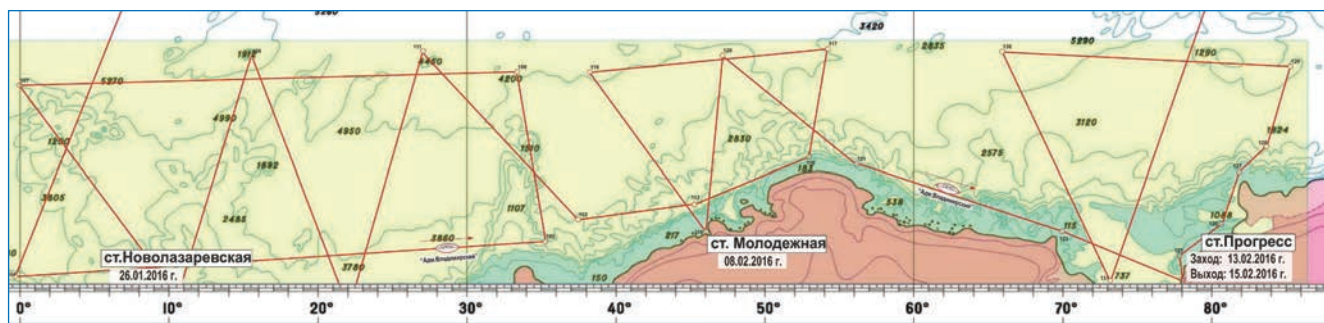
В экспедиции участвовали 117 человек (77 — экипаж и 40 — прикомандированный личный состав), среди них представители 10 военных и гражданских учреждений и организаций. Начальник РАЭ В.В. Лукин отметил: «Безусловно, важнейшим направлением исследований по программе этого рейса будут промерные гидрографические работы и обеспечивающие их точность океанографические исследования. Необходимо принимать во внимание, что возможность выполнения этих работ будет непосредственно связана с характеристикой ледовых условий по маршруту плавания судна. В связи с этим Арктический и антарктический НИИ Росгидромета направил в состав научной группы ОИС «Адмирал Владимирский» своего эксперта по ледовому плаванью судов Евгения Анашкина и океанолога Александра Артамонова».

Главной задачей гидрографической группы, которую возглавлял старший лейтенант П.И. Кириленко, было выполнение маршрутного промера с помощью эхолота НЭЛ-1000М. Полученные данные могут быть использованы при корректуре морских навигационных карт. Постоянную вахту в гидрографической лаборатории несли молодые специалисты — выпускники и студентки ГМА им. адмирала С.О. Макарова — Марина Махнырь, Наталья Кошечкина и Дарья Пономарева. Опыт работы в столь дальнем и непростом походе, несомненно, пригодится им в дальнейшем.

Гидрологическая группа под руководством командира гидрометеорологического отряда старшего лейтенанта Д.В. Кудрявцева за время похода выполнила постановку гидрологических станций и ряд гидрологических разрезов. Основная задача исследований — получение данных о температуре и солености воды на разных глубинах, что в свою очередь дает возможность измерить скорость распространения звука в морской воде. Помимо специалистов из числа экипажа и экспедиции, в работах принимали участие и прикомандированные студенты РГГМУ — Юрий Татаренко, Андрей Соколов и Николай Нижельский. Результаты практики они используют в своих дипломных работах.

Метеорологическая группа (старший — доцент Военно-воздушной академии им. Н.Е. Жуковского полковник С.А. Дьяков) занималась обеспечением метеопрогнозов, как на основе оперативных данных, полученных в результате наблюдения

Антарктическая часть маршрута ОИС «Адмирал Владимирский».



за обстановкой вахтенными метеорологами судна, так и руководствуясь информацией (в том числе метеокартами и спутниковыми снимками), полученной со специальных комплексов «Характер» и «Сюжет-МБ». Обеспечением работы последнего занимался представитель разработчика — АО НИИ телевидения инженер О.С. Мироненков. В походе принял участие метеоролог — ветеран 6-й Атлантической экспедиции А.П. Ушакин, для которого это была не первая встреча с Антарктидой (в 1977–1978 годах он зимовал в составе 23-й САЭ в Антарктическом метеорологическом центре Молодежная). Анатолий Павлович, встретивший в море свое 75-летие, не только выполнял штатные обязанности, но и передавал свой огромный практический опыт молодым сотрудникам.

Радионавигационная группа (старший — техник М.И. Зибров) контролировала работу приемоиндикаторов космических и наземных радионавигационных систем (ГЛОНАСС, РСДН-20 и других) и уточняла охват зоны действия той или иной системы. Основным итогом работы стал вывод о надежности отечественной радионавигационной системы ГЛОНАСС, точность определения места с помощью которой не выходит за пределы 6 м. При этом она может справляться со своими задачами без спутников GPS. По итогам обработки данных о рабочих зонах покрытия систем ГЛОНАСС, РСДН-20 и других будет внесена корректура в очередной выпуск справочника «Радиотехнические средства навигационного оборудования».

Специалисты Научно-исследовательского института прикладной геофизики (младший научный сотрудник С.Н. Усков) и Института радиозлектроники им. академика В.А. Котельникова (научный сотрудник А.А. Павельев) обеспечивали измерение параметров состояния ионосферы. Их главный вывод — наличие низкого фона ионосферных возмущений в антарктической зоне. Результаты работы будут использованы Росгидрометом. Пригодятся они и военным морякам — удалось выявить определенную закономерную связь работы приемоиндикаторов радионавигационных систем с уровнем возмущения ионосферы.

Значительную долю исследований любого океанографического судна (как и следует из названия всего класса судов) составляют океанографические работы. Не исключение и «Адмирал Владимирский». По всему пути следования осуществлялись срочные (в стандартные гидрометеорологические сроки) гидрологические наблюдения, по четыре зондирования в сутки, сопровождаемые метеонаблюдениями. На гидрологических станциях, при помощи зондов-профилографов получались вертикальные профили таких характеристик, как температура, соленость, концентрация растворенного кислорода и скорость звука. Всего в Антарктике было выполнено 132 станции.

В определенных, интересных для исследования района выполнялись пространственные серии таких зондирований для получения гидрологических разрезов. Особенно интересные для ученых результаты получаются при выполнении раз-



Командир похода капитан 2 ранга Д.В. Пунтус и капитан ОИС «Адмирал Владимирский» А.В. Пышкин.

резов на переходе от шельфа окраинных морей к ложу океана, через континентальный склон. Здесь важнейшие физические и химические характеристики водных масс могут претерпевать радикальные изменения, буквально на расстоянии меньше мили. Приходилось делать станции через очень короткие интервалы, что требовало напряженной работы и мастерства судоводителей и гидрологов.

Гидрологической группе экспедиции, состоящей как из опытных сотрудников, много лет занимающихся этой деятельностью, — П.А. Спирина, А.К. Спиридонова, так и студентов Российского государственного гидрометеорологического университета, приходилось много работать на пронизывающем ветру, в дневное и ночное время (часто с короткими перерывами между станциями). Но они успешно справились с возложенными на них задачами. Полученная благодаря их усилиям информация позволит заметно расширить и уточнить представления о водных массах окраинных морей Антарктиды.

ОИС «Адмирал Владимирский» у побережья Антарктиды.





Океанолог А.А. Артамонов готовит к постановке гидрологический зонд.

Подробную характеристику работ, выполненных в заливе Прюдс, дал в предыдущей статье научный сотрудник ААНИИ А.А. Артамонов.

3 февраля группа участников похода во главе с командиром похода капитаном 2 ранга Д.В. Пунтусом по приглашению начальника станции Прогресс (основанной в 1987 г. и в настоящее время являющейся «российской антарктической столицей») отправилась с визитом на ее территорию. Доставку с борта «Адмирала Владимирского» на берег осуществлял вертолет Ка-32 владивостокского предприятия «Авиалифт», базирующийся на «Академике Федорове». Со времен антарктического похода 1982–1983 годов вертолет впервые сел на специальную площадку, размещенную на юте «Адмирала Владимирского».

На станции гостей встретили начальник зимовочного состава 61-й РАЭ Д.Г. Серов и начальник станции Прогресс во время 60-й РАЭ А.В. Миракин. Они показали жилые и служебные помещения, а также дизельную электростанцию и гараж, рассказали об истории станции и работах, которые сейчас ведутся на ней. В свою очередь представители экспедиции поведали о маршруте судна, задачах, выполняемых им в ходе 61-й РАЭ. Полярники поделились данными метеонаблюдений станции. Затем состоялась небольшая экскурсия по территории на транспортных средствах повышенной проходимости.

Даже беглый обзор основных работ, выполненных учеными во время похода ОИС «Адмирал Владимирский» к берегам Ан-

Вертолет Ка-32 садится на вертолетную площадку ОИС «Адмирал Владимирский».



тарктиды, показывает, что научные результаты, достигнутые его участниками, будут использованы не только военными, но и принесут пользу в различных отраслях науки. Информация, полученная российскими гидрографами, позволит пополнить морские навигационные карты, руководства и пособия для плавания, что способствует мореплаванию в том или ином районе в более безопасном режиме. Эти глобальные задачи решаются международным морским сообществом, в которое по праву входит Россия.

Их достижение не было бы возможным без напряженной и слаженной работы всего экипажа судна — от капитана и старшего механика до дневальных из команды обслуживания. Именно благодаря их ежедневному труду поход прошел безаварийно, а все поставленные задачи были выполнены.

Помимо научных задач, связанных с исследованием Мирового океана, экспедиция на ОИС «Адмирал Владимирский» имела не менее важную мемориальную составляющую. Ее маршрут проходил по многим памятным местам, относящимся к эпизодам истории России и Российского флота, в том числе и незаслуженно забытым в наше время. В некоторые иностранные порты, которые посетил «Адмирал Владимирский», корабли под нашим флагом не заходили многие десятилетия. Важным было присутствие на борту православного священника — иерея отца Олега (Артемова) и совершаемые им ежедневные службы в походном храме Святителя Николая Чудотворца.

Российские моряки отдали воинские почести в районе острова Мощный (Балтийское море) погибшим во время Гогландского сражения в 1788 году и при высадке десанта у деревни Мерекюла в 1944 году; похороненным во время Русско-японской войны 1904–1905 годов, на острове Мадагаскар чинам 2-й Тихоокеанской эскадры адмирала З.П. Рожественского (в церемонии принял участие президент страны Эри Радзаунаримампианина, который затем посетил судно); на воинском кладбище города Саймонстауна (главной базы ВМС ЮАР, пригорода Кейптауна). В городе Виктория — столице Республики Сейшельские Острова автором была обнаружена (благодаря помощи кандидата исторических наук, начальника отдела обеспечения сохранности и государственного учета документов Российского государственного архива ВМФ, главного редактора альманаха «Кортик» А.Ю. Емелина) могила Александра Ивановича Крупенина — судового врача

Президент Республики Мадагаскар Эри Радзаунаримампианина и священник отец Олег (Артемов) во время приема в кают-компании ОИС «Адмирал Владимирский».



крейсера 2 ранга «Разбойник», скончавшегося от чахотки в 1895 году. Последний раз ее посещали моряки крейсера «Варяг» в 1916 году. Спустя столетие захоронение было приведено в порядок силами экипажа и экспедиции «Адмирала Владимирского» и взято под опеку представителями Посольства России на Сейшелах. В ряде портов были проведены встречи с соотечественниками, для которых посещение судна под флагом Гидрографической службы ВМФ России стало волнующей встречей с Родиной.

В портах захода проходил интенсивный обмен опытом и информацией с представителями иностранных флотов. Они посещали судно, знакомились с его устройством, оборудованием и историей, достижениями российской гидрографии. В Луанде (столице Республики Ангола) судно посетили 24 курсанта-гидрографа Военно-морской школы ВМС Анголы. Их сопровождал адмирал Лоуренсо — начальник Департамента гидрографии ВМС и три курсовых офицера. Для ангольских курсантов были проведены практические занятия по производству гидрологических и гидрометеорологических измерений, в том числе показана постановка разовой дрейфующей океанографической станции.

Информация о походе публиковалась на страницах журнала «Морской сборник» — официального издания Военно-морского флота России (автор, в качестве специального

корреспондента, представлял его на борту судна), на сайте Русского географического общества (rgo.ru), в соответствии с полученным от руководства Штаб-квартиры РГО в Санкт-Петербурге экспедиционным заданием. По итогам похода автором совместно с А.М. Васильевым, участником похода, фотографом, председателем правления общественной организации «Морской Арт Клуб», руководителем международного фестиваля «Россия Морская» (мероприятия которого проходили на борту судна), подготовлена книга-альбом «Адмирал Владимирский». Поход к берегам Антарктиды 2015–2016», в которой приведена подробная хроника похода, история судна, материалы по истории стран заходов, открытия и исследования Антарктиды, сопровождающиеся художественными фотографиями и мультимедиа-приложением.

Антарктический поход ОИС «Адмирал Владимирский» отчетливо показал, что российский флот вновь вышел на просторы Мирового океана и способен решать поставленные задачи в любой его точке. Хочется надеяться, что впереди у судна и его моряков немало новых и интересных задач.

Н.А. Кузнецов,

участник похода ОИС «Адмирал Владимирский».

Фото предоставлены автором

СЕЗОННЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ РАБОТЫ НА СТАНЦИИ НОВОЛАЗАРЕВСКАЯ В ПЕРИОД 61-й РОССИЙСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

Сотрудница Тихоокеанского океанологического института ДВО РАН (ТОИ ДВО РАН) Т.А. Михайлик приняла участие в летнем сезоне 61-й Российской антарктической экспедиции (РАЭ) с программой мониторинга озер оазиса Ширмахера (научный руководитель программы — канд. геогр. наук, доц. И.В. Федорова). Основной целью программы полевых работ было получение новых данных об особенностях формирования и современного состояния водных экосистем оазиса Ширмахера в условиях меняющегося климата, изменения характера оледенения и антропогенного влияния. Работы продолжили начатые еще в 2006 году гидроэкологические наблюдения на водоемах оазиса в рамках государственной программы РФ «Охрана окружающей среды» подпрограммы «Организация и обеспечение работ и научных исследований в Антарктике».

Станция Новолазаревская (70° 46' ю.ш., 11° 50' в.д.) расположена на юго-восточной оконечности оазиса Ширмахера (Земля Королевы Мод, Восточная Антарктида), примерно в 80 км от берега Южного океана (моря Лазарева). К северу от станции простирается шельфовый ледник со слабоволнистой поверхностью, заканчивающийся ледниковым куполом. С юга подходит склон материкового ледникового щита, который уже на расстоянии 50 км от оазиса достигает высоты 1000 м. Длина оазиса составляет около 17 км, он вытянут узкой полосой шириной до трех километров в направлении с запада-северо-запада на восток-юго-восток и имеет площадь порядка 30 км². Рельеф оазиса представлен мелкосопочником с абсолютными отметками до 228 км над уровнем моря^{1,2}.

¹ Короткевич Е.С. Полярные пустыни. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 420 с.

² Симонов И.М. Оазисы восточной Антарктиды. Л.: Гидрометеиздат, 1971. 176 с.

Межсopочные понижения, углубленные ледниковой экзарацией, частично заняты тальми водами. Озера соединяются между собой руслами временных водотоков, появляющихся в летние месяцы². В середине лета, в период интенсивного таяния снежников и ледникового склона, примыкающего к оазису Ширмахера, площадь некоторых озер значительно увеличивается. Появляются многочисленные озера, площадь которых составляет несколько десятков квадратных метров. Однако в последние десятилетия отмечается иссушение оазиса и уменьшение площади снежников, питающих гидрографическую сеть оазиса. Всего озер в оазисе насчитывается до 180².

Работы выполнялись с периодом с 3 декабря 2015 года по 22 февраля 2016 года. По прибытии на станцию Новолазаревская были выполнены ознакомительные пешие маршруты, в ходе которых определялись объекты исследования (в основном это гидрографическая сеть эпিশельфового оз. Привальное), целостность ранее установленных водомерных рек. Были возобновлены водомерные и гидрометрические измерения (скорости течения и расчет расходов воды) на озерах Верхнее, Смирнова и Глубокое, а также на ручьях, вытекающих из оз. Станционное, оз. Поморника и оз. Глубокое. Состояние ледового и снежного покрова в районах работ наблюдалось визуально. Гидрохимические исследования велись практически на всех озерах оазиса, начиная от озер на восточной оконечности оазиса до оз. Зигзаг на западной его части. Добираться до удаленных озер без привлечения транспортных средств было самым сложным испытанием: в течение всего сезона приходилось организовывать пешие маршруты по 20–40 км ежедневно с целью отбора проб воды для дальнейших исследований. Благодаря доброжелательному отношению и помощи начальника станции и полярников, участников 60-й

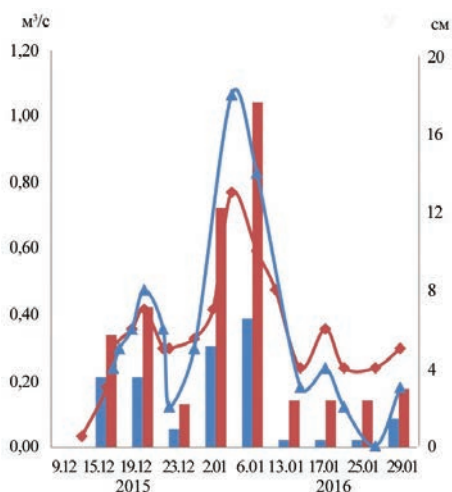


Рис. 1. Измеренные уровень воды (см) на озерах Поморника (красная линия) и Смирнова (синяя линия), а также расходы воды ($\text{m}^3/\text{с}$) на ручьях, вытекающих из оз. Поморника (красные столбики) и оз. Смирнова (синие столбики).

РАЭ и сезонников 61-й РАЭ, было исследовано 87 озер, отобрано порядка 227 проб воды и снега и пройдено в маршрутах порядка 650 км.

Гидрологические наблюдения. На временных водотоках гидрографической сети оз. Привальное проводились наблюдения за уровнем воды на речном водомерном посту и за скоростями течения в различные фазы водного режима (периоды таяния ледника и снежников в летний период). Измерения скоростей течения выполнялись при помощи гидрометрической вертушки ГР-21М в соответствии с «Наставлением гидрометеорологическим станциям и постам» (1975). Период активного таяния льда и снега наблюдался с середины декабря 2015 года по конец января 2016 года. Измерение расходов воды на водотоках проводилось в период с 7 декабря 2015 года по 22 февраля 2016 года, значения расходов в графической форме представлены на рис. 1. Как показали наблюдения за изменением уровня воды в ручьях, максимальный сток наблюдался в начале января (1–6 января 2016 года), после чего начался постепенный спад. Отмечались периоды небольших кратковременных подъемов и спадов уровня воды, что напрямую связано с температурным режимом. Расход воды на водотоке из оз. Смирнова достиг $0,39 \text{ m}^3/\text{с}$, из оз. Поморника — $1,04 \text{ m}^3/\text{с}$. Уровень воды за период наблюдений в ручьях увеличился на 18 см и 13 см соответственно.

В летний сезон 2015–2016 годов на озерах в районе ст. Новолазаревская произошли наблюдаемые практически каждый год прорывы воды на трех озерах. Озеро Ледяное прорвало первым 6 января 2016 года — водные массы водопадом перетекли в нижележащее озеро (озеро без названия с координатами $70^\circ 46' 41,5''$ ю.ш., $11^\circ 50' 15,9''$ в.д.), и далее из него вода

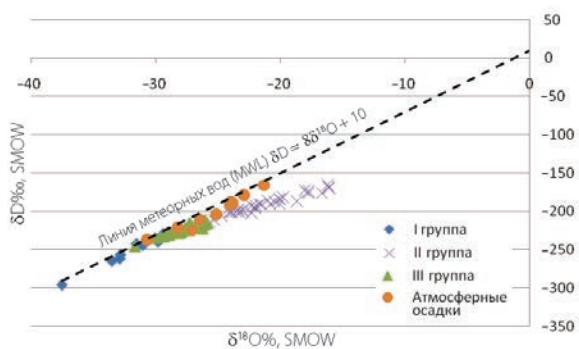


Рис. 2. Изотопный состав кислорода и водорода рассматриваемых озер оазиса Ширмахера.

сильным потоком через снежник ушла в оз. Станционное. Одновременно с этим произошел прорыв оз. Станционное и далее, водопадом, в эпишельфовое оз. Привальное. Оз. Глубокое прорвалось в ночь с 1 на 2 февраля 2016 года. До этого шло накопление воды в озере — уровень воды поднялся более чем на 1 м. После прорыва уровень воды упал на 98 см буквально за несколько часов.

В течение сезона отмечено, что все эпишельфовые озера (рис. 4) оазиса не оттаяли, ото льда частично освободилась южная, примыкающая к мелкосопочнику, часть водоемов. Большинство внутренних озер оазиса освобождаются ото льда только на 50–100 %.

Гидрохимические исследования за исследуемый период (декабрь 2015 года — январь 2016 года) проводились на 87 водоемах оазиса. Отобрана 21 проба воды для дальнейшего анализа на содержание биогенных веществ и 50 проб для проведения полного гидрохимического анализа, 27 проб на содержание зоопланктона, 109 проб на измерение изотопного состава воды ($\delta^{18}\text{O}$, δD) и 10 проб снега. В ряде озер для проведения работ выполнялось бурение поверхностного льда с помощью кольцевого ручного бура. Гидрохимические экспресс-анализы выполнены во всех водоемах при помощи портативного прибора YSI Professional Plus с поверхности водоемов и включали в себя измерение температуры воды, водородного показателя pH, электропроводности, минерализации, содержания растворенного кислорода. Измерения изотопного состава воды далее были выполнены в лаборатории гидрохимии ТОИ ДВО РАН с помощью лазерного анализатора Picarro L-2130-i. В качестве стандарта использовались стандарты МАГАТЭ VSMOW-2, GISP и SLAP. Воспроизводимость измерений, определенная путем повторного измерения проб, оказалась равной $0,05 \text{ ‰}$ для $\delta^{18}\text{O}$ и $0,5 \text{ ‰}$ для δD .

По изотопному составу воды все озера оазиса могут быть разделены на четыре группы (I, II, III, IV) (рис. 2). I группа — озера южной части оазиса, которые питаются преимущественно тальми ледниковыми водами и имеют сток. II группа — небольшие бессточные водоемы с ограниченным питанием, располагающиеся в центре и на севере оазиса, на водораздельных пространствах. Водоемы III группы имеют смешанное снежно-ледниковое питание и сток в летний период года. IV группа представлена глубокими эпишельфовыми озерами.

Гидрохимические параметры озер имеют довольно большой диапазон и изменяются в течение всего летнего сезона с момента покрытия льдом и до окончания таяния. В таблице приведены минимальные, максимальные и средние значения некоторых гидрохимических показателей для каждой из четырех групп рассматриваемых озер оазиса Ширмахера.

Таким образом, на основании полученных в летний сезон 61-й РАЭ данных и ранее опубликованных исследований³ можно охарактеризовать полученные группы озер.

В первую (I) группу входят сточные озера южной части оазиса, питающиеся преимущественно тальми ледниковыми водами. Воды данной группы озер значительно обогащены легкими изотопами, характеризуются значениями $\delta\text{D} = -227,4 \dots -295,9 \text{ ‰}$ и $\delta^{18}\text{O} = -28,9 \dots -37,5 \text{ ‰}$. Для них характерны низкие температуры и самая низкая минерализация по сравнению с другими группами озер (см. табл.). Содержание растворенного кислорода в среднем не отличается от III и

³ Федорова И.В., Веркулич С.Р., Потапова Т.М., Четверова А.А. Оценка послеледникового развития озер оазиса Ширмахера (Восточная Антарктида) на основе гидролого-геохимических и палеогеографических исследований // Вклад России в МПГ 2007/2008. Полярная криосфера воды и суши / Под ред. В.М. Котлякова. М.: СПб.: ООО «Паулсен», 2011. С. 242–251.

Таблица

Гидрохимические параметры озера оазиса Ширмахера по данным, полученным в летний сезон 61-й РАЭ

Характеристика	I группа	II группа	III группа	IV группа
Температура воды, °С	0,1–4,3 1,7	1,5–15,8 7,3	0,3–10,8 5,4	0,1–2,0 0,8
Растворенный кислород, мг/л	8,44–12,63 10,64	7,52–12,42 9,98	8,12–12,82 10,65	9,63–13,04 10,81
Минерализация, мг/л	3,9–20,8 10,7	15,6–962 159,92	7,15–87,75 20,38	39,0–91,0 61,24
Водородный показатель, pH	4,15–6,19 5,36	4,99–7,67 6,68	3,88–7,0 5,61	4,31–6,64 5,43
Хлорофилл «а», мкг/л	0,1–0,47 0,3	0,12–1,65 0,74	0,19–1,23 0,35	–
Взвешенное вещество, мг/л	0,27–1,93 0,98	0,31–5,13 1,6	0,15–3,3 1,6	0,4–7,06 2,92

Примечание. В числителе указан диапазон значений, в знаменателе – среднее значение, «–» – нет данных

IV группы. Также для данной группы озера наблюдаются самые низкие значения хлорофилла «а» и взвешенного вещества.

Вторую (II) отчетливую группу составляют небольшие бессточные водоемы с ограниченным водным питанием, расположенные в центре оазиса на водораздельных пространствах и в северной части. Озера данной группы из-за своих небольших размеров хорошо прогреваются в летнее время, и содержание кислорода в них ниже, чем в озерах других групп, а минерализация отдельных озера этой группы возрастает в летний сезон до 960 мг/л, в связи с разбавлением солей, находящихся на дне озерных ванн¹.

Концентрации хлорофилла «а» и взвешенного вещества в данной группе выше, чем в I и III группах озера. Значения pH данной группы характеризует водоемы как нейтральные и слабощелочные. В летнее время поверхность оазиса, благодаря сильному поглощению солнечной энергии темной поверхностью озерного дна и незначительным альбедо, получает солнечного тепла в 3 раза больше, чем окружающая снежно-ледяная поверхность. Скальная поверхность оазиса иногда нагревается до +26 °С, а температура приземного слоя воздуха повышается до +5 °С. Относительная влажность воздуха в среднем за год не превышает 52 %. При таких условиях происходит сильное испарение с поверхности озера, что подтверждается отклонением изотопного состава вод

данной группы от линии метеорных вод (см. рис. 2). Воды второй группы озера значительно обогащены тяжелыми изотопами, характеризуются значениями $\delta D = -166,01... -213,98$ ‰ и $\delta^{18}O = -16,17... -25,69$ ‰.

Промежуточные гидрохимические характеристики имеют озера третьей группы (III) со смешанным снежно-ледниковым питанием, летним стоком и слабой минерализацией. В зависимости от размера и глубины в летний период озера этой группыгреваются от +0,3 °С до +10,8 °С. Воды данной группы характеризуются значениями $\delta D = -211,63... -245,72$ ‰ и $\delta^{18}O = -26,07... -31,65$ ‰.

Четвертую, малочисленную, группу (IV) составляют глубокие эпишельфовые озера, которые не оттаивают круглый год (летом бывают только закраины у берегов). Для озера этой группы характерны низкие температуры воды, повышенное содержание кислорода, небольшая минерализация до 100 мг/л. Содержание взвешенного вещества в эпишельфовых водоемах выше по сравнению с озерами других групп, т.к. они являются приемными водоемами стекающих с поверхности оазиса ручьев и временных водотоков, которые приносят с собой взвешенные частицы. Воды данной группы характеризуются значениями изотопов воды $\delta D = -224,46... -250,51$ ‰ и $\delta^{18}O = -28,48... -31,73$ ‰.

Таким образом, в период летнего сезона 2015/16 годов был продолжен мониторинг гидрологических и гидрохимических показателей водотоков и озера оазиса Ширмахера. Получены новые сведения по содержанию хлорофилла «а» и изотопному составу вод. Сравнивая новые результаты, полученные в период работы 61-й РАЭ, с результатами предыдущих исследований, можно отметить схожие значения по многим показателям. Однако в другие летние сезоны³ были отмечены более высокие значения водородного показателя и содержания растворенного кислорода. Скорее всего, это связано с точностью приборов и метеорологическими показателями данного сезона. Дальнейшие анализы содержания биогенных элементов и ионного состава вод, которые планируется сделать, дадут более четкую картину возможных изменений в экосистемах озера оазиса Ширмахера.

Т.А. Михайлик (ТОИ ДВО РАН),
И.В. Фёдорова (ААНИИ).
Фото Т.А. Михайлик.

Рис. 4. Эпишельфовое озеро Ожидания.



«ОТКРЫТЫЙ ОКЕАН: АРХИПЕЛАГИ АРКТИКИ – 2016»

ЭКСПЕДИЦИЯ АССОЦИАЦИИ «МОРСКОЕ НАСЛЕДИЕ»

В ПОДДЕРЖКУ КОМПЛЕКСА МЕР МИНПРИРОДЫ РОССИИ ПО СОХРАНЕНИЮ АРКТИЧЕСКОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Северо-восток Баренцева моря вместе с островами представляет собой единую, относительно нетронутую природную морскую экосистему, которую можно рассматривать как эталон для Западного сектора высокоширотной Арктики. Эта экосистема играет ключевую роль для поддержания популяций ряда редких и особо охраняемых аборигенных арктических видов, таких как полярный кит шпицбергенской популяции, белый медведь, атлантический морж и белая чайка. Задача сохранения этой экосистемы, ее редких, а также массовых ключевых видов, нетронутых ландшафтов и историко-культурного наследия возложена на национальный парк «Русская Арктика», расположенный на архипелаге Земля Франца-Иосифа и северной оконечности Новой Земли. Установление природоохранного режима как такового, особенно на морских акваториях, не гарантирует защиты природных ценностей в границах ООПТ. Угрозы, исходящие извне, в частности связанные с промышленным освоением арктического шельфа, представляют реальную опасность для охраняемых морских экосистем, прибрежных ландшафтов, популяций животных и растений. На сегодняшний день наиболее серьезные угрозы природным комплексам, связанные с освоением шельфа Баренцева и Карского морей, исходят от нефтегазового сектора. В этой связи растет актуальность разработки мер по сохранению биоразнообразия в районе потенциального воздействия планируемых работ на природные комплексы национального парка «Русская Арктика», к границам которой вплотную примыкают семь лицензионных участков ПАО «НК «Роснефть» и ПАО «Газпром нефть». В то же время накопленные к настоящему моменту данные очень неоднородны в отношении различных групп биоты, пространственного и временного охвата. Во многом эти данные устарели, в т.ч. по причине быстрых изменений современного климата, более активной динамики природных процессов и стремительного роста в последнее десятилетие человеческой деятельности на самих островах.

В летний сезон 2016 года в «Русской Арктике» и в прилегающих районах, запланированных к ее расширению, работала научно-практическая экспедиция, организованная Ассоциацией «Морское наследие: исследуем и сохраним» (Санкт-Петербург) в рамках проекта по изучению и сохранению морского природного и культурного наследия «Открытый Океан». Экспедиция «Открытый Океан: Архипелаги Арктики-2016» (О2А2-2016) была выполнена по гранту Проекта Программы развития ООН в России, Глобального экологического фонда и Минприроды России (ПРООН/ГЭФ-МПР) «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России» в рамках поддержки Комплекса мер, направленного на сохранение биологического разнообразия, в том числе на предотвращение гибели объектов животного мира в случае разливов нефти и нефтепродуктов в Арктической зоне Российской Федерации. Экспедиция проводилась в рамках Соглашения с национальным парком «Русская Арктика» и решала ряд задач, поставленных парком в целях выполнения программы государственного экологического мониторинга, ведения кадастра объектов животного мира, выполнения плановой НИР. Экспедиция О2А2-2016 — комплексная: научно-практическая и мемориальная, Ассоциация посвятила ее юбилею легендарного ледокола «Красин».

Цель экспедиции О2А2-2016: сбор и актуализация информации о состоянии ООПТ для поддержки реализации ком-

плекса мер, направленных на сохранение биологического разнообразия при освоении нефтегазовых ресурсов северо-востока Баренцева моря.

Основные задачи, сформулированные в экспедиционной программе:

- провести инвентаризацию и организовать мониторинг биоразнообразия на удаленных и малодоступных участках акваторий национального парка «Русская Арктика» и прилегающих районах, запланированных под расширение границ ООПТ;

- уточнить данные о состоянии отдельных охраняемых видов флоры и фауны, являющихся индикаторами устойчивого состояния морских экосистем Арктической зоны Российской Федерации из перечня, утвержденного распоряжением Минприроды России от 22.09.2015 № 25-р, с целью ликвидации факторов неопределенности в имеющейся информации;

- актуализировать имеющуюся и собрать новую информацию о состоянии береговых комплексов для уточнения и создания карт уязвимости берегов по отношению к нефтяным разливам для планов ликвидации разливов нефти ЛРН;

- собрать дополнительную информацию о биологическом и ландшафтном разнообразии для научного обоснования функционального зонирования и обеспечения дальнейших работ в рамках расширения территории национального парка «Русская Арктика»;

- оценить состояние среды бытования и произвести мониторинг состояния объектов историко-культурного наследия ООПТ;

- провести мемориальные мероприятия, связанные с юбилейными датами в истории освоения Российской Арктики (100-летием ледокола «Красин», 130-летием завершения экспедиции Фридриха Нансена на Земле Франца-Иосифа), распространить научные результаты и провести популяризацию знаний о природном наследии Российской Арктики среди широких слоев населения.

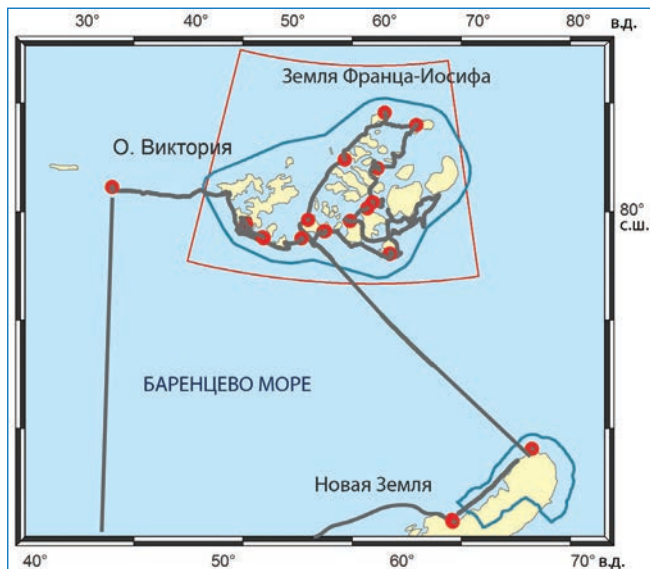
Организация, сроки и район работ

Для работ было выбрано экспедиционное парусно-моторное судно океанского класса с корпусом и надстройкой из стали MS «Alter Ego» («Альтер Эго», флаг — Мальта), водоизмещением 42 т, вместимостью 11 человек. Это судно уже было опробовано в экспедиционных работах в районе ЗФИ в 2012 году и показало свою надежность и эффективность (Гаврило М.В. Комплексные краеведческие научные экспедиционные исследования в «Русской Арктике» в 2012 г. // Российские полярные исследования. 2012. Вып. 4 (10). С. 17–21).

Преимущества этого судна (и судов этого класса) для выполнения программ научно-практических работ в удаленных островных морских районах следующие:

- парусное вооружение, позволяющее значительную часть маршрута проходить без использования силового дизельного двигателя и сжигания углеводородного топлива, делает это судно более экологичным и экономичным по сравнению с традиционными НИС;

- малая осадка, высокая маневренность и легкая мобилизация позволяют работать в прибрежной мелководной зоне с ее сложными навигационными условиями, а также оперативно корректировать рабочие планы в зависимости от меняющейся погодной, ледовой обстановки, тактических экспедиционных задач. Судно может подходить близко к берегу и часть работ проводить прямо с борта без необходимости опасных высадок.



Район выполнения программы работ экспедиции.

При этом следует подчеркнуть некоторые преимущества сбора данных таким способом по сравнению, например, с авиационными наблюдениями, обычно применяющимися для обследования берегов. Во-первых, это возможность в оперативном режиме комбинировать дистанционные визуальные наблюдения с борта судна с пешими и лодочными маршрутами, более подробными исследованиями на площадках, выполнением отдельных дополнительных целевых проектов, а также сбором проб и коллекций в местах высадок. Во-вторых, это низкий уровень беспокойства, а также операционного загрязнения, что может иметь решающее значение при работе на ООПТ, в местах гнездовых концентраций морских колониальных птиц, лежищ моржей, где авиационные работы на необходимой высоте в летнее время проводить зачастую просто невозможно.

Экспедиционный состав О2А2-2016 включал 12 человек экипажа и специалистов в области зоологии, ботаники, географии (один человек сменился в ходе экспедиции).

Сроки проведения экспедиции: 30 июля – 2 сентября, общая продолжительность рейса – 35 суток.

Район выполнения программы работ – национальный парк «Русская Арктика»: западное побережье его новоземельского кластера и проектируемая буферная зона в районе Русской Гавани, архипелаг Земля Франца-Иосифа, остров Виктория, запланированная для расширения ООПТ.

Общая протяженность пройденного пути по генеральному курсу на маршруте Мурманск – Новая Земля – ЗФИ – Виктория – Мурманск более 5000 км, в т.ч. более 1500 км в акватории ЗФИ (см. карту). Несмотря на наличие дрейфующих льдов, экспедиционное судно поднялось к о. Рудольфа, выполнило работы на мысе Флигели, а затем, лавируя во льдах дошло до островов Белая Земля, где обследовала о. Ева-Лив.

Основные итоги и предварительные результаты

За 23 дня работы на высокоарктических архипелагах научный состав экспедиции произвел 19 высадок на 17 островах, еще более 50 мысов и мелких островков были обследованы с борта судна, пройдено около 700 км с морскими наблюдениями. В прибрежных зонах пяти островов были выполнены лодочные маршруты для обследования состояния береговой линии и учета морских птиц на мелководьях. Коллектив из 7 опытных специалистов выполнил наблюдения и сбор материалов по 10 проектам трех направлений программы научно-практических работ.

Морская экосистема: морские беспозвоночные, птицы и млекопитающие

Особое внимание было уделено сбору новых сведений, идентификации местообитаний и мониторинговым наблюдениям видов-индикаторов устойчивого состояния арктических экосистем из Перечня Минприроды России, а также других редких и охраняемых видов, занесенных в Красную книгу РФ. Проведен мониторинг лежищ атлантического моржа и мест гнездования белой чайки. Впервые, благодаря координации программ работ Национального парка и экспедиции О2А2-2016, в минувший сезон были обследованы практически все известные лежища моржей на ООПТ – 16 точек на севере Новой Земли, ЗФИ и о. Виктория, на 6 лежищах отобраны около 40 проб биопсии. В рамках программы мониторинга белого медведя на ООПТ проведена регистрация всех медведей и следов их жизнедеятельности, неинвазивным способом отобрано около 20 проб биоматериала для популяционно-генетического и токсикологического анализов.

Особенностью орнитологической программы стало комплексное изучение популяций морских птиц, включая их гнездовое распределение и численность, выявление важных кормовых местообитаний в прибрежной зоне в ходе вдольбереговых судовых маршрутных учетов, а также включение в программу работ по проекту МОРТЭК. Проведены учеты морских птиц более чем в 20 колониях. Выявлены и впервые обследованы около 10 птичьих базаров в южной части ЗФИ. Обследованы также четыре известные и найдены две новые колонии белой чайки. На Оранских островах Новой Земли выполнены работы по международному проекту SEATRACK/МОРТЭК – мечение птиц миниатюрными датчиками-геолокаторами (GLS), которые накапливают данные о местоположении птиц в течение года и позволяют определить пути миграции, районы нагула и зимовок. Эти данные имеют первостепенное значение для оценки рисков и минимизации ущерба при пространственном планировании деятельности нефтегазодобывающих компаний на арктическом шельфе. Кроме того, собраны биопробы для анализа содержания загрязняющих веществ, стабильных изотопов и гормонов, что позволит оценить уровень современной токсической нагрузки и уязвимости популяций по отношению к дополнительным антропогенным негативным факторам воздействия.

В ходе судовых наблюдений за морскими млекопитающими и птицами была отмечена очень низкая по сравнению с предыдущими сезонами встречаемость гренландских китов угрожаемой шпицбергенской популяции, для которых акватория ЗФИ – ключевой район летнего нагула. В прибрежных районах выявлены местообитания и районы кормовых и предмиграционных скоплений морских птиц (глупышей, чаек, крачек, люриков, гаг).

В рамках инвентаризации прибрежного биоразнообразия и мониторинга планктонных сообществ выполнены морские гидробиологические сборы: взято 18 проб планктона и 7 проб зообентоса. Половина проб зоопланктона зафиксирована также для последующего генетического анализа соотношения ключевых видов-индикаторов веслоногих рачков рода *Calanus*. Бентосные пробы получены преимущественно при помощи краболовок, которые устанавливались в местах более-менее продолжительного стояния судна в рамках мероприятий по контролю инвазивных видов подвижного макрозообентоса.

Наземная и прибрежная экосистемы. Оценка экологической чувствительности береговой зоны и ее уязвимости по отношению к нефте разливам

Согласно рекомендациям ряда авторов, карты экологической чувствительности должны содержать комплексную



Обследование берлоги белого медведя на мысе Флигели о. Рудольфа, ЗФИ.

характеристику структуры побережья и его морфологических особенностей, выраженных индексом чувствительности к разливам нефти, а также биологическое разнообразие, продуктивность и объекты хозяйственного природопользования прибрежных и морских акваторий. Сбор натурного материала был ориентирован на возможности дальнейшего использования методики интегральной оценки уязвимости прибрежных экосистем и береговой зоны к различным видам антропогенного воздействия в ходе экологического сопровождения проектов, в том числе разработке нефтегазовых месторождений.

Сбор материала о характере берегов проводился в соответствии с параметрами, используемыми при индексировании по системе ESI, рекомендованной международными организациями IMO/IPIECA/OGP. Использование малого парусно-моторного судна позволило за короткое время собрать материал со значительной протяженности береговой зоны. С борта яхты, на лодочных и пеших маршрутах проведены визуальные наблюдения с фотофиксацией состояния побережий 27 островов. По 15 обследованным островам современные сведения о состоянии береговых систем отсутствовали. Актуализированы сведения о характере берегов в местах значительного отступления ледников. Подавляющее большинство обследованных участков открыто внешним течениям Баренцева моря и, таким образом, находится в зоне первоочередного риска загрязнения нефтепродуктами в случае аварийного разлива на шельфе северо-восточной части Баренцева моря. На восьми островах пешее обследование берегов дополнено взятием образцов грунта и пресной воды на содержание нефтепродуктов и загрязняющих веществ, состав микробиоты. На всех берегах зафиксирован плавник и пластиковый мусор, особенно много его на экспонированных южных берегах.

Взятие пробы зоопланктона в заливе Грея, о. Земля Георга, ЗФИ.



В рамках сбора материалов для картирования берегов и в целях содействия работам национального парка «Русская Арктика» экспедицией O2A2-2016 был собран разнообразный материал для инвентаризации биоразнообразия прибрежной зоны островов: энтомофауны, флоры, микобиоты и микробиоты. Наиболее полно охвачены насекомые и прибрежные пресноводные объекты вместе с населяющими их гидробионтами — одними из наименее изученных компонентов природных систем обследуемых ООПТ. На 10 островах комплексно обследовано 14 ручьев и озер, отобрано более 30 проб пресноводного бентоса, водорослей и микроорганизмов, сняты гидрохимические параметры, отобраны пробы на содержание загрязняющих веществ. Подобные гидробиологические исследования пресных водоемов выполнены на севере Новой Земли и ЗФИ впервые. Собраны наиболее представительные за всю историю изучения района коллекции насекомых и грибов-макромицетов, более чем по 30 образцов каждого. Шесть островов в энтомологическом плане опробованы впервые. Наиболее массовым видом среди комаров-звонцов оказался *Metriocnemus eurynotus*, а его личинки — фактически единственными представителями пресноводного макрозообентоса.

Ботанические исследования проведены на 13 островах, на трех из них — впервые; выполнено более 30 описаний методом опорного геоботанического профилирования, более 70 описаний сделано на маршрутах; выявлено свыше 20 типов растительных сообществ. Собрана гербарная коллекция: более 100 образцов флоры, более 60 видов цветковых растений.

Одной из практических задач экспедиции был вклад в выполнение Россией международных обязательств в рамках программы КАФФ Арктического Совета. По результатам работ O2A2-2016 будут сформулированы предложения по точкам и объектам мониторинга в прибрежной зоне для включения в Программу циркумполярного мониторинга биоразнообразия Арктики (СВМР), которые будут переданы в Рабочие группы по мониторингу наземных, прибрежных и пресноводных экосистем Арктики СВМР/CAFF. Проведенные исследования показали, что хирономиды и, в первую очередь, *M. eurynotus*, имеющий широкий голарктический ареал, могут быть использованы в дальнейшем как биоиндикаторы для мониторинга состояния пресноводных экосистем не только обследованных архипелагов, но в циркумполярной Арктике. Также собраны материалы по высокоарктической приморской флоре, которые позволят дать предложения по совершенствованию списка видов-индикаторов сосудистых растений для мониторинга прибрежных растительных сообществ в этой подзоне.

Историко-культурное наследие

Экспедиция посетила ряд памятных мест, связанных с работами ледокола «Красин», пребыванием норвежской и американской экспедиций на рубеже XIX–XX веков.

При обследовании объектов культурного наследия был собран материал для решения нескольких практических задач: актуализация информации о наличии социально-экономически важных объектов для оценки уязвимости берегов, ведение мониторинга состояния объектов историко-культурного наследия национального парка «Русская Арктика», разработка рекомендаций по их сохранению

На мысе Норвегия острова Джексона осмотрены руины землянки, где в 1895/96 году зимовали Ф. Нансен и Ю. Юхансен, и памятный знак, установленный в 1986 году внучкой Нансена — Марит Греве. Также обследована прилегающая местность. Первозданный ландшафт, сохранившийся таким, каким его видели 130 лет назад норвежские полярники, представляет не меньшую ценность, чем сам памятник. Но сейчас возникла угроза его сохранению из-за растущего потока посетителей, которые неизбежно нарушают хрупкий почвенно-растительный покров на подходах



Взятие проб биопсии у моржей на лежбище о. Хейса.



Работа на геоботанической площадке, о. Гукера.

к землянке. По результатам обследования будут сформулированы рекомендации по уточнению локального плана управления для данной точки, разработанного ранее Национальным парком «Русская Арктика». Также было обследовано и зафиксировано состояние памятников, связанных с американскими экспедициями Э. Болдуина и Э. Фиалы 1903–1905 годов на острове Алджера. Произведены замеры для оценки скорости термоабразивного разрушения берега. Из прибойной полосы собран подъемный материал для пополнения музейного фонда парка.

Основная цель экспедиции O2A2-2016 была достигнута, получена актуальная и во многом пионерная информация о состоянии биологического разнообразия удаленных и наиболее труднодоступных участков ООПТ.

Использованные в ходе экспедиции методы исследований и мониторинга биоразнообразия основаны на многолетнем опыте советских и российских ученых и соответствуют наилучшим международным практикам и рекомендациям. Успешное использование маломерного парусно-моторного судна для выполнения разнообразного комплекса экспедиционных работ послужило апробацией этих методов, подтверждающей унификацию и доступность примененных научных подходов. Перечисленный выше комплекс преимуществ судов подобного класса позволяет проводить работы в прибрежной зоне, захватывая как береговую часть суши, так и прилегающую морскую акваторию. Эта пограничная зона обычно остается вне рамок исследований как сухопутных экспедиций, так и морских, базирующихся на более крупных судах. Вместе с тем

прибрежная зона признана важнейшим экотонном, который характеризуется не только высоким биоразнообразием и биопродуктивностью, но повышенной уязвимостью к различным видам антропогенных угроз, в первую очередь — к нефтяным разливам. Таким образом, экспедиция O2A2-2016 предлагает новый и высокоэффективный инструмент для решения довольно широкого спектра задач исследований в прибрежной зоне труднодоступных морских островов.

Проект «Открытый Океан: Архипелаги Арктики» и его экспедиция O2A2-2016 — единственный проект, комплексно решающий научно-практические задачи по выявлению и сохранению биоразнообразия и объектов морского наследия в удаленных островных районах Арктической зоны РФ с использованием маломерного парусно-моторного флота. Использование малых, но хорошо оснащенных ресурсосберегающих судов для обеспечения работ небольших коллективов также является примером бережного отношения к природе и будет способствовать формированию экологической культуры.

М.В. Гаврило (руководитель комиссии по морскому природному наследию Ассоциации «Морское наследие», заместитель директора Национального парка «Русская Арктика»).
Фотографии В.М. Мельника

Участники экспедиции «Открытый Океан: Архипелаги Арктики — 2016» на месте зимовки Ф. Нансена и Я. Юхансена — мыс Норвегия острова Джексона архипелага Земля Франца-Иосифа.



ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАБОТЫ В СЕЗОННОЙ ЭКСПЕДИЦИИ «СЕВЕР-2016» НА НИС «ЛЕДОВАЯ БАЗА «МЫС БАРАНОВА»»

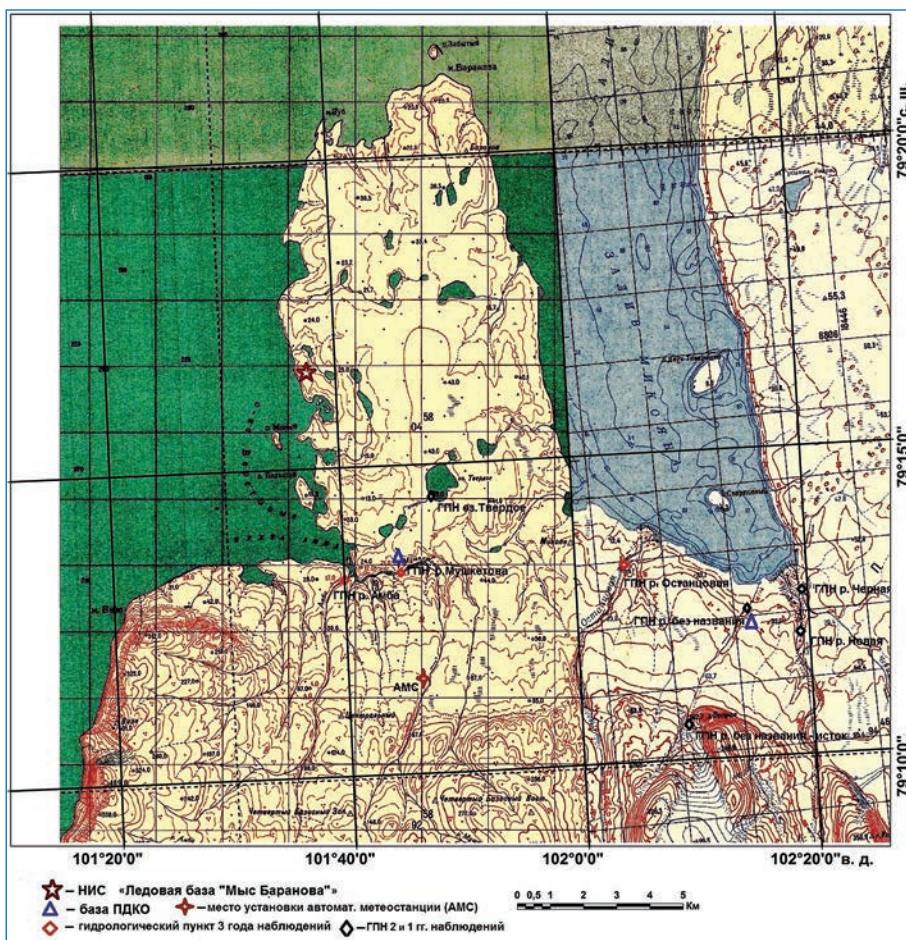
Основной целью исследований гидрологического отряда сезонной экспедиции «Север» ААНИИ на протяжении трех лет (2014–2016 годы) в районе НИС «Ледовая база «Мыс Баранова»» являлось выделение гидрологических особенностей пресноводных систем архипелага Северная Земля, включая особенности их водного и ледового режимов, на фоне их высокой уязвимости в условиях изменений глобального и регионального климата. Оценка состояния и изменчивости природной среды в части элементов водного баланса речных водосборов, в том числе оценка пресноводного стока на замыкающих створах, позволила получить представления о количественных параметрах балансовых составляющих.

В качестве гидролого-криосферного полигона для исследований был выбран бассейн перигляциальной области ледника Мушкетова (о. Большевик — территория прилегающая к району расположения НИС «Ледовая база «Мыс Баранова»») с вытекающими из него водотоками. Основные объекты исследований гидрологического отряда расположены на северном (реки Амба, Мушкетова, Останцовая — 3 года наблюдений) и северо-восточном (реки без названия, Новая, Черная — 2 года наблюдений) склонах ледника.

Цели исследований 2016 года:

- сбор исходных данных для оценки водозапаса в снежном покрове в предпагодочные периоды на водосборных бассейнах рек;

Карта участка гидролого-криосферного полигона, являвшегося объектом гидрологических исследований при проведении полевых работ в сезоны 2014–2016 годов.



- сбор новых данных для проведения количественных оценок характеристик гидрометеорологического и гидрохимического режимов водных объектов (рек);

- исследование сезонной и внутрисуточной изменчивости речного стока;

- получение сравнительных характеристик гидрометеорологических параметров по полученным данным за 3 года наблюдений;

- определение гидравлических характеристик в руслах и на водосборах исследуемых водных объектов.

Для обеспечения полевых работ за период 2014–2016 годов, ввиду достаточного удаления (до 25 км) гидрологических пунктов наблюдений (ГПН) от НИС, и для осуществления мониторинга на исследуемых водных объектах были организованы в 2014 и в 2015 годах два выносных пункта наблюдений на базе сборных домиков ПДКО. Доставка специалистов в места проведения работ осуществлялась с помощью гусеничной техники стационара (ГТС, ГТТ, снегоболотоход «Ирбис», снегоходы «Буран»). Связь обеспечивалась спутниковой сетью связи Iridium, а с 2016 года, дополнительно, — радиостанциями УКВ-диапазона (переносными и стационарно установленными на транспортных средствах и в домиках ПДКО).

Пополнение электронного архива данных гидрологических наблюдений

В сезон 2016 года (в период апрель – октябрь) в соответствии с целями Программы полевых гидрологических работ перед экспедиционной группой, как и в предыдущие годы, были поставлены следующие задачи:

- организация и выполнение ландшафтно-маршрутной снегомерной съемки по продольным и поперечным (реперным) профилям на водосборах рек, впадающих в бухту Амба и залив Микояна;

- проведение наблюдений за период гидрологического цикла за состоянием водных объектов, включая проведение наблюдений за стоком воды, наносов и гидрохимическими характеристиками на ГПН 6 рек;

- при возможности установки мерзлотометров — организация и производство наблюдений за оттаиванием вечной мерзлоты на створных профилях рек и водосборах.

Для обеспечения дифференцированного учета снеготазов по основным элементам рельефа были выполнены ландшафтно-маршрутные снегомерные съемки по продольным и поперечным (реперным) профилям.

Снегомерные исследования в 2016 году проводились по маршрутам (профилям) и в точках, определенных заранее в камеральных условиях, с учетом их местоположения (регистрация плановых координат

GPS-приемником) в предшествующие сезоны в 2014 и 2015 годы наблюдений.

Расположение профилей определено протяженностью порядка 5–9 км из расчета количества точек измерений не менее 10 на 1 км².

Северная часть полигона — два реперных профиля, расположенных вдоль рек Амба, Мушкетова, два поперечных профиля — нижний и верхний, расположенных ниже 50-метровой изогипсы и выше 100-метровой изогипсы соответственно.

Северо-восточная область полигона — два профиля вдоль рек Останцовая и без названия.

Результаты весенних снегомерных работ показали, что район исследований в 2016 году в целом не отличается максимальными снеготалпасами в сравнении с предшествующими годами наблюдений. Хотя надо отметить, что снегонакопление на различных водосборах происходит не одинаково. На водосборе реки Останцовая и вдоль нижнего течения рек (абсолютные высоты до 30 м) снеготалпасы в 2016 году превышают снеготалпасы прошлых лет, на водосборе реки Мушкетова и вдоль верхнего течения рек северной экспозиции Мушкетова, Останцовая (абсолютные высоты более 100 м) снеготалпасы в 2016 году меньше снеготалпасов прошлых лет, а на водосборе реки Амба существенно не отличаются от предшествующих лет. Основываясь на геолого-геоморфологической изученности района и топографических данных, было выполнено 6 снегомерных профилей, что позволило, с одной стороны, произвести точные измерения на каждой точке, а с другой — сократить район исследований.

В летне-осенний период наблюдения за стоком рек охватывают весь период наличия стока — от начала таяния до промерзания реки. Проведенные измерения уровня и расходов воды по перечисленным выше рекам, с учетом метеорологических данных, позволяют определить и оценить количественные характеристики годового стока. Организация дополнительного гидрологического пункта наблюдений в истоке реки без названия и проведенные параллельно наблюдения на ГПН, расположенном в устьевом участке реки, позволяют выделить вклад различных факторов в питание рек (в частности, ледниковый сток).

На всех семи ГПН выполнялись серии регулярных стандартных наблюдений один раз в 5–7 дней. Наблюдения за уровнем воды осуществлялись круглосуточно при помощи регистраторов уровня и температуры воды Solinst Levelogger Edge. Состав наблюдений в июне и июле: контрольные измерения уровня воды, измерения расходов воды; в августе и сентябре дополнены наблюдениями за состоянием водного объекта, метеорологическими параметрами, контрольными

наблюдениями за температурой воды и отбором проб воды на гидрохимический и бактериологический анализы. Непосредственно при отборе проб определялся ряд гидрохимических показателей (рН, электропроводность, растворенный кислород) с помощью портативного электрохимического прибора "HACH-LANGE HQ30D". Всего за сезон 2016 года по всем ГПН было выполнено 95 серий наблюдений.

Для производства наблюдений за оттаиванием вечной мерзлоты были изготовлены мерзлотомеры типа АМ-21. Организация постановки мерзлотомеров (5 шт. заложены в створе реки Мушкетова на различных высотах) и полученные тестовые данные по двум мерзлотомерам, установленным на территории НИС, позволяют в следующем сезоне определить границы промерзания (оттайки) грунта. Что важно учитывать при расчетах расходной составляющей (количество воды, поступающей из верхнего слоя грунта) водного баланса.

Геолого-геоморфологическая характеристика района работ

Для определения гидравлических характеристик исследуемых водных объектов одной из задач в 2016 году являлось производство геолого-геоморфологической съемки русла реки Мушкетова и ее водосборного бассейна. При решении данной задачи необходимо было понять общие, в рамках исследуемого региона, геологические процессы; определить состав горных пород, который характеризует удельный вес переносимого материала, его прочностные характеристики; выделить тектонические особенности, которые повлияли на формирование рельефа долин рек, а также их водосборных областей. Геолого-геоморфологические особенности были изучены в пределах водосборных бассейнов рек Мушкетова, Останцовая и Новая.

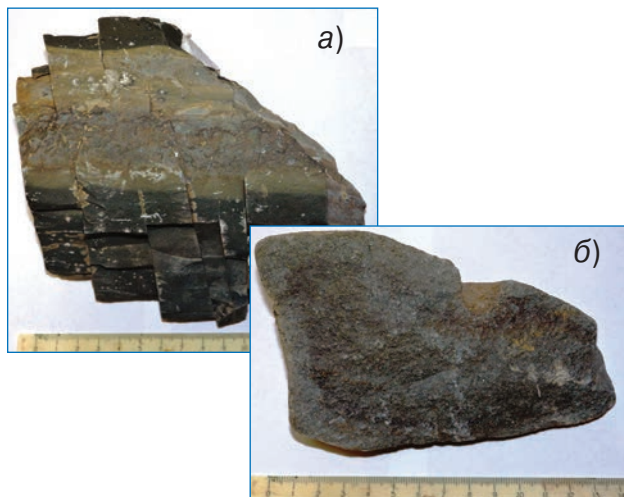
Перечисленные выше реки находятся на севере острова Большевик. Остров Большевик сложен в основном протерозойскими породами (аргеллиты, алевролиты) и осложнен Байкальской и наложенной на нее Герцинской складчатостью.

Аргеллиты — камнеподобная глинистая горная порода, образовавшаяся в результате уплотнения, дегидратации и цементации глин при диагенезе и эпигенезе. Алевролиты — твердая осадочная горная порода, состоящая из зерен неправильной формы, размером 0,01–0,1 мм. На многих платформах в связи с отдельными фазами Байкальской складчатости формируются авлакогены (глубокие, вытянутые в длину на сотни километров прогибы), заполнявшиеся мощными осадочными и осадочно-вулканогенными отложениями, горизонтально связанными с плитными комплексами. Байкальская складчатость предопределила размещение главнейших

Измерение расхода воды на реке Останцовая.



Образцы пород: аргеллиты (а), алевролиты (б).





Мерзлотер типа AM-21 у финского домика НИС.

структурных элементов Земли на протяжении всей ее последующей истории. Герцинская складчатость имела место с девона по триас (350—300 млн лет назад). Вначале происходили процессы накопления (седиментации) материала (образования горных пород), затем тектонические процессы Байкальской складчатости (основные зоны сжатия и растяжения) с наложением Герцинской складчатости и возникновением горообразования и гранитоидного магматизма интрузий.

Вследствие перечисленных выше причин образовались определенные формы рельефа. Основными формами рельефа о. Большевик являются горные плато, возвышенная равнина, низменная равнина. Низменная равнина — нижняя гипсометрическая поверхность о. Большевик — поднимается до 100–120 метров над уровнем моря. Низменная равнина является преобладающим типом рельефа в северо-восточной части о. Большевик (район и прилегающая территория научно-исследовательского стационара). На низменной равнине хорошо прослеживаются пять морских террас с абсолютной высотой 80–120, 60–70, 30–40, 15–20 и 5–10 м. Основным признаком наличия морских террас является присутствие морской гальки, а также характерные формы рельефа.

Исходя из вышеизложенного, можно представить себе район, в котором развивались речные долины исследуемых рек. Стоит отметить, что все исследуемые реки согласуются с геологическими разломами. Река Новая согласуется с разломом типа сброс (зона растяжения), остальные реки согласуются с разломами типа взброс (зоны сжатия). По этой причине берега долин рек сложены породами с вертикальным выходом пластов горных пород.

Был изучен фракционный состав пород, обработанных и перенесенных водным потоком. Фракционный состав в конечных зонах проточных частей рек достаточно сильно варьирует.

Русло реки Мушкетова. Вертикальные выходы пластов горных пород.



Русло реки Мушкетова характеризуется равномерным распространением фракций порядка 2–3 см, с галькой 5–10 см. Стоит отметить, что изучение фракционного состава материала в русле реки Мушкетова осложнено большим количеством обломочного материала (деллювиальных отложений), связанного с разрушением горных пород под действием тектонических и эрозионных процессов.

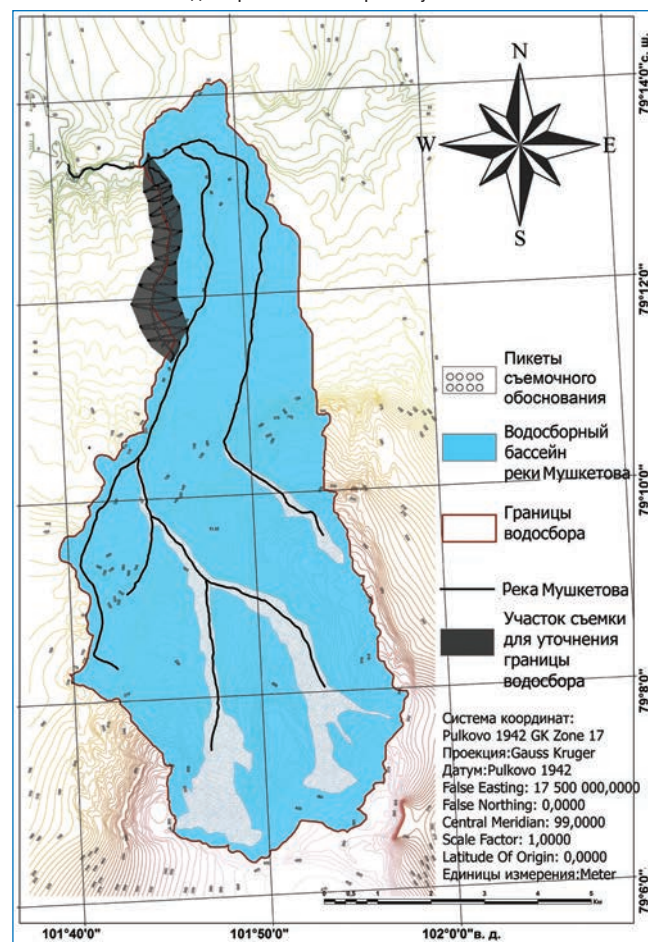
В сравнении с фракционным составом в русле реки Мушкетова русла рек Новая и Останцовая характеризуются следующими параметрами: в русле реки Новая распространение фракций достаточно равномерно, порядка 1 см, с галькой до 5–10 см, в свою очередь русло реки Останцовая характеризуется неравномерным распространением фракций и их крупности, что в ряде случаев выражается в образовании углублений (ям размыва) от 1 метра в диаметре по направлению потока до песчаных намывов по бортам постоянно меняющегося русла. Это также свидетельствует и о неравномерности динамики руслового потока и связано с мощными сбросами талых вод со снежников, расположенных в верховьях реки, а возможно, и с ледника Мушкетова.

Геоморфологические работы выполнены при участии специалиста-геоморфолога отдела географии ААНИИ И.С. Ежикова.

В полевой сезон 2016 года геолого-геоморфологические исследования помогли установить основные типы разломов, а топогеодезическая съемка, выполненная совместно с геодезическим отрядом, позволила существенно уточнить границы и площади водосборов.

В 2016 году впервые была применена методика топогеодезической съемки с использованием профессионального спутникового геодезического оборудования Sokkia GRX-2, которое было установлено на снегоболотоход «Ирбис».

Участок водосбора для уточнения границы на общей карте водосборного бассейна реки Мушкетова.



В ходе итерационной работы по выделению границ водоразделов на базе построенной в геоинформационной системе (ArcGIS version 10.0) цифровой модели рельефа (ЦМР) выявлена необходимость уточнения границ водоразделов на некоторых участках в полевых условиях. Для уточнения границ водосборов на участках водосборного бассейна реки Мушкетова была выполнена плано-высотная съемка рельефа масштабом 1:5000 с применением спутникового геодезического оборудования. В результате обработки полученных данных (1791 пикет) построена дополнительная ЦМР (матрица 0,5×0,5 м) данного участка, проведены изолинии методом интерполяции (сечение горизонталей 1 м), по вершинам определена уточняющая граница водосбора на данном участке.

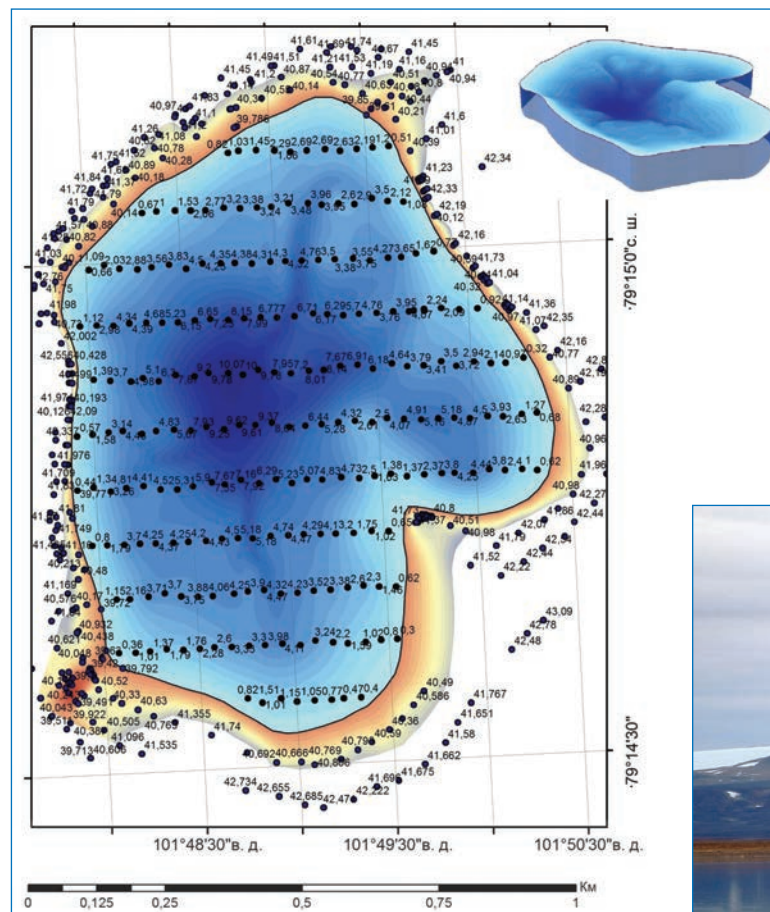
Основной задачей данного вида работ является отработка методики измерений и обработки полученных данных. В результате, исходя из расчетных гидрографических характеристик водосборного бассейна и на основании полученных значений, неточность определяемой площади водосбора максимально может составить до 10 %, что является весьма существенным для дальнейших расчетов.

Также стоит отметить, что примененный способ измерений является в части полевых работ по трудоемкости и времени проведения малозатратным и эффективным при соответствующей камеральной обработке. А отработываемая методика производства и обработки позволит в будущем выполнять большое количество измерений, используя современное оборудование.

Исследование озера Твердое

Отдельной задачей являлось исследование озера Твердое. Оно является действующим источником водоснабжения питьевой водой научно-исследовательского стационара «Ле-

Батиметрическая карта и карта высот прибрежной зоны озера Твердое.



довая база «Мыс Баранова», что определяет особое внимание к нему. Озеро расположено в 5,5 км к юго-юго-востоку от НИС. Гидрохимические и бактериологические исследования воды из озера начались в сезоне 2014 года и продолжались до настоящего времени (2016 год).

Целью работ в 2016 году на озере было проведение исследований для получения данных по гидрологическому режиму, динамическим явлениям, определение запаса воды в озере на момент проведения съемки и получение кривой объемов озера.

Помимо гидрологических работ (наблюдения за уровнем, батиметрическая съемка озера, измерение расхода воды в сточном ручье) комплекс исследований включает в себя: определение типа генезиса озера, геолого-геоморфологическую съемку водосборного бассейна озера с обеспечением топогеодезической основы, отбор проб воды на гидрохимический, бактериологический, изотопный анализы с разных глубин.

Все полевые работы были выполнены в полном объеме, результаты будут представлены в отчете экспедиции и в дальнейших публикациях.

В последующем планируется продолжить комплексные гидрологические наблюдения на озере Твердое и водотоках для накопления рядов наблюдений, их уточнения и выявления статистических закономерностей.

В заключение следует отметить, что в 2016 году использование комплекса методов (гидрология, топография и геодезия, геология и геоморфология) для выделения гидрологических особенностей пресноводных систем на гидролокриосферном полигоне в перигляциальной области ледника Мушкетова позволило повысить точность полученных данных, сократить площади исследуемых территорий (в соответствии с их структурными особенностями), а также получить дополнительные критерии оценки надежности решения уравнения водного баланса.

Работы выполнены в рамках темы ЦНТП 1.5.2.4 «Комплексные исследования окружающей среды архипелага Северная Земля и прилегающих районов акватории СЛО на НИС «Ледовая база «Мыс Баранова»». Экспедиционные исследования финансируются за счет бюджетных средств ВАЭ ААНИИ (рук. В.Т. Соколов, рук. Программы исследований — А.П. Макштас).

*А.Н. Рачкова, А.А. Трунин (ААНИИ).
Фото А. Парамзина*

Промерные работы на озере Твердое.



ИЗУЧЕНИЕ АЙСБЕРГОВЫХ УГРОЗ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ

В ряду природных угроз, существенных для морской деятельности в Арктике, наиболее значительными являются опасные ледовые явления и процессы: торосы, стамухи, большие ледяные поля, айсберги, ледовые сжатия и др. Они создают значительные риски для надводного и подводного мореплавания, стационарных морских сооружений, для подводных объектов (трубопроводы, кабельные системы).

У нашей страны накоплен огромный опыт мореплавания и его гидрометеорологического обеспечения на акватории Северного морского пути начиная с 1920 годов. Еще в довоенное время в короткие сроки была создана сеть полярных станций, система регулярных авиационных ледовых разведок, научная и информационная основа гидрометеорологического обеспечения (ГМО) в Арктике. Последующее развитие системы ГМО, особенно с появлением космических средств наблюдений, создание мощных дизельных и атомных ледоколов сделали судоходство в Арктике безопасным и способствовали повышению его экономической эффективности.

В наблюдениях основное внимание уделялось ледовым явлениям на судоходных трассах, которые затрудняли мореплавание и создавали для него угрозы, прежде всего в зонах дрейфующих льдов. Это протяженность морского льда, размеры ледяных полей, их возраст (толщина), торосистость и др. В их число входили айсберги, их обломки и куски. Айсберги имеют материковое происхождение, встречаются на акватории замерзающих морей в зонах судоходства значительно реже, чем другие опасные ледовые образования. Учитывая сезонный характер арктического судоходства и его невысокую активность, на протяжении длительного времени айсберговые угрозы находились на периферии отечественных научных исследований. Ситуация изменилась в конце 1990-х и в начале 2000-х годов, когда начались работы и исследования на лицензионных участках нефтегазовых месторождений на арктическом шельфе наших ведущих энергетических компаний ПАО «Газпром» и ПАО «НК Роснефть». В рамках этих работ достигнут очень большой прогресс и пройден путь от исследований до проектирования систем управления ледовой обстановкой, которые, прежде всего, ориентированы на решение проблемы айсберговой опасности в районах проектируемых стационарных морских сооружений (добычные платформы, терминалы). Набор новых методов и технологий решений айсберговых угроз был разработан в рамках государственных программ и проектов [1].

Основные направления исследований последних двух десятилетий включали:

- изучение выводных ледников и оледенения на архипелагах и островах Российской Арктики, которые продуцируют айсберги;
- создание баз данных по айсбергам на основе исторических и современных наблюдений;
- разработка методов обнаружения айсбергов;
- определение морфометрии и динамики айсбергов;
- эксперименты по буксировке;
- создание аппаратно-программных комплексов, включающих методы обнаружения айсбергов, прогноза их движения для целеуказания судам ледовой защиты.

Образование айсбергов

Источниками айсбергов в российских арктических морях являются архипелаги Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, Новая Земля (о. Северный), Северная Земля и некоторые острова.

Образование айсбергов происходит от ледников трех типов — ледниковых куполов, выводных и шельфовых ледников. Ледниковые купола наиболее распространены на ЗФИ и Шпицбергене, о. Ушакова и Виктория. Выводные ледники присутствуют на всех трех архипелагах. Шельфовые ледники в бассейне Баренцева моря имеются в настоящее время только на ЗФИ. В краевых прибарьерных частях куполов, обрывающихся в море, скорости движения льда составляют до 6–8 м/год. В выводных ледниках скорость движения льда лежит в диапазоне от нескольких десятков (Новая Земля, ЗФИ) до нескольких сотен метров в год (Шпицберген) [2].

Для российских арктических архипелагов и островов наибольший айсберговый сток наблюдается в июле-августе. При этом для ЗФИ максимальный айсберговый сток отмечается в августе, а для Новой Земли — с июня по август. Максимальный айсберговый сток на ледниках Шпицбергена, согласно общепринятым оценкам, наблюдается в августе-сентябре. Распространение айсбергов от мест образования может быть затруднено и ограничено местной батиметрией (глубины у ледников и во фьордах, наличие отмелей и подводных порогов, отделяющих фьорды от моря). Крупные айсберги могут сесть на мель в прибрежных мелководных районах и оставаться там длительное время, вплоть до разрушения. Большинство небольших айсбергов, обломков и кусков айсбергов, отколовшихся во фьорды Шпицбергена, разрушаются там же, не доходя до открытого моря. Наблюдения в заливе Русская Гавань (Новая Земля) показали, что открытого моря достигают лишь единичные экземпляры (т.е. менее 1 % от образовавшихся айсбергов и более мелких фракций).

Между морфометрическими параметрами айсберга и породившим его ледником существуют определенные зависимости. В самом общем виде эти закономерности можно описать так: наиболее крупные столообразные айсберги (несколько сотен метров в поперечнике) порождаются шельфовыми ледниками и ледяными куполами. Число таких айсбергов, как правило, невелико. Расположенные во фьордах выводные ледники продуцируют айсберги меньших размеров и зачастую неправильной формы. Активные ледники производят большое количество айсбергов малых размеров и неправильной формы; количество айсбергов от малоактивных ледников меньше, но их размеры могут быть большими, чем от активных.

Изучение ледников в прежние годы имело, главным образом, фундаментальный характер как элемента арктической криосферы, индикатора климатических изменений. Их айсбергообразующая функция интенсивно изучается с конца 1990-х годов в контексте айсберговых угроз шельфовым сооружениям. В рамках проекта Штокмановского ГКМ были обследованы наиболее активные ледники, выходящие в Баренцево море [2]. Работы ПАО «НК Роснефть» ориентированы на ледники, образующие айсберги в морях Карское и Лаптевых.

В 2007 году экспедиционная программа по Штокмановскому ГКМ была полностью ориентирована на изучение

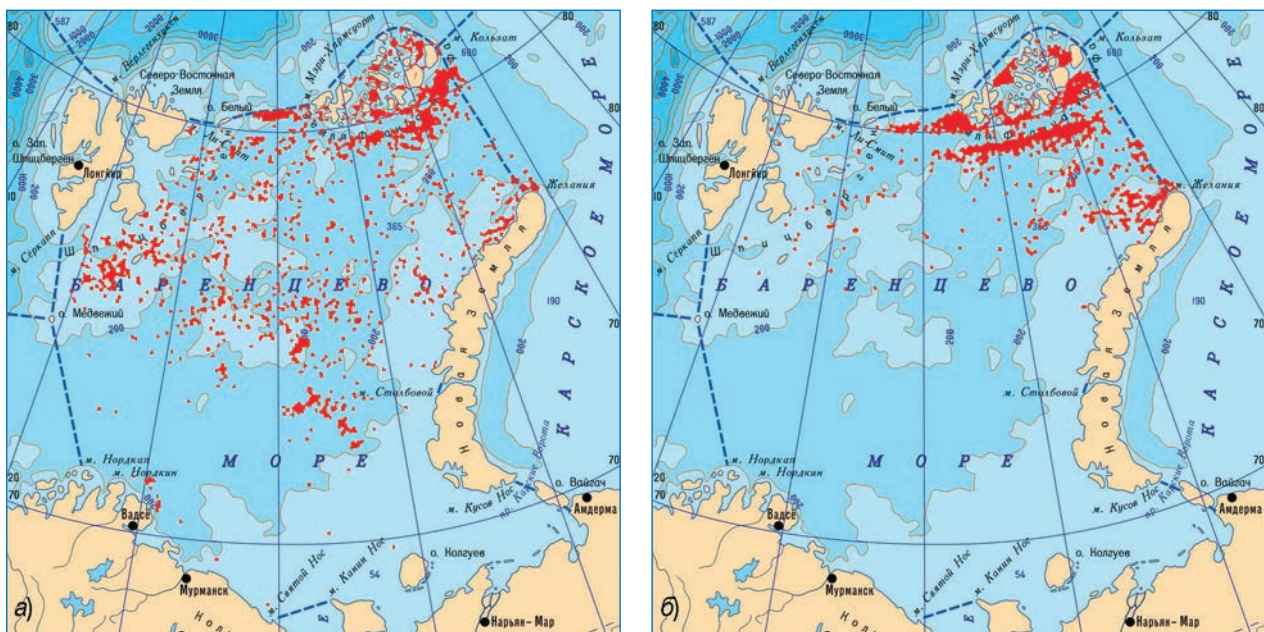


Рис. 1. Местоположение айсбергов, их обломков и кусков, обнаруженных в Баренцевом море в апреле–мае (а) и в сентябре (б) в период с 1928 по 2007 год.

фронтальных зон выводных ледников и мониторинг айсбергов. Большая часть исследовательских работ экспедиции «Штокман-2007» (период проведения — апрель–май 2007 года) была выполнена в районе выводных ледников арх. Земля Франца-Иосифа и о. Новая Земля, причем наблюдения охватывали существенно большее число ледников, чем наблюдения 2003–2006 годов [2].

Кроме того, в 2007 году в рамках Международного полярного года (МПГ) наблюдения за айсбергами проводились в сентябре (экспедиция «Сомов–лето – МПГ-2007»). В результате этих исследований были определены районы образования и компактного скопления больших столообразных айсбергов: 1) залив Елены Гульд о. Земля Вильчека, 2) проливы между о. Солсбери, Луиджи, Чамп; 3) залив Географов о. Земля Георга. Глубины в этих районах превышают 100 м. Большинство из обнаруженных айсбергов находились на плаву [3].

В последние годы системные исследования ПАО «НК Роснефть» фронтальных ледников Новой Земли, айсбергов Карского моря позволили заложить научные и практические основы для создания в этой области систем управления ледовой обстановкой. В экспедициях компаний был собран большой объем информации об окружающей среде арктических морей [4].

Наблюдения за айсбергами

В начале 2000 годов в АНИИ была создана база данных по айсбергам Баренцева моря, включающая более 20 тысяч айсбергов, охватывающая период с 1928 по 2007 год [1]. В нее вошли данные визуальных авиаразведок с 1928 по 1991 год (положение, дата, количество...), данные судовых и авиационных наблюдений в более поздний период, которые включают количественные сведения о морфометрии (длина, ширина, высота и, в некоторых случаях, осадка). Создание базы данных и наблюдения инициированы проектом освоения Штокмановского газоконденсатного месторождения. Все айсберги обнаружены севернее 70° с.ш. Только в двух случаях айсберги были обнаружены южнее. Обломок айсберга 10×20 м, высотой ~ 4 м был обнаружен восточнее о. Колгуев в 2003 году (рис. 1).

Экстремальным оказался 2003 год, когда на акватории Штокмановского ГКМ и вблизи него экспедиция АНИИ на НЭС «Михаил Сомов» зафиксировала 109 айсбергов и их обломков. Горизонтальные размеры по визуальным и инструментальным данным от 10 до 450 м, высота от 3 до 10 м над

уровнем моря. Айсберги оставались в центральной части моря в летний период. Столь глубокое южное вторжение айсбергов обусловлено продолжительными (несколько месяцев) ветрами северных направлений. В пределах Штокмановского ГКМ был зафиксирован айсберг массой 3,7 млн т. (рис. 2). В наблюдениях XX века отмечали айсберги более 1 млн т. Айсберг-гигант заставил изменить концепцию надводного сооружения. Было предложено судно-платформа, которое может в случае неустраиваемого столкновения с айсбергом отойти от опасной траектории. Это событие выходит за пределы векового (раз в 100 лет), однако насколько (раз в тысячу, в десять тысяч лет), оценить едва ли возможно, особенно в условиях значительных современных климатических изменений в Арктике. В любом случае проектировщики будущих морских сооружений в Центральной Арктике вынуждены считаться с айсбергом 2003 года.

В 2010 году начались исследования и работы на лицензионных участках ПАО «НК Роснефть», в которых проблема ледовых айсберговых угроз занимает одно из центральных мест. В короткие сроки с использованием судовых, авиационных и космических наблюдений были получены уникальные данные об айсбергах, прежде всего морей Карского и Лаптевых. Подготовка к обеспечению разведочного бурения на Университетской структуре Карского моря в 2014 году включала обобщение исторических данных и наблюдения с помощью современных средств, включая космический мониторинг. Летом 2013 года были проведены масштабные судовые экспедиции на а/л «Ямал» и ледоколе «Капитан Драницын», авиационные наблюдения с самолета Ил-18 и вертолета. Основным источником айсбергов в этой части Карского моря являются ледники арх. Новая Земля, которые активно продуцируют образования различных размеров. Наиболее крупные айсберги длительное время остаются на мели и разрушаются на более мелкие части. Они активно разрушаются в летний период, особенно в последние годы, когда температура воздуха и поверхностных вод заметно превышает норму. Организация регулярных наблюдений за айсбергами даже в ограниченных локальных областях является непростой и весьма затратной задачей.

Методы наблюдений и обнаружения айсбергов

Основная масса исторических данных об айсбергах получена в результате визуальных авиационных разведок и судовых наблюдений на трассах СМП. Это, безусловно, очень важ-

ные данные, позволяющие оценить географию и даже годовую изменчивость. Судовые и авиационные наблюдения по-прежнему используются в качестве основных в районах добычи, в частности на Большой Ньюфаундлендской банке в Канаде. Ледовый патруль береговой охраны США проводит регулярные авиаразведки для обнаружения и картирования айсбергов [5].

В настоящее время основным средством наблюдений становится космическое зондирование, с помощью которого можно получить оперативную информацию пространственного распределения, дрейфа объектов (с использованием дрейфующих буев).

Вероятность обнаружения айсбергов с помощью спутниковых средств наблюдений зависит от размеров и формы объекта, пространственного разрешения аппаратуры. Есть особенности обнаружения айсбергов на открытой воде, в дрейфующем льду и в припае, что обуславливает использование различных методик. Наиболее эффективным является использование данных зондирования в различных диапазонах спектра [5]. Особо следует выделить данные спутниковых радаров с синтезированной апертурой. В районах морских сооружений необходимо сочетать спутниковые средства, ледовые радары на сооружениях, пилотируемую и беспилотную информацию.

Россия в настоящее время не располагает космическими средствами с радиолокационной аппаратурой. Существует проект создания многоцелевой космической системы «Арктика», включающей отечественный радиолокатор высокого пространственного разрешения. В целях практического обеспечения морской деятельности используются зарубежные аппараты RADARSAT-1, RADARSAT-2, ERS и другие.

В АНИИ разработана методика обнаружения айсбергов с использованием всепогодного радиолокационных данных в сочетании с данными видимого диапазона при благоприятных безоблачных условиях. Разработанная на ее основе технология позволяет проводить оперативное обслуживание клиентов тематической информацией об айсберговой опасности в режиме «квазиреального» времени. В течение нескольких часов после съемки данные о положении айсбергов на момент съемки и прогноз их перемещения могут быть переданы потенциальным пользователям [6].

Технология успешно использовалась при обеспечении разведочного бурения летом 2014 года на Университетской структуре в Карском море (ПАО «НК Роснефть»).

Существуют средства и методы определения времени и места события откола айсберга, которое отражается в акустическом и сейсмическом полях [1]. Такой сейсмоинфраз-

Рис. 2. Айсберг-гигант на Штокмановском ГКМ (Баренцево море, 2003 год).
Фото из архивов АНИИ.



вуковой мониторинг, в случае необходимости, может использоваться для самого раннего обнаружения образования, особенно крупных айсбергов.

Определение морфометрии и динамики айсбергов

Морфометрия айсбергов (длина, ширина, возвышение над водой, осадка, форма) определяются в полевых условиях в научных и инженерно-изыскательских экспедициях с помощью различного вида съемок. Это позволяет определить массу айсбергов, в случае необходимости — трехмерный объем. Аэрофотосъемка позволяет собрать данные о надводной части айсбергов на значительной акватории моря. Динамика и траектория движения определяются с использованием дрейфующих буев, установленных на айсбергах. В Баренцевом море были проведены эксперименты с использованием более 50 дрейфующих буев, позволившие надежно определить требуемые для проектирования скорости айсбергов [2]. Подобные исследования выполнены в последние годы на лицензионных участках ПАО «НК Роснефть» в морях Карском и Лаптевых. Данные необходимы для «настройки» прогностических моделей динамики и эволюции айсбергов, которые используются в гидрометеорологическом обеспечении морских операций. Как правило, это прогнозирование на срок от 1 до 7 суток, которое основывается на метеорологическом прогнозе и расчетах морских течений [7]. Комплекс таких методов успешно использовался в Баренцевом и Карском морях. Успешность расчетов определяется предсказуемостью метеорологических процессов (до недели). Обычно применяется набор инструментов: региональная метеорологическая модель, модели динамики вод, льдов и айсбергов, использующие данные оперативных наблюдений.

Эксперименты по буксировке айсбергов

Эффективно применяются методы смещения айсберга с опасных территорий с использованием судов, главным образом буксировка с использованием канатов и сеток. Большой практический опыт имеется у Канадской ледовой службы [5]. Российский опыт пока ограничивается несколькими экспериментами. В 2006 году НЭС «Михаил Сомов» провел несколько буксировок айсбергов массой до нескольких сотен тысяч тонн в рамках проекта освоения Штокмановского ГКМ (рис. 3).

В 2016 году впервые в России была проведена экспедиция «Кара-лето-2016», организованная ПАО «НК Роснефть» с участием Арктического научного центра и АНИИ, в которой всесторонне отрабатывалась технология изменения траектории дрейфа айсбергов путем внешнего воздействия. Было выполнено 18 экспериментов по буксировке объектов раз-

Рис. 3. Буксировка айсберга НЭС «Михаил Сомов» в Баренцевом море.
Фото из архивов АНИИ.



личных форм и размеров в разных погодных условиях. С помощью ледокола «Капитан Драницын» айсберги были отбуксированы с разворотом направления движения на 90 и 180° относительно их первоначальной траектории. В одном случае смещались два айсберга одновременно.

В одном из экспериментов масса айсберга превышала 1 млн т. Исследования, начатые ПАО «НК Роснефть» в 2012 году, привели к созданию в 2016 году отечественной технологии управления ледовой обстановкой (УЛО) [8].

Обеспечение гидрометеорологической безопасности как часть системы УЛО

Специализированное гидрометеорологическое обеспечение морских объектов является обязательным компонентом, оно необходимо для их безопасной и экономичной работы. В настоящее время в Росгидромете успешно функционирует система «Север», которая включает Центр ледовой и гидрометеорологической информации (ЦЛГМИ), находящийся в ААНИИ, а также территориальные управления гидрометеорологической службы. ЦЛГМИ собирает информацию от космических аппаратов, наземных пунктов, с судов и готовит диагностическую и прогностическую информацию для различных потребителей. В частности, обеспечивает работы МЛСП «Приразломная», Варандейского отгрузочного терминала, зимнее плавание транспортных судов компании «Норильский Никель», крупнотоннажных танкеров в Татарском проливе (проект «Сахалин-1») и т.п. Летом 2014 года ЦЛГМИ ААНИИ участвовал в гидрометеорологическом обеспечении разведочного бурения на структуре Университетская в Карском море.

В последние годы в ААНИИ в рамках Соглашения с Минобрнауки России созданы экспериментальные программно-аппаратные комплексы (ЭЛПК) для мониторинга и прогнозирования ледовых условий, айсбергов, климата, атмосферы, мониторинга сейсмических условий в Западной арктической зоне РФ. В частности, разработанный метод обнаружения айсбергов, основанный на анализе оперативной спутниковой информации, позволяет получать в режиме квазиреального времени объективную информацию о текущем положении и параметрах айсбергов и обеспечивает повышение достоверности прогностических оценок дрейфа айсбергов [1].

Заключение

В настоящее время наша страна располагает всеми основными компонентами для создания систем управления ледовой обстановкой в нужных районах Арктики. Есть инструменты, позволяющие обнаруживать, наблюдать и прогнозировать движение айсбергов и давать судам ледовой защиты целеуказания по объектам, опасным для сооружения. Есть технология смещения айсбергов с опасных траекторий.

Облик системы УЛО для конкретного района и ее эффективность будут зависеть от айсбергового режима, количества айсбергов, их размеров и других гидрометеорологических параметров. Эти факторы определяют количество судов ледовой защиты, их базирование, необходимость привлечения мощных атомных ледоколов, а также облик систем наблюдения за айсбергами и, в случае необходимости, за фронтальными ледниками.

Несколько айсбергов в течение года или же за одни сутки потребуют совершенно различных решений системы УЛО. Безусловно, в ближайшей перспективе необходимо решение вопросов о российских судах для ледовой защиты, а также о разработке систем диспетчеризации для оптимизации их использования в районах морских сооружений с айсберговой опасностью.

Список литературы

1. Дмитриев В.Г., Данилов А.И. Инновационные технологии мониторинга гидрометеорологической обстановки на арх. Шпицберген и в Западной арктической зоне России // Российские полярные исследования. 2015. № 1 (19). С. 27–30.
2. Бузин И.В. и др. Айсберги и ледники Баренцева моря: исследования последних лет. Ч. 1. Основные продуцирующие ледники, распространение и морфометрические особенности айсбергов. Ч. 2. Дрейф айсбергов по натурным данным // Проблемы Арктики и Антарктики. 2008. № 1 (78). С. 66–89.
3. Экспедиционные исследования в период международного полярного года 2007/08. Т. 1. Экспедиции 2007 г. / Под редакцией А.И. Данилова. СПб.: ААНИИ, 2008. 234 с.
4. Атлас ледовых и гидрометеорологических условий морей российской Арктики. М.: ЗАО Издательство «Нефтяное хозяйство», 2015. 128 с.
5. Смирнов В.Г. Спутниковый мониторинг опасных ледяных образований в районах экспедиционных работ на морских месторождениях углеводородного сырья // Проблемы Арктики и Антарктики. 2012. № 1 (91). С. 103–120.
6. Миронов Е.У., Смирнов В.Г., Бычкова И.А., Кулаков М.Ю., Демчев Д.М. Новые технологии обнаружения айсбергов и прогнозирования их дрейфа в западном секторе Арктики // Проблемы Арктики и Антарктики. 2015. № 2 (104). С. 21–32.
7. Смирнов В.Г., Бычкова И.А., Кулаков М.Ю. Разработка аппаратно-программного комплекса мониторинга айсбергов и прогноза их дрейфа (включая предупреждение айсберговой опасности) в зоне арх. Шпицберген и в западной арктической зоне РФ // Российские полярные исследования». 2016. № 4 (26). С. 34–35.
8. Роснефть опробовала технологию буксировки крупных айсбергов. URL: http://www.gazeta.ru/buisness/news/2016/10/10n_9203387.shtml [дата обращения 01.11.2016]]

А.И. Данилов (ААНИИ)

АЙСБЕРГОВАЯ «ВАКХАНАЛИЯ» 2016 г. В РАЙОНЕ СТАНЦИИ ПРОГРЕСС

Оазис Холмы Ларсеманн (Земля Принцессы Елизаветы, Восточная Антарктида) был открыт в феврале 1935 года экипажем танкера «Торсхавн» норвежской китобойной экспедиции Ларса Кристенсена. После посещения 19 февраля оазиса Вестфолл капитан танкера Клариус Миккельсен с матросами и своей женой (!) Каролиной высадили здесь, присвоив берегу имя супруги хозяина — Ингрид Кристенсен. Оазис напоминает ладонь с растопыренными пальцами — 5 основными скалистыми полуостровами с фьордовыми бухтами между

ними. Мористее располагается архипелаг Бёлинген из полусотни мелких островков.

Российские полярники впервые познакомились с этим районом 30 ноября 1956 года во время рекогносцировочного полета на Ил-12 из Мирного вдоль побережья на запад до 74° в.д. Как говорят, уже тогда оазис Холмы Ларсеманн в сравнении с Мирным очень приглянулся Е.С. Короткевичу — будущему многолетнему заместителю директора ААНИИ по антарктическим исследованиям и начальнику САЭ. В середи-

не февраля 1957 года крайний западный п-ов Стурнес, самый большой и живописный в оазисе (в настоящее время является заповедным, особо охраняемым природным районом), осматривали ученые из состава 2-й Морской экспедиции на борту д/э «Лена». При этом было замечено, что у самого восточного п-ова Миррор находится вплотную поджатое к его побережью крупное скопление из 5 больших и многих мелких айсбергов.

Современная главная станция РАЭ Прогресс была открыта 1 апреля 1988 года (33-я САЭ). Этому предшествовал рекогносцировочный сезон летом 1987 года, который возглавлял будущий первый начальник станции А.Н. Семенов, сотрудник ПМГРЭ. Вначале станция была организована у основания п-ова Миррор (Прогресс-1). Однако уже на следующий год ее перенесли в центральную часть полуострова (Прогресс-2), на место доставки грузов с судов с помощью самоходных барж в небольшую излучину восточного побережья, получившую рабочее название бухта Пляжная. Остальная акватория к востоку от п-ова Миррор южнее широты 69° 21' ю.ш. именуется бухта Восточная. В ее вершине, совсем близко от станции, находится относительно небольшой, но активно выдвигающейся до 1 км за год выводной ледник Долк.

Особенностью ледового режима бухты Восточная является то, что она почти никогда полностью не очищается. В бесприпайный летне-осенний период вдоль всего западного (станционного) побережья бухты постоянно сохраняется полоса сплоченного льда и удерживающих его айсбергов. В редкие аномально теплые летние сезоны морской лед может даже полностью вытаять, но полоса все равно сохраняется, будучи представлена уже только глетчерным льдом — айсберговым крошевом в виде окатышей диаметром в среднем около 20 см.

Сохранению блокирующей ледовой полосы способствует господствующий прижимной ветер восточного направления. Средняя скорость его невелика, около 10–12 м/с. Западные и южные ветра, приводящие к разрежению и выносу льда, наблюдаются очень редко. Однако решающим обстоятельством, безусловно, является большая «замусоренность» айсбергами примерно полукilометровой зоны прибрежного мелководья, которое оконтуривается изобатой 150 м. Сразу вслед за ней, как нигде более в Антарктике близко от станционного берега, располагается внутрیشельфовый глубоководный желоб, который является продолжением русла выводного ледника Долк.

Айсберги, как правило, выстраиваются двумя рядами. Мелкие айсберги, их куски и обломки располагаются непо-

средственно под берегом. Крупные айсберги, с преобладающим размером 500–1000 × 300–800 м и высотой 40–60 м, находятся всего в 300–500 м от станционного побережья, подсаживаясь на грунт на западном склоне желоба. Они прижимаются к п-ову Миррор как преобладающим восточным ветром, так и под воздействием силы Кориолиса. Наряду с айсбергами-«аборигенами», с характерной для выводных ледников куполообразной формой и испещренной трещинами вершиной, здесь часто появляются принесенные столообразные айсберги шельфовых ледников.

Желоб, глубина которого в его южной части между полуостровом Миррор и скалистым островком Далкой в бух. Восточная превышает 980 м, по-видимому, насквозь пересекает прибрежную шельфовую зону и на севере, на материковом склоне в заливе Прюдс свободно сообщается с котловиной Эймери. Благодаря этому, бухта Восточная даже зимой достижима для длиннопериодных волн: приливных, барических и цунамигенного происхождения. Так, 8 октября 2005 года в Кашмире (Пакистан) произошло землетрясение силой около 8 баллов — крупнейшее в Южной Азии за последние 100 лет. Это землетрясение вызвало длиннопериодную волну цунами, дошедшую до берегов Антарктиды. Уже к утру следующего дня, 9 октября при еще более чем 1000-километровом ледовом поясе и неразвитости стационарной полыньи в заливе Прюдс, а также при абсолютно штилевых погодных условиях вдоль всего побережья п-ова Миррор возникла сплошная ледяная стена — гряда торосов высотой до 5 м. Поэтому ледник Долк подвержен разрушению в любое время года, а не преимущественно летом в период открытой воды, в отличие от большинства других районов Антарктики.

Рождение айсбергов носит спонтанный характер. У ледника Долк отёлы могут происходить либо ежегодно по несколько сравнительно небольших айсбергов, либо может произойти один крупный откол, после которого наступает период относительного «затишья». Последний такой откол состоялся 25 января 2003 года, когда от ледника Долк отделился его суперязык, разросшийся за 15 лет до размеров п-ова Миррор (3 км) по оси желоба между 76° 28' – 76° 29' в.д. Айсберг-гигант расчленился затем на 7 крупных и массу мелких айсбергов, их обломков и кусков.

«Коварство» местнорожденных айсбергов заключается в изначальной подготовленности их к разрушению из-за очень сильной трещиноватой почлененности на блоки верхней части выводного ледника Долк. Любые подвижки айсбергов, особенно в период сизигийных приливов или резких перепадов температуры воздуха, могут приводить к обрушениям их надводных частей и последующим переворачиваниям, которые сопровождаются возникновением разрушительных ледовых волн. Эти волны взламывают припай и выбрасывают на берег на расстояние до 100 м ледяные глыбы весом в 15–20 т.

Местнорожденные и проникавшие по желобу приносимые айсберги прежде, в периоды «затишья», неизбежно выносились Прибрежным антарктическим течением (ПАТ) из бухты Восточная в западном направлении. В результате с берега бухты Пляжная летом обычно открывалась панорама акватории с находящимся в дрейфе обеспечивающим судном (на рис. 1 в левом верхнем углу снимка — панорама бухты Восточная в феврале 1988 года с д/э «Витус Беринг»). Однако с 2006 года количество айсбергов здесь стало заметно увеличиваться. Первопричиной, очевидно, стало выдвигание к этому времени примерно на 50 км фронта шельфового

Катастрофическое увеличение количества айсбергов в бухте Восточная за 25 лет после организации станции Прогресс: а — бухта Восточная (станция Прогресс) 15 февраля 1988 года; б — бухта Восточная (станция Прогресс) 10 апреля 2013 года; в — айсберговая обстановка при сливе топлива НЭС «Академик Федоров» на базу ГСМ станции Прогресс 21 декабря 2012 года.



ледника Эймери по сравнению с его положением после грандиозного откола (площадь около 11 тыс. км²) зимой 1964 года, когда ледниковый барьер протяженностью 150 км отступил на 50–70 км. Реставрация конфигурации ледника Эймери не могла не затруднить адвекцию на запад влекомых ПАТ ледяных полей и айсбергов, которые стали постепенно накапливаться в вершине залива Прюдс. До крайности обострило и так непростую ледовую ситуацию регулярное продуцирование айсбергов ледником Долк, примерно в одно и то же время года (июнь) в период 2009–2012 годов. Слить топливо на новый склад ГСМ станции Прогресс в декабре 2012 года удалось только благодаря высочайшему мастерству и самоотверженности капитана В.А. Викторова, который с ювелирной точностью провел НЭС «Академик Федоров» к берегу между айсбергами.

В последующий трехлетний период «затишья» ледника Долк в 2013–2015 годах айсберговая обстановка в бухте Восточная несколько разрядилась. Однако 2016 год ознаменовался беспрецедентным по продолжительности сходом ледника. Он начался 26 февраля с образования большого количества мелкого обломочного материала и четырех новых айсбергов длиной от 400 до 800 м. Один из них 2 марта раскололся и перевернулся. Возникшая при этом ледовая волна высотой около 10 м выбросила глыбы морского и глетчерного льда на берег на расстояние от 50 до 150 м от уреза воды. В станционной бухте Пляжная была частично уничтожена эстакада сливного трубопровода. На северо-восточной оконечности п-ова Миррор оказалась практически полностью разрушенной инфраструктура нашей старей, уже не действующей нефтебазы. При этом одна из пустых 50-кубовых металлических емкостей сместилась со штатного места на 50 м. Получили повреждения находившиеся здесь катушки с топливным шлангом, а одна из них была смыта с берега. Ледовая волна также сбросила с находящегося неподалеку островка Причальный 20 подготовленных к отправке на судно 20-футовых контейнеров китайской станции Зонгшан.

В результате второго откола ледника 25 марта образовался куполообразный айсберг размерами 1000×500 м и высотой 50 м — самый крупный из айсбергов, находящихся сейчас в бухте Восточная. Он остановился в двух километрах прямо напротив склада ГСМ, вплотную приблизившись с юга ко второму по величине местному айсбергу-долгожителю размерами 800×500 м, который откололся от ледника Долк еще в 2009 году. Тогда, 3 мая, было зафиксировано обрушение восточной части ледника с образованием мелкого обломочного материала и взломом припая в вершине бухты Восточная. Наконец, в период с 4 по 28 августа произошла новая серия из пяти отколов. В результате вся акватория русла ледника



Основной вариант прокладки трубопровода для слива топлива с НЭС «Академик Федоров» на станцию Прогресс в 62-й РАЭ.

в бухте Восточная заполнилась сплошным глетчерным месивом. Крупные и мелкие айсберги, их обломки и куски в условиях аномально низких температур воздуха до -42°C мгновенно сморозились тертым глетчерным и морским льдом, превратившись в непреодолимую для судна преграду. В итоге растянувшегося на полгода разрушения вывального ледника Долк его фронт на протяжении 2,5 км отступил примерно на 800 м. Общая площадь откола составила около 2 км².

Из-за сложившейся тяжелой ледовой обстановки оказалось невозможным выполнение стандартной операции слива топлива для станции Прогресс с обеспечивающего судна в бухте Восточная, поэтому в рамках долгосрочного ледового прогноза на антарктическую навигацию 62-й РАЭ были разработаны четыре новых варианта этой наиболее важной логистической операции. Основным пока является вариант подхода НЭС «Академик Федоров» в район расположения индийской станции Бхарати и прокладки оттуда трубопровода к складу ГСМ на п-ове Миррор длиной 10 км.

Айсберговая обстановка у станции Прогресс может кардинально улучшиться только в случае нового откола разросшегося шельфового ледника Эймери, как это уже было в 1964 году. Это событие может произойти в середине 20-х годов нынешнего столетия.

А.И. Коротков (АНИИ)

Контейнеры китайской станции Зонгшан, сброшенные ледовой волной с о. Причальный 2 марта 2016 года.



ОСОБЕННОСТИ АРКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Развитие цивилизации зависит от имеющихся в ее распоряжении материалов

Дж.П. Томсон

Слова нобелевского лауреата полностью актуальны в отношении освоения Арктики, для чего нужны материалы, обеспечивающие длительное и надежное функционирование механизмов, сооружений в суровых условиях. Особенности арктического климата по воздействию на материалы состоят: в длительном действии низких температур (до $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$); в присутствии высокой влажности в морской части зоны, влияющей на коррозионную стойкость материалов и оледенение; в многократной смене температур с переходом через точку замерзания, что разрушает технику и конструкции; в высокой солнечной радиации в период полярного дня, способствующей деградации материалов.

В настоящее время в мире возник некоторый ажиотаж вокруг освоения Арктики в силу сырьевых, транспортных, военных и геополитических причин, и участвуют в нем не только страны Арктического клуба. Что касается России, то освоение северных территорий и морей не только интересно в познавательном плане, но и жизненно важно для развития страны. Это понимание возникло давно — еще М.В. Ломоносов утверждал: «...российское могущество прирастать будет Сибирью и Северным океаном...». В действительности же освоение арктической зоны началось раньше, так, еще в 1648 году С. Дежнев прошел северным морским путем в Тихий океан.

Очевидно, что арктические материалы (АМ) как минимум — необходимое условие освоения Арктики, и потому важно понять, насколько отечественное материаловедение готово выполнить свою миссию в научно-техническом и организационном планах. Такая попытка делается в данной статье.

Разумно определить арктическое материаловедение как область, связанную с поиском, созданием, исследованием и тестированием материалов, применяемых в Арктике. В принципе многие из АМ могут быть применимы и для зон с более мягким климатом, и потому они создаются вообще, а не специально для Арктики. Другой путь состоит в том, что существующие материалы модифицируют (адаптируют) таким образом, что они становятся применимы и в арктических условиях. Следует отметить, что ряд авиационных материалов эксплуатируется и в более жестких условиях, к примеру, самолет ежедневно и многократно попадает из теплых (земных) условий в зоны низких температур во время высотных полетов, и логично присмотреться к их использованию при создании техники и сооружений арктического применения.

На первых порах освоения зон холодного климата АМ были исключительно природными (древесина, шерсть, кожа, уголь, лед и пр.) и применялись при производстве одежды, бытовых и промысловых предметов, транспортных средств, в качестве энергоносителей и стройматериалов. Природные материалы, имея определенные достоинства, ограничены по эксплуатационным параметрам, и потому с XIX века активно стали применяться антропогенные (созданные человеком) материалы, в первую очередь металлические сплавы. С сре-

дины прошлого века практикуется использование искусственных высокомолекулярных соединений. Простые (однородные по химическому составу) антропогенные материалы к настоящему времени исчерпали свои возможности, и материаловеды направили усилия в сторону создания композиционных (сложных по составу) материалов с расширенными и синергетичными (несвойственными для отдельных компонентов) свойствами. Экстраполируя эту тенденцию, разумно полагать, что будущее АМ связано с созданием полифункциональных композитов, сочетающих разные свойства, к примеру конструкционные и функциональные. Перспективна и разработка «умных материалов» (smart materials): способных правильно реагировать на внешние негативные воздействия (например, проявлять самозалечивание при механическом повреждении); могущих вести мониторинг состояния конструкции по температурному, механическому и другим воздействиям.

Какие арктические материалы наиболее уязвимы в Арктике? Негативному воздействию подвержены стали (основной современный конструкционный материал), которые проявляют хладоломкость при отрицательных температурах. Природа явления многофакторна: внешние воздействия; атомно-кристаллическая структура стали; размер зерен; влияние примесей и углерода и др. В настоящее время научно-технические проблемы устранения хладоломкости решены — созданы хладостойкие марки, удовлетворяющие условиям Арктики, с применением специального легирования и термомеханической обработки. Усилиями ЦНИИ КМ «Прометей» и других исследовательских организаций разработаны стали, которые уже использованы при строительстве северных трубопроводов, арктических судов, отечественной морской нефтедобывающей платформы «Приразломная». Ныне актуален поиск технологических приемов, обеспечивающих оптимальное сочетание функциональных и экономических показателей хладостойких сталей для определенных применений.

Низкие температуры вредны и для высокомолекулярных соединений (ВМС): они стеклются, кристаллизуются, теряя эксплуатационные свойства и даже разрушаясь (хорошо известен школьный опыт — эластичная резина, стойкая к ударному воздействию в обычных условиях, разбивается на кусочки после обработки жидким азотом). В настоящее время ведутся поиски компонентов ВМС и наполнителей, которые обеспечат повышение морозостойкости резин и пластмасс. Приведенные примеры отображают исследования, направленные на специальное создание арктического материала.

Негативным климатическим фактором является высокая влажность, повышающая коррозию материалов, что ухудшает функциональные и эксплуатационные показатели изделий и может привести к их разрушению. В Арктике отмеченный фактор усугубляется налипанием снега и оледенением конструкций. Один из способов устранения действие влаги — сделать поверхность изделий гидрофобной (исключаяющей смачивание водой) нанесением гидрофобных веществ и приданием особой шероховатости. Такое сочетание делает изделия разной химической природы (металлы, керамика, полимеры, древесина и др.) не только гидрофобными, но и супергидрофобными.

Важными АМ являются высокопористые теплозащитные и теплоизоляционные материалы из керамических волокон, нашедшие применение в авиационной и космической технике. Однако присутствие влаги, даже в небольшом количестве, сильно вредит низкой теплопроводности материалов, сильно ограничивая их применение. Сотрудникам ВИАМ совместно с исследователями других институтов (ИПХФ РАН, ИНЭОС РАН, ИФАВ РАН) удалось применить результаты фундаментальных исследований для решения важной практической задачи. Разработан ряд приемов с использованием технологий сверхкритических флюидов и радиационной химии, позволивших наносить гидрофобные фторполимеры на керамические волокна, что позволяет гидрофильные материалы (у которых невозможно измерить угол смачивания капли воды из-за быстрого впитывания) превратить в высоко гидрофобные (с углом более 150°). Если исходный пористый материал мгновенно тонет в воде из-за капиллярного эффекта, то обработанные образцы плавают месяцами. Очевидно, что рассмотренное модифицирование расширяет применение отмеченных материалов в арктических условиях и демонстрирует второй способ адаптации уже существующих материалов.

Разработан совместно с ИХ ДВО РАН способ нанесения композиционных (оксид металла — фторполимер) покрытий на металлические поверхности ряда металлов (Mg, Al, Ti). Способ основан на применении плазменного электролитического оксидирования, что обеспечивает перевод металлической поверхности в оксидные пористые покрытия, в поры которых внедряются фторполимеры. Полученные покрытия на четыре порядка уменьшают электрохимические процессы, что увеличивает коррозионную стойкость металлических изделий, делая поверхность высокогидрофобной и значительно улучшая трибологические показатели.

Как показал анализ конференции «Материалы для технических устройств и конструкций, применяемых в Арктике», проведенной в ВИАМ в прошлом году, наиболее изучаемыми являются ВМС, что закономерно в силу их разнообразия и широты применения в быту и технических устройствах.

А каково организационное состояние отечественного арктического материаловедения? Информация по этому вопросу в литературе отсутствует, поэтому проведен анализ с использованием материалов специального Общего собрания РАН, посвященного арктической тематике, по данным специальных конкурсов Российского научного фонда и Президиума РАН, по результатам отмеченной конференции, а также анкетам опросов отечественных материаловедов. Из анализа следует, что в стране имеется ряд научных организаций (академических, отраслевых, университетских), которые постоянно и целенаправленно занимаются вопросами АМ, к примеру, организации Якутска (ИФТПС СО РАН, ИПНГ СО РАН, СВФУ), упомянутый ЦНИИ КМ «Прометей». Однако для многих организаций характерна эпизодичность, бессистемность и отсутствие специального интереса к АМ. В целом характерна разрозненность исследовательской деятельности как между организациями, так и персонами. Явно просматривается отдаленность академических исследований от возможности практического применения результатов, в силу нацеленности на создание научных основ, а не на производство материалов — приоритет фундаментальности. Имеет место разобщенность и отсутствие информированности материаловедов о конструкторских проблемах и конструкторов об имеющихся материалах. Имеет место заниженная доля материаловедческих исследований в общем изучении Арктики. Так, в сборнике «Научно-технические проблемы освоения Арктики», выпущенном по результатам Общего собрания РАН, материаловедческая ком-

понента составила лишь 6 %, тогда как вопросы общественной и международной политики — 23 %. Не исключено, что одна из возможных причин такого положения — недостаточная активность и организованность материаловедов.

Что можно предложить для улучшения ситуации со стороны самих материаловедов? Целесообразна кооперация научных организаций, без этого невозможно должным образом представить материаловедческую тематику ни в органах власти, ни в научном сообществе, а это необходимо из-за ограниченности выделяемых средств и большого числа научных направлений, приписываемых Арктике. Необходимы консолидация и кооперация отечественных АМ-исследователей на уровне организаций и исследователей (возможно, в форме виртуального Консорциума, такая практика оправдывает себя, можно привести пример Консорциума «Фторполимерные материалы и нанотехнологии» (www.confitor.ru)). Целесообразно систематическое проведение конференций по материалам и техническим устройствам для Арктики, очередная планируется в 2017 году в ЦНИИ КМ «Прометей». Академические исследователи должны приблизиться к реальным материаловедческим задачам, с этой целью рационально провести специальное заседание Научного совета Президиума РАН «Материалы и наноматериалы», с подачей экспертных рекомендаций в Правительство РФ. Целесообразен выпуск специальных номеров по АМ в отечественных материаловедческих журналах с соответствующими обзорами, в перспективе разумно и создание специального журнала. Для устранения информационного, ментального разрыва между материалами и конструкторами разумно создание совместных творческих коллективов и компьютерной базы данных отечественных материалов, рекомендуемых для Арктики. Целесообразно проведение библиометрического и наукометрического мониторинга АМ-исследований как организаций, так и конкретных ученых. Полезно создание Дорожной карты «Развитие отечественного арктического материаловедения» на основе мнений специалистов по АМ и конструкторов.

Какие действия можно предположить со стороны государственных структур в поддержку арктического материаловедения? Можно констатировать, что на данный момент имеется высокая заинтересованность государства в освоении Арктики, как следствие — промышленности ориентируется на создание соответствующей техники и формирование конкретных научно-технических задач. Государственные научные фонды (РФФИ, РФ, ФПИ) проявляют интерес к арктической тематике, но объявляемые конкурсы носят «общеарктический» характер, более целесообразны специализированные конкурсы, исключаящие размазывание ограниченных средств ровным и очень тонким слоем по всем направлениям, независимо от их значимости. Невозможно устранить разобщенность материаловедов и конструкторов без активной позиции государственных структур, в первую очередь Министерства промышленности и торговли РФ. Важный фактор развития отечественного арктического материаловедения — подготовка студентов по специальности «Арктическое материаловедение», что невозможно без участия университетов и Министерства образования и науки РФ.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-33-00032).

В.М. Бузник (академик РАН, ФГУП «ВИАМ»)

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА МОНИТОРИНГА АЙСБЕРГОВ И ПРОГНОЗА ИХ ДРЕЙФА В ЗОНЕ АРХИПЕЛАГА ШПИЦБЕРГЕН И В ЗАПАДНОЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РФ

Айсберги представляют собой естественный объект повышенной опасности для арктических морских транспортных систем и инженерных сооружений, расположенных на арктическом шельфе. Под айсбергом понимают массивный отколовшийся от ледника кусок льда любой формы, который выступает над уровнем моря более чем на 5 м. Опасность может заключаться как в риске столкновения судна или инженерного сооружения с массивным айсбергом, так и в повреждении кабелей и трубопроводов, проложенных в мелководной зоне по морскому дну, подводной частью айсбергов. Опасность представляют как собственно айсберги, так и их обломки и куски.

В настоящее время в странах, осуществляющих хозяйственную деятельность на шельфе арктических морей, ведутся активные работы по созданию спутниковых технологий, способных обеспечить обнаружение айсбергов и отслеживать траектории их движения на открытой водной поверхности и среди льдов. В России Министерство образования и науки Российской Федерации в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» инициировало проект «Создание новых методов и средств мониторинга гидрометеорологической и геофизической обстановки на архипелаге Шпицберген и в Западной арктической зоне Российской Федерации». ГИЦ РФ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» Росгидромета возглавил коллектив разработчиков проекта, в который, кроме ААНИИ, вошли Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), Институт экологических проблем Севера Уральского отделения РАН и Кольский филиал Геофизической службы РАН. Проект рассчитан на период 2014–2016 годы. (Соглашение о предоставлении субсидии № 14.610.21.0006 от 20.10.2014, уникальный идентификатор ПНИЭР RFMEFI61014X0006).

Целью проекта является разработка новых высокоточных методов и программных средств мониторинга и прогноза состояния атмосферы, гидросферы, криосферы и сейсмической активности в районе архипелага Шпицберген и в Западной Арктической зоне РФ. Разработанные методы должны быть реализованы в виде семи экспериментальных аппаратно-программных комплексов (ЭПК). Одним из таких комплексов является ЭПК мониторинга айсбергов и прогноза их дрейфа (ЭПК «Айсберг»), разработанный в ААНИИ.

Ввод в эксплуатацию этого ЭПК позволит снизить риски техногенных катастроф, вызванных столкновениями с айсбергами в районах разведки и добычи энергетических сырьевых ресурсов Западной арктической зоны РФ, а также повысить безопасность навигации по Северному морскому пути, транзитных перевозок в зоне архипелага Шпицберген и в Западной арктической зоне РФ.

ЭПК «Мониторинг айсбергов и прогноза их дрейфа (включая предупреждение айсберговой опасности) в зоне архипелага Шпицберген и в Западной арктической зоне РФ» предназначен для автоматизации процесса



Рис. 1. Функциональная структура ЭПК «Айсберг».

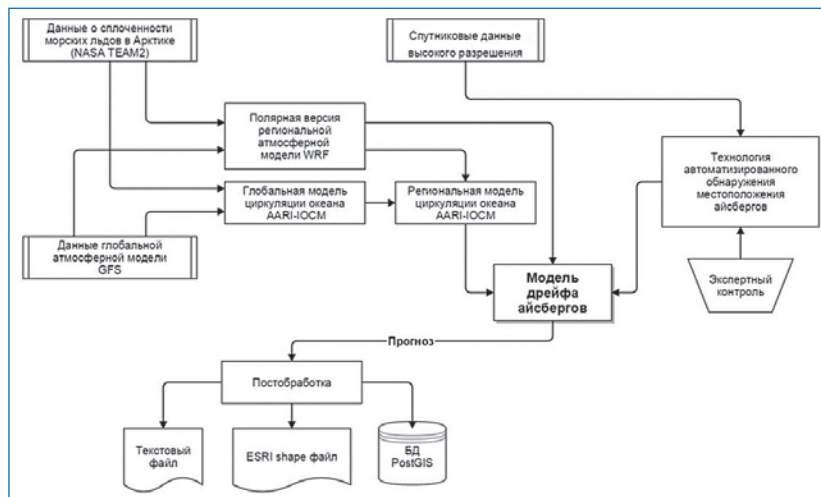
поиска айсбергов на спутниковых снимках высокого пространственного разрешения при выполнении специализированного гидрометеорологического обеспечения потребителей в квазиреальном масштабе времени, прогнозирования дрейфа обнаруженных айсбергов, а также для сохранения результатов в обменном формате. Исследования проводились в несколько этапов, в ходе которых были разработаны новые и усовершенствованы существующие методы обнаружения айсбергов и прогнозирования их дрейфа, созданы тематические программные модули и специальное ПО функционирования ЭПК. Выполнена разработка технической и программной документации ЭПК, включая программу и методику приемочных испытаний. Приемочные испытания подтвердили работоспособность комплекса и выполнение всех пунктов технического задания.

ЭПК «Мониторинг айсбергов и прогноза их дрейфа (включая предупреждение айсберговой опасности) в зоне архипелага Шпицберген и в Западной арктической зоне РФ» состоит из двух основных подсистем: подсистемы обнаружения айсбергов и подсистемы дрейфа айсбергов. Функциональная структура ЭПК приведена на рис. 1, схема информационных потоков — на рис. 2.

В ЭПК «Мониторинг айсбергов и прогноза их дрейфа (включая предупреждение айсберговой опасности) в зоне архипелага Шпицберген и в Западной арктической зоне РФ» реализованы следующие автоматизированные функции:

- а) по подсистеме обнаружения и идентификации айсбергов (программа Iceberg2) (рис. 3–4):

Рис. 2. Схема информационных потоков в ЭПК «Айсберг».



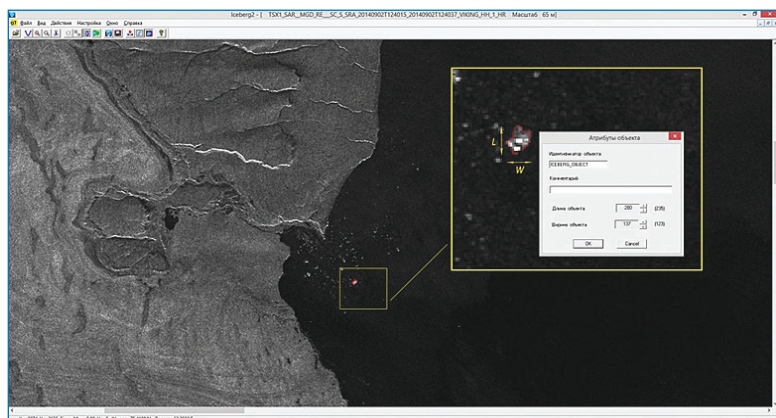


Рис. 3. Пример автоматизированного определения в ЭАПК «Айсберг» геометрических параметров айсберга в Карском море.

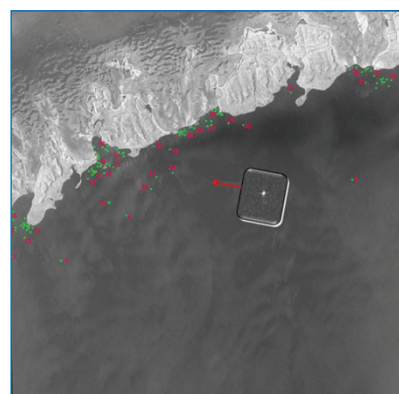


Рис. 4. Пример подготовки шейп-файла айсбергов в ЭАПК «Айсберг». На врезке – объект, выбракованный в интерактивном режиме – НЭС «Михаил Сомов».

- чтение входного файла (спутникового изображения);
 - визуализация изображения;
 - создание маски объектов суши на спутниковых изображениях;
 - создание в интерактивном режиме маски облачности на спутниковых изображениях видимого диапазона;
 - выделение границ мелких объектов по заданному оператором значению порогового сигнала;
 - выделение границ объектов по заданному оператором значению отношения среднего квадратического отклонения сигнала к среднему значению в окне 3×3 пикселей (отношение «сигма-мю»);
 - определение геометрических размеров обнаруженных объектов;
 - выбраковка в интерактивном режиме судов как ложных объектов;
 - сохранение обнаруженных графических объектов с идентификаторами айсбергов в файлах обменного формата (шейп-файлы).
- б) по подсистеме прогнозирования дрейфа айсбергов:
- чтение входного файла (шейп-файла с координатами местоположения айсбергов);
 - подготовка данных океанского и атмосферного форсингов;
 - запуск расчета прогноза;
 - сохранение полученных результатов в формате шейп-файла;
 - визуализация результатов расчетов.

Выходной продукт подсистемы обнаружения айсбергов — шейп-файлы, содержащие информацию о географическом положении айсбергов и их горизонтальных размерах (таблицы атрибутов). Подготовленные таким образом шейп-файлы поступают на вход подсистемы прогнозирования айсбергов, в которой, с учетом прогностической гидрометеорологической информации, поступившей в ЭАПК по каналам связи, в модельном блоке происходит прогностический расчет дрейфа обнаруженных на спутниковом снимке айсбергов. На рис. 3–4 проиллюстрированы этапы работы программы Iceberg2 по обнаружению айсбергов.

После выполнения автоматизированной процедуры поиска айсбергов на снимке программа Iceberg2 готовит данные об обнаруженных айсбергах в виде шейп-файла, усваиваемого в стандартном ГИС-пакете ArcView 10.1. Характеристики обнаруженных айсбергов (географические координаты места, пространственные размеры объекта) содержатся в таблице атрибутов, как показано на рис. 5. Оператор ЭАПК проверяет подготовленную в автоматизированном режиме таблицу атрибутов и вносит, при необходимости, правки, заключающиеся в выбраковке ложных

объектов на основе имеющейся дополнительной информации, полученной из системы автоматизированной идентификации судов, и пр. источников. Если положение обнаруженных объектов совпадает с координатами судов и геометрические параметры близки к судовым габаритам, оператор выбраковывает эти объекты. Полученный в результате откорректированный шейп-файл передается по локальной сети в подсистему прогноза дрейфа айсбергов.

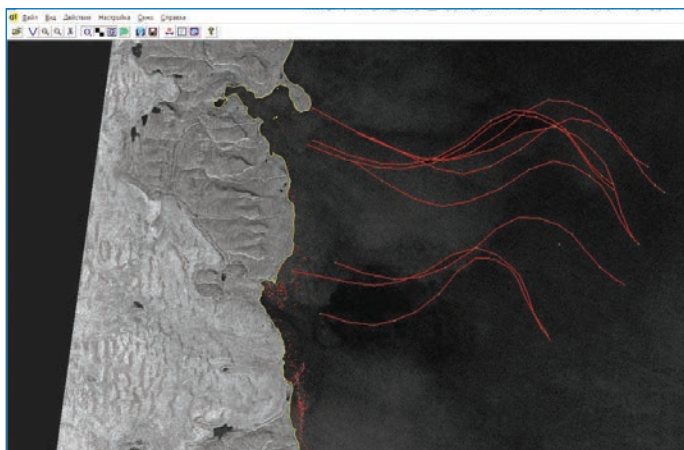
В подсистеме прогнозирования дрейфа айсбергов основными источниками информации являются шейп-файлы с координатами местоположения обнаруженных айсбергов, а также grid-файлы с параметрами атмосферы и сплоченности льда глобальной прогностической модели GFS в качестве форсинга региональной атмосферной модели и совместной модели океан-лед. Ежедневный объем таких данных составляет несколько Гб.

Выходной продукт подсистемы прогнозирования айсбергов является конечной продукцией ЭАПК и представляет собой прогностические данные о дрейфе обнаруженных айсбергов (рис. 5), подготовленные в виде файлов, усваиваемых в ArcGIS.

Таким образом, в процессе создания ЭАПК «Айсберг» были разработаны новые оригинальные программные средства, позволяющие автоматизировать процесс обнаружения айсбергов на спутниковых снимках и осуществлять прогнозирование их дрейфа с последующим информированием широкого круга пользователей. Созданный экспериментальный аппаратно-программный комплекс «Мониторинг айсбергов и прогноза их дрейфа в зоне архипелага Шпицберген и в Западной арктической зоне РФ» планируется также использовать в перспективных системах управления ледовой обстановкой в Западной Арктике для подготовки и принятия решений.

В.Г. Смирнов, И.А. Бычкова, М.Ю. Кулаков (АНИИ)

Рис. 5. Пример подготовки шейп-файла с визуализацией таблицы атрибутов.



БУКСИРОВКА КРУПНЫХ АЙСБЕРГОВ В ЭКСПЕДИЦИИ «КАРА-ЛЕТО-2016»

В ходе двенадцатой по счету арктической научно-исследовательской экспедиции «Кара-лето-2016», организованной НК «Роснефть» совместно с ООО «Арктический научный центр» и ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», впервые в России была проведена апробация уникальной технологии по изменению траектории дрейфа айсбергов путем внешнего воздействия. Специалисты успешно выполнили буксировку айсберга массой свыше 1 млн тонн, что является не только первым опытом в Российской Арктике, но и значимым событием в мировой практике.

При проведении экспериментальных работ научно-экспедиционное судно «Академик Трёшников» выполняло роль плавучей лаборатории, предоставляя всю необходимую метеорологическую и океанографическую информацию в оперативном режиме. В море были отработаны учебные сценарии «айсберг-платформа» — движение айсберга к условной платформе и изменение траектории его дрейфа с помощью ледокола.

Всего в рамках завершившейся экспедиции было выполнено 18 экспериментов по буксировке айсбергов различных форм и размеров в широком спектре погодных условий. С помощью ледокола «Капитан Драницын» айсберги были отбуксированы с разворотом направления движения на 90 и 180 градусов относительно их первоначальной траектории. При этом специалистам удалось успешно провести операцию по одновременной буксировке двух айсбергов.

Полученный опыт позволит в будущем обезопасить объекты морской инфраструктуры от взаимодействия с айсбергами при ведении промышленной деятельности на арктическом шельфе.

Помимо воздействия на траекторию движения айсбергов ученые занимались их детальным изучением. Проводилась съемка надводной и подводной поверхности айсберга, устанавливались дрейфующие буи для определения параметров его дрейфа и вращения, строилась 3D-модель.

Исследования по изучению айсбергов, начатые НК «Роснефть» в 2012 году привели к созданию в 2016 году отечественной технологии управления ледовой обстановкой, которая позволяет буксировать айсберги для защиты объектов на арктическом шельфе.

В рамках экспедиции ученые завершили программу исследований ледников на архипелагах Новая Земля, Северная Земля, островах Де-Лонга и Земле Франца-Иосифа. Произведенная радиолокационная съемка и аэрофотосъемка про-

дуцирующих ледников позволит определить характеристики айсбергов и выявить зоны их интенсивного образования.

В области гидрологии ученые с помощью считывания данных с 13 притопленных автономных буйковых станций получили уникальные результаты измерения волнения моря в течение года, а также данные об осадках ледяных образований и течениях.

В работе экспедиции также принимали участие специалисты-геологи, которые проводили работы по описанию опорных геологических разрезов с целью снижения геологических рисков при организации будущей хозяйственной деятельности на шельфе Арктики.

В ходе «Кара-лето-2016» была выполнена профилактика семи ранее установленных автоматических метеостанций и шести широкополосных сейсмических станций, а также установлена одна новая метеостанция — на побережье Хатангского залива. Именно там в рамках летней экспедиции было начато строительство первой научно-проектной базы «Роснефти», с которой будет выполняться круглогодичный мониторинг природно-климатических условий, а в зимний период будут проведены ледоисследовательские работы в юго-западной части моря Лаптевых.

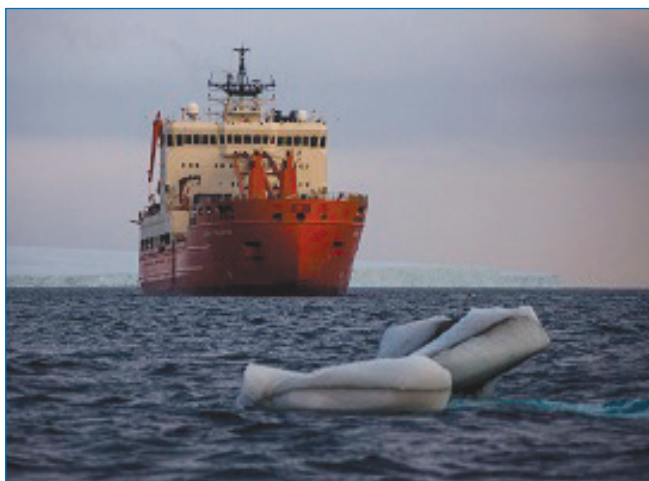
Особое внимание в ходе экспедиции было уделено изучению популяций белого медведя и моржа, а также мониторингу морских млекопитающих и птиц. Все проведенные исследования выполнены с учетом повышенных требований к промышленной и экологической безопасности. Стоит отметить, что биологи экспедиции оказали помощь работникам метеостанции о. Тройной в Карском море, которые были заблокированы в здании в связи с появлением на острове 10 особей белого медведя. Благодаря профессиональным действиям специалистов экспедиции полярники вернулись к нормальному режиму работы. При этом вред животным не причинялся.

По совокупности количества и значимости исследований, привлеченной техники экспедиционные работы «Кара-лето-2016» являются самыми масштабными из проведенных в Арктике за последние десятилетия.

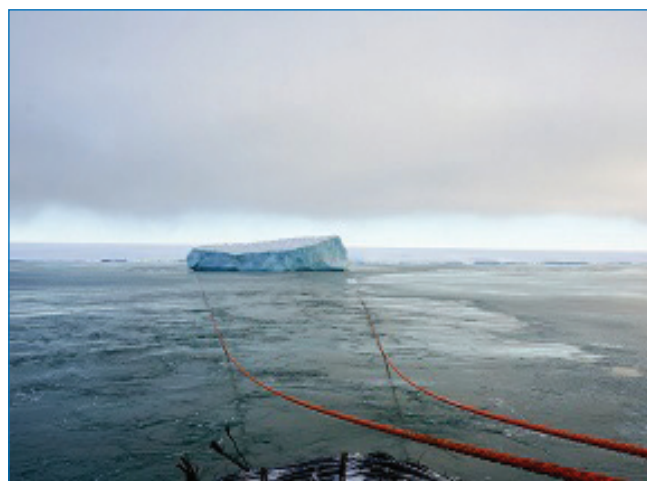
*Управление информационной политики
ПАО «НК Роснефть»*

<https://www.rosneft.ru/press/news/item/183933/>

Научно-экспедиционное судно «Академик Трёшников».



Буксировка айсберга с помощью ледокола «Капитан Драницын».



ДИРЕКТОР ГНЦ РФ ААНИИ И.Е. ФРОЛОВ ИЗБРАН ЧЛЕНОМ-КОРРЕСПОНДЕНТОМ РАН

Решением общего собрания РАН 28 октября 2016 года утверждены списки избранных членов-корреспондентов РАН.

Членом-корреспондентом РАН по Отделению наук о Земле, специальность «Водные ресурсы», избран директор ГНЦ РФ ААНИИ Иван Евгеньевич Фролов. В адрес И.Е. Фролова поступили многочисленные поздравления.

Коллектив института присоединяется к добрым пожеланиям в адрес Ивана Евгеньевича, возглавляющего ААНИИ с 1992 года. Под руководством И.Е. Фролова институт прошел через трудные времена и сегодня уверенно смотрит в будущее.

Сотрудники и администрация ААНИИ поздравляет также избранных членами-корреспондентами РАН решением общего собрания РАН 28 октября 2016 года:

Анну Анатольевну Романовскую — заместителя директора ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН» (Отделение наук о Земле, специальность «География»);

Валерия Дмитриевича Каминского — директора «ВНИИ-Океангеология» МПР (Отделение наук о Земле, специальность «Океанология»);

Аркадия Александровича Тишкова — заместителя директора ИГ РАН (Отделение наук о Земле, специальность «География»);

Игоря Петровича Семилетова — заведующего лабораторией арктических исследований Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева (Отделение наук о Земле, специальность «Океанология»);

Михаила Владимировича Флинта — зам. директора Института океанологии им. П.П. Ширшова по экологии морей и океанов (Отделение наук о Земле, специальность «Биоокеанология»).



И.Е. Фролов на станции Восток. 2001 год.
Фото из архива ААНИИ.

Поздравляем также с избранием в действительные члены РАН — академики Игоря Ивановича Мохова — директора Института физики атмосферы им. А.М. Обухова (ИФА РАН).

Пресс-служба ААНИИ

ВЫСОКАЯ ОЦЕНКА РАБОТЫ РОССИЙСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА НА АРХИПЕЛАГЕ ШПИЦБЕРГЕН

По итогам доклада Росгидромета в рамках Консультативного совета при Минприроды России Министр природных ресурсов и экологии РФ Сергей Донской дал высокую оценку работе Российского научного центра на архипелаге Шпицберген в 2016 году.

В частности, С. Донской отметил, что выстроенная в 2016 году работа по развитию фундаментальных и прикладных научных исследований отвечает стратегическим интересам России в Арктике. По его словам, общий объем финансирования деятельности Центра в 2016 году составил около 120 млн рублей. Кроме того, Центру были предоставлены научные гранты в объеме свыше 30 млн рублей.

В 2016 году был значительно расширен спектр работ на архипелаге. В частности, был заложен криосферный полигон в районе поселка Баренцбург по стандарту CALM, эпизодические наблюдения за состоянием льда на леднике Норденшельда заменены длительными комплексными, впервые произведены длительные наблюдения за гидрологическим режимом залива Гренфьорд и рек его бассейна, охватывающие все стадии гидрологического цикла.

Как отметил глава Росгидромета Александр Фролов, Научный центр, созданный 28 июня 2016 года, представляет собой консорциум научно-исследовательских, научно-образовательных организаций, которые осуществляют скоординированные действия по комплексному изучению природной среды на архипелаге Шпицберген и в акватории Северного Ледовитого океана. К настоящему моменту консорциум включает 12 участников, в том числе 3 подведомственные организации Росгидромета, 7 — ФАНО России, 2 — Роснедр. Руководство деятельностью Научного центра осуществляется Наблюдательным центром, состав которого был утвержден в апреле 2016 года. В него вошли руководители и специалисты министерств и ведомств, а также ведущие представители научного сообщества.

По словам А. Фролова, организациям ФАНО России удалось провести в 2016 году оценку динамики углерода, электромагнитных волн экстремально низкочастотного диапазона, провести мониторинг сейсмической опасности, изучение растительного и почвенного покрова. Впервые проведены исследования содержания ртути в биообъектах залива Грен-

фьорд с использованием мощности химико-аналитической лаборатории, расположенной в поселке Баренцбург.

Учреждения Роснедр провели оценку минерально-сырьевого потенциала недр северной части полуострова Нью Фрисланд. Кроме того, были осуществлены комплексные геолого-геоморфологические и палеогеографические исследования в районе между Вам-Мейен-фьорд и заливом Харнсунн, что удалось реализовать впервые в 2016 году.

С 2016 года расширено международное и научно-образовательное направление деятельности российских организаций на архипелаге Шпицберген.

По итогам заседания Консультативного совета глава Минприроды России Сергей Донской дал поручение Росгидромету привлечь к деятельности Российского научного центра организации высшей школы и активизировать международное сотрудничество.

Пресс-служба Минприроды России

РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР НА АРХИПЕЛАГЕ ШПИЦБЕРГЕН

В 2016 году был создан Российский научный центр на архипелаге Шпицберген. Его создание вызвано необходимостью развития фундаментальных исследований в Арктике и соответствует Стратегии российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2020 года.

Концепция создания научного центра была одобрена 2 сентября 2014 года распоряжением Правительства Российской Федерации № 1676-р. Научный центр представляет собой консорциум из российских организаций, которые проводят исследования на Шпицбергене.

В настоящий момент в состав консорциума входит 12 организации: ФГБУ «АНИИ», ФГБУ «Мурманское УГМС», ФГБУ «НПО "Тайфун"» (Северо-Западный филиал), ФГБУ «ММБИ КНЦ РАН», ФГБУ «КНЦ РАН», ФГБУ ФИЦ «ЕГС РАН», ФГБУ «ПАБСИ КНЦ РАН», ФГБУ «ПГИ», ФГБУ «ИА РАН», ФГБУ «ИГ РАН», ФГУНП «ПМГРЭ», ФГБУ «ВНИИОкеангеология». Консорциум открыт для российских организаций, заинтересованных в проведении научных исследований на архипелаге Шпицберген.

Управляющим органом консорциума является Наблюдательный совет, который был сформирован 27 апреля 2016 года. Он включает в себя руководителей и специалистов министерств и ведомств, а также ведущих представителей научного сообщества. Председателем Наблюдательного совета является руководитель Росгидромета А.В. Фролов.

В 2016 году состоялось два заседания Наблюдательного совета научного центра, на которых были утверждены руководящие документы научного центра: «Положение о Российском научном центре на архипелаге Шпицберген», «Положение о Научном совете Российского научного центра на архипелаге Шпицберген», форма соглашения об образовании консорциума «Российский научный центр на архипелаге Шпицберген» и «Межведомственная программа научных исследований и наблюдений на архипелаге Шпицберген в 2016 году», а также определен состав На-

учного совета, осуществляющего научное руководство научного центра и подчиняющегося Наблюдательному совету.

Председателем Научного совета научного центра назначен директор ФГБУ «АНИИ» чл.-кор. РАН И.Е. Фролов. В Научный совет вошли ведущие ученые организаций-участников консорциума, принимающих непосредственное участие в работах на архипелаге Шпицберген.

Координацию и логистическое обеспечение выполнения программы научных исследований, а также информационную и логистическую поддержку научного центра осуществляет постоянно действующая Российская научная арктическая экспедиция на архипелаге Шпицберген (РАЭ-Ш), образованная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 апреля 2016 г. № 577-р на базе ФГБУ «АНИИ». РАЭ-Ш формируется из 10 человек обеспечивающего состава, осуществляющих административные функции по организации ее деятельности, 25 человек зимовочного экспедиционного состава, а также из 75 человек сезонного экспедиционного состава.

РАЭ-Ш осуществляет оперативное управление инфраструктурой научного центра, созданной Росгидрометом в рамках проекта «Укрепление российского присутствия на архипелаге Шпицберген» подпрограммы «Освоение и использование Арктики» ФЦП «Мировой океан» в период с 2009 по 2013 год. За этот период Росгидромет осуществил реконструкцию лабораторных корпусов № 1 и № 2, складского помещения, создание пункта приема, обработки и передачи спутниковой информации, удаленного пункта управления и тематической обработки данных искусственных спутников Земли в Санкт-Петербурге и создание пяти научных полигонов (геофизического, метеорологического, океанографического, экологического и криосферно-гидрологического) в поселках Баренцбург и Пирамида.

25 ноября 2016 года в АНИИ состоялось первое заседание Научного совета научного центра. На заседании рассматривались вопросы функционирования научного центра, развития взаимодействия между организациями-участниками консорциума научного центра, был рассмотрен отчет о выполнении межведомственной программы исследований на Шпицбергене в 2016 году и предложен проект Программы работ на 2017 год. Утверждение программы работ будет проходить на заседании Наблюдательного совета научного центра, которое состоится в феврале 2017 года.

Важным направлением деятельности научного центра является подготовка молодежи для работы в полярных областях Земли. В тесном сотрудничестве с ведущими вузами России организуются стажировки и практики для студентов на базе научного центра. Так, летом 2016 года совместно с Институтом наук о Земле СПбГУ в п. Баренцбург была проведена практика для 8 студентов, обучающихся по программе «Морские и полярные исследования».

А.С. Макаров (АНИИ)

Первое заседание Научного совета РНЦШ. АНИИ, 25 ноября 2016 года.
Фото А.С. Макарова.



О «ЛЕДЯНЫХ ШАРАХ» НА БЕРЕГУ ОБСКОЙ ГУБЫ

Необычное природное явление зафиксировано на Ямале неподалеку от села Ныда. Целых 18 километров побережья Обской губы до сих пор усыпано ледяными шарами, как будто на здешних пляжах долго играли в снежки какие-то веселые боги. По мнению местных реалистов, авторами удивительной картины стали сильный снегопад, оттепель и неожиданный шторм.

Размер «снежков» – 10–25 см. По словам старожилов, такое погодное явление на Ямале случилось впервые. Шары образуются из снега и обломков прибрежного льда; их перекатывают и шлифуют в прибое сильные волны. В администрации села эту гипотезу нам тоже подтвердили.

«Ажиотажа никакого не было, но люди ходили и смотрели, удивлялись, как это получилось. То есть сначала лед застыл, потом волна разбила его на кусочки льда. И потом обильные осадки снега были. И мокрый снег нарастал на эти кусочки льда», – пояснил Валерий Того, сотрудник администрации муниципального образования с. Ныда.

В начале ноября 2016 года в сети интернет появились многочисленные сообщения в сопровождении эффектных фотографий о довольно редком природном явлении — ледяных шарах разной величины на берегах водоемов, а в данном случае — на побережье Обской губы. Эти сообщения сопровождались целым валом предлагаемых гипотез к объяснению происхождения столь экзотических ледяных структур. Среди предлагаемых версий инопланетное происхождение шаров производит впечатление не самой фантастической.

В связи с этим событием в пресс-службу ААНИИ поступило немало обращений как российских, так и зарубежных информагентств с просьбой прокомментировать наблюдавшееся природное явление с позиций современных научных представлений о механизмах ледообразования. Комментарии были предоставлены, и следует отметить, что воспроизведены они были заинтересованными СМИ в целом достаточно добросовестно. Однако редакция полагает уместным уделить внимание этому явлению и на страницах нашего сборника.

3 ноября на сайте ИА «Ямал-регион» появилось сообщение, где, в частности, говорилось: «Уже несколько дней жители села Ныда вдоль побережья Обской губы наблюдают ледяные глыбы в форме шара. Некоторые из них размером с футбольный мяч. Сельчане оказались правы, связав это редкое явление с погодой. Говорят, сначала река подмерзла, затем лед разбился, и выпало много снега. А прибоем тем временем скатал такие красивые белые шары».

По мнению специалистов ААНИИ, приведенное жителями поселка объяснение вполне рационально и применительно к данному конкретному событию не нуждается в дополнениях.

Однако этот случай дает повод припомнить аналогичные события прошлых лет. Похожее явление наблюдали в декабре 2014 года в Санкт-Петербурге. Тогда ледяные шары размером до 10 см плавали в Финском заливе.

Неоднократно и, в частности, в декабре 2015 года огромные ледяные шары наблюдались на озере Мичиган в США.

Из сравнительного сопоставления упоминаемых случаев можно заключить, что наблюдаемые шарообразные объекты различаются как своими размерами, так и морфологической структурой. Последняя подразумевает степень преобладания снежной или же ледяной фазы воды (соленой морской, но также и пресной речной, озерной), из которой и состоят эти структуры. Наличие снежной фазы в этих шарах указывает на очевидное участие в некоторых случаях в процессе формирования шарообразных структур атмосферных осадков в виде снега.

С учетом приведенных фактов механизм образования «ледяных (снежных) шаров» можно представить в несколько более обобщенном виде следующим образом.

Начальные виды льда (морского или пресноводного) — снежура и/или ледяное сало — под действием нечасто возникающего сочетания ветровых условий, ветрового волнения, морского прибоя и при достаточно низкой температуре воздуха могут сбиваться в комки, которые в конечном счете окатываются до шарообразной формы. Все это происходит в прибрежной полосе. При наступлении отлива шары остаются на берегу. Дополнительным фактором, благоприятствующим протеканию описанного процесса, может являться наличие берегового пресноводного стока, длительное время поддерживающего температуру воды несколько ниже точки замерзания, соответствующей морской воде прибрежной акватории.

Пресс-служба ААНИИ

Фото предоставлены ИА «Ямал-регион»



«АНТАРКТИДА» В ТЕАТРЕ НА ЛИТЕЙНОМ ВПЕЧАТЛЕНИЯ КВАЛИФИЦИРОВАННОГО ЗРИТЕЛЯ

В воскресенье 25 сентября 2016 года творческим коллективом Театра на Литейном в Санкт-Петербурге публике была представлена премьера спектакля под весьма интригующим названием «Антарктида».

Театр на Литейном — один из старейших в городе. Располагается в одном из строений общего Шереметьевского дворцового комплекса, по соседству с которым находится здание, известное в советскую эпоху как Фонтанный дом. ААНИИ и научные организации, которым он наследовал, располагался в нем несколько десятилетий, вплоть до 1986 года (до своего переезда в новое здание на Васильевском острове) и, таким образом, соседствовал со зданием театра и с его творческим коллективом. Естественно, сотрудники института были частыми гостями на спектаклях.

Приглашение на премьеру, поступившее в ААНИИ от администрации театра, было воспринято со смешанным чувством признательности, ностальгии и некоторого беспокойства. Не испытают ли обе стороны чувство неловкости по результирующему впечатлению от представления с одной стороны и восприятия — с другой некоего театрального действия, претендующего на отображение типических сторон работы и жизни относительно немногочисленного профессионального сообщества людей — полярников? Любопытство, разумеется, пересилило все прочие чувства с их оттенками по меньшей мере у десятка сотрудников института и у начальника Российской антарктической экспедиции В.В. Лукина в том числе.

Отнюдь не претендуя на роль театрального критика, все же позволю себе поделиться личным впечатлением и некоторыми оценочными суждениями по поводу спектакля. Уже несколько неожиданным было очутиться в зале, заполненном зрителями до отказа. А ведь это около четырех сотен человек. Такой интерес к теме? Так привлекателен сам факт премьеры?

Спектакль начался в назначенное время, без томления зала. Следует упомянуть о некоторой особенности сцены в этом театре. Она замечательным образом приближена к залу и способствует созданию особой атмосферы доверительности, которая устанавливается между зрителями и исполнителями. Актеры появляются из зрительских рядов. Действо начинается разворачиваться.

По ходу пьесы ловлю себя на мысли: все-таки поразительно, каким образом с применением, вероятно, ограниченных средств, при скудном наборе реквизита, декораций и малочисленной группы актеров создателям спектакля удается привлечь и удерживать внимание зала. Он реагирует. Со-

переживает. Затаив дыхание, внимательно слушает. Смеется. И так — два часа. Без перерыва. Зал остается на своих местах. Атмосфера, царящая в маленьком коллективе замкнутого пространства антарктической станции, — правдоподобна. Небесконфликтная, но с необходимой способностью к удержанию психологического баланса. Диалоги реалистичные. Высказывания — иногда афористичные, на что зал чутко реагирует. Юмора — «достаточная доля». Рассказы и размышления героев пьесы — что привело их на край света, что и зачем удерживает их здесь? Надо признать, что этими вопросами задаются не только любопытствующие сторонние наблюдатели, но и сами носители разнообразных профессий, объединенные по географическому признаку именем «полярник». Весь творческий коллектив предлагает ряд вариантов ответа. Но главным в этом ряду является, пожалуй, один из способов обретения смысла существования человеком через выполнение нужного людям дела и, что немаловажно, в кругу своих единомышленников. Эти мысли и чувства органичным образом сосуществуют с чувством и идеей патриотизма. По реакции зала не остается места для сомнений в том, что зритель принимает и приветствует такую жизненную позицию.

Что это, если не успех? Автора пьесы — Ульяны Гицарёвой. Режиссера — Петра Чижова. Руководителя постановки — заслуженного деятеля искусств России Вениамина Фильштинского. Актеров — Вадима Бочанова, Виталия Гудкова, Александра Кошкидько, Игоря Ключникова (удачный актерский дебют!). Успешная работа художников и музыкального руководителя спектакля.

Спектакль окончен. Творческая группа выходит на поклон. Аплодисменты. Цветы. Что же? Зритель не торопится к гардеробным. На сцену приглашают зрителя от ААНИИ — начальника РАЭ Валерия Владимировича Лукина. Это по определению и положению авторитетный судья. Строгий... но благодарный. Да, пьеса грешит целым рядом фактологических неточностей. Нахождение на антарктической станции столь малочисленной группы полярников никогда не допускалось и не может быть допущено уже по соображениям техники безопасности. Да, причины изменения статуса станции «Молодежная» с круглогодичной на сезонную были несколько иными и решение об этом принималось на ином уровне. Но... не это главное. Пьеса и спектакль в своей сути отвечают современному запросу зрителя на повествование о людях, занятых делом, польза от которого для страны и всего человечества неоспорима. Полярники не считают себя людьми исключительными по какому бы то ни было признаку. Есть масса других замечательных и нужных профессий. Но почему бы и не полярники? «Благодарю творческий коллектив и за внимание к выбранной теме, и за уровень ее исполнения». Валерий Владимирович вручил творческой группе сувениры антарктической тематики.

Каков же сюжет? О чем пьеса-то? Полагаю, было бы опрометчиво давать прямые ответы на эти вопросы. Но смею советовать пойти на спектакль. Он вполне хорош и для семейного просмотра, с детьми. Да, по ходу спектакля встречаются сцены употребления табака, а также немного шумных застолий. Так, самую малость... В противном случае действие утратило бы изрядную долю правдоподобия. И не в этом дело. Этот спектакль, он — о главном. О выборе человеком своего места в жизни, о выборе своего дела и о верном ему служении.

*С.Б. Лесенков (Пресс-служба ААНИИ).
Фото С.В. Игнатьева*

Спектакль окончен.



МИНИСТЕРСКАЯ ВСТРЕЧА ПО РАЗВИТИЮ МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В АРКТИКЕ



28 сентября 2016 года в Вашингтоне, в Белом доме состоялась министерская встреча по развитию международного научного сотрудничества в Арктике.

Представители стран Арктического совета, стран – наблюдателей в Арктическом совете, включая Европейский союз (всего 25 стран), а также представители общественных организаций и коренных народов Севера собрались для обсуждения совместных усилий по расширению международного научного сотрудничества перед лицом вызовов, связанных с быстрым изменением климата и окружающей среды в Арктике.

В состав российской делегации входили заместитель министра образования и науки Российской Федерации А.В. Лопатин, руководитель Росгидромета А.В. Фролов и директор международного департамента Минобрнауки России Н.Р. Тойвонен.

Выступления и дискуссии проходили в соответствии с четырьмя темами министерской встречи:

- Вызовы, стоящие перед арктической наукой, и региональные и глобальные последствия изменений в Арктике.

- Укрепление и интеграция арктических наблюдений и обмен данными.

- Совершенствование арктической науки для регионального устойчивого развития и готовности отвечать на глобальные вызовы.

- Расширение возможностей граждан благодаря развитию арктической науки на основе технологического, инженерного и математического образования.

Руководитель Росгидромета А.В. Фролов совместно с директором Национального научного фонда Ф. Кордова (США) сопредседательствовали на сессии по научным исследованиям в Арктике.

По итогам встречи было принято совместное заявление (<https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2016/09/28/joint-statement-ministers>), в котором указано, что основными вызовами для жителей Арктики, включая коренные народы, и для всего населения планеты являются:

- таяние вечной мерзлоты, из-за которого существуют серьезные риски для инфраструктуры, а также возможна значительная эмиссия парниковых газов в атмосферу;

- сокращение площади морского льда, которое оказывает существенное влияние на местные традиции и привычное питание коренных народов, расширяет возможности морских арктических транспортных операций и в то же время воздействует на погоду всей планеты;

- таяние ледников и ледникового щита Гренландии, которое влияет на локальные водные ресурсы, на рыбный промысел и на повышение уровня моря, что будет ощущаться во всем мире;

- изменение биоразнообразия, что влияет на местную продовольственную безопасность, а также может иметь последствия для глобальной экономики и социальных систем.

Для преодоления этих вызовов необходимо:

- совершенствование устойчивых, регулярных наблюдений за всей арктической системой для улучшения прогнозов и моделирования. Изменения в настоящее время происходят быстрее, чем предсказывают модели;

- совместное использование исследовательской инфраструктуры, в том числе научно-исследовательских станций, ледоколов, спутниковых систем наблюдения, автономных аппаратов и получаемых данных;

- наличие открытого доступа к инфраструктуре наблюдений и к данным;

- интегрирование традиционных и научных знаний, использование междисциплинарных, комплексных подходов, учет социальных и культурных особенностей.

Особо отмечены такие инициативы, как «Год полярного прогнозирования» ВМО, направленный на достижение значительного улучшения возможностей прогнозирования погоды и климата для полярного региона и за его пределами, и проект Арктического совета и МАНК «Сеть арктических опорных наблюдений» (САОН), который способствует большей открытости, более широкому доступу и обмену данными для международного научного сообщества.

Россия вносит огромный вклад в арктическую науку, наблюдения и обслуживание в целях обеспечения гидрометеорологической и экологической безопасности в регионе.

В проект плана будущего научно-технического сотрудничества Россия предлагает, среди прочих, следующие проекты:

- Исследования в Западной Арктике с использованием возможностей Российского научного центра на архипелаге Шпицберген;

- Комплексные исследования изменений климата в гидрометеорологической обсерватории Тикси;

- Комплексные наблюдения окружающей среды на ледовой базе «Мыс Баранова»;

- Спутниковая наблюдательная система «Арктика-М» на высокоэллиптических орбитах для гидрометеорологических и экологических приложений;

- Российско-германские проекты (Лаборатория им. О.Ю. Шмидта; Углерод в вечной мерзлоте (CarboPerm));

- Информационная система поддержки морской деятельности в Арктике;

- Арктический Полярный региональный климатический центр (ПРКЦ).

Росгидромет
<http://www.meteorf.ru/press/news/12467/>

ВЫСТУПЛЕНИЕ СПЕЦПРЕДСТАВИТЕЛЯ ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ ПО ВОПРОСАМ КЛИМАТА АЛЕКСАНДРА БЕДРИЦКОГО НА СОВЕЩАНИИ В МАРРАКЕШЕ (МАРОККО)

16 ноября 2016 года на совместном сегменте высокого уровня 22-й Конференции Сторон РКИК ООН/12 Совещании Сторон Киотского протокола/1 Совещании Сторон Парижского соглашения (Марракеш, Марокко) выступил советник Президента Российской Федерации, специальный представитель Президента Российской Федерации по вопросам климата Александр Бедрицкий.

Уважаемый господин Председатель! Уважаемые делегаты! Дамы и господа!

Прежде всего хотел бы выразить благодарность Его Величеству Королю Марокко Мохаммеду VI, а также Председателю конференции, министру иностранных дел Марокко Салахеддину Мезуару и всему народу Марокко за прекрасную организацию конференции и теплое гостеприимство, оказанное ее делегатам.

Российская Федерация приветствует вступление в силу Парижского соглашения и считает его надежной международно-правовой основой для долгосрочного климатического урегулирования. Итоги нынешней сессии призваны закрепить успех Парижской климатической конференции и продвинуть вперед выполнение «Парижской программы работы». Это будет лучшим свидетельством нашей общей приверженности решению политической задачи — скорейшей операционализации Парижского соглашения. В числе вопросов, требующих первоочередного внимания, — согласование всех характеристик информации, касающейся заявляемых государствами обязательств (NDC), обеспечение транспарентных рамок реализации Соглашения согласно Статье 13, определение порядка обзора хода выполнения Парижского соглашения, выработка процедур соблюдения. И, конечно же, принципиально важно дать четкие указания по организации предстоящего переговорного процесса и обеспечить незыблемость базовых основ Парижского соглашения — транспарентности и инклюзивности. Приоритетное значение приобретает запуск зафиксированных в шестой статье Парижского соглашения рыночных и нерыночных механизмов сокращения выбросов парниковых газов. Это важно для предотвращения нарушения конкурентной среды и противодействия переносу грязных производств из одних стран в другие в ущерб достижению целей устойчивого развития.

В Марракеше — городе, где в 1994 году были подписаны соглашения о ВТО, — было бы символическим запустить диалог между процессом РКИК и ВТО о роли международной торговли в снижении антропогенного воздействия на климат. Международная торговля способствует распространению «зеленой» продукции — формирует соответствующий спрос и предложения, стимулирует низкоуглеродное экономическое развитие. Важно координировать работу компетентных организаций в этих вопросах.

Для России мы расцениваем вступление в силу Парижского соглашения как хороший стимул и возможность выйти, эволюционным путем, на траекторию устойчивого к изменению климата низкоуглеродного развития. Правительством Российской Федерации запущена реализация комплекса мер по совершенствованию государственного регулирования выбросов парниковых газов и подготовке к ратификации Парижского соглашения. Один из первых шагов, который надо будет предпринять

нашей стране в рамках подготовки к ратификации Парижского соглашения, это разработка рассчитанной на середину века стратегии долгосрочного развития с низким уровнем выбросов парниковых газов. При этом мы не рассматриваем отказ от углеводородов в качестве способа снижения выбросов парниковых газов, в рамках выполнения взятых на себя обязательств в среднесрочной перспективе. Необходимо искать новые рецепты с учетом текущей и прогнозируемой экономической ситуации, планов социального-экономического развития, учитывать национальные особенности и интересы страны. В частности, представляется важным учитывать роли и потенциал энергосбережения, природного газа, применения инновационных низкоэмиссионных технологий использования угля, метана, создания новых свойств материалов, а также предотвращения выбросов и увеличения стоков в лесной экосистеме нашей страны. Необходима активизация деятельности государства в



Выступление А.И. Бедрицкого.

направлении частно-государственного партнерства в области низкоуглеродного, устойчивого к изменению климата развития. В этом контексте ведется планомерная работа с участием всех заинтересованных ведомств. В России около 40 % электроэнергии вырабатывается из безуглеродных источников — АЭС и ГЭС. При этом для России технологии ВИЭ особенно важны для обеспечения электроэнергией и снижения объемов ископаемого топлива в отдаленных, изолированных от единой энергосистемы районах. «Зеленая» энергетика не только решает вопросы доступа к энергии, но и обеспечивает низкий углеродный след российской продукции, производство которой связано с использованием без-

углеродной энергии. Благодаря принятым недавно мерам государственной поддержки к 2024 году планируется ввести около 6 ГВт таких мощностей — солнечных, ветряных электростанций и малых ГЭС.

Хотя Россия и не несет в рамках РКИК и ПС юридических обязательств по оказанию финансового содействия развивающимся государствам, нами осуществляется донорская поддержка нуждающихся стран в области климата на добровольной основе.

В октябре 2016 года в г. Нади, Фиджи, состоялось официальное мероприятие по запуску финансируемого Россией, для целей адаптации, проекта Программы развития ООН по укреплению потенциала малых островных развивающихся государств Тихого океана в целях эффективного предупреждения и ликвидации последствий стихийных бедствий, связанных в т.ч. с изменением климата. Общий бюджет проекта — 7,5 млн долл. США.

Призываем все стороны климатического процесса скорее перейти к разработке правил реализации Парижского соглашения. Без свода таких правил невозможно рассчитывать на реализацию огромного потенциала, который имеет соглашение.

Спасибо за внимание.

Росгидромет

<http://www.meteorf.ru/press/news/12677/>

ОТКРЫТАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ – 2016 НАУЧНОГО КОМИТЕТА ПО ИЗУЧЕНИЮ АНТАРКТИКИ

Очередное 34-е совещание Научного комитета по изучению Антарктики (The Scientific Committee on Antarctic Research SCAR) и очередная Открытая конференция Научного комитета по изучению Антарктики (2016 SCAR Open Science Conference) состоялись в столице Малайзии г. Куала Лумпур в период с 20 по 30 августа 2016 года.

Малайзия первой среди стран Азии была удостоена чести принять у себя мероприятия SCAR, что было особо подчеркнуто хозяевами, принимавшими конференцию. Надо отметить, что конференция была прекрасно организована, в чем была заслуга и международного организационного комитета, и малайских коллег, которые отличались особой приветливостью и предупредительностью. Основные заседания конференции проходили в Конгресс-центре Малайзии, расположенном рядом со знаменитыми башнями Петронас.

В конференции приняли участие свыше 1000 ученых, представлявших 43 страны со всех уголков мира. На 41 сессии и 5 мини-симпозиумах было сделано более 800 докладов, в которых были представлены все аспекты антарктических исследований — от астрономии и астрофизики до роли гуманитарных наук в исследованиях Антарктики. Традиционно большое внимание привлекли и имели большее представительство сессии, посвященные различным сторонам биологических и экологических исследований, ледникам и масс-балансу ледникового щита, палеоклимату, антарктической метеорологии и климатологии, процессам, протекающим в Южном океане.

Во время конференции состоялись заседания рабочих групп SCAR, на которых представители 40 стран (31 страна-участник SCAR и 9 стран, ожидающих вступления в SCAR) обменялись краткой информацией о ходе выполнения совместных проектов SCAR, осуществляемых в Антарктике. К сожалению, официальные российские представители групп по физике и по биологии не присутствовали на заседаниях, и российское участие в совместных проектах по этим направлениям практически отсутствовало. В рамках конференции состоялось рабочее совещание «Антарктическая аэробиология» по вопросам организации работ и установлению сотрудничества в области изучения микробного состава антарктического воздуха и путей переноса микроорганизмов. На совещании обсуждались планы участия представителей проекта в экспедиции ACE на НЭС «Академик Трёшников».

ААНИИ на конференции был представлен сотрудниками ЛИКОС А.А. Екайкиным и И.А. Алехиной, которые сделали научные доклады на трех сессиях. Алексей Екайкин в устных докладах рассказал об измерении скорости сублимации снега на станции Восток и о том, что мы можем узнать из состава стабильных изотопов воды древнейшего атмосферного льда со станции Восток. Ирина Алехина в стендовом докладе объяснила поведение заливочной жидкости в скважине после первого вскрытия подледникового озера Восток. Сотрудники ААНИИ не только представили научные доклады, но и приняли активное участие в работе секций по ледникам и балансу массы ледников (S06. Glaciers and ice sheet mass

balance — А.А. Екайкин) и сессии по подледниковым водным местообитаниям (S10. Subglacial aquatic environments — И.А. Алехина) в качестве их сопредседателей (благодарим за поддержку РФ).

Помимо богатой научной программы и неограниченных возможностей общения с коллегами, конференция была насыщена и другими мероприятиями. Так, перед открытием заседаний состоялось обсуждение фильма «Ice and the Sky» о великом французском гляциологе Клоде Лориусе (Claude Lorius). В рамках конференции в торжественной обстановке состоялось вручение приза Тинкера-Мьюза (Tinker-Muse Prize) американскому ученому из университета Массачусетса Роберту ДеКонто (Robert DeConto) за выдающиеся работы в области изучения прошлого и будущего климата Антарктики, а также за исследования, интегрирующие геологические данные с моделированием результатов влияния процессов таяния ледникового покрова на подъем уровня моря. В последовавшем за награждением докладе ученый предположил, что даже при выполнении текущих обязательств по сокращению выбросов парниковых газов, принятых странами в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата (СОР 21), распад западно-антарктического ледяного щита практически неизбежен, а существенное повышение уровня мирового океана произойдет уже к концу XXI века.

На конференции были проведены и другие награждения. Так, медалью SCAR за выдающиеся достижения в области антарктических исследований был награжден профессор Стенфордского университета Роберт Данбар (Robert Dunbar) за его значительный вклад в изучение и анализ изменений окружающей среды Антарктики и Южного океана в прошлом и настоящем. Наш немецкий коллега профессор Генрих Миллер (Heinrich Miller) из института Альфреда Вегенера в Бремерхафене был награжден медалью SCAR за успешную координацию международной научной деятель-

ности.

Хорошим стимулом для молодых исследователей были и награждения за лучшие сообщения.

Оргкомитет выбирал победителей по принципу региональной принадлежности — звание лучших получили представители Азии, Африки и Ближнего Востока, Австралии и Океании, Европы и России, Северной Америки, Южной Америки. К сожалению, российских молодых ученых в числе победителей не было. Скажем правду, молодых россиян было всего 2 человека. Да и вообще россиян на этой конференции было очень мало. Как написал один наш коллега в социальной сети: «Вроде все ок, но возникает один вопрос, как и всегда на подобных мероприятиях: а где, черт побери, российская наука?! Из нескольких сотен участников — лишь около восьми россиян. Вклад нашей страны непропорционально мал. Исчезающе мал. У России 5 (пять!!!) постоянных научных станций в Антарктиде — больше, чем у любой другой страны. Чем там люди занимаются? Какие исследования проводят? Где данные, где результаты? Ау?! Похоже, эти станции нужны, лишь чтобы создать видимость присутствия России в Антарктике, не более того...».



Докладывает Алексей Екайкин.
Фото автора.



Коллективная фотография на закрытии конференции. Фото оргкомитета конференции.

Такое положение с антарктической наукой подтвердило и другое мероприятие в рамках конференции — сессия “Women in Antarctic Science Wikibomb”, посвященная вкладу женщин-ученых в антарктические исследования. Было интересно, познавательно и... грустно. Оказывается, первой женщиной в мире, начавшей научные исследования в Антарктике, была наша соотечественница — Мария Васильевна Кленова из института океанологии РАН — российский геолог, одна из основателей морской геологии в СССР. Она принимала участие в 1-й КАЭ АН СССР в 1955–1957 годах, она же была первой женщиной на дрейфующей станции «Северный полюс-4»! Но в число более 100 женщин, сделавших вклад в антарктические исследования, никто из россиянок больше не попал. В списке много представительниц Великобритании, еще больше США, а также Австралии, Германии, Франции, Дании, Бразилии и Кореи. О чем это говорит? О состоянии российской антарктической науки? О положении женщин в современной российской науке? Или вообще о положении женщин в нашем обществе? Наверное, есть о чем задуматься...

К слову сказать, Малайзия, хотя только и начинает свои полярные исследования, очень активно участвует в работе антарктического научного сообщества. Во время конференции это было заметно и по заинтересованности официальных государственных чиновников, присутствовавших на многих заседаниях, и по числу принимавших участие молодых ученых и студентов, и по количеству лекций в университетах перед конференцией, читать которые были приглашены известные исследователи Антарктики.

После окончания научной конференции состоялось совещание делегатов SCAR от стран-участников и стран-кандидатов, на котором на следующие четыре года был избран новый президент SCAR — профессор Университета Монаш в Мельбурне Стивен Чоун (Steven Chown). Новый президент SCAR известен своими работами в области сохранения природной среды Антарктики.

Организаторы конференции в Куала Лумпур напомнили о 12-м Биологическом Симпозиуме SCAR, который будет проходить в Левене (Бельгия) с 10 по 14 июля 2017 года. Вся информация о симпозиуме находится на сайте: <http://kuleuvencongres.be/scarbiology2017/>.

На официальном закрытии конференции флаг SCAR был передан оргкомитету следующей конференции, которая состоится в 2018 году в Давосе, Швейцария. Будущая Открытая конференция Научного комитета по изучению Антарктики (2018 SCAR Open Science Conference) будет проводиться совместно с Международным комитетом по арктическим исследованиям (International Arctic Science Committee, IASC); фокусом ее работы будут оба полюса — Северный и Южный, а девизом — “Where poles come together”. Уже сейчас оргкомитет начал сбор предложений по организации научных сессий, и всю текущую информацию можно найти на сайте: <http://www.polar2018.org>.

В заключение хочется привлечь внимание российских ученых, и прежде всего молодых, к осуществляемым SCAR программам поддержки антарктических исследований в форме SCAR Fellowships и SCAR Visiting Professor scheme. Стипендии SCAR присуждаются ежегодно и позволяют молодым ученым проводить исследования в научной команде другой страны — члена SCAR. Вторая схема — приглашенный профессор SCAR позволяет опытным исследователям и ученым проводить обучение и наставничество в учреждении другого государства — члена SCAR, т.е., например, позволяет пригласить признанных мировых ученых в российские институты и университеты для чтения лекций. Россия — член SCAR с момента образования этой организации, и мы должны в полной мере использовать эти программы или хотя бы пытаться их использовать.

И.А. Алёхина (ААНИИ)

ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ТЕМАТИЧЕСКИЕ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АРКТИКЕ И АНТАРКТИКЕ»

Всероссийская научная конференция, посвященная изучению полярных регионов, состоялась в Сочи 3–6 октября 2016 года. Это была уже 12-я конференция данной тематики, которую организует практически каждый год бессменный председатель ее оргкомитета академик Владимир Михайло-

вич Котляков. Конференция проходила под эгидой Российской академии наук, Федерального агентства научных организаций (ФАНО), Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды РФ и Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) и в этом году имела

название «Тематические и междисциплинарные исследования в Арктике и Антарктике».

На конференции прошло широкое обсуждение итогов и перспектив изучения процессов в природной среде Арктики и Антарктики по различным направлениям: 1) географические и гидрометеорологические условия полярных областей: климат и палеоклимат, приземная атмосфера, полярные океаны и морские льды, воды суши, оледенение и вечная мерзлота; 2) наземные и морские экосистемы полярных районов; 3) развитие наблюдательной сети, информационные системы, управление данными; 4) вопросы социально-экономического развития.

По общему мнению, конференция удалась, было много интересных докладов, в которых были представлены оригинальные данные изучения широкого круга полярных областей, от северных Шпицбергена, Баренцева моря, Ямала, морей и речных бассейнов Восточной Сибири до южных Земли Эндерби и района озера Восток в Антарктиде.

Одним из самых интересных исследований, представленных на конференции, были, по мнению участников, доклады, посвященные комплексному изучению воронок газового выброса (ВГВ) и происхождению озер на центральном Ямале. Эти исследования представили молодые ученые Института криосферы Земли СО РАН и Тюменского государственного университета под руководством М.О. Лейбман. Данные наблюдений с 2013 года позволили следить за эволюцией ВГВ, которые после первоначального выброса в течение первых лет преобразуются в озера.

Традиционно широким научным спектром докладов был представлен Институт географии РАН. Нужно отметить, что конференция этого года заметно отличалась большим количеством докладчиков из Сибири — ученые Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН (Якутск) и Института криосферы Земли СО РАН (Тюмень) представили несколько докладов по фундаментальным и прикладным исследованиям. Директор Института криосферы Земли академик Владимир Павлович Мельников выступил на открытии конференции. Он рассказал об участии тюменских ученых в событиях, связанных со вспышкой сибирской язвы, которая прошлым летом поразила Ямало-Ненецкий округ, о новых инициативах

института по разработке концепции криософии как междисциплинарной системы знаний о холодном мире, которая будет развиваться в Институте криосферы Земли, и о строительстве научной станции в поселке Сабетта в Ямало-Ненецком автономном округе. С будущей станцией, первой станцией в рамках реализации долгосрочного многопрофильного международного проекта Pan-Eurasian Experiment (PEEX), связаны задачи междисциплинарного проекта, нацеленного на изучение фундаментальных проблем окружающей среды, включая ее зависимость от технологического прогресса. Завершение строительных работ на станции намечено на окончание 2017 года. Как главный редактор журнала «Криосфера Земли» В.П. Мельников извещал, что с 2017 года журнал переходит на выпуск 6 номеров в год и в ближайшем будущем предполагается публикация журнала на английском языке.

АНИИ на конференции был представлен тремя учеными — Г.В. Алексеев рассказал о роли меридионального атмосферного переноса тепла в усилении потепления в Арктике; И.А. Алёхина рассказала об основных итогах работ по проекту РФ «Эволюция климата, оледенения и подледниковой среды Антарктиды по данным исследований ледяных кернов и проб воды озера Восток» за 2014–2016 годы; Д.Ю. Большианов представил основные проблемы палеогеографии четвертичного периода полярных областей Земли, а также сообщил о предстоящей комплексной антарктической кругосветной экспедиции.

Завершая конференцию, В.М. Котляков напомнил присутствующим о предстоящем 200-летию открытия Антарктиды и рассказал о некоторых мероприятиях РГО в преддверии этой знаменательной даты. В заключительном слове он отметил, что, несмотря на смутное для нашей науки время, конференция порадовала прежде всего большим количеством молодежи, выступившей с интересными докладами, а также заполненной заинтересованными и активными участниками аудиторией.

С тезисами докладов участников конференции можно ознакомиться по адресу: <http://polar2016.igras.ru/>

И.А. Алёхина (АНИИ)



Академик В.М. Котляков
закрывает конференцию.
Фото автора.

НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ОТКРЫТАЯ АРКТИКА»

22 ноября 2016 года в здании Президиума РАН состоялась III Международная научно-практическая конференция «Открытая Арктика», организованная Министерством природных ресурсов Российской Федерации и РАН при поддержке Росгидромета и МГУ им. М.В. Ломоносова. Мероприятие включало пленарное заседание и четыре секции:

- Поиск и освоение месторождений полезных ископаемых (председатель В.И. Богоявленский);
- Экология (председатель А.А. Тишков);
- Социально-экономические аспекты (председатель В.М. Котляков);
- Гидрометеорология (председатель А.И. Данилов).

На пленарном заседании, которое открыл руководитель Росгидромета А.В. Фролов, были представлены доклады по

различным направлениям научно-технической деятельности в Арктике. В выступлении А.В. Фролова рассматривались проблемы изучения природных угроз и оценки рисков, которые они порождают. В докладе академика РАН А.И. Ханчука были представлены результаты поисковых фундаментальных научных исследований РАН, выполненных в целях дальнейшего развития Арктической зоны РФ. Проблемы подготовки кадров с высшим образованием для работы в Арктическом регионе рассмотрены в сообщении ректора САФУ Е.В. Кудряшовой. Выступление академика РАН В.В. Рожнова было посвящено актуальным проблемам научных основ создания и развития морских ООПТ Российской Арктики в части методологии и практических результатов. Министр охраны природы Республики Саха (Якутия) представил доклад по сохранению биологического разноо-

бразия в арктической зоне Республики Саха (Якутия). Актуальные проблемы законодательной поддержки инновационной деятельности компаний, работающих на арктическом шельфе России, а также вопросы и перспективы нормативного регулирования деятельности нефтегазовых компаний на шельфе были отражены в докладе зам. генерального директора ООО «Газпромнефть шельф» Р.Л. Романенкова.

С заключительным словом выступил руководитель Росгидромета А.В. Фролов.

На четырех секциях конференции заслушано около 40 докладов, в значительной части которых затрагивались проблемы состояния окружающей среды.

На секции «Экология» рассматривались проблемы биоразнообразия, современной динамики биоты, включая «позеленение» Арктики, мониторинга и оценки экологического состояния. Результаты экспедиционных работ стали основой докладов о белых медведях, морских млекопитающих и птицах. Указанные исследования выполняют Институт проблем экологии и эволюции РАН, Ботанический институт РАН, Институт географии РАН, Институт биологии Коми НЦ УРО РАН, Институт экологических проблем Севера УрО РАН, Томский государственный университет, Институт криосферы Земли РАН, Совет по морским млекопитающим и другие. В рамках секции «Социально-экологические аспекты» рассматривались проблемы геоэкологии и связанные с ними инженерные риски, которыми занимаются Институт криосферы Земли СО РАН, географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова.

На секции «Гидрометеорология» было заслушано десять докладов гидрометеорологической или близкой к ней направленности, представлены результаты работ научных организаций за последние три года, основанные на экспедиционных исследованиях в арктической зоне. Это работы в рамках Российского научного центра на арх. Шпицберген, высокоширотные исследования с дрейфующих льдов и на ледовой базе «Мыс Баранова», определение современного состояния Северного Ледовитого океана на основе проведения морских экспедиций, в том числе в рамках международного сотрудничества; реконструкция природной среды Арктики в голоцене и другие. Основными испол-



Президиум конференции: академик, член президиума РАН А.И. Ханчук, руководитель Росгидромета А.В. Фролов, ректор САФУ Е.В. Кудряшова. Фото А.Н. Зайцева.

нителями являются ААНИИ Росгидромета, ПИНРО, МББИ КНЦ РАН, ИО РАН, ТОИ ДВЦ РАН, а также научные центры ЯНАО. В рамках проектов НК «Роснефть» выполнены масштабные прикладные исследования природных угроз, создающих риски для сооружений и операций на арктическом шельфе.

Состояние российских экспедиционных исследований фундаментальной направленности участники секции оценивают как удовлетворительное и позволяющее России сохранять ведущие позиции в этих работах. В об-

ласти прикладных работ наша страна является безусловным лидером в последние 10–15 лет, что обусловлено реализацией таких крупных проектов, как ПАО «Газпром» по освоению Приразломного НМ, Штокмановской ГКМ, лицензионных участков ПАО «НК Роснефть», строительство портов и терминалов в Обской и Тазовской губах, прежде всего п. Сабетта и завода СПГ (Ямал-СПГ).

Наличие современных научно-экспедиционных судов «Академик Трёшников» и «Академик Федоров», различных научно-исследовательских судов, атомных и дизельных ледоколов позволяет круглогодично проводить экспедиционные работы на российском арктическом шельфе. Определенной проблемой является практически стопроцентная зависимость от зарубежных стран в части современного исследовательского оборудования. Большие сложности также создает недостаточная предсказуемость по срокам и объемам выделения финансовых средств на выполнение конкретных экспедиций. Необходима заблаговременность для обеспечения подготовки работ (закупки оборудования, услуг) в рамках, определенных нормативными актами процедур.

Для эффективного использования имеющейся научной инфраструктуры (Российский научный центр на Шпицбергене, НИС «Остров Самойловский», ледовая база «Мыс Баранова», научные суда) необходима более тесная межведомственная кооперация работ, а также разработка новых научных программ арктической направленности. Важнейшим инструментом повышения эффективности исследований остается международное сотрудничество.

*А.И. Данилов (ААНИИ),
Н.А. Зайцева (Президиум РАН).*

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ *

14 октября 2016 г. ИП «Gismeteo». Экспедиция гидрографического судна «Визир» завершилась визуальным подтверждением открытия двух новых участков суши у берегов архипелага Новая Земля. Объекты расположены недалеко от ледника Розе. Протяженность большего из них составляет 400 м. Кроме того, гидрографами были обнаружены и другие новые географические объекты. <https://www.gismeteo.ru/news/sobytiya/21231-podtverdil-oskrytie-dvuh-novyh-ostrovov-v-arktike/>

14 октября 2016 г. ИП «Gismeteo». К середине века площадь многолетней мерзлоты на территории РФ может сократиться на четверть, а к концу – больше половины, сообщил Врио начальника центра «Антистихия» Константин Моськин. Уже сейчас оттаивание вечной мерзлоты привело к деформированию около 60 % объектов в населенных пунктах Красноярского края. На Таймыре показатель достигает 100 %, в Воркуте – 40 %. Процесс опасен деформированием объектов инфраструктуры, риском возникновения эпидемий и других ЧС. <https://www.gismeteo.ru/news/klimat/21224-ploschad-vechnoy-merzloty-v-rossii-znachitelno-sokratitsya/>

К ИСТОРИИ ДРЕЙФУЮЩЕЙ СТАНЦИИ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-22»

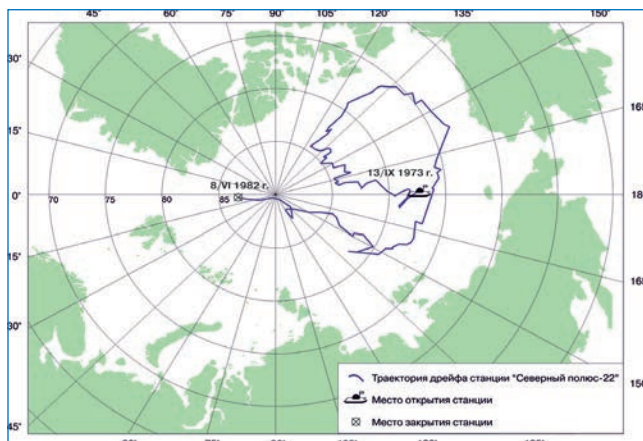
В истории отечественных дрейфующих станций «Северный полюс» дрейфующая станция СП-22 занимает особое место. Уникальность этой станции состоит как в продолжительности ее существования, так и траектории дрейфа, охватывающей две генеральные циркуляции морского льда в СЛО: Антициклональный круговорот и Трансарктический дрейф.

В апреле 1973 года летчик Л.А. Вепрев и ледовые разведчики И.П. Романов и В.В. Лукин обнаружили в море Бофорта ледовый остров размерами 5×2,2 км, на котором в сентябре того же года была открыта «Советская арктическая дрейфующая обсерватория «Северный полюс-22»». Дрейф СП-22 продолжался восемь с половиной лет, на станции побывало девять смен полярников; интересно, что геометрические размеры ледяного острова и его толщина за эти годы остались почти неизменными. Пройдя через точку Северного полюса, остров дрейфовал в направлении пролива Фрама. 8 апреля 1982 года его первооткрыватели — В.В. Лукин и Л.А. Вепрев — закрыли станцию, вывезли со льда на континент персонал, собранные научные материалы и оборудование. Ледяной остров остался на попечение ветра и волн и дрейфовал к Северной Атлантике, где ему предстояло превратиться из льда в воду.

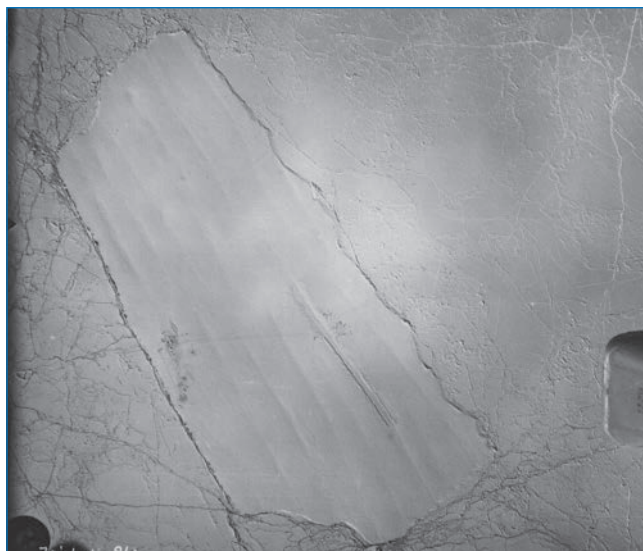
В этом месте рассказа об истории СП-22 необходимо объяснить: в чем, так сказать, «фишка» этой истории?

Начнем с того, что автору посчастливилось проводить гидробиологические и криобиологические исследования на этой станции с 1975 по 1981 год, целью которых было изучение состава биоты, структуры и функциональных особенностей экосистемы морского льда. Наблюдения проводились как в периоды полярного дня, так и ночи, с использованием различных подходов в организации полевых и лабораторных работ, включая водолазные методы сбора проб подо льдом. Результатом многолетних исследований в этот период стало обобщение материалов наблюдений, защита докторской диссертации и публикация монографии «Экосистема арктического морского льда». Здесь важно отметить личное отношение к этой станции. За время, проведенное среди полярных коллег, сближаешься не только с людьми, но и со льдом, который ты изучаешь, и особенно со льдом, на котором ты живешь. Ледовый остров с СП-22 был не только физической платформой для обеспечения надежности и безопасности проведения наблюдений, но со временем стал родным домом для исследователей-полярников. Особенно радовали некоторые появившиеся традиции. Например, по окончании дрейфа участники экспедиции делали совместную памятную фотографию под баннером с надписью: «Советская арктическая дрейфующая обсерватория «Северный полюс-22»». Тем более приятно и почетно было запечатлеть себя под баннером иностранным гостям, посещавшим станцию в разные периоды ее дрейфа.

Так случилось в жизни автора, что антарктическая тематика заняла почти полтора десятка лет, и он смог вернуться в Арктику только в 1997 году для участия в международном междисциплинарном эксперименте SHEBA, куда автора пригласили для проведения комплексных исследований биоты морских льдов. Для этой цели в море Бофорта в лед заморозили канадский ледокол «Des Groseilliers», который был для участников дрейфа «и стол, и дом... и работа»: весь быт участников эксперимента — на борту ледокола, а все полевые работы выполнялись за пределами «дома» — на морском льду.

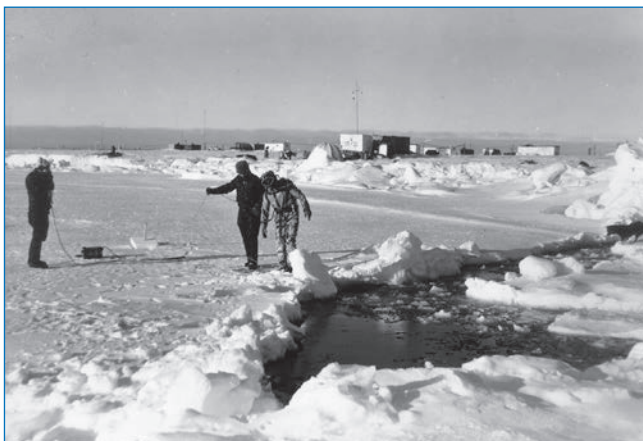


Дрейф СП-22 с сентября 1973 года по апрель 1982 года.



Фотография ледового острова, на котором была открыта СП-22. На снимке: группа темных пятен слева — расположение лагеря станции; «полоса» справа — ледовый аэродром. Фото из архива ААНИИ.

Организация водолазных работ подо льдом на начальных этапах дрейфа СП-22. Как правило, погружения проводились в разводах, образующихся у края ледового острова в результате деформации морского льда. Фото из архива ААНИИ.





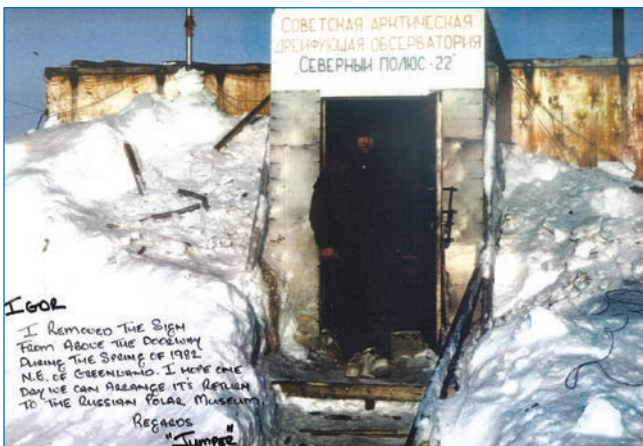
Вмороженный в лед канадский ледокол "Des Groseilliers", дрейфовавший в море Бофорта с октября 1997 года по октябрь 1998 года. Фото И.А. Мельникова.

Любопытная деталь: по протоколу экспедиции через каждые 6 недель проходила смена научного и обслуживающего состава, т.е. каждые 6 недель состав экспедиции обновлялся. В обязанности каждого вновь прибывшего ученого входило выступление с лекцией на тему его научных интересов. Поскольку автора никто не менял, а провел он в этих местах 9 из 12 месяцев, то ему неоднократно приходилось наравне со всеми делиться своими научными достижениями.

И вот однажды, выступая перед аудиторией и рассказывая о работах на дрейфующих станциях СП, я показал слайд, на котором был изображен балок с баннером «Советская арктическая дрейфующая обсерватория "Северный полюс-22"». Вдруг послышался громкий уверенный голос, сказавший, что этот баннер находится у него дома в Сиэтле (штат Вашингтон, США). Первое, что пришло в голову, — мол, вот чудак. Однако, взяв себя в руки, начал спокойно объяснять: наши люди — Лукин и Вепрев — закрыли станцию еще в 1982 году, а сейчас 1998 год, станция и ледяной остров уже не существуют. Но «чудак» настаивал на своем и обещал представить доказательства прямо здесь на "Des Groseilliers" по окончании лекции. Далее как в хорошем детективе.

Поднялись в каюту хозяина, где он — Джон Биттер по прозвищу Jumpreg, полученному за прыжки с парашютом на Южном и Северном полюсах, — продемонстрировал мне фотографию, сделанную весной 1982 года на СП-22. Джон — американец, сотрудник Лаборатории морских арктических исследований на Аляске, стоит у входа в жилой балок. Над входом — баннер с надписью об СП-22. Неверо-

Джон Биттер "Jumpreg" у входа в жилой балок на СП-22 после закрытия станции. Фото Дж. Биттера.



Баннер над входом в кают-компанию на СП-22 (январь 1981 года). Фото В.В. Цапина.

ятно! В голове крутится множество вопросов типа «что-где-когда». Пытаюсь понять его быструю речь и свести концы с концами. А логика оказалась невероятно проста: оставленный на произвол морских течений и волн ледовый остров вместе со станционным скарбом оказался у берегов Гренландии. Не секрет, что «в те времена укромные, теперь почти былинные» (В. Высоцкий) определенные государственные организации интересовались деятельностью противоположной стороны, и, вероятно, цель посещения брошенного на произвол судьбы ледового острова нашими, как теперь говорят, «партнерами» состояла в попытке выяснить, чем же занимались их русские коллеги в течение почти девяти лет на дрейфующей станции. И мой коллега участвовал в этой операции. Слушая далее Джона, я узнал, что он прихватил баннер как сувенир и сейчас эта реликвия хранится в его доме в Сиэтле. Никаких осуждений! Ей-богу, окажись на какой-либо брошенной, например, американской станции, я поступил бы точно так же. Ну, а далее все проходило в жанре — Джон, ты мне друг? Поскольку такие сюрпризы в жизни редки и приятны (конечно, под шотландский «чай»), то вскоре были вытащены фломастеры и на фотографии появилась надпись: «Игорю. Я снял эту надпись над входом весной 1982 у северо-восточного (побережья) Гренландии. Я надеюсь, что однажды мы сможем организовать ее доставку в Русский полярный музей. С уважением "Jumpreg"». Дальше — братание, разговоры о «былом и думам», о будущем, о том, какие хорошие те и какие отвратительные эти и пр. Результат теплой и дружеской беседы — приезжай, забирай, отвози (оригинал баннера).

Памятная фотография участников дрейфа СП-22 в апреле 1980 года (начальник смены В.С. Рачков) под баннером станции. К сожалению, «иных уж нет, а те далече». Фото И.А. Мельникова.





У дома, где хранится раритет СП-22 (Сиэтл, штат Вашингтон, США); на фото – хозяин дома Джон Биттер “Jumper”, баннер и автор истории. Март 1998 года. Фото из архива И.А. Мельникова.

Так случилось, что автор возвращался из экспедиции SNEBA в Москву через Сиэтл, где представилась возможность посетить дом Джона. Из хранилища был вытаскен баннер, и сделана памятная фотография, как доказательство и свидетельство к истории, о которой идет здесь речь. Джон предлагал мне забрать баннер с собой в Москву, но в силу определенных обстоятельств не было возможности это сделать. Было решено отложить сие важное предприятие до лучших времен.

Вместо послесловия. Прошло почти два десятилетия с момента нашей встречи с Джоном и описанной здесь истории.

Время от времени автор поднимал вопрос об организации возвращения раритета СП-22 на Родину, но пока безрезультатно. Баннер «Советская арктическая дрейфующая обсерватория “Северный полюс-22”» — это не просто кусок фанеры с надписью, это прежде всего — часть великой истории и нашего Отечества, и полярников дрейфующих станций «Северный полюс», вложивших свой труд в научные открытия в Арктике.

*И.А. Мельников
(Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН)*

ПОЛЯРНЫЕ БУДНИ НА МАРШРУТЕ В ДЕЛЬТЕ ЛЕНЫ

Слово «экспедиция» вошло в мою жизнь довольно давно и означало, естественно, кочевую жизнь, палатки, костер, добрую песню и, конечно, нерушимую дружбу. Со временем эти представления не изменились, и хотя бывают экспедиции, где ноутбуков на душу участников больше, чем в престижном научно-исследовательском институте, но старая добрая гитара всегда со мной, и песня по-прежнему согревает душу, а костер тело. Но в те далекие восьмидесятые слово «экспедиция» для меня, тогда молодого лаборанта географического факультета Ленинградского университета, было магическим и связанным только с науками о Земле, и казалось кощунственным слышать из уст какого-нибудь киношника, что он отправляется в «экспедицию». А теперь, когда я побывал во многих уголках планеты, в том числе и в Антарктиде, и когда я открываю очередной номер журнала «Экспедиция», это слово наполняется для меня особым смыслом.

Об одной такой экспедиции, которая случилась в конце 1990-х годов, я и хочу рассказать. Для меня, учителя геогра-

фии, имевшего за плечами опыт работы в Азиатской экспедиции географического факультета Ленинградского университета, лето — полевая пора. Как профессиональный географ, я каждый год отправлялся в составе экспедиций отдела географии полярных стран ААНИИ на север, не только для того, что бы остаться «в обойме» и не потерять возможность странствовать, но и расти профессионально — учитель географии должен видеть (по мере возможности) то, о чем он говорит. В составе легендарной, не побоюсь этого слова, экспедиции А-162, которую возглавлял Дмитрий Юрьевич Большаянов, мне посчастливилось поработать на полуострове Таймыр, Северной Земле, в дельте реки Лены. Именно Дмитрий Юрьевич стал моим «арктическим крестным отцом», хотя свой первый арктический опыт я получил в паре с другим «монстром» полярной географии — Вячеславом Михайловичем Макеевым, а работа в экспедиции близко свела меня с другими сотрудниками отдела — Михаилом Анисимовым, Григорием Федоровым, Еленой Павловой и Мариной Дорожкиной.

Летом 1997 года судьба забросила меня в составе маленького отряда отдела географии полярных стран ААНИИ в дельту реки Лены. Места там дикие, людей практически нет, и мне с двумя моими спутниками, точнее спутницами, надлежало, изучая береговые обнажения, передвигаться вниз по протоке Туматской до острова Сагастырь — места основания первой российской полярной станции под руководством Николая Даниловича Юргенса в период проведения первого Международного полярного года (1882–1883 годы). Дельта реки Лены огромна, ее площадь составляет около 30 тыс. км². Это одна из крупнейших по величине дельт мира после Амазонской, Гангской и дельт великих китайских рек Янцзы и Хуанхе. Поэтому без надежной карты, а в некоторых случаях и проводника делать тут нечего. Вдоль низких топких берегов многочисленных рукавов дельты мы пробирались к конечной цели нашего путешествия — острову Сагастырь, на двух надувных лодках, доверху набитых экспедиционным снаряжением и продуктами. Вертлявые и парусящие на диких ветрах Арктики, наши лодки упрямо шли к одному из самых северных островов дельты, омываемых и водами реки Лены, и Северным Ледовитым океаном одновременно.

Экспедиционная жизнь трудна и неустроенна даже для мужчин, не говоря о женщинах. Хотя я и встречал в своей полевой практике стойких и приспособленных к многомесячным экспедиционным тяготам женщин, органично вписывавшихся в мужской коллектив, тем не менее считаю, что такая жизнь не для них. Надо отметить, что в истории полярных путешествий были замечательные примеры представительниц прекрасного пола, которые своим упорством, самоотверженностью, силой воли могли дать фору многим мужчинам. Далеко за примером ходить не надо, достаточно вспомнить имена спутниц мужчин-первооткрывателей: Ерминии Жданко — участницы экспедиции Георгия Брусилова на парусной шхуне «Святая Анна», Татьяны Прончищевой — супруги руководителя отряда Великой Северной экспедиции Василия Прончищева, жену и спутницу геолога И.Д. Черского — Мавру Павловну, которая перенесла не только смерть мужа, но и все тяготы и лишения в маршруте по р. Колыме, не только сохранив жизнь после смерти мужа своему второму спутнику — 12-летнему сыну, но и завершив начатые им исследования. И честь и хвала им, известным и неизвестным женщинам, даже незримое присутствие которых давало силы их мужчинам для героических поступков. И вот теперь я, достаточно опытный путешественник и исследователь, должен проложить маршрут по Туматской протоке в компании двух женщин.



Не одно поколение полярников добрым словом вспоминает старушку арктических исследований — лодку НЛ-8. В дельте р. Лены, 1997 год.

отбор из них образцов на радиоуглеродный и палинологический анализы. Полученные образцы позволили бы провести палеогеографические реконструкции и оценить изменения природной среды за последние 10 тыс. лет.

Неспешно продвигаясь по протокам, пытаясь кое-где сократить наш маршрут, мы приближались к конечной цели. Дни были похожи один на другой, несмотря на разные виды работ, которые мы выполняли, и смену ландшафтов. Нет, ландшафт был один — тундра. Но кто хоть раз увидел ее многоцветие, погрузился в ее звенящую тишину, увидел стремительные переходы от лета к зиме и обратно, трепещущие на ветру полярные маки, замеченные последним снегом и тянущиеся к солнцу первоцветы, никогда не забудет этой грустной и такой завораживающей красоты...

Как водится, беда приходит неожиданно и именно в тот момент, когда ожидаешь ее меньше всего. На этот раз нас настиг сильный ветер со стороны океана. До тех пор пока мы шли по реке на веслах, прикрытые склонами террас, все было хорошо, но стоило реке поменять направление на северное, как мы вынуждены были покинуть наши лодки из-за сильного ветра, продолжив наше дальнейшее путешествие уже пешком. Пришлось тащить наши груженные лодки на бечеве вдоль берега, время от времени проваливаясь в топкую трясиину низких берегов. Ветер был очень силен, но я не сразу понял всей опасности ситуации, в которой мы оказались. В том месте протока делает излучину, подворачивая чуть на восток, при этом сохраняя генеральное направление на север. Береговой

склон, вдоль которого мы шли, был довольно высоким и крутым, без единого удобного места для подъема на террасу. Судя по карте, она простиралась еще на километр-полтора. Погруженный в свои размышления и увлеченный борьбой с ветром и течением, я не заметил, как с севера накатили черные низкие тучи. Пошел нудный моросящий дождь, который вскорее перешел в ливень. Дождь стоял стеной, нет — он летел почти параллельно реке, не

Даже в июле в маршрутах приходится пробиваться через льды. Озеро Левинсона-Лессинга, 1996 год.



давая поднять голову и оглядеться. В минуту мы оказались мокрыми насквозь. И, как назло, ни одной ложбинки, ни одной промоины, по которой мы бы могли подняться на террасу, чтобы поставить лагерь. Вода в реке заметно прибывала, и мы шли уже по колено в воде. И, наконец, о чудо — промоина в береговом склоне, по которой можно попытаться подняться наверх. Увязая в раскисшем песке, ходка за ходкой мы поднимали вещи на плоскую поверхность террасы, где нас уже поджидал шквалистый ветер, который норовил что-нибудь прихватить с собой, вырывая из рук легкие вещи. Наконец все уложено наверху. Ветер и дождь не прекращаются, медленно превращая наш походный скарб в одну мокрую кучу. Втроем ставим палатку. Рук явно не хватает, а у моих спутниц и сил, чтобы удержать полотнище нашей брезентовой палатки. Прижав трепещущую ткань к земле своими телами, прибавляем ее пол к земле длинными металлическими штырями. Крепим растяжки с наветренной стороны, медленно вставляем колья коньков — и, о счастье, она стоит! Затаскиваем вещи. Под ногами хлопает вода, стекающая с нас, с наших вещей, со стен и крыши нашего дома. Из второй капроновой палатки кое-как устраиваем внутренний навес, хоть как-то спасающий от ветра и дождя. Разжигаю примус, оставляю моих спутниц налаживать быт, а сам под продолжающимся дождем укрепляю палатку, поднимаю лодки, насколько можно высоко, связываю их вместе, креплю к колам, забитым в песчаный грунт, поднимаю наверх весла. В палатке от работающего примуса тепло. Попили чай и завалились спать.

Утром проснулся по привычке рано. Дождь окончился, пасмурно, ветрено. Вышел на берег. Ужас округлил мои глаза — лодок на месте не было! Часть берега, к которому они были привязаны, смыло нагонной волной. Первая мысль — что делать дальше? Пешком по дельте не пройдешь, радиосвязь неустойчива. Ни с Тикси, ни с островом Самойловский, где располагалась база экспедиции, связи за последние два дня не было. Правда, мы слышали позывные кордона заповедника на острове Сагастырь, но радиоконтакта установить не удалось. До ближайшего жилья по прямой километров сорок. С такими мыслями бегу за биноклем. Обшариваю горизонт вниз по течению реки — нет лодок, смотрю вверх по течению — слава богу, вот они. Под действием ветра лодки унесло вверх по реке почти на километр, загнав их на противоположный берег протоки. Лодки есть, но до них еще надо добратся. Спустился к реке, измерил температуру воды. Лучше бы я этого не делал — 8 °С. Надо плыть. Кому плыть — вопросов не возникало. Надел на себя теплое белье, спасательный жилет, поднялся по реке чуть выше, чем лодки, и смело бросился в ледяную воду. И тут же был снесен течением — я не учел скорость на излучине реки. Самой трудной оказалась вторая

попытка. Мне казалось, что никакая сила не сможет заставить меня снова войти в эту воду. Но надо как-то добираться. Плылось очень тяжело, в какой-то момент мелькнула мысль: «Будь что будет, бросить все усилия, и вынесет меня в океан», но, преодолевая усталость и мышечную боль, судорожными гребками заставил себя двигаться. Наконец почувствовал, что течение не сносит, значит, стремнину прошел и дальше будет легче. Действительно, оставшуюся часть преодолел довольно быстро. Наконец я у лодки! Была ли радость преодоления себя и реки — не помню. Сил на какие-либо чувства и эмоции не было. Если бы не спасилет — не доплыл бы, а ведь сначала я даже думал весло с собой прихватить. К нему-то и возвращались мои мысли — как попасть на противоположный берег? Сажу в воде... и не знаю, что делать. До дна не достать, порожние надувные лодки сидят высоко, да и зацепиться не за что. Развернул одну из лодок транцем к себе, кое-как подтянулся и с трудом перекинул ооченевшее тело в лодку. Упал на дно, но радоваться рано, надо еще вернуть лодку на противоположный берег. Весел нет, как плыть, что делать? Осматриваюсь, лодки находятся на плаву — что-то их удерживает от сноса течением. Оказалось — лопата. Привязывая лодки вчера к вбитым колам, носовую веревку я обвязал вокруг лопаты, загнав ее как можно глубже в береговой песок. Она и стала моим спасением. Используя лопату как весло, поперек течения погнал лодки на нашу сторону. Шатаюсь как пьяный, с трудом подтянул лодки к берегу. Сил оставалось только на то, чтобы раздеться и зарыться в спальный мешок. Меня бил озноб. Температура тела упала до 33°. Мои спутницы укутали меня в несколько спальников, отпили крепким сладким чаем, влив туда изрядную порцию спирта. Стало легче и теплее. А через пару часов мы уже собирали лагерь — впереди нас ожидали настоящий океанский шторм, леденящая пурга, от которой пришлось отсиживаться в палатке более суток, лабиринты меандр Туматской протоки, а в конце пути — гостеприимство якутов на кордоне заповедника, уха из осетра, оленина и длинный, длинный путь домой. До сих пор, вспоминая те замечательные времена, явственно ощущаю запах свежего хлеба, который с любовью испекла для нас старая якутка с русским именем Акулина.

К слову сказать, в скором времени кордон на острове Сагастырь закрыли, сотрудники были уволены или переведены на новое место работы в пос. Тикси. Но и сегодня, я надеюсь, стоит на обрывистом берегу Туматской протоки срубленный нами крест в память о первой российской полярной станции.

*А.Ю. Иванов (учитель географии
гимназии № 85 Санкт-Петербурга).
Фото автора*

* НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ

17 октября 2016 г. ИАП «ARCTICuniverse». С 7 по 9 октября в Рейкьявике (Исландия) прошла крупнейшая международная научно-практическая конференция по ключевым вопросам развития Арктики — Ассамблея «Северный полюс» (или «Арктический круг») — Arctic Circle Assembly 2016. В состав делегации РФ, принявшей участие в форуме, вошли руководитель Росгидромета Александр Фролов, губернатор ЯНАО Дмитрий Кобылкин, директор департамента международных и внешнеэкономических связей ЯНАО Александр Мажаров, директор департамента по науке и инновациям ЯНАО Алексей Титовский и другие. <http://www.arcticuniverse.com/ru/news/20161017/10718.html>

17 октября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». «Роскосмос» перенес старт первого аппарата многофункциональной системы «Арктика» на 2018 год. Госкорпорация приняла решение о переносе запуска первого спутника из многофункциональной системы «Арктика». По предварительной информации, старт отложили в связи с неготовностью бортового оборудования. <http://www.arctic-info.ru/news/17-10-2016/zapusk---arkitiki---perenositsya-na-2018-god/>

ВАЛЕРИЮ ВЛАДИМИРОВИЧУ ЛУКИНУ – 70!



20 декабря 2016 года исполняется 70 лет Валерию Владимировичу Лукину.

Вся жизнь и работа Валерия Владимировича связаны с полярными исследованиями и более четверти века — с Антарктикой. Более четверти века Валерий Владимирович возглавляет РАЭ. Его разносторонние знания и опыт востребованы в деле организации деятельности российских антарктических станций и выполнении научных исследований, в разработке международных правовых документов, а также на уровне образования и просвещения. Плодотворная деятельность Валерия Владимировича была неоднократно отмечена высокими правительственными наградами.

Заслуженный авторитет В.В. Лукина, как в кругу коллег, так и в правительственных структурах страны, а также в среде международного антарктического сообщества, много лет служит делу успешного проведения антарктических экспедиций, воплощению смелых научных замыслов и планов по поддержанию и совершенствованию сети отечественных полярных станций и их инфраструктуры на шестом континенте.

Коллектив ААНИИ тепло поздравляет Валерия Владимировича Лукина со славным юбилеем, желает ему крепкого здоровья, хорошего праздничного настроения и «семь футов под килем» всегда и везде!

Редколлегия сборника «Российские полярные исследования» присоединяется к поздравлениям юбиляру и выражает благодарность и признательность Валерию Владимировичу за сотрудничество в нашем издании.

Редколлегия

НАЧАЛО КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МАНГАЗЕИ К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ МИХАИЛА ИВАНОВИЧА БЕЛОВА

В ноябре 2016 года исполнилось сто лет со дня рождения Михаила Ивановича Белова, ученого, посвятившего свою жизнь исследованию истории освоения Российской Арктики. К сожалению, биография исследователя слабо освещена, и, как правило, этапы жизни М.И. Белова обозначаются общими штрихами.



М.И. Белов. 1960-е годы.

Михаил Иванович Белов родился 21 ноября 1916 года в деревне Старое Село Осташковского уезда Тверской губернии. Его мать была местной уроженкой, отец был родом из Кронштадта. В 1920-е годы семья переехала на родину отца, и свою трудовую деятельность М.И. Белов начинал на Кронштадтском морском заводе.

В 1941 году Белов окончил исторический факультет Ленинградского университета и в начале Великой Отечественной войны вступил добровольцем в ряды народного ополчения. Он воевал в составе отряда народного ополчения Ленинградского университета, участвовал в боях на Красногвардейском и Лиговском направлениях, был ранен, награжден медалями «За отвагу» и «За оборону Ленинграда».

В связи с ранением Белов был демобилизован и в 1944 году после возвращения университета из эвакуации поступил в аспирантуру. В 1947 году молодой ученый окончил аспирантуру и защитил кандидатскую диссертацию по истории экспедиции С.И. Дежнева. Диссертация была основана на архивных материалах, найденных в результате кропотливой исследовательской работы. Шаг за шагом М.И. Белов восстановил ход многолетних странствий Дежнева и обосновал приоритет этого первопроходца в открытии пролива, отделяющего Азию от Северной Америки. Спустя год издательство Главсевморпути выпустило книгу М.И. Белова о С.И. Дежневе. (Белов М.И. Семен Дежнев, 1648–1948: К 300-летию открытия пролива между Азией и Америкой. М.: Изд-во Главсевморпути, 1948. 168 с.).

С 1947 года М.И. Белов работал в Арктическом институте, где продолжил заниматься историей освоения Арктики.

В 1952 году он выпустил книгу «Русские мореходы в Ледовитом и Тихом океанах», закрепившую за ним репутацию ведущего исследователя в данном вопросе.

Результатом многолетней работы с архивными материалами и исследованиями предшественников стал фундаментальный четырехтомный труд «История открытия и освоения Северного морского пути» (История открытия и освоения Северного морского пути. Т.1–4. М.: Изд-во Главсевморпути, 1956–1969 гг.). Первый том этого труда М.И. Белов использовал в качестве материала докторской диссертации, которую защитил в 1958 году. К сожалению, из-за кончины автора в 1981 году работа осталась незавершенной, и пятый том не был выпущен.

Во время работы над этим трудом М.И. Белов обратился к теме житий древнерусских святых как к источнику по истории мореплавания в Северном Ледовитом океане (Белов М.И. Севернорусские жития как источник по истории древнего поморского мореплавания // Труды Отдела древнерусской литературы, Институт русской литературы. М.; Л. 1958. Т. 14. С. 234–240).

Изучая историю открытия и освоения Северного морского пути, М.И. Белов не мог обойти вниманием вопрос о возникновении «непашенных городов» — торгово-промысловых центров Сибири и Заполярья. Первыми к истории русских городов, располагавшихся за полярным кругом, обратились еще в XVIII в. участники Великой Северной экспедиции, в частности академик Г.Ф. Миллер, который, наряду с поисками документального материала, манускриптов, летописей и т.д., предпринял изучение документов в Якутском и Туруханском архивах. Найденные им документы были скопированы прикомандированными к экспедиции студентами Академии наук и подьячими провинциальных канцелярий, что позволило сохранить эти памятники для исторической науки, так как впоследствии архивы этих городов серьезно пострадали от пожаров.

Дальнейшее накопление письменных источников и исследования жизни заполярных поселений XVI—XVII веков связаны с именами историков XIX века П.Н. Буцинского, Н.Н. Оглоблина, С.В. Бахрушина (Белов М.И., Овсянников О.В., Старков В.Ф. Мангазея: Мангазейский морской ход. Л.: Гидрометеиздат, 1980. С. 5). Однако исследователи XIX века склонялись к выводу, что заполярные города того времени представляли собой временные фактории, не имевшие постоянного населения.

Во второй половине XIX века это мнение начало изменяться, и в первую очередь в отношении первого русского города, расположенного за Полярным кругом, — Мангазеи. В 1862—1863 годах экспедиция Ю.И. Кушелевского на шхуне «Таз» впервые определила (хотя и довольно приблизительно), какую территорию занимал этот город. Первым, кто задокументировал точное местоположение города и сделал краткое его описание, был российский путешественник В.О. Маркграф. В 1900 году, совершая поездку по рекам Енисею, Оби и Уралу, он обследовал городище Мангазея и написал о своей находке в Русское географическое общество.

Следующая попытка исследовать город была предпринята в 1914 году томским биологом И.Н. Шутовым, который обследовал городище и собрал небольшую коллекцию из обнаруженных на поверхности предметов.

В ходе экспедиций 1927 и 1946 годов советскими исследователями был изучен рельеф городища и составлен его первый план. Исследования 1946 года проводил археолог В.Н. Чернецов, но раскопки осуществлялись недолго.

Летом 1964 года Мангазею посетила группа энтузиастов, в которую входил писатель Борис Лиха-

нов. В последующие несколько лет экспедиции продолжались и обнаружили в окрестностях бывшей Мангазеи следы других древних поселений.

М.И. Белов не был археологом и не имел практики полевых исследований, он был специалистом в области работы с архивными данными. Однако пройти мимо Мангазеи — первого крупного городского поселения в Заполярье — он не мог. «Златокипящая Мангазея» представлялась тогда своеобразной Арктической Тройей.

В 1968 году историческая группа отдела географии ААНИИ организовала экспедицию на городище Мангазеи с целью проведения масштабных полевых работ. Планировалось в течение нескольких полевых сезонов решить вопрос о характере и масштабе древнего поселения. Кроме исследований Мангазеи, перед экспедицией стоял ряд других задач: изучение Ямальского волока, полуострова Гыдан, а также биологические исследования лесотундровой зоны Сибири и Урала. Таким образом, экспедиция планировалась как комплексная историко-географическая. В дальнейшем ее основной акцент сместился в историко-археологическом направлении (Белов М.И., Овсянников О.В., Старков В.Ф. Мангазея: Мангазейский морской ход. Л.: Гидрометеиздат, 1980. С. 7).

К экспедиции были прикомандированы сотрудники Института археологии АН СССР. В течение всех четырех раскопочных сезонов 1968—1970 и 1973 годов М.И. Белов не только возглавлял экспедицию, но и принимал непосредственное участие в раскопках Мангазеи и исследованиях волоков. На начало 1970-х годов это были самые масштабные раскопки в практике отечественной арктической археологии.

Уже в начале первого сезона раскопок выяснилось, что береговая линия городища активно разрушается в результате таяния вечной мерзлоты и на момент 1968 года была безвозвратно утрачена 1/3 часть общей площади Мангазеи. М.И. Белов произвел фотофиксацию береговой линии городища (Белов М.И., Овсянников О.В., Старков В.Ф. Мангазея: Мангазейский морской ход. Л.: Гидрометеиздат, 1980. С. 9). Ныне эта фоторазвертка хранится в фондах РГМАА.

В ходе полевых исследований на 24 раскопах было вскрыто 15 тыс. кв. м территории мангазейского Кремля и посада. Для определения структуры и границ города прокладывались разведочные шурфы и раскопы. Было обнаружено около сорока деревянных построек, сохранившихся до третьего венца сруба, произведена попытка идентификации построек жилого, оборонительного, культового, хозяйственного, торгового и административного назначения (как показали дальнейшие исследования 2000-х годов, зачастую не совсем верно).

Раскопки показали конструктивные особенности строений Мангазеи. Город был построен на вечной мерзлоте и город-

Срубы.





Настил полов из кочевых досок.



Фрагмент фальшкиля.

ские сооружения возводились на подклетях, пол настился поверх поперечных лагов, что создавало необходимую изоляцию, предотвращающую разрушение мерзлотного слоя.

В ходе исследований выяснилось, что массовым материалом при строительстве сооружений служили детали разобранных кораблей — кочей: форштевни, кили, фальшкили, бортовые доски, мачты и т.д., несущие на себе характерные конструктивные черты.

Раскопки дали богатый вещевой материал, позволявший судить о том, что древняя Мангазея была не временной факторией охотников и торговцев, а полноценным городом с постоянным многочисленным населением. Так, в ходе раскопок были найдены многочисленные железные инструменты, предметы домашней утвари, деревянная и керамическая посуда, украшения, детские игрушки, шахматные фигуры и доски, шашки, игральные кости.

Как показали более поздние исследования на уже раскопанных участках, стремление максимально полно вскрыть территорию древней Мангазеи в течение нескольких раскопочных сезонов негативно сказалось на качестве раскопок, фиксации находок и отражении стратиграфической картины городища.

Так, мимо внимания исследователей прошло то, что при постройке домов и сооружений в качестве несущей центральной детали использовали корневища деревьев с пнями, на которые опирался несущий лаг. Часто по документам раскопок невозможно определить, в какой части городища были найдены те или иные предметы.

Исследования древнего города, безусловно, не были завершены, и более поздние раскопки городища дали бога-

тый и разнообразный материал, позволяющий существенно дополнить и скорректировать материалы экспедиций М.И. Белова.

К сожалению, в наши дни мангазейское городище, несмотря на удаленность от «очагов цивилизации» и труднодоступность, подвергается разрушению со стороны «любителей древности», производящих бесконтрольные раскопки в поисках мифических сокровищ «златокипящей Мангазеи». Влияют на состояние памятника и естественные факторы, в первую очередь таяние вечной мерзлоты и размывание береговой линии. Мангазея, как исторический и археологический памятник, нуждается в государственной охране и проведении комплексных исследований.

Раскопки Мангазеи, предпринятые М.И. Беловым, были первым шагом к комплексному изучению древнего памятника. Зримыми результатами этих исследований стала публикация двух книг, посвященных археологии, истории и значению Мангазеи для освоения русского Севера (Белов М.И., Овсянников О.В., Старков В. Ф. Мангазея: Мангазейский морской ход. Л.: Гидрометеиздат, 1980 г. 164 с.; Белов М.И., Овсянников О.В., Старков В.Ф. Мангазея: Материальная культура русских полярных мореходов и землепроходцев XVI–XVII вв. Л.: Наука, 1981. 146 с.), а также создание в РГМАА раздела экспозиции, посвященной первому русскому городу Заполярья. Отметим и тот факт, что М.И. Белов оказал неоценимую помощь в подготовке этой экспозиции.

*Ю.В. Виноградов (РГМАА).
Фото из фондов РГМАА*

ПОЛЯРНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ-ХУДОЖНИК А.А. БОРИСОВ

В ноябре этого года исполнилось 150 лет со дня рождения Александра Алексеевича Борисова. В истории русской культуры и живописи он занимает особое место. В нем сочетались дар художника и тяга к исследованию Севера, изучению его географии и природных богатств. Именно поэтому картины о Севере стали не эпизодами в его творчестве, а составили саму его суть. Борисова по праву можно считать основоположником полярного жанра.

Борисов родился в небольшой северной деревне Глубокий Ручей, недалеко от Красноборска на Северной Двине, в

семье крестьянина-переселенца. Нужда и тяжелый труд сопутствовали ему вплоть до окончания Академии художеств. Суровое детство и юность не согнули Борисова, наоборот, они закаляли его характер, привили ему те качества, которые необходимы человеку, связавшему свою жизнь с Севером. Мрачная, подавляющая красота Севера привлекала и манила его. Будучи северянином по душе и рождению он всю жизнь с ранней юности только и мечтал о том, чтобы отправиться туда, вверх, за пределы Архангельской губернии. Еще студентом в 1894 году Борисов в качестве рисовальщика участвовал в по-

ездке С.Ю. Витте по Северу России и Норвегии. В 1896 году он вместе с экспедицией АН впервые побывал на Новой Земле.

Влечение на Север заставляло Борисова организовывать собственные экспедиции. В 1897 году он совершил большое путешествие по Большеземельской тундре и на о. Вайгач, из которого привез «два пуда этюдов», раскрывающих красоту цветущей тундры и плавающих льдов, целый ряд зарисовок из жизни ненцев, а также путевые заметки, отражающие бедность и обездоленность местного населения, неустроенность их быта.

В навигацию 1899 года Борисов отправился на Новую Землю, доставив туда лес для дома и снаряжение для будущей большой экспедиции. На крошечной яхте «Мечта» он прошел через льды Маточкина Шара и выгрузил снаряжение в районе зал. Чекина. В тот год из-за тяжелейших ледовых условий на Карскую сторону смогла пробиться только яхта Борисова.

В 1900–1901 годах состоялась последняя и самая результативная поездка Борисова на Новую Землю. Он построил дом у западного входа в прол. Маточкин Шар в Поморской губе и с восемью спутниками отправился на «Мечте» в Карское море. После выгрузки продовольствия в зал. Чекина на обратном пути они были вынуждены покинуть затертое льдами судно и по льдам отправиться к Новой Земле. Им пришлось бросить шлюпки, кроме маленькой шлюпки-ледянки, большую часть продовольствия и снаряжения, погибли собаки. Пройденное днем расстояние компенсировалось обратным дрейфом ночью. К счастью, льдину с обессиленными людьми все-таки прибило к берегу южнее Маточкина Шара. Оказавшаяся здесь случайно ненецкая промысловая артель спасла их. Три недели продолжалось 400-километровое пересечение Новой Земли. Лишь в ноябре путешественники прибыли к своему дому в Поморской губе, где и зимовали. Зимовка прошла успешно, благодаря хорошо налаженному быту и питанию.

В апреле 1901 года Борисов со своим помощником зоологом Т.Е. Тимофеевым и ненцем Устином Канюковым на трех собачьих упряжках отправился на Карскую сторону. В этой поездке Борисовым написаны сотни эскизов и этюдов, использованных им для создания своих всемирно известных картин. Кроме того, были собраны ценные геологические, зоологические и ботанические коллекции, а также впервые нанесены на карту внутренние части глубоко вдающихся в сушу заливов Медвежий, Незнаемый и Чекина, куда ранее не ступала нога человека. Обратный путь путешественники проделали также пешком или на лодке и в августе достигли своего дома в Поморской губе. Море до самого горизонта было покрыто льдом, но это не пугало поляриков. Они были обеспечены всем необходимым для зимовки. Однако через несколько дней неожиданно показался



Александр Алексеевич Борисов.

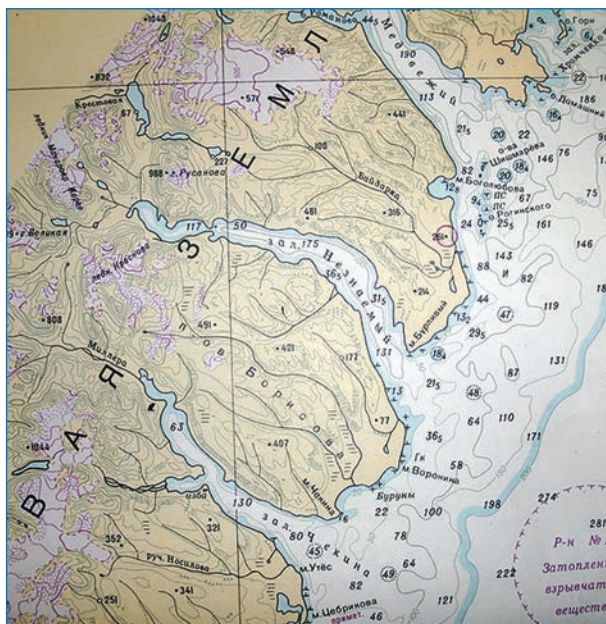
пароход. Им оказался «Пахтусов» гидрографической экспедиции под руководством А.И. Вилькицкого и А.И. Варнека, который они встречали ранее в Маточкином Шаре. Сейчас судно пришло из губы Грибовой, где спасалось от напора льдов. Приняв любезное предложение Вилькицкого, Борисов и его помощники погрузились на судно и в начале сентября прибыли в Архангельск.

Подавляющее большинство данных Борисовым географических названий мемориальные, связанные с близкими ему людьми. Здесь имена его покровителей — С.Ю. Витте (ледник), А.А. Боголюбова (мыс), М.И. Казы (мыс, гора), П.М. Третьякова (ледник), Б.А. Яловецкого (мыс), И.И. Толстого (мыс), П.П. Семенова (бухта). Другая группа названий — имена выдающихся русских художников И.Е. Репина (мыс), И.Н. Крамского (мыс), В.В. Верещагина (мыс), В.М. Васнецова (мыс), в том числе его учителей — И.И. Шишкина (мыс, гора) и А.И. Куинджи (мыс). Ни одному объекту он не присвоил свое имя.

Талант Борисова-художника был по достоинству оценен И.Е. Репиным и В.М. Васнецовым. После их высокой оценки создатель Московской художественной галереи П.М. Третьяков уже в 1896 году приобрел 66 этюдов и картин Борисова. После возвращения из Арктики художника ждала большая работа и триумфальные выставки картин во многих крупнейших городах Европы и Америки.

Проблемы Севера занимали Борисова и после того, как он перестал участвовать в арктических экспедициях. Будучи поборником промышленного освоения Севера, Борисов оказался среди тех, кто разуверился в возможности регулярного плавания в арктических морях и стал горячим сторонником развития железнодорожного сообщения на севере России. В 1908 году он выступил с проектом строительства Обь-Мурманской железной дороги (Обь — Котлас — Сорока с выходом от Котласа на Петербург). В 1918 году Борисов и норвежский банкир Э. Ганневик обратились к Советскому правительству с предложением концессии на строительство этой дороги, названной ими «Великий Северный путь». Предложение было рассмотрено и одобрено Совнаркомом, но реализовать его не удалось по финансовым причинам.

Полуостров Борисова на фрагменте карты Новой Земли.



Последние годы жизни Борисов жил в своем доме под Красноборском. Как только закончилась Гражданская война, он начал воплощать в жизнь свою давнишнюю идею о создании курорта возле своего дома на базе минерального источника. Ему это удалось во многом благодаря Н.А. Семашко.

Жена Борисова не хотела жить «в этом медвежьем углу» и настаивала на переезде в Берлин. Художник решительно отказался покинуть родину. В 1922 году его жена и приемная дочь последним пароходом на Архангельск уехали за границу.

Искусство уже мало занимало Борисова. Он посвятил себя работе управляющего

созданного им курорта «Солониха», занимался экономическими проблемами Севера, состоял внештатным сотрудником Госплана СССР. Ему неоднократно предлагали работу и хорошую квартиру в Москве, но он отказывался.

В 1932 году три весенних месяца Борисов провел у жены в Берлине. Здесь он вновь увидел свои картины, что подвигло его на создание для Архангельского музея крупного полотна «Августовская полночь в Карском море». Смерть прервала эту работу.

Похоронен Борисов на сельском кладбище под Красноборском.

В 1974 году в 40-ю годовщину его смерти в селе Красноборск был открыт памятник художнику.

Именем Борисова назван полуостров на восточном берегу о. Северный архипелага Новая Земля между заливами Чекина и Незнаемым.

Г.П. Аветисов (ВНИИОкеангеология)

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ *

18 октября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Жители Аляски отмечают годовщину присоединения к США. 18 октября 1867 года в городе Новоархангельске, которому впоследствии было присвоено название Ситка, состоялась официальная церемония передачи полуострова во владение США. Договор о продаже Аляски был подписан госсекретарем Уильямом Сьюардом и российским послом в Вашингтоне Эдуардом Стеклем 30 марта 1867 года. Территорию площадью более 1,5 млн кв. км американское правительство приобрело за 7,2 млн долларов, или 11 млн рублей золотом. <http://www.arctic-info.ru/news/18-10-2016/v-ssha-prazdnuyut-den-alyaski/>

18 октября 2016 г. ИАП «ARCTICuniverse». Сентябрь 2016 года на Земле оказался самым жарким за все 136 лет метеорологических наблюдений, сообщает Институт космических исследований НАСА имени Годдарда. Предыдущий рекорд (за сентябрь 2014 года) превышен на 0,004 °С. Начиная с осени 2015 года среднемесячные температуры обновляли рекорды каждый месяц, превышая норму на 1–1,5 °С. Особенно высоки температуры были в первые пять месяцев 2016 года и в августе, когда типичные температуры в Арктике и в некоторых регионах России превышали норму на 5–9 градусов. <http://www.arcticuniverse.com/ru/news/20161018/10719.html>

21 октября 2016 г. Отдел коммуникаций Росатомфлота. 20 октября в районе острова Де-Лонга в Восточно-Сибирском море атомный ледокол «50 лет Победы» завершил спасательную операцию по выводу из зоны многолетнего льда НИС «Виктор Буйницкий» ФГБУ «Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова». По сообщениям судовладельца в результате изменения ветра сплоченность льда возросла до 8–10 баллов и самостоятельное движение судна стало невозможным. 19 октября на помощь терпящим бедствие вышел атомный ледокол «50 лет Победы». <http://rosatomflot.ru/index.php?menuid=49&date=2016-10-0&newsid=871>

21 октября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Исследователи Новосибирского госуниверситета и Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН пришли к выводу, что архипелаг Новосибирские острова имеет свою обособленную тектоническую историю. Ученые проанализировали палеомагнитные данные, собранные в течение двухлетней работы на разных островах архипелага. <http://www.arctic-info.ru/news/21-10-2016/novosibirskie-ostrova-okazalis-samostoyatelnyimi/>

21 октября 2016 г. ИП «Программа "Белый медведь"» РАН. В рамках экспедиции «Кара-лето-2016» ученые провели уникальные исследования белого медведя и других животных от Баренцева до Чукотского моря. Впервые в российской истории исследований белого медведя на архипелагах Новосибирские острова, Де-Лонга, Северная Земля, Новая Земля, полуострове Таймыр, островах Известий ЦИК специалисты Совета по морским млекопитающим провели комплексное обследование, включающее отбор биологических проб, а также мечение спутниковыми передатчиками. <http://programmes.putin.kremlin.ru/bear/news/25405>

25 октября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Результаты пятилетнего труда и планы на следующие рейсы обсудили организаторы и партнеры проекта «Арктический плавучий университет». Как отметил руководитель экспедиции Константин Зайков, команде исследователей удалось добиться серьезных научных и практических результатов: очень важны данные, полученные в сфере гидрохимии, гидрологии, химии почв. Главной задачей встречи стало определение фронта работ для участия в ФЦП «Мировой океан» на 2016–2031 годы, куда вошел и «Арктический плавучий университет». <http://www.arctic-info.ru/news/25-10-2016/plavuchiy-universitet---podvodit-itogi/>

26 октября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Сотрудники Института криосферы Земли СО РАН и Технического университета Вены провели полевые криогенные исследования в ямальской тундре. В ходе полевых работ ученые занимались проблемами образования озер, приступили к исследованию оползней течения — криогенных процессов, таких как воронки газового выброса, появившихся в тундре на фоне потепления климата. Экспедиция состоялась при поддержке департамента по науке и инновациям ЯНАО и Межрегионального экспедиционного центра «Арктика». <http://www.arctic-info.ru/news/26-10-2016/na-yamale-izuchayut-tayanie-vechnoy-merzloty/>

27 октября 2016 г. Росгидромет. 27 октября в Архангельск из рейса по обеспечению полярных станций жизненно важными грузами возвратилось НЭС Северного УГМС «Михаил Сомов». Осуществлен завоз продовольствия, ГСМ, другого снабжения на труднодоступные станции (ТДС) ФГБУ «Чукотское УГМС», ФГБУ «Якутское УГМС», ФГБУ «Северное УГМС». В ходе рейса на гидрометеорологических станциях Северного УГМС установлено и обновлено программное обеспечение автоматических метеорологических комплексов, АПК ПСД и выполнен необходимый ремонт технического оборудования. <http://www.meteorf.ru/press/news/12551/>

28 октября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». На территории Командорского заповедника сотрудники Камчатского филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН впервые установили GPS-метки на двух взрослых самок и трех детенышей сивучей. В ходе работы ученые надеются получить

данные о местах зимовки командорских сивучей, численность которых сокращается. Новая информация позволит создать более безопасные условия в местах лежбищ и залежек животных. <http://www.arctic-info.ru/news/28-10-2016/za-morskimi-ivami-nachali-sledit-iz-kosmosa/>

31 октября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Автономный необитаемый подводный аппарат «Платформа» успешно прошел испытания в Восточно-Сибирском море. Робот был разработан Институтом проблем морских технологий Дальневосточного отделения РАН по заказу Томского политехнического университета с его участием и на его средства. Сотрудники ТПУ разработали для робота комплексы для измерения глубины и температуры, элементы системы технического зрения и резервную систему связи по гидроакустическому каналу. <http://www.arctic-info.ru/news/31-10-2016/roboty-zamenyat-cheloveka-pod-vodoy-v-arktike/>

2 ноября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». На базе Арктической океанографической экспедиции, нового подразделения гидрографической службы Северного флота, состоялся сбор гидрографов. Участники встречи подвели итоги работы в 2016 году. В мероприятии приняли участие руководители гидрографической службы, капитаны гидрографических судов, военнослужащие береговых частей. На встрече выступили командиры экспедиционных групп и капитанов судов, выполнявших исследования как в ближней морской зоне, так и на архипелагах Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, Новосибирские острова. <http://www.arctic-info.ru/news/02-11-2016/gidrografy-severnogo-flota-podveli-itogi-goda/>

2 ноября 2016 г. Росгидромет. 1 ноября 2016 года в Росгидромете состоялось подписание Сводного плана по реализации Соглашения о сотрудничестве между Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» на 2016-2017 годы. Сводный план подписан руководителем Росгидромета А.В. Фроловым и ректором САФУ имени М.В. Ломоносова Е.В. Кудряшовой. <http://www.meteorf.ru/press/news/12589/>

2 ноября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Американские специалисты составили карту 14 тыс. кв. км морского дна в Арктике в поддержку потенциальной национальной заявки на расширение внешней границы континентального шельфа США. Речь идет о морских пространствах между портом Датч-Харбор на острове Уналашка Алеутской гряды и городом Ном на Аляске. Экспедиция на ледоколе береговой охраны США «Хили» завершилась в середине октября 2016 года. <http://www.arctic-info.ru/news/02-11-2016/ssha-smogut-pretendovat-na-arkticheskij-shelf/>

3 ноября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». На территории заповедника «Остров Врангеля» завершились российско-американские исследования белых медведей. Это первая совместная работа сотрудников заповедника и американских биологов, участвующих в реализации российско-американского соглашения «О сотрудничестве по сохранению видов дикой флоры и фауны и среды их обитания». Основными задачами поездки на остров Врангеля стали оценка состояния и диеты животных в осенний период, характеристика деятельности белых медведей на суше. <http://www.arctic-info.ru/news/03-11-2016/biologi-rossii-i-ssha-ob-edinilis-dlya-izucheniya-belyh-medvedey>

8 ноября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Транспортное судно с ядерной энергетической установкой «Севморпуть» завершило рейс на Землю Франца-Иосифа. 6 ноября 2016 года атомоход ошвартовался у причалов порта приписки Мурманск. Судно доставило на архипелаг Земля Франца-Иосифа (Архангельская область) около 6,5 тыс. тонн груза: бетонные плиты и генеральный груз. Выгрузка на архипелаге осуществлялась с использованием судовых грузовых устройств. <http://www.arctic-info.ru/news/08-11-2016/atomnoe-sudno---sevmorput---vernulos-s-arkticheskogo-arhipelaga/>

13 ноября 2016 г. ИП «Gismeteo». Ученые из Массачусетского технологического института подтвердили ранее полученные данные о том, что площадь дыры в озоновом слое над Антарктикой сократилась примерно на 4 млн км². Это доказывает, что всемирный бойкот, объявленный использованию хлорфторуглеродов по итогам переговоров в Монреале 1987 года, принес свои плоды. <https://www.gismeteo.ru/news/sobytiya/21606-uchenye-ozonovaya-rana-zatyagivaetsya/>

14 ноября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Судостроители спустили на воду судно тылового обеспечения ледового класса «Всеволод Бобров». Торжественная церемония состоялась на судостроительном заводе «Северная верфь», входящем в АО «Объединенная судостроительная корпорация». Корпус судна с ледовым классом ARC4 позволит ему ходить в арктических широтах, преодолевая толщину льда в 0,6 м. Дальность его плавания составит 5 000 миль, автономность – около 60 суток. <http://www.arctic-info.ru/news/14-11-2016/v-peterburge-sputili-na-vodu-mnogofunktionalnoe-sudno-ledokol/>

14 ноября 2016 г. Росгидромет. 10 ноября 2016 года Президент Всемирной метеорологической организации (ВМО) Дэвид Граймз посетил Главную геофизическую обсерваторию им. А.И. Воейкова с ознакомительным визитом. Президент ВМО обсудил с директором ГГО вопросы создания национальных стратегий адаптации к изменениям климата, а также место национальных гидрометслужб и ВМО в этом процессе. В ходе визита Президент ВМО ознакомился с историей обсерватории и экспозицией музея ГГО. <http://www.meteorf.ru/press/news/12670/>

14 ноября 2016 г. Росгидромет. 13 ноября 2016 года от причала Петербургского морского торгового порта в рейс по программе 62-й РАЭ вышло НЭС «Академик Федоров» Росгидромета. Капитан судна – капитан дальнего плавания О.Г. Калмыков. Начальник 62-й сезонной РАЭ – А.Н. Скородумов. На борту судна находится 70 человек экипажа и 97 участников экспедиции, среди которых новая смена зимовочных составов станций Прогресс (начальник А.В. Миракин), Мирный (А.В. Панфилов) и Восток (А.В. Туркеев), а также участники сезонного состава 62-й РАЭ. Более подробная информация на сайте Росгидромета – <http://www.meteorf.ru/press/news/12654/>.

20 ноября 2016 г. ИП «Gismeteo». Исследователь Лука Белелли Маркезини из Дальневосточного федерального университета в ходе изучения климата Арктики обнаружил, что все процессы здесь идут в три-четыре раза быстрее, чем изменения в среднем на Земле. Также, на основе изучения данных мониторинга парниковых газов в Гренландии, островов северной Атлантики, российского Севера и Сибири, он представил доказательства того, что Арктика – ключевой регион, от которого зависит эмиссия углекислого газа на Земле. <https://www.gismeteo.ru/news/klimat/21688-klimat-v-arktike-izmenyaetsya-v-neskolko-raz-bystree-chem-v-srednem-na-zemle/>

20 ноября 2016 г. ИП «Gismeteo». Аномально теплый воздух наводнил Арктику с октября. 19 погодных станций, окружающих СЛО, показали, что средняя температура была на 2 °С выше рекорда, установленного в 1998 году. А в ноябре температура поднялась еще выше. Арктическое тепло

2016 года – результат сочетания рекордно низкой площади морского льда, тонкого ледяного покрова и громадного объема теплого влажного воздуха с более низких широт, который гонит на север очень бурное струйное течение. <https://www.gismeteo.ru/news/klimat/21695-srednyaya-temperatura-v-arktike-na-20-gradusov-vyshe-normy/>

24 ноября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Владимир Путин вручил премии РГО арктическим исследователям и ученым. Церемония награждения состоялась в Государственном Кремлевском дворце. Среди номинаций – награды за выдающиеся экспедиции, исследования, научно-популярные фильмы. Так, за популяризацию природного и исторического наследия отмечены создатели фильма об освоении Антарктиды «Станция Восток. На пороге жизни». <http://www.arctic-info.ru/news/24-11-2016/prezident-rf-otmetil-luchshie-nauchnye-proekty-v-arktike/>

25 ноября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». В Совете Федерации состоялось заседание президиума Совета по Арктике и Антарктике. В ходе заседания замминистра экономического развития Александр Цыбульский представил последний вариант проекта закона об Арктической зоне РФ. Документ закрепит за арктическими территориями России статус особых объектов государственного управления. Основной идеей законопроекта является создание опорных зон развития. Это комплексные проекты социально-экономического развития Арктической зоны. <http://www.arctic-info.ru/news/25-11-2016/zakon-ob-arkticheskoy-zone-gotov-k-rabote/>

25 ноября 2016 г. ИП «Gismeteo». Герои антарктических научных экспедиций сыграли решающую роль в новом исследовании, согласно которому площадь морского льда вокруг Антарктиды практически не изменилась за последние 100 лет. Эта работа основывается на международных усилиях по сбору старых метеорологических и климатических данных судовых журналов. Подробности на сайте: <https://www.gismeteo.ru/news/klimat/21755-geroi-polyarnyh-yekspeditsiy-raskryli-ledyanye-tayny-antarktiki-spustya-stoletie/>

26 ноября 2016 г. ИП «Gismeteo». В арктическом регионе продолжают наблюдаться значительные перемены под действием глобального изменения климата. Скорость эрозии береговой линии, особенно на мысах, рекордно высока – около 30 м за лето. В настоящее время наиболее активная эрозия зафиксирована в море Лаптевых и Восточно-Сибирском. Еще одна проблема, вызванная таянием вечной мерзлоты, – нарушение герметичности ледяной пробки, сдерживающей огромные запасы газовых гидратов, и, как следствие, дополнительные выбросы метана в атмосферу. <https://www.gismeteo.ru/news/klimat/21758-globalnoe-poteplenie-kradet-severnye-ostrova/>

30 ноября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». МО РФ получило 40 лыжно-гусеничных снегоходов «Беркут» в рамках гособоронзаказа производства Нижегородского НПО «Транспорт». Кабина имеет эффективную отопительную систему: в салоне всегда сохраняется температура +18 °С, даже если за бортом –50 °С. По снежной целине техника движется со скоростью 35–40 км/ч. Снегоход может перевозить нескольких бойцов. <http://www.arctic-info.ru/news/30-11-2016/dlya-minoborony-sozdany-unikalnye-arkticheskie-snegohody/>

2 декабря 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Ледокол «Адмирал Макаров» (принадлежит транспортной компании FESCO) вернулся из морей восточной Арктики. В рамках летней навигации он обеспечивал проводку судов, перевозящих генеральные и народно-хозяйственные грузы в порты Чукотки и Северного морского пути (СМП). Рейс под командованием капитана Александра Стельмаха продолжался с 18 июля по 25 ноября 2016 года. За это время ледокол обеспечил проводку по СМП 31 судна. <http://www.arctic-info.ru/news/02-12-2016/admiral-makarov--vozvraschaetsya-iz-arktiki/>

2 декабря 2016 г. ИП «Gismeteo». Команда Google Earth представила обновленную версию сервиса Timelapse, созданного на основе спутниковых снимков за несколько лет. Это отличная возможность увидеть, какие необратимые изменения произошли в той или иной точке нашей планеты. Таймлапс охватывает период с 1984 по 2016 год и включает миллионы снимков высокого разрешения, полученных спутниками Landsat 8 и Sentinel-2, так что становится в деталях видно влияние углеродных выбросов и других антропогенных факторов на ледники, уровень моря, границы лесов и природных территорий. <https://www.gismeteo.ru/news/sobytiya/21825-kak-menyalas-nasha-zemlya-30-let-za-4-sekundy/>

4 декабря 2016 г. ИП «Gismeteo». В новом исследовании ученые из Университета Северной Каролины (США) обнаружили, что специфический нейротоксин (домоевая кислота) может сохраняться и накапливаться в «морском снегу», образованном водорослями Pseudo-nitzschia, и что этот «снег» быстро достигает больших глубин. Эти выводы имеют важное значение для пищевой безопасности в тех районах, где много токсичных морских водорослей. <https://www.gismeteo.ru/news/sobytiya/21839-toksichnyy-morskoy-sneg-otravlyaet-glubinnyh-obitateley/>

5 декабря 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». В Санкт-Петербурге открылся VI Международный форум «Арктика: настоящее и будущее». В этом году в нем принимают участие 1200 представителей профильных федеральных министерств и ведомств, региональных органов власти, коммерческих компаний и научно-исследовательских организаций со всего мира. В ходе работы состоятся более чем 30 сессий и круглых столов, делегаты обсудят необходимость совершенствования арктического законодательства и развития взаимодействия между регионами, ведомствами и отраслями экономики. <http://www.arctic-info.ru/news/05-12-2016/peterburg-vstrechaet-arktiku/>

6 декабря 2016 года. ИА «Арктика-Инфо». На форуме «Арктика: настоящее и будущее» был представлен национальный общественный стандарт «Экологическая безопасность Арктики». Документ разработала комиссия Ассоциации полярников по направлению «Экология» под руководством генерального директора ПАО «Россети» Олега Бударгина. Новый экологический стандарт – это свод правил поведения в Арктике для всех организаций, которые работают или хотят начать работать на этой территории. <http://www.arctic-info.ru/news/06-12-2016/arktiku-poluchila-novyy-standart/>

6 декабря 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». В рамках специальной программы форума «Арктика: настоящее и будущее» прошла презентация единого транспортно-логистического оператора для Арктики «Первый арктический консорциум». В него вошли крупнейшие транспортные компании России – ООО «Оборонлогистика», ПАО «Совфрахт» и группа «FESCO». Предприятия ставят перед собой цель сформировать единую транспортно-логистическую систему в Арктике. <http://www.arctic-info.ru/news/06-12-2016/arktiku-svyazal-edinyy-operator/>

Подготовил А.К. Платонов

ПАМЯТИ ВАЛЕРИЯ НИКОЛАЕВИЧА ДЯДЮЧЕНКО



5 ноября 2016 года на 70 году жизни скончался бывший заместитель руководителя Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Валерий Николаевич Дядюченко, действительный государственный советник Российской Федерации 2 класса, внесший большой вклад в развитие Гидрометеорологической службы.

В.Н. Дядюченко окончил в 1971 году Московское высшее техническое училище им. Н.Э. Баумана по специальности радиолокация и радиоуправление летательными аппаратами, в 1976 году защитил диссертацию кандидата технических наук.

Работать в системе Гидрометслужбы В.Н. Дядюченко начал в 1980 году в качестве заместителя начальника Управления применения активных воздействий в народном хозяйстве, секретарем парткома Госкомгидромета СССР, ректором Института повышения квалификации руководящих работников и специалистов Росгидромета, где приложил значительные усилия для становления института и развития отраслевой системы образования в целом. Принимал активное участие в создании Регионального метеорологического учебного центра Всемирной метеорологической организации в России. Он участвовал в создании нормативной базы деятельности Военизированных служб по активным воздействиям на метеорологические и другие геофизические процессы, в совершенствовании их технической оснащенности за счет поставки новых метеорологических радиолокаторов, пусковых ракетных установок, современных систем связи, что существенно улучшило взаимодействие и эффективность этих служб. Была также создана система метеозащиты столицы в праздничные дни. Работы по улучшению погодных условий впоследствии успешно применялись в Санкт-Петербурге, Ташкенте, Астане, Пекине и других городах.

В годы работы В.Н. Дядюченко заместителем руководителя Росгидромета (1993–2012) совместно с Правительством Москвы и Московской области было создано Московское гидрометбюро. Валерий Николаевич явился инициатором создания нового отечественного доплеровского метеорологического радиолокатора ДМРЛ-С с компрессией зондирующего импульса и двойной поляризацией. С этого момента начался процесс поэтапного создания единого метеорадиолокационного поля над территорией Российской Федерации для обнаружения и прогнозирования быстроразвивающихся опасных и стихийных явлений на базе этого локатора. При его деятельном участии: создана сеть грозопеленгационных наблюдений; успешно завершено создание государственной системы космического мониторинга Росгидромета; созданы самолет-лаборатория «Росгидромет» и две высотные исследовательские геофизические ракеты (с высотой полета 100 и 300 км); создана система сбора данных с наземных метеостанций через КА «Электро» и «Луч»; проведены подготовительные работы по переходу системы аэрологического зондирования на использование датчиков ГЛОНАСС – GPS.

Усилиями Валерия Николаевича в Федеральной космической программе создан раздел работ по метеорологическим спутникам, а также спутникам связи для нужд Росгидромета, включающий сегодня уже 29 КА, здесь же предусмотрено и создание первой в мире космической системы «Арктика – М» из КА типа «Молния» на высокоэллиптической орбите для осуществления метеорологического, климатического и геофизического мониторинга в приполярных районах Земли. Находится в разработке система из пяти спутников для оперативного геофизического мониторинга околоземного космического пространства и территории Российской Федерации.

В.Н. Дядюченко организовал подготовку специалистов агрометеорологов в Российском государственном аграрном университете – МСХА имени К.А. Тимирязева. Значительная часть работ по подготовке к Сочинской олимпиаде 2014 года была выполнена с его участием.

Как статс-секретарю – заместителю руководителя Росгидромета ему удалось поддерживать поправки через Государственную думу в 1990-е годы бюджет службы, а также подготовить поправки в Федеральный закон «О гидрометеорологической службе». Подготовить: решение Президента Российской Федерации о Дне работников Гидрометеорологической службы России 23 марта, решение Правительства Российской Федерации о введении повышенного территориального коэффициента для оплаты труда полярников-метеорологов в высоких широтах и многое другое.

В.Н. Дядюченко является лауреатом премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники. Награжден орденами и медалями Советского Союза и Российской Федерации, в том числе орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени, который ему вручил лично Президент Российской Федерации В.В. Путин.

Росгидромет

РЕДКОЛЛЕГИЯ:

А.И. Данилов (главный редактор)
тел. (812) 337-3119, e-mail: aid@aari.ru

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

И.М. Ашик, С.Б. Балясников, М.В. Гаврило, М.В. Дукальская, А.В. Клепиков,
С.Б. Лесенков, П.Р. Макаревич, В.Л. Мартыянов, 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

РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 4 (26) 2016 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 № _____. Тираж 350 экз.

Мнение редакции может не совпадать с позицией автора.

Редакция оставляет за собой право редактировать и сокращать материал.

Редакция не несет ответственности за достоверность сведений, изложенных в публикациях и новостной информации.

