



# РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 3 (29)  
2017 г.

ISSN 2218-5321

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ СБОРНИК



## В НОМЕРЕ:

### ОФИЦИАЛЬНАЯ ХРОНИКА

Максим Евгеньевич Яковенко назначен руководителем Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» .....	3
Выездное заседание президиума Государственной комиссии по вопросам развития Арктики.....	3

### АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ

«Загрязняющие вещества не признают национальных границ». Интервью с Ларсом-Отто Рейерсеном, исполнительным секретарем рабочей группы Арктического совета «Программа арктического мониторинга и оценки» .....	4
--	---

### ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

М.В. Гаврило. «Красин», «Св. Анна» и «Эйра»: о результатах работ по историко-мемориальной программе экспедиции «Открытый Океан: Архипелаги Арктики – 2017: по следам “Двух капитанов”» .....	6
Н.Н. Антипов, В.П. Бунякин, С.В. Кашин, В.Л. Кузнецов, И.А. Чистяков. Океанографические исследования Южного океана в 41-м рейсе НЭС «Академик Федоров» .....	8
А.И. Данилов, В.Л. Мартыянов. Сезонные работы 62-й Российской антарктической экспедиции .....	11
А.А. Абрамов. Исследования вечной мерзлоты в Арктике и Антарктике .....	14
Т.В. Сафронова, С.В. Смирнова. Исследование флоры водорослей и цианопрокариот в пресноводных водоемах Антарктики в сезон 62-й РАЭ .....	17
С.Б. Лесенков, В.М. Смоляницкий, Ю.В. Соколова. Откол крупного айсберга от шельфового ледника Ларсена в Антарктиде .....	20
О.И. Кириллова. Исследование сезонной динамики распределения, видового состава и относительной численности морских млекопитающих Атлантики .....	22

### ОБЗОРЫ

И.А. Мельников. Российские научные исследования на «Барнео» .....	27
В.А. Мартыщенко. Актуальные вопросы охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности в Арктическом регионе Российской Федерации .....	31
Н.Н. Антипов, А.В. Клепиков. «Академик Федоров»: 30 лет исследований Южного океана .....	33

### ОСВОЕНИЕ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Т.С. Константинова. В районе Сабетты создается международная исследовательская площадка .....	37
---	----

### МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

В.В. Лукин. Антарктические вопросы за Китайской стеной .....	38
Выступление Чрезвычайного и Полномочного Посла Российской Федерации в КНР А.И. Денисова на встрече высокого уровня «Наша Антарктика: охрана и использование». XL Консультативное совещание по Договору об Антарктике, Пекин, 23 мая 2017 года.....	40
В.В. Лукин. КНР стремится к полноправному участию в «Полярном клубе» .....	41
В.В. Лукин. Российский взгляд на будущее развитие Системы Договора об Антарктике.....	42

### КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ, ЗАСЕДАНИЯ

Четвертая всероссийская конференция с международным участием «Полярная механика-2017» .....	44
---	----

### СООБЩЕНИЯ

Сотруднику Лаборатории изменений климата и окружающей среды назначена стипендия Президента РФ .....	45
А.В. Клепиков. Стартовал проект «Год полярного прогнозирования» .....	45
С.Б. Лесенков. Открытие памятника всем первопроходцам и исследователям полярных областей планеты.....	46
И.А. Мельников. Народная дипломатия сработала .....	47

### ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ

А.В. Козачек. Вокруг Антарктиды за 92 дня. Впечатления российского участника экспедиции АСЕ на борту НЭС «Академик Трёшников» (ноябрь 2016 года — апрель 2017 года) .....	48
---	----

### ДАТЫ

В.С. Папченко. 30 лет НЭС «Академик Федоров» .....	52
В.М. Смоляницкий, В.Т. Соколов. Юбилейный рейс атомного ледокола «50 лет Победы», посвященный 40-летию достижения Северного полюса атомным ледоколом «Арктика» .....	53

### КНИЖНАЯ ПОЛКА

На 1-й странице обложки: вверху — остров Белл со знаменитой горой Колокол (Bell) был открыт экспедицией Ли Смита в 1880 году (фото И.Г. Тимина);  
внизу — строящиеся объекты завода «Ямал СПГ» (фото С.В. Черкашина).  
На 4-й странице обложки: «Альтер Эго» во льдах в самой северной точке своего пребывания (фото И.Г. Тимина).

## МАКСИМ ЕВГЕНЬЕВИЧ ЯКОВЕНКО НАЗНАЧЕН РУКОВОДИТЕЛЕМ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 5 сентября 2017 года № 1918-р Александр Васильевич Фролов освобожден от должности руководителя Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в связи с достижением предельного возраста пребывания на государственной гражданской службе Российской Федерации.

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 5 сентября 2017 года № 1919-р Максим Евгеньевич Яковенко назначен руководителем Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

7 сентября 2017 года  
Росгидромет

## ВЫЕЗДНОЕ ЗАСЕДАНИЕ ПРЕЗИДИУМА ГОСУДАРСТВЕННОЙ КОМИССИИ ПО ВОПРОСАМ РАЗВИТИЯ АРКТИКИ

29 июня 2017 года в ГНЦ РФ «АНИИ» состоялось выездное заседание президиума Государственной комиссии по вопросам развития Арктики.

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

Заседание прошло под председательством Заместителя Председателя Правительства РФ Дмитрия Рогозина. В ходе

заседания обсуждались проблемы и перспективы создания в Арктике современной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, энергетическая безопасность арктических субъектов России, а также ход работ по установлению внешней границы континентального шельфа России в Северном Ледовитом океане.

В заседании приняли участие руководители федеральных органов исполнительной власти, главы арктических субъектов РФ, представители бизнеса и научных организаций.

Перед началом работы заседания Д.О.Рогозин в сопровождении директора АНИИ, члена-корреспондента РАН И.Е. Фролова ознакомился с основными направлениями деятельности института, посетив ряд лабораторий.

Пресс-служба АНИИ.  
Фото В.Ю. Замятина

Заседание президиума Государственной Комиссии по вопросам развития Арктики.

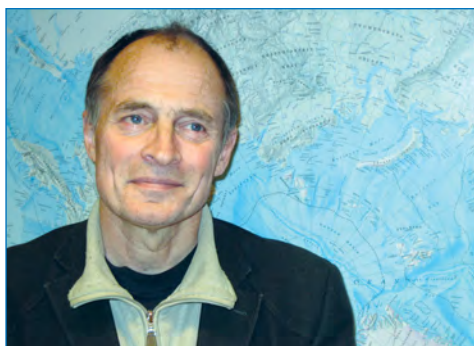


Руководитель Геофизического центра АНИИ О.А. Трошичев знакомит участников заседания с его работой.



«ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА НЕ ПРИЗНАЮТ НАЦИОНАЛЬНЫХ ГРАНИЦ»

ИНТЕРВЬЮ С ЛАРСОМ-ОТТО РЕЙЕРСЕНОМ, ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМ СЕКРЕТАРЕМ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ АРКТИЧЕСКОГО СОВЕТА «ПРОГРАММА АРКТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ»



*Каковы наиболее важные проблемы, связанные с загрязняющими веществами в Арктике?*

Наиболее серьезные проблемы, наблюдаемые за 25 лет, — это воздействие на людей загрязняющих веществ, переносимых на большие расстояния, таких как стойкие органические загрязнители и ртуть. Используемый в промышленности полихлорированный бифенил (ПХБ), пестициды, например ДДТ, линдан и токсафен очень медленно распадаются в естественных условиях и аккумулируются в пищевых цепочках, загрязняя важные для прибрежных коренных народов Арктики морские источники пищи (например, китов, тюленей и жирную рыбу). АМАР в своих регулярных докладах оценивала различные виды таких воздействий в Арктике, связанных в основном с употреблением пищи. Например, воздействие на сердечно-сосудистую систему (артериальное давление), иммунную систему, неврологические проблемы, и т.д.

Еще в 1960-х годах происходили серьезные загрязнения, в основном затрагивавшие жизнь коренных народов Арктики или наземные источники их пищи, особенно северных оленей, которые заражались радионуклидами, выпавшими из-за ядерных испытаний в атмосфере. Запрет на испытания в 1964 году привел к уменьшениям уровней радиоактивных загрязнений, и воздействия были только от таких катастрофических случаев, как Чернобыль.

*Что вы можете сказать о последствиях идущего потепления в Арктике?*

Продолжающееся потепление влияет как на Арктику, так и на другие районы земного шара. В самой Арктике после очень стабильной ситуации, когда толстый многолетний лед доминировал в Северном Ледовитом океане в течение последних десятилетий, произошел сдвиг парадигмы, связанный с морским льдом: в морской Арктике стал доминировать тонкий одно- и двухлетний лед. Это крупномасштабное изменение состояния морского льда влияет на климат, погоду и арктическую биоту. Такие животные, как морж и кольчатая нерпа, обитающие большую часть жизни у ледовой кромки, столкнутся с серьезными проблемами питания и размножения.

Нагрев океана и таяние морского льда будут стимулировать возникновение низших звеньев пищевой цепи (фито- и

зоопланктона), а более теплая вода открывает возможность миграций новых видов на север, как это было со скумбрией, косяки которой наблюдаются сейчас и у Шпицбергена, и у берегов Гренландии.

На суше оттаивание вечной мерзлоты влияет на дороги, здания и аэропорты. Большие арктические реки важны для транспортировки между поселениями, летом — судами, а зимой — по ледовым дорогам. Из-за потепления резко сократилось время эксплуатации ледовых дорог для некоторых рек Арктики, и это повлияло на перевозку товаров в населенные пункты и на промышленные объекты.

Что касается людей, то из-за потепления зафиксированы новые заболевания и паразиты в источниках животной пищи.

*Какова роль международного сотрудничества в исследованиях окружающей среды Арктики? В этой связи интересно, насколько важно юридически обязывающее «Соглашение по укреплению арктического научного сотрудничества», подписанное недавно в Фэрбенксе на министерской сессии Арктического совета?*

Международное сотрудничество должно способствовать представлению научных оценок, которые могли бы описать ситуацию и процессы, происходящие в Арктике, и в то же время указать на источники проблем. Загрязняющие вещества не признают национальных границ и переносятся ветром, реками и океанскими течениями. Чтобы иметь возможность оптимально оценивать ситуацию и принимать правильные решения в отношении действий по сокращению загрязнений, важно обмениваться информацией, собранной в разных частях Арктики и прилегающих районах. Когда рабочая группа АМАР представила первый оценочный доклад по Арктике в 1997 году, общая точка зрения в средствах массовой информации и в других источниках заключалась в том, что все радиоактивное загрязнение Арктики поступало из Советского Союза. Тем не менее доклад АМАР показал, что опасность загрязнения атмосферы в результате испытаний ядерного оружия исходила от полигонов по всему миру, а, например, источник загрязнения цезием Баренцева моря находился в Селлафилде (Великобритания) на комплексе по переработке ядерных отходов. Для многих это стало большим сюрпризом.

С первых дней работы АМАР мы столкнулись с проблемами, связанными с доступом к данным по окружающей среде, которые были собраны в Арктике, и получением доступа в некоторые северные районы для сбора новых образцов для анализа. Такая ситуация была довольно огорчительна, поскольку это препятствовало более полной оценке, которая могла бы улучшить анализы АМАР и ее рекомендации к действиям. Новое юридически обязывающее соглашение открывает возможности по улучшению ситуации для будущих научных оценок.

*Первоначально АМАР готовила оценочные доклады по загрязнению в Арктике, затем стала выпускать доклады по вопросам изменения климата. В последнем оценочном докладе АМАР больше внимания уделяется социально-экономическим проблемам Арктики. Является ли такое расширение сферы деятельности правильным для АМАР? Может быть, лучше сконцентрироваться на проблемах загрязнения и изменения климата?*

В 1970-х годах мониторинг загрязнения и оценочные доклады были в основном предназначены для анализа одного загрязняющего вещества в окружающей среде — например, его трендов в атмосфере, воде, почве или в животных и соответствующих воздействий. В ходе этих первоначальных экологических оценок стало ясно, что нужно попытаться выявить возможные проблемы с воздействием смеси (коктейля) из нескольких загрязнителей. Поэтому, когда АМАР создавалась в 1989–1991 годах, мы хотели получить программу, которая была бы максимально нацелена на лучшее понимание географических вариаций, перемещений загрязняющих веществ в окружающую среду и процессов аккумуляции в биоте, на анализ нескольких загрязнителей в атмосфере, на суше, в пресноводных и в морских экосистемах, а также в людях и в животных. Кроме того, программа должна была пролить свет на любые комбинированные эффекты нескольких факторов.

По мере расширения знаний о воздействиях, обусловленных изменением климата, мы увидели необходимость больше сосредоточиться на вопросе «Что означает совокупное воздействие загрязняющих веществ и изменение климата для экосистем Арктики и живущих там людей?». Связанные с изменением климата закисление океана (ацидификация) и повышение температуры могут влиять на такие аспекты, как морские организмы и рыболовство. Поэтому стало ясно, что АМАР должна включать все эти аспекты для обеспечения реальной комплексной оценки, в которой участвуют все научные дисциплины и затрагиваются ключевые социально-экономические аспекты. Я убежден в том, что в будущем АМАР необходимо будет выполнять несколько типов оценок, как с упором на отдельные загрязняющие вещества и последствия их воздействия, так и комплексные оценки, включающие социальные и экономические вопросы для уточнения последствий изменения климата и загрязнения для различных аспектов человеческого общества. От таких комплексных оценок выиграют северные народы. Такого анализа требует адаптация к новой Арктике.

*Вы сотрудничаете с российскими учеными и организациями в течение многих лет. Какие основные проблемы вы видите в Российской Арктике?*

Российская Арктика — это гигантская территория. Это около 45 % Арктики. С точки зрения АМАР чрезвычайно важно получить доступ к данным из этой области, чтобы иметь возможность представить панарктическую научную оценку. Деятельность в российской и остальной Арктике является дорогостоящей и сложной по многим причинам. Это, например, тяжелый климат, длительная полярная ночь, огромные расстояния и не лучшая инфраструктура на местах. Мы хотели бы видеть улучшенную сеть научных станций и увеличение групп исследователей в Российской Арктике, что позволит лучше отслеживать тенденции и последствия изменения климата и загрязнений, переносимых в Арктику со всего Северного полушария. Очень значительна потребность в таких данных из восточных регионов для контроля за поступлениями загрязнений из Юго-Восточной Азии.

*Вы оставляете свою должность после почти 26 лет работы в качестве исполнительного секретаря АМАР. Что вам лучше всего удалось за это время? Возможно, что-то не получилось? Что вы можете пожелать будущему исполнительному секретарю?*

Большим успехом стало то, что сотни ученых, экспертов и коренных народов из арктических и неарктических стран могут работать вместе и выполнять научные оценки мирового класса в отношении загрязнений и климата и документирования их воздействий на людей и экосистемы. Еще одно достижение заключалось в том, что оценочные доклады АМАР были признаны международным сообществом докладами мирового класса и были использованы через международные протоколы для регулирования выбросов химических веществ и газов. К их числу относятся, например, Протоколы по стойким органическим загрязнителям и тяжелым металлам, подписанные в Орхусе (Дания), Стокгольмская конвенция и конвенция Минамата, а также Рамочная конвенция ООН об изменении климата. Рекомендации в области питания, предоставляемые коренным народам Арктики, оказали положительное влияние на снижение воздействия некоторых из наиболее сильных химических веществ.

Что касается недостатков, то лучше и шире мог бы быть доступ к уже собранной информации и географическим районам для сбора новых данных. Несомненно, в некоторых странах финансирование работ могло бы быть намного лучше.

Мое пожелание будущему исполнительному секретарю состоит в том, чтобы у него Арктика и эта важная работа были бы в сердце и чтобы позитивное сотрудничество специалистов и ученых из арктических и неарктических стран продолжалось, чтобы создавались доклады, которые будут признаваться и использоваться политиками и народами.

*Вопросы задавал А.В. Клепиков,  
перевод Д.Г. Хвостенко*



## «КРАСИН», «СВ. АННА» И «ЭЙРА»:

### О РЕЗУЛЬТАТАХ РАБОТ ПО ИСТОРИКО-МЕМОРИАЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ЭКСПЕДИЦИИ «ОТКРЫТЫЙ ОКЕАН: АРХИПЕЛАГИ АРКТИКИ – 2017: ПО СЛЕДАМ “ДВУХ КАПИТАНОВ”»

В летний сезон 2017 года на островах Баренцева моря состоялась очередная 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 – 2017» (О2А2-2017) по традиции носила комплексный характер, имела цели научно-практические, экологические и мемориально-поисковые.

#### Организация, сроки и район работ

Экспедиция проходила на борту нашего экспедиционного мотосейлера океанского класса MS «Alter Ego» в период с 13 июля по 5 сентября, в два этапа с частичной сменой экипажа в Мурманске. Это судно уже было опробовано и отлично себя зарекомендовало в Арктике (см. «Российские полярные исследования» № 4 за 2012 год и № 4 за 2016 год).

В данном сообщении мы изложим основные результаты работ по историко-мемориальной программе. Эта часть программы была запланирована на второй этап и выполнялась на архипелаге Земля Франца-Иосифа, на территории национального парка «Русская Арктика».

Задачи мемориально-поисковой программы экспедиции О2А2-2017:

- проведение завершающих поисковых и мемориальных мероприятий экспедиционного проекта «По следам “Двух капитанов”»;
- проведение мемориальных мероприятий, связанных со 100-летним юбилеем ледокола «Красин»;
- распространение научных результатов и популяризация знаний о морском наследии Российской Арктики среди широких слоев населения.

#### Немного предыстории: «По следам “Двух капитанов”»

Клубом «Живая природа» в 2010–2011 годах на территории ЗФИ была поведена комплексная экспедиция «По следам “Двух капитанов”» по поиску следов шхуны «Св. Анна» и членов экспедиции Георгия Брусилова. Были найдены останки одного из членов экипажа, личные вещи и дневник членов группы Валериана Альбанова, покинувших шхуну и добравшихся до архипелага летом 1914 года (см. «Российские полярные исследования» № 3 за 2011 год). Эти находки стали единственным подлинным материальным свидетельством экспедиции на «Св. Анне» с момента ее исчезновения. Исследования и поиски были продолжены в 2013–2016 годах, в т.ч. с использованием ледовых радиобуев. Траектории дрейфа буев показали, что «Св. Анна» могла остаться дрейфовать в районе северного побережья ЗФИ. В 2016 году в ходе очередного этапа экспедиции трагически погиб организатор и руководитель проекта «По следам “Двух капитанов”» Олег Продан. Экспедиционный проект 2017–2018 годов, подготовленный совместно с клубом «Живая природа», посвящен памяти Олега Продана, почетного полярника России, первого директора национального парка «Онежское Поморье». Он должен подвести итоги достигнутых ранее результатов. В по-

левых работах приняли участие члены экспедиции 2010–2011 годов. Основной район поисковых работ был намечен в северной части архипелага.

#### В Арктике все решают льды и погода! Основные итоги сезона 2017 года

В конце июля на ЗФИ захватили господство северные ветра. Кромка льда, находившаяся в северной части архипелага, стала смещаться к югу, языки льда выносило по Британскому каналу к южным берегам и далее, за остров Белл и мыс Флора. Многие проливы в архипелаге, в т.ч. и широкие, как Кембридж и Британский канал, местами оказались полностью заблокированы льдами. Ветра северных румбов, сопровождаемые низкими температурами, снегопадами и обледенением, преобладали в целом всю вторую половину лета. В таких условиях реализовать поисковую часть программы было довольно затруднительно. «Альтер Эго» предпринял три попытки прохода в северную часть архипелага, достигнув 13 августа широты 81° 22' в проливе Бака. Даже на доступных берегах поиск был затруднен из-за рано выпавшего снега. Было решено сконцентрировать усилия на выполнении иных задач экспедиции и работах в южной части ЗФИ.

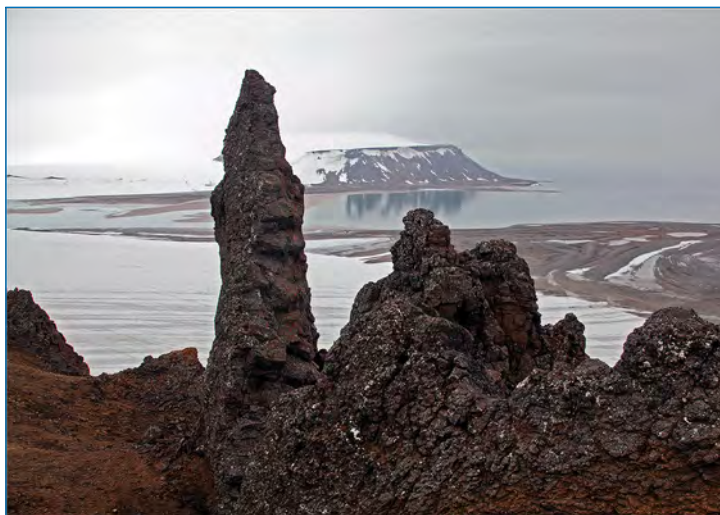
Экспедиция проследовала к южным берегам Земли Георга и посетила безымянный мыс, где в 2010 году экспедицией «По следам “Двух капитанов”» на месте находки останков члена команды экспедиции Брусилова был установлен памятный крест. Крест сохранился хорошо, но немного покосился. Он был поправлен, а также произведена рекогносцировка местности для планирования захоронения обнаруженных ранее останков члена экипажа «Св. Анны». Провести захоронение намечено летом 2018 года. Берег за несколько лет весьма изменился под воздействием сильных штормов и натиска льдов, что будет учтено при подготовке проекта устройства могилы. Поиски «Св. Анны» будут продолжены в следующем сезоне.

Еще одна запланированная точка работ на Земле Георга — мыс Ниля на западной оконечности острова. В ходе

Участники экспедиции «Открытый Океан: Архипелаги Арктики – 2017: По следам “Двух капитанов”» на месте установки памятной таблички к юбилею ледокола «Красин» на мысе Ниля, Земля Георга.



поисков пропавших членов экспедиции Георгия Брусилова в августе 2010 года здесь здесь работала экспедиция «По следам «Двух капитанов»». В каменной осыпи под скальным останцем на берегу были обнаружены разбросанные доски с выбранной четвертью, которые, очевидно, были остатками депо «Красина». Следов флажстика обнаружено не было. По нашим сведениям, эта находка стала первым современным подтверждением местонахождения исторического объекта, связанного с посещением мыса Ниля ледоколом.



Вид на залив Фоки со скал Галли: здесь в 23 августа 1881 года затонуло судно экспедиции Ли Смита «Эйра».

Решение увековечить память ледокола «Святогор» / «Красин» на ЗФИ в рамках юбилейных мероприятий, посвященных легендарному кораблю, было принято Ассоциацией «Морское наследие» еще в 2016 году, в год столетия спуска на воду «Святогора». В ходе экспедиции О2А2-2016 было запланировано установить на ЗФИ памятную табличку. Судьба ледокола неоднократно пересекалась с архипелагом.

23 мая 1928 года при возвращении с Северного полюса потерпел крушение дирижабль «Италия» с итальянской экспедицией под руководством генерала Умберто Нобиле. При падении на лед у берегов Шпицбергена воздушный корабль развалился на две части: оболочку с частью экипажа (так называемой группой Алессандрини) унесло в сторону ЗФИ, а гондла осталась на дрейфующих льдах к северо-востоку от Шпицбергена. Решающую роль в спасении уцелевших членов итальянской экспедиции сыграл ледокол «Красин» — единственное на то время судно, способное работать в тяжелых арктических льдах. Под руководством Р.Л. Самойловича «Красин» незамедлительно выдвинулся из Ленинграда к берегам Шпицбергена для участия в спасательной операции. Сначала ледокол снял с дрейфующих льдов группу во главе с генералом Нобиле, после чего пошел искать группу Алессандрини в сторону ЗФИ, куда унесло оболочку дирижабля. При достижении острова Земля Георга поиски было решено прекратить, но экипаж ледокола «Красин» оборудовал на мысе Ниля продуктовое депо, а также установил флаг СССР. Группа Алессандрини пропала во льдах Арктики, к депо никто из них так и не добрался. Тем не менее половина экипажа «Италии» во главе с командиром Нобиле была спасена благодаря «Красину».

В августе 2016 года в условиях шторма «Альтер Эго» прошло вдоль южного побережья Земли Георга, но сильный ветер, прибой и туман не позволили осуществить задуманное. Памятная табличка по возвращении в Мурманск была передана на хранение капитану Ростиславу Гайдовскому, командовавшему ледоколом «Красин» в 1970-х годах.

Ровно через год, 25 августа, поставленная задача была выполнена, память легендарного ледокола увековечена на островах ЗФИ, где кораблю пришлось еще поработать спустя полвека после первого посещения.

### Искали «Св. Анну» — нашли «Эйру»

Тяжелые ледовые условия летнего сезона 2017 года заставили «Альтер Эго» большую часть времени работать в южной части архипелага. Несколько дней судно выполняло плановые

работы и отстаивалось, пережидая непогоду, у южных берегов острова Нортбрука, в частности, в районе залива Фоки между мысами Флора и Гертруда.

Мыс Флора — знаковое место в истории освоения Арктики. Первой в 1881–1882 годах здесь осталась на вынужденную зимовку английская экспедиция Бенжамина Ли Смита, после того как затонула, раздавленная льдами, его паровая яхта «Эйра».

Экспедиции Ли Смита (1880, 1881–1882) стали первым исследовательским предприятием на

архипелаге после его открытия в 1873 году. Ли Смит построил «Эйру» на свои собственные средства. Это была баркентина, сконструированная специально для работы во льдах, водоизмещением 240 тонн, длиной 130 футов с паровым 50-сильным двигателем. Поход 1881 года был нацелен на описание и исследование берегов ЗФИ, изучение его природы. Во время этого рейса 21 августа 1881 года «Эйра» затонула, затертая льдами к востоку от мыса Флора. Все 25 членов экспедиции вместе с достаточным количеством снаряжения и запасов спаслись, успешно перезимовали и провели на мысе Флора 10 месяцев. Несмотря на потерю судна, экспедиция не просто выжиwała, но продолжала вести научные наблюдения, в т.ч. ею были получены первые данные об условиях зимовки на берегах ЗФИ. В целом экспедиции Ли Смита внесли большой вклад в исследование недавно открытого архипелага, открыли и описали 12 островов, дали более 40 названий географическим объектам, провели метеорологические и биологические наблюдения, собрали зоологические, геологические и гидробиологические коллекции. За вклад в исследование Арктики Ли Смит был награжден Золотой медалью британского Королевского географического общества.

Место гибели «Эйры» довольно хорошо описано в дневниках экспедиции, что давало надежду на ее обнаружение. Участники проекта «Открытый Океан» и «По следам «Двух капитанов»», работавшие в различных экспедициях на ЗФИ, впервые пытались найти следы «Эйры» еще в 2005 году, однако безрезультатно. Но мысль о поисках «Эйры» уже не покидала их. Тщательное изучение доступной исторической информации — материалов экспедиции Ли Смита, приведенных в них рисунков и описаний, мнений последующих исследователей, накапливаемый личный опыт работы в архипелаге, непосредственное знакомство с местными природными условиями, особенностями современных процессов (динамикой берегов, течениями и ледовой обстановкой) позволили участникам поисков составить собственное представление о наиболее возможном местоположении остатков затонувшего судна.

В период плановых работ в районе залива Фоки экспедиция использовала возможность проверить свои предположения. Судно «Альтер Эго», оборудованное многолучевым эхолотом для обеспечения безопасности работ в прибрежных и ледовитых арктических водах, прошло с локацией несколько галсов в предполагаемом районе крушения. На глубине около 20 метров был получен сигнал, указывающий на наличие некоего крупного подводного объекта с ориентировочными габаритами 10 на 50 метров. Последующая подводная съемка портативной камерой подтвердила наличие на песчаном дне артефакта, замытого пе-

ском, но с явно читающимися фрагментами деревянных досок. Такой объект вполне соответствует по габаритам и материалу остову деревянного судна, а его местоположение совпадает с описанным в литературе местом гибели «Эйры».

Таким образом, по результатам многолетних исследований, подкрепленным данными эхолокации и видеосъемки, мы имеем все основания заявить, что экспедиция «Открытый Океан: Архипелаги Арктики – 2017» обнаружила в месте крушения яхты «Эйра» в районе залива Фоки Земли Франца-Иосифа артефакт, скорее всего являющийся остатками судна британской экспедиции Ли Смита 1881–1882 годов. Для окончательного ответа на вопрос о правомочности таких выводов необходимо проведение археологической разведки с подво-

дным погружением и тщательным обследованием обнаруженного объекта.

Мы надеемся, что список объектов историко-культурного наследия циркумполярной Арктики, находящихся на территории национального парка «Русская Арктика», пополнится в ближайшем будущем еще одним выявленным объектом международного значения.

*М.В. Гаврило*

*(руководитель комиссии по природному наследию ассоциации «Морское наследие»).*

*Фото И.Г. Тимина и М.В. Гаврило*

## ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЮЖНОГО ОКЕАНА В 41-м РЕЙСЕ НЭС «АКАДЕМИК ФЕДОРОВ»

Основным объектом океанографических исследований на первом этапе 41-го рейса НЭС «Академик Федоров», который проходил в 2016–2017 годах в рамках 62-й РАЭ, стало море Дейвиса. Причиной перехода на исследование нового объекта (с 1997 года исследования проводились в заливе Прюдс моря Содружества) стал перенос геологических работ с базы Дружная-4 в районе залива Прюдс на базу в оазисе Бангера. Возникла необходимость нахождения судна на расстоянии, достаточно близком для полетов вертолетов при организации и обеспечении работы базы в оазисе. Вариантов дислокации судна для решения этой задачи с оазисом два: море Дейвиса и море Моусона. В данной экспедиции этим районом стало море Дейвиса, поскольку ледовые условия в море Моусона, откуда вертолетное плечо до оазиса Бангера значительно короче, не позволили принять решение о работе из этой акватории. В связи с неопределенностью места будущих работ в подготовленной в лаборатории океанологических и климатических исследований Антарктики ААНИИ программе были установлены лишь общие принципы выбора и стратегии океанографических работ, а уточнение плана произошло после окончательного решения о районе работ. На основе анализа архивных данных по океанографии моря Дейвиса и исходя из логистических задач судна, было решено выполнить наблюдения в юго-восточной части моря, в заливе Трешникова. В результате было выполнено три разреза. Первый разрез располагался приблизительно параллельно фронту шельфового ледника Шеклтона на расстоянии примерно одной мили от барьера. Второй разрез прошел па-

раллельно первому по 95° в.д. примерно в 12 милях от барьера. Наконец, в завершение был выполнен широтный разрез вдоль 66° ю.ш. (рис. 1). На всех разрезах точки зондирования были расположены приблизительно через 10 миль.

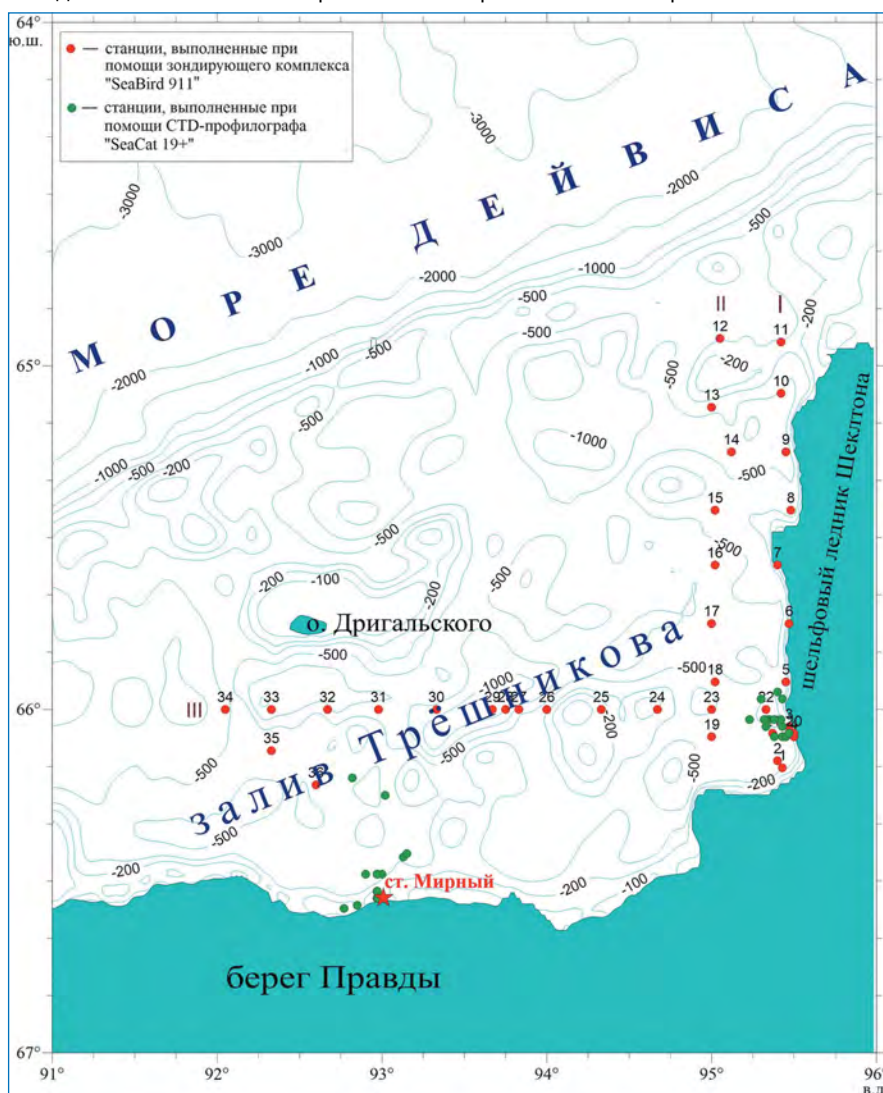


Рис. 1. Положение точек зондирования на разрезах и эпизодических станциях в заливе Трешникова, выполненных с борта НЭС «Академик Федоров» в январе–феврале 2017 года.



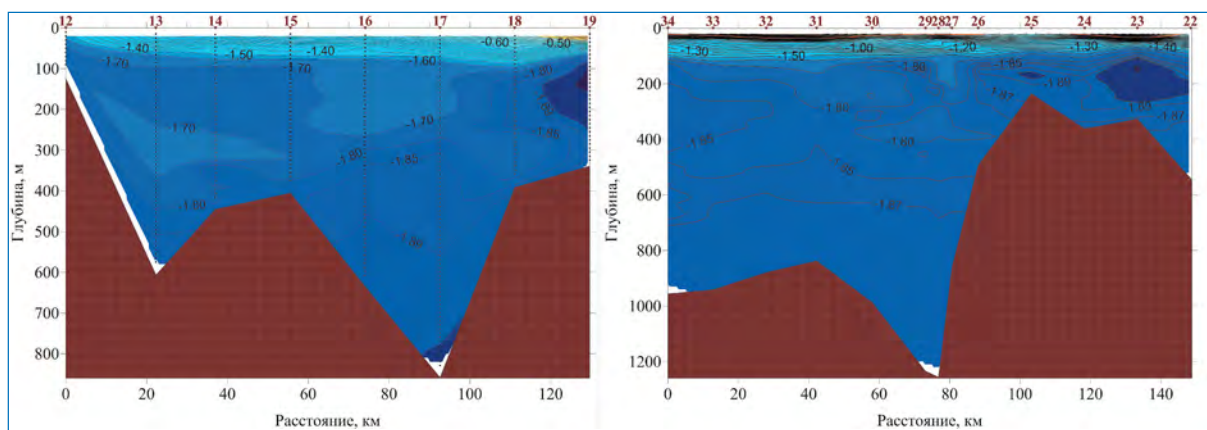


Рис. 2. Потенциальная температура на разрезах II (слева) и III (справа) в море Дейвиса. Положение разрезов см. на рис. 1.

Наряду с работами на разрезах, в период пребывания судна в море Дейвиса были сделаны эпизодические океанографические станции, положение которых определялось нахождением судна в дрейфе при решении им логистических задач. Как видно из рис. 1, такие наблюдения были выполнены в двух районах — вблизи станции Мирный и в бухте Аврора. При этом в первом случае была сделана многосуточная дрейфовая станция, т.е. судно дрейфовало на относительно небольшой акватории, а зондирования проводились с постоянным шагом по времени, который составлял 6 часов.

Работы на разрезах выполнялись в период с 15 по 31 января с помощью судового зонда «Sea Bird 911+». Измерения океанографических параметров на эпизодических станциях, в том числе на 12-суточной станции вблизи станции Мирный, проводились с помощью зонда «Sea Cat 19+».

При работе зондом «Sea Bird 911+» производился отбор проб для определения содержания растворенного кислорода и биогенных элементов на горизонтах 0, 50, 100, 200, 500, 750, 1000 и в придонном слое. Кроме того, дополнительно отбирались пробы в слоях экстремумов температуры и солености, которые определялись оперативно на каждой станции. Данные, полученные зондом «Sea Bird 911+», сразу же обрабатывались на судовом компьютере с получением файлов зондирований и графиков распределения температуры и солености по глубине. Перед началом каждой станции в журнал заносились краткие данные о ледовой обстановке и основные метеорологические параметры.

С целью достижения необходимой дискретности по вертикали скорость зондирования на всех станциях не превышала 1 м/с, а при подходе ко дну и на верхних 100 метрах подъема зонда к поверхности — 0,5 м/с.

Приближение зонда к дну на станциях контролировалось с помощью альтиметра PSA-916 D, установленного на несущей раме зонда, зондирование завершалось на расстоянии 15–20 метров до дна.

На каждой станции производился отбор проб воды для определения солености с целью контроля работы датчика электропроводности зонда. Величина солености в этом случае определялась на судовом солемере AUTOSAL 8400B.

Всего в море Дейвиса было выполнено 36 зондирований на разрезах и 76 зондирований на эпизодических станциях.

Нужно отметить, что, хотя в море Дейвиса на берегу залива Трешникова расположена первая советская антарктическая станция Мирный, открытая еще в 1956 году и, естественно, ежегодно посещаемая судами Советской антарктической экспедиции, с океанографической точки зрения море Дейвиса изучено явно недостаточно.

На первом этапе основным судном антарктической экспедиции был д/э «Обь», который в 1966 году выполнил океанографическую съемку, состоявшую из 25 глубоководных (так называются зондирования, выполненные до дна, в отличие от подвесных) станций. После «Оби» основные нагрузки по обеспечению антарктических станций и проведению научных наблюдений были возложены на новое научно-экспедиционное судно «Михаил Сомов». В 1978 году им была выполнена более обширная съемка, состоявшая из 36 глубоководных станций.

Данные наблюдений, выполненных в этих экспедициях, позволили получить представление о циркуляции вод, структуре и характеристиках водных масс. В последующие годы съемок, охватывавших более-менее значительную площадь моря Дейвиса, не выполнялось. При этом существует немало вопросов о режиме вод моря, на которые необходимо найти ответы. В частности, до настоящего времени не ясна роль региона в формировании крайне важной с точки зрения анализа изменений климата планеты антарктической донной воды (АДВ), не ясен вклад шельфовых ледников (в первую очередь шельфового ледника Шеклтона) в формирование переохлажденной воды шельфовых ледников (ВШЛ). Поэтому новые данные о режиме моря весьма актуальны. И выполненные в период 62-й РАЭ исследования, несомненно, внесли свой вклад в понимание процессов, здесь происходящих, хотя охватывают относительно небольшую площадь.

Полученные данные позволили изучить структуру основных водных масс на юго-востоке моря, определить значения их термохалинных и гидрохимических характеристик. В частности, определены характеристики такой важной для антарктической зоны водной массы, как антарктическая шельфовая вода (АШВ). Роль этой водной массы, имеющей температуру вблизи точки замерзания и образующейся в основном в зимний период при интенсивном поступлении соли при ледообразовании, в формировании АДВ велика, а пространственная изменчивость ее характеристик (в первую очередь солености) весьма значительна. От величины солености АШВ в основном зависит возможность или невозможность формирования АДВ в конкретном регионе. Обнаруженная на юго-востоке моря Дейвиса АШВ занимает основную часть общего объема (рис. 2, вода с температурой ниже  $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) и имеет соленость 34,4–34,55 ‰, что позволяет отнести ее к АШВ низкой солености, роль которой в формировании АДВ считается незначительной. Кроме того, на станциях, расположенных вблизи шельфового ледника Шеклтона и граничащего с ним с юго-запада ледника Роско, была обнаружена переохлажденная (относительно точки замерзания на поверхности океана) вода с температурой ниже  $-1,95\text{ }^{\circ}\text{C}$  (соленость 34,31–34,32 ‰) и мощностью до 60 метров — вода шельфовых ледников. При этом, в отличие от других регионов, этот слой располагается на незначительных глубинах — 100–200 метров и не имеет широкого распространения в пределах района выполненных на-

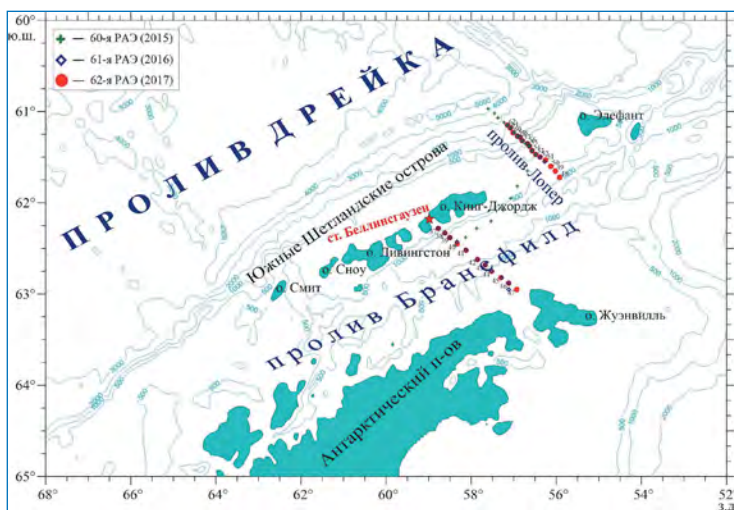


Рис. 3. Положение разрезов в проливах Брансфилд и Дрейка.

блюдений. Это позволяет предполагать относительно малую роль в формировании режима вод этого региона.

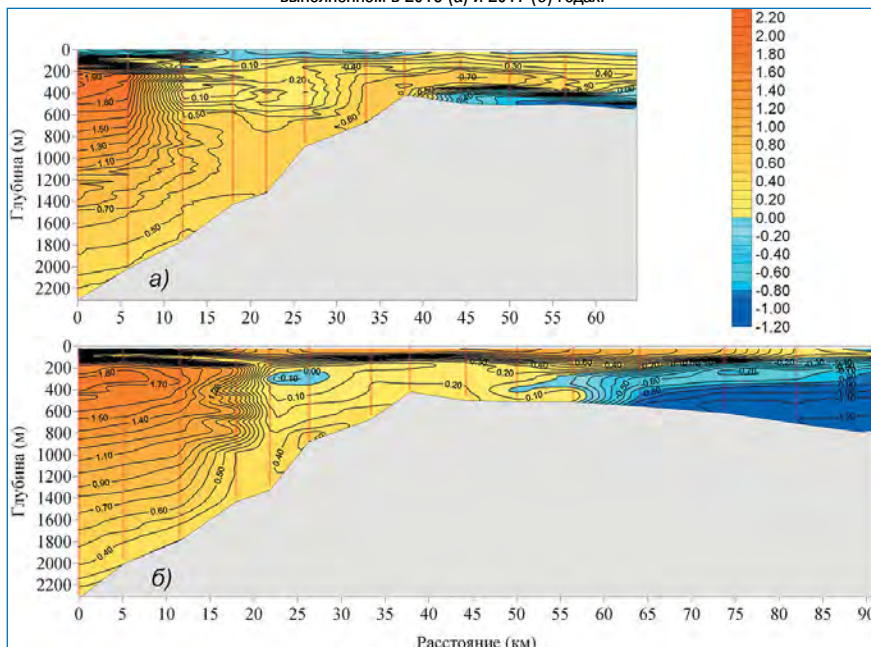
Полученная информация носит в известной степени реконструктивный характер, на ее основе будут планироваться дальнейшие океанографические исследования в море Дейвиса.

Океанографические исследования на втором этапе экспедиции проводились в проливе Брансфилд и проливе Дрейка.

В период с 9 по 11 апреля были выполнены 2 разреза, включавшие 25 гидрологических станций (рис. 3). Первый, приблизительно перпендикулярный к изобатам, пересекает пролив Брансфилд от залива Максвелл, где находится станция Беллинсгаузен, до выхода на материковый склон Антарктического полуострова. Он повторяет практически совпадающий по координатам точек зондирования разрез, который был выполнен в предыдущую 61-ю РАЭ. Второй разрез начинается на шельфе в проливе Лопер и выходит на материковый склон в проливе Дрейка. Часть этого разреза повторяет разрезы, выполненные в период 60 и 61-й РАЭ с борта НЭС «Академик Федоров», однако в этом году разрез удалось продлить в сторону котловины Пауэлл.

Сравнение с данными предыдущих исследований (и особенно с результатами прошлого года, полученными также

Рис. 4. Потенциальная температура на разрезе в проливах Лопер и Дрейка, выполненном в 2016 (а) и 2017 (б) годах.



в апреле) показало заметные отличия в характеристиках и структуре водных масс.

В проливе Брансфилд обнаружено приближение холодных шельфовых вод со стороны моря Уэдделла по шельфу Антарктического полуострова к склону пролива, чего не наблюдалось в прошлом году. Это принципиальный факт, позволяющий рассматривать воды моря Уэдделла как источник холодных вод придонных слоев пролива Брансфилд. При этом характеристики вод глубоких слоев котловины пролива Брансфилд заметных различий не демонстрируют. Можно предположить, что запланированное повторение разреза в 2018 году покажет охлаждение придонного слоя за счет поступления холодных вод с шельфа Антарктического полуострова.

Разрез на материковом склоне в проливе Дрейка также показал интересные отличия структуры и характеристик вод от наблюдаемых с борта НЭС «Академик Федоров» в 2016 году (рис. 4).

С одной стороны, вода на шельфе в среднем значительно более холодная, а слой отрицательных температур



Рис. 5. Океанографические работы с борта НЭС «Академик Федоров» в Южном океане. Фото С.В. Кашина.

более мощный, чем в 2016 году. Очевидно более сильное влияние вод моря Уэдделла. С другой стороны, теплые циркумполярные глубинные воды (на уровне их ядра — слоя максимальных температур) заметно приблизились к бровке шельфа, что отражает изменчивость собственно Антарктического циркумполярного течения. Кажется, отмеченные особенности состояния водных масс являются следствием изменчивости процессов климатического масштаба.

Эти факты свидетельствуют о существующей значительной временной изменчивости режима вод этого региона, требующей для своего объяснения дальнейших экспедиционных исследований.

В заключение хочется еще раз отметить важную роль научно-технической службы НЭС «Академик Федоров», а также всего экипажа судна в выполнении океанографических работ в антарктических водах, что зачастую требует значительных усилий и высокого профессионализма.

*Н.Н. Антипов, В.П. Бунякин,  
С.В. Кашин, В.Л. Кузнецов,  
И.А. Чистяков (АНИИ)*

## СЕЗОННЫЕ РАБОТЫ 62-Й РОССИЙСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

Объем работ очередной 62-й РАЭ (2016–2017 годы) экспедиции по отношению к предыдущей экспедиции был несколько уменьшен. В частности, было сокращено число полетов на станцию Восток до четырех рейсов (вместо традиционно выполняемых 9–10 рейсов), исключены из программы исследования на сезонных полевых базах Дружная-4, Союз, Ленинградская и Русская. Уменьшен до 35 суток (вместо традиционного периода работы в 70 суток) период работы по программе «Геолого-геофизическое изучение и оценка минерально-сырьевого потенциала недр Антарктиды и ее окраинных морей». До предела были минимизированы морские научные исследования, выполненные с борта НЭС «Академик Федоров». Второе экспедиционное судно РАЭ НЭС «Академик Трёшников» в рамках сезонной 62-й РАЭ выполняло работы за счет внебюджетных средств по международному проекту «Циркумполярная антарктическая экспедиция».

Приоритетные научные задачи работ 62-й РАЭ включали: изучение глобальных изменений климата, геолого-геофизические исследования, комплексный мониторинг природной среды Антарктики на пяти российских антарктических станциях Восток, Мирный, Новолазаревская, Прогресс и Беллинсгаузен, а также на полевых базах Молодежная и Оазис Бангера, в том числе в приземной, свободной и верхней атмосфере, криосфере, биосфере, магнитосфере, ионосфере, озоносфере, гидросфере и литосфере южной полярной области, а также в водах Южного океана с борта НЭС «Академик Федоров», НЭС «Академик Трёшников» и НИС «Академик Александр Карпинский».

В январе 2017 года многолетние комплексные геолого-геофизические работы по исследованию геологического строения антарктического континента были перенесены из района, примыкающего к заливу Прудс и леднику Ламберта (с опорой на сезонные полевые базы Союз и Дружная-4), в район Земли Королевы Мэри (с опорой на сезонную полевую базу Оазис Бангера).

В рамках биологических и экологических исследований экспедицией выполнялись следующие работы:

- сбор данных о состоянии объектов биосферы в районах экспедиционной активности РАЭ и определение биоразнообразия антарктических экосистем и их современного изменения в условиях меняющегося климата;
- совершенствование практических методов минимизации воздействия экспедиционной деятельности на антарктические экокомплексы в районах экспедиционной активности;
- сбор и удаление отходов жизнедеятельности в районах экспедиционной активности и комплекс природоохранных мероприятий в районах антарктических станций и экспедиционной активности РАЭ.

Проведены работы по совершенствованию комплексов оборудования наземного сегмента российской спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС, в том числе для технического обслуживания автоматических станций дифференциальной коррекции и мониторинга (СДКМ), и созданию новых систем контроля параметров орбит спутников этой навигационной системы на трех российских антарктических станциях Беллинсгаузен, Новолазаревская, Прогресс.

В рамках работы экспедиции осуществлялись гидрометеорологические, гидрографические, топогеодезические и инженерно-гляциологические работы по обеспечению безопасности транспортных операций РАЭ.

В состав 62-й РАЭ входило 110 человек зимовочного состава и 120 человек сезонного состава, не считая экипажей воздушных и морских судов. Руководил работами экспеди-



Рис. 1. Ледовая обстановка в бухте Восточная станции Прогресс.



Рис. 2. Прокладка топливной шланговой линии в бухте Тала.



Рис. 3. Грузовые операции со льда в бухте Тала.

**Работы судна НЭС «Академик Федоров»**

Даты	Район работ	Работы
11.11.16	Санкт-Петербург	Выход экспедиции
18–22.11.16	Бремерхафен (Германия)	Пополнение судовых запасов, прием груза экспедиции
13–19.12.16	Кейптаун (ЮАР)	Пополнение судовых запасов, прием на борт части участников экспедиции
27–29.12.16	Молодежная	Расконсервация сезонной полевой базы и полевого лагеря Белорусской экспедиции
01–07.01.17	Прогресс	Смена состава, развертывание сезонных работ и операций, материально-техническое снабжение станций Прогресс и Восток
11–14.01.17	Мирный	Смена состава, материально-техническое снабжение станции, обеспечению сезонных работ, в т.ч. выгрузка самолета Ан-2 для аэро-геофизических работ
15–31.01.17	Море Дейвиса, бухта Аврора	Вертолетные операции по обеспечению сезонных геологических работ с опорой на сезонную полевую базу Оазис Бангера.
31.01–01.02.17	Море Дейвиса	Выполнение океанографических работ: проведение широтного гидрологического разреза
01–17.02.17	Мирный	Обеспечение ремонтно-восстановительных работ на мемориальном комплексе станции Мирный. Завершение сезонных работ, прием на борт самолета Ан-2
18–22.02.17	Бухта Аврора	Завершение полевых работ в районе оазиса Бангера, вывоз участников на борт судна
23–24.02.17	Мирный	Консервация мемориального комплекса ст. Мирный
26–27.02.17	Прогресс	Завершение сезонных работ, прием на борт участников зимовочного и сезонного составов со станций Прогресс и Восток 61 и 62-й РАЭ
10–16.03.17	Кейптаун (ЮАР)	Отправка на Родину на рейсовых самолетах зимовочного состава 61 и части сезонного состава 62-й РАЭ, прием на борт участников 62-й РАЭ со станций Новолазаревская и Беллинсгаузен. Пополнение судового бункера, пресной воды и продуктов питания
24–30.03.17	Новолазаревская	Смена состава, снабжение станции, слив топлива
05–11.04.17	Беллинсгаузен	Смена состава, снабжение станции, слив топлива
20–21.04.17	Монтевидео (Уругвай)	Отправка части сотрудников 61–62-й РАЭ, пополнение судовых запасов
14–17.05.17	Бремерхафен (Германия)	Отдых экипажа и сотрудников экспедиции. Отправка вертолета
22.05.17	Санкт-Петербург	Возвращение экспедиции

ции на первом этапе начальник сезонного состава 62-й РАЭ А.Н. Скородумов, а на втором этапе его заместитель В.М. Вендерович.

*Авиационное обеспечение* экспедиционных работ включало подготовку и содержание снежно-ледового аэродрома на станции Новолазаревская и снежно-ледовых ВПП на станциях Восток, Прогресс, Мирный и полевой базе Молодежная. В составе 62-й РАЭ на борту экспедиционного судна базировались два вертолета Ка-32, а аэрогеофизические работы проводились с помощью самолета Ан-2, который базировался на станции Мирный. Авиационные перевозки между антарктическими станциями и прежде всего для станции Восток обеспечивались самолетом среднего класса на лыжно-колесном шасси БТ-67 (DC-3 Turbo Basler) «Баслер», а авиационная доставка части сезонного персонала из Кейптауна осуществлялась с помощью российского самолета Ил-76 ТД-90ВД, принадлежащего авиакомпании «Волга-Днепр» в рамках международной авиационной программы ДРОМЛАН. За сезонный период было выполнено 11 полетов этого самолета в Антарктику, было перевезено 472 человека, из Антарктики вывезено 422 человека, доставлено 157,9 т грузов, вывезено — 33,8 т. Общая загрузка авиационной системы ДРОМЛАН в сезоне 2016/17 года составила 295,6 т. Вся эта нагрузка легла на взлетно-посадочную площадку станции Новолазаревская, которую обеспечивали сотрудники 61 и 62-й РАЭ.

*Санно-гусеничные походы (СГП)* по трассе Прогресс — Восток — Прогресс являются основной транспортной системой для жизнеобеспечения станции Восток и проводимых здесь научных исследований. С 2010 года походы осуществлялись транспортерами типа Полар-300 (Кассборер РВ-300). В течение летнего периода выполняется два похода, первый из которых в период с 18 ноября по 14 декабря 2016 года доставил на станцию Восток авиационное и дизельное топливо для проведения сезонных работ, второй поход в период с 12 января по 4 февраля 2017 года доставил дизельное топливо, запасные части и продукты питания. Второй поход также доставил и вывез часть экспедиционного состава станции.

Для подготовки транспортных операций следующей экспедиции после завершения второго похода на станцию Восток, как обычно, был выполнен вспомогательный поход для доставки запаса топлива на подбазу «550 км» на трассе от станции Прогресс. Кроме того, одна из походных машин обеспечила проведение изыскательских работ, направленных на выявление и картирование зоны ледниковых трещин на трассе походов.

*Рейс НЭС «Академик Федоров»* в рамках 62-й РАЭ продолжительностью 192 суток был проведен в период с 13 ноября 2016 года по 22 мая 2017 года.

Работы судна в рейсе представлены в таблице.

За период работы судно прошло 32 103 морские мили, из них в айсберговых водах 9600 миль, 1 020 миль во льдах различной сплоченности, проведя в айсберговых водах 85 суток. Кроме выполнения экспедиционно-логистических задач судно обеспечивало научные наблюдения и исследования, в частности, были выполнены 62 океанографические станции (5 океанографических разрезов и 5 дополнительных станций) с отбором проб на гидрохимические определения (4552 определения), 93 зондирования судовым зондом «Sea Cat 19+». Из отобранных судовым комплексом «Sea Bird 911+» проб выполнено 2210 определений на органическую химию. Также в течение рейса было взято 80 проб бентоса дночерпателем Ван-Вина и 30 планктонных проб сетью Джеди. Выполнено 10065 миль маршрутного промера, 1 192 срочных метеонаблюдения.

В числе сложнейших экспедиционных задач, решенных в процессе работы 62-й РАЭ, оказались работы по обеспечению



Рис. 4. Схема выполнения грузовых операций в бухте Тала 03–07.01.2017 г.

станции Прогресс. Дело в том, что проведение грузовых операций в районе бухты Восточная были полностью исключены по причине блокировки побережья айсбергами и их обломками в результате сброса выводного ледника Долк (рис. 1).

Единственным местом, где были возможны грузовые и топливные операции, являлась бухта Тала, пришлось организовать слив топлива в походные емкости, а шланговую линию длиной 1400 метров для слива топлива прокладывать вертолетами с берега с участием полярников с судна. Топливо сливалось на высоте 47 метров в емкости, которые оперативно развозились на полосу и на станцию (рис. 2 и 4). Одновременно проходила вертолетная разгрузка судна с использованием припайного льда (рис. 3).

Остальные логистические операции на антарктических станциях и сезонных полевых базах судно проводило как и в предыдущие годы. Завершился экспедиционный рейс НЭС «Академик Федоров» по программе 62-й сезонной РАЭ в Санкт-Петербурге 22 мая 2017 года.

### Международная антарктическая циркумполярная экспедиция на борту НЭС «Академик Трёшников»

Подготовка и проведение экспедиции осуществлялись ААНИИ при спонсорской поддержке компании Ferring Pharmaceuticals через созданный ею фонд Antarctic Circumnavigation Expedition (ACE) совместно с Швейцарским полярным институтом и Федеральной политехнической школой Лозанны. Содействие в различных формах оказали Австралийский антарктический отдел, Институт Пауля Эмиля Виктора (Франция), Норвежский полярный институт, Университет г. Кейптауна (ЮАР) и Британская антарктическая служба.

На рис. 5. приводится схема работ экспедиции ACE. Детальный анализ экспедиции приведен в предыдущих выпусках информационно-аналитического сборника «Российские полярные исследования».

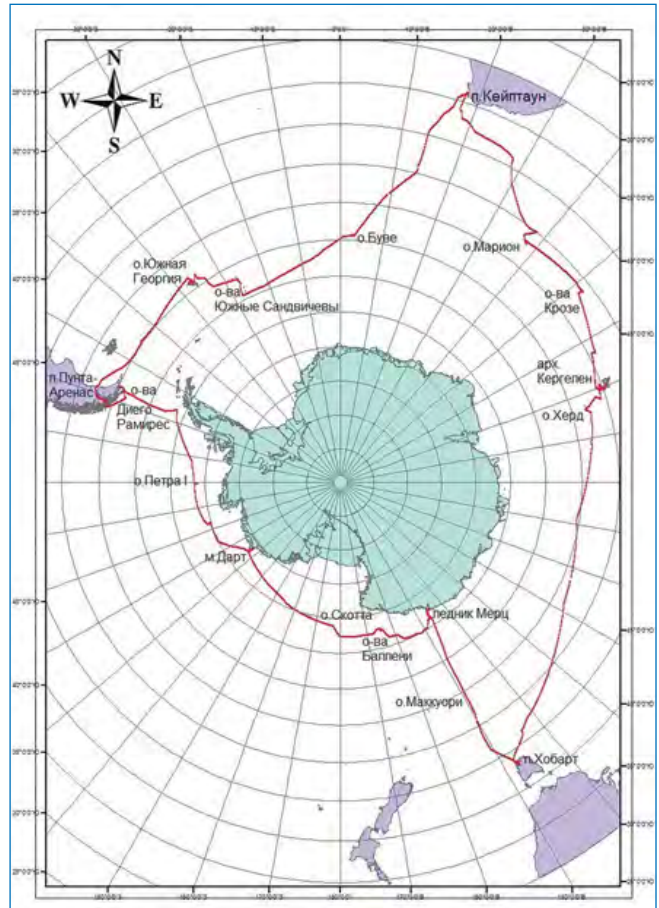


Рис. 5. Маршрут движения НЭС «Академик Трёшников» на трех этапах ACE.

### Геолого-геофизические работы на Земле Королевы Мэри и Земле Принцессы Елизаветы

Начиная с 62-й сезонной РАЭ континентальные геолого-геофизические исследования переместились на Землю Королевы Мэри (авиагеофизика) и Землю Принцессы Елизаветы (геологические работы в районах оазисов Бангера и Обручева).

Основные геологические задачи в районе оазиса Бангера включали составление полевой схематической геологической карты масштаба 1:50 000 центральной части оазиса с пунктами проявления полезных ископаемых, полевого каталога рудной минерализации, полевой схематической карты кайнозойских образований с элементами геоморфологии. С этой целью были выполнены специализированные геологические работы, аэровизуальные наблюдения, авиадесантные высадки, наземные магнитометрические наблюдения, петрофизические измерения и комплексное опробование (шлиховое, минералогическое, штупное, геохронологическое).

На Земле Принцессы Елизаветы (северо-восточная часть) были выполнены аэромагнитная съемка и радиолокационное зондирование ледников для подготовки полевого комплекта геофизических карт масштаба 1: 500 000. Аэромагнитная съемка показала, что на большей части площади аномальное магнитное поле малоградиентно и имеет отрицательные значения. Положительные аномалии с высокими градиентами и со значениями в экстремумах от 800 до 2630 нТл формируют зону субмеридионального и северо-северо-восточного простираения в западной половине участка работ. По данным радиолокации средняя мощность ледяного покрова на участке работ порядка 1180 м с нарастанием толщины ледника со 100–300 м на севере в прибрежной зоне и в северо-западном углу участка до 1400–2000 м в центре и на юго-востоке. По-

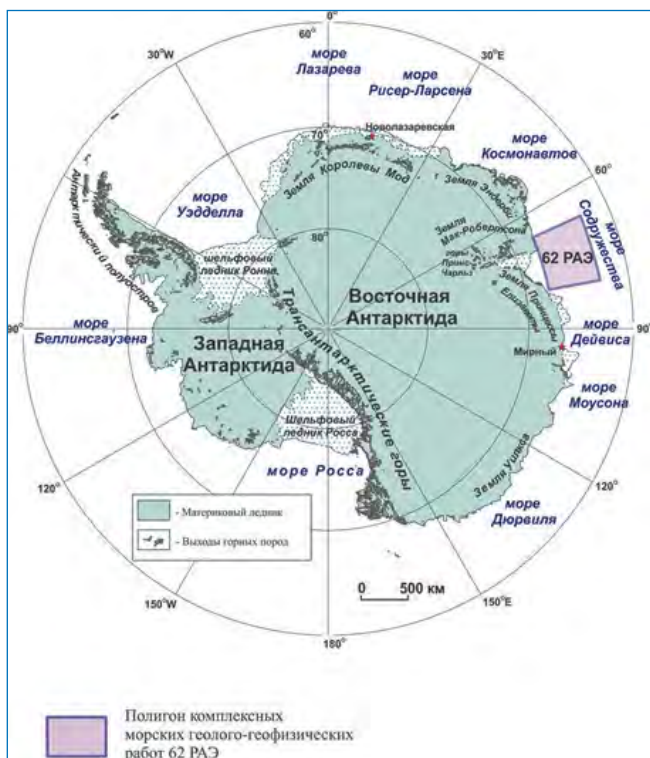


Рис. 6. Обзорная схема района морских геофизических работ 62-й РАЭ.

давящая часть современной подледной поверхности в районах Берега Леопольда и Астрид находится ниже уровня моря в среднем на глубине 100–200 м. Наиболее выраженные впадины наблюдаются в западной части площади. Глубина вреза впадин и долин составляет от 200 до 950 м при ширине от 5–10 до 15–25 км, и ориентированы они преимущественно в северном и северо-западном направлениях. Высотные отметки положительных форм рельефа редко превышают 50 м над уровнем моря (за исключением единственного на всю площадь коренного выхода — г. Гауссберг высотой более 390 м).

## Морские геолого-геофизические работы в Южном океане

Работы выполнялись в рамках 62-й РАЭ с борта НИС «Академик Александр Карпинский» в период с 15 декабря 2016 года (в порту Санкт-Петербург) по 20 марта 2017 года (в порту Кейптаун). Полигон работ судна находился в море Содружества (рис. 6.)

Работы включали комплексные морские геофизические исследования: обработка сейсмических данных; подготовка временных сейсмических разрезов и глубинных разрезов по профилям; составление полевых схем магнитного и гравитационного полей масштаба 1: 2 500 000; составление структурно-тектонической схемы масштаба 1: 2 500 000 предварительной интерпретации геофизических данных.

В результате работ была получена новая информация о строении осадочного чехла моря Содружества, структуре акустического фундамента, основных закономерностях строения земной коры и конфигурации границы континент–океан, а также сейсмические, гравиметрические и гидромагнитные данные, содержащие информацию о глубинном строении и истории развития земной коры моря Содружества. Ниже поверхности акустического фундамента на сейсмических разрезах МОГТ выявлены фрагменты отражающей границы, отождествляемой с поверхностью Мохоровичича, позволяющие оценить в некоторых областях района исследований мощность земной коры. По данным зондирований МПВ положение периконтинентальный рифтовый грабен моря Содружества вкрест простираения, глубина ее залегания — в пределах приблизительно от 14 км на севере до 16 км на юге района исследований. Были получены детальные данные по основным параметрам стратифицированного осадочного чехла, мощность которого на востоке района работ составляет от нескольких сотен метров в областях поднятий кристаллического фундамента на шельфе до примерно 10 км в осевой части грабена.

*А.И. Данилов, В.Л. Мартыанов (ААНИИ).  
Фото предоставлено РАЭ.*

## ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ В АРКТИКЕ И АНТАРКТИКЕ

Лаборатория криологии почв Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН (ИФХиБПП РАН) изучает широкий спектр процессов и явлений, свойственных многолетнемерзлым породам, что нашло отражение в ее логотипе, вместе с чувством юмора, которое было яркой чертой основателя лаборатории в ее современном виде — Давида Абрамовича Гиличинского. Обнаружение множества групп жизнеспособных микроорганизмов в многолетнемерзлых породах принесло лаборатории основную известность. Хорошо известна разница в природных условиях полярных областей севера и юга, при этом среднегодовые температуры пород прибрежной части Антарктиды близки таковым на побережье Северного Ледовитого океана. Изменения термического состояния пород происходят на фоне текущего повышения температур воздуха, в Арктике оно выражено сильнее, чем в



Антарктиде. В Антарктиде заметнее влияние снежного покрова, а из-за ветрового перераспределения в отдельные годы могут формироваться долгоживущие снежники, сводящие сезонное оттаивание к нулю. Поверхностная гидрологическая сеть обычно функционирует сезонно, полностью промерзая в зимнее время. За десятилетие наблюдений за динамикой геокриологических условий в Антарктиде не зафиксировано значимых изменений температурного поля мерзлых и морозных пород (рис. 1). В Восточной Арктике повышение температур пород отмечается с середины 2000-х годов, здесь оно началось позднее, чем в других районах.

Глубина сезонного оттаивания в общих чертах коррелирует со средней летней температурой (рис. 2). Правда, при сопоставимых глубинах, суммы градусодней за самые теплые месяцы на прибрежных российских станциях едва достигают 50–

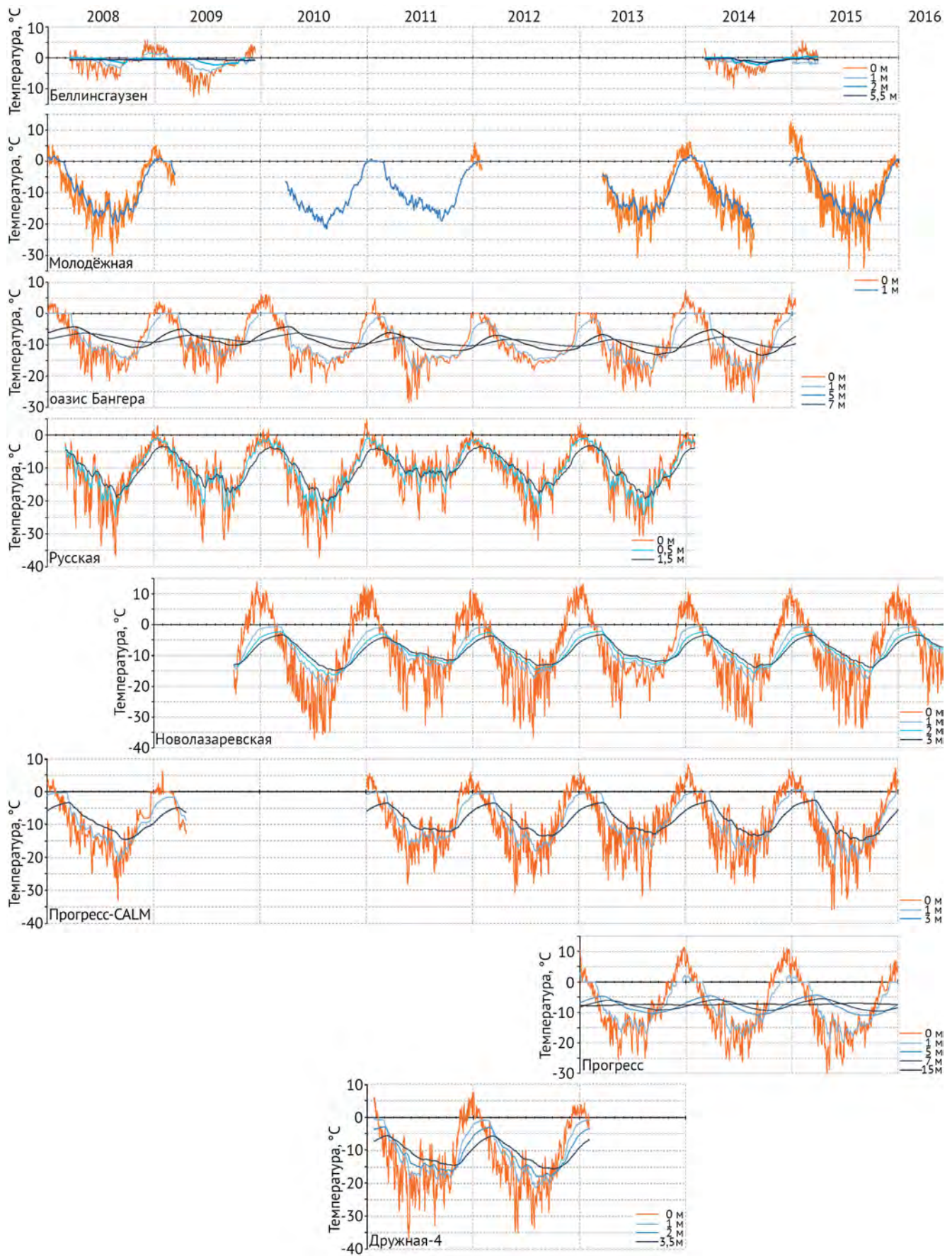


Рис. 1. Результаты наблюдений за динамикой температурного режима пород в Антарктиде.

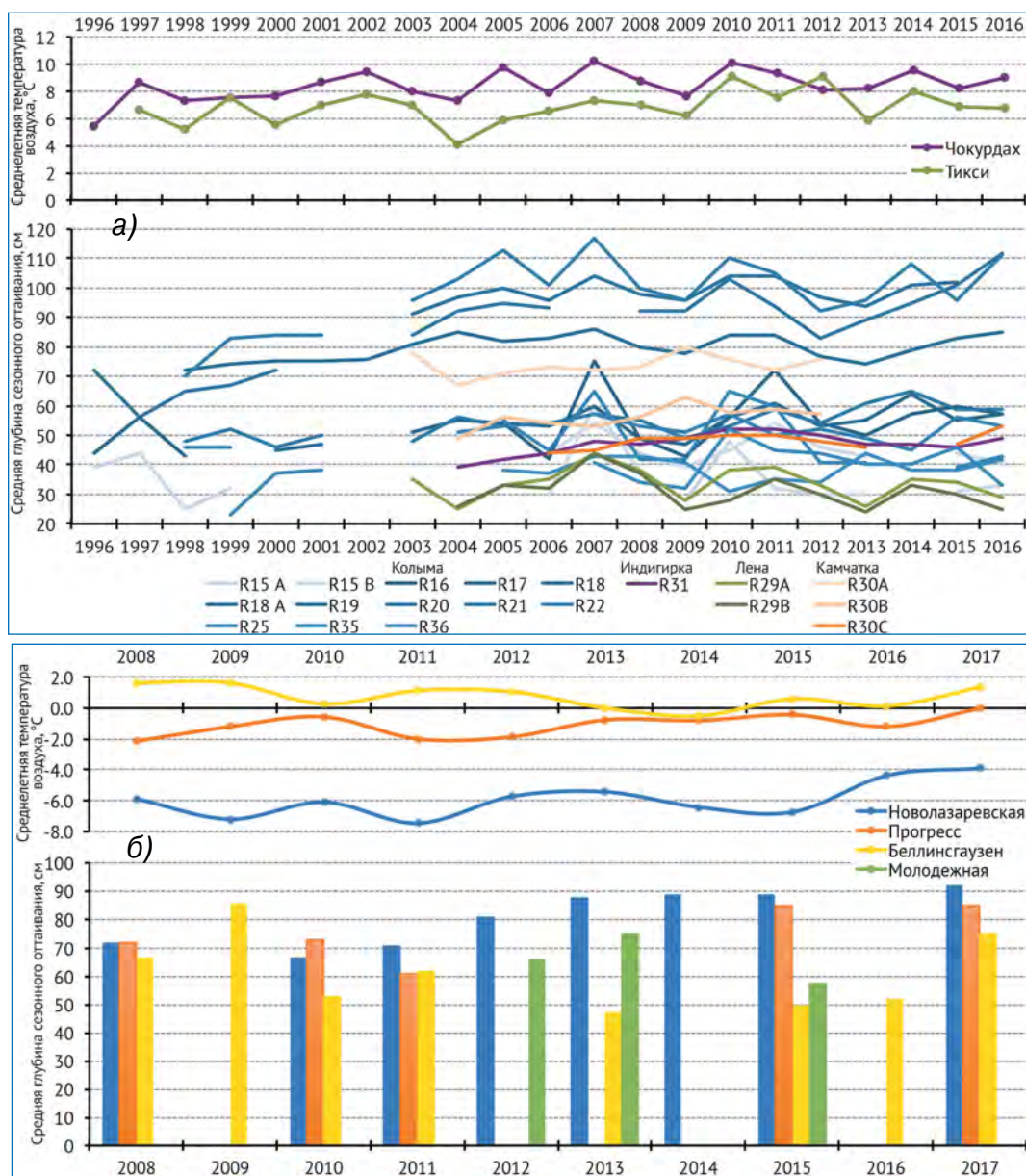


Рис. 2. Динамика средних величин сезонного оттаивания по данным замеров на площадках в Восточной Арктике (а) и Антарктиде (б).

100, в то время как для побережья Северного Ледовитого океана характерны значения в районе 500–800. Средние значения летних температур в Антарктиде также значительно ниже.

Сегодня наша мониторинговая сеть в Антарктиде насчитывает десяток наблюдательных скважин. Наиболее глубокие (близкие к глубине нулевых годовых амплитуд) оборудованы в районе станций Прогресс (15 м), Русская (12 м), Беллинсгаузен (12 м), Оазис Бангера (10 м). Динамика сезонного оттаивания измеряется на площадках в районе станций Прогресс, Новозаравская, Молодежная, Беллинсгаузен. Не все объекты мониторинга посещаются каждый год, иногда возникают сбои в работе оборудования, приводящие к потере данных.

В Арктике наша сеть наблюдений значительно шире, на 17 площадках ежегодно в конце теплого сезона измеряется глубина оттаивания, десять из них имеют скважины с оборудованием для автоматизированной записи температурного режима. Данные разовых замеров доступны с конца 1980-х годов, а с 2006 года началось оборудование скважин автоматическими устройствами фиксации температуры пород. Текущий тренд повышения температур составляет до 0,1 °C/год на водораздельных поверхностях ледового комплекса, в зоне тайги температурный режим на порядок стабильнее (0,03 °C/

год). Интересно, что наблюдающееся повышение температур воздуха приводит к изменениям в растительном покрове на поверхности пород. Увеличившаяся биопродуктивность приводит к росту содержания органики в покровном горизонте (что снижает его теплопроводность) и формированию развитого микрорельефа (что приводит к перераспределению снежного покрова в зимнее время), способствуя понижению температуры пород. Таким образом, нет веских оснований для линейной аппроксимации текущих трендов повышения температур пород.

Повышение летних температур ведет к интенсификации эрозии высокольдистых отложений в береговых обрывах, характерны эти процессы и для вулканических построек Камчатки.

Собранный к настоящему времени материал не позволяет сделать выводы о дальнейшей направленности температурных изменений, но создает основу для проверки модельных расчетов и реконструкций. В связи с возможным оттаиванием значительных объемов мерзлых пород возникает вопрос об оценке их вклада в изменения состава атмосферы. Известно, что в мерзлых породах может содержаться метан, а также органическое вещество, которое при переходе в талое состояние быстро превращается в метан микроорганизмами.



Оценки содержания метана (и органического вещества) обычно пугают неподготовленного читателя большим количеством нулей, вместе с тем к ним нужно относиться критически. Не вдаваясь в дискуссию, по данным прямых определений концентрации метана и органического вещества в мерзлых породах Восточного сектора Арктики, можно сказать, что метана в верхних 25 метрах отложений здесь содержится от нуля до 40 мг/кг грунта, а содержание органического углерода составляет 0,6–2,1 % (усредненный вес для территории Яно-Колымской низменности 14,3 кг/м<sup>3</sup>). Важной особенностью является отсутствие метана в отложениях ледового комплекса, залегающих с поверхности на значительной части территории. Таким образом, даже при значительном увеличении оттаивания резкого выброса метана из мерзлых пород ожидать не приходится, высокие же концентрации метана в некоторых озерах и в шельфовой зоне связаны с разгрузкой глубинного метана по разрывным нарушениям.

В исследованиях жизнеспособных сообществ многолетнемерзлых пород основные усилия сейчас направлены на криопеги и представителей амёб. Криопеги (области концентрации минерализованных рассолов с отрицательной температурой) интересны тем, что это среда, где при отрицательных температурах присутствуют значимые количества жидкой

воды (правда, весьма соленой). Из обнаруженных в криопегах бактерий был выделен ряд ферментов, которые могут быть полезны в промышленности — получен патент, возможно внедрение.

Амебы из многолетнемерзлых отложений необычны тем, что в них могут проживать гигантские вирусы (опасные, к счастью, только для бактерий из теплых мест обитания). Обнаружение этой разновидности вирусов заполняет пробелы в эволюционной цепочке и приближает исследователей к нахождению предка всех живых организмов на Земле.

В перспективе хотелось бы видеть геокриологические параметры в перечне показателей, мониторинг которых официально осуществляется структурами Росгидромета. Образцы мерзлых отложений Арктики и Антарктиды с жизнеспособными микроорганизмами ждут очередного полета на околоземную орбиту в рамках проекта «Бийон». Продолжается и поиск самых древних мерзлых отложений на Земле. Планка постепенно опускается с 30–40 до 15 млн лет, но концепция нахождения конкретной точки для отбора образцов и, главное, методика прямого датирования возраста мерзлоты требуют доработки.

*А.А. Абрамов (ИФХиБПП РАН, Пущино)*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛОРЫ ВОДОРОСЛЕЙ И ЦИАНОПРОКАРИОТ В ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОЕМАХ АНТАРКТИКИ В СЕЗОН 62-й РАЭ

Многочисленные советские и российские исследования флоры Антарктики были проведены на базе двух институтов — Ботанического института им. В.Л. Комарова (БИН) РАН и Института океанологии (ИО) РАН.

Сотрудниками лаборатории альгологии БИН РАН исследования водорослей Антарктики были начаты в 1957 году. Пробы мхов, лишайников и пресноводных водорослей были собраны М.М. Голлербахом в рамках сезонных работ 2-й Комплексной антарктической экспедиции в окрестностях станции Мирный. После этого в морях вокруг южного континента работали наши коллеги, специализирующиеся на солоноводной флоре. Пробами водорослей-макрофитов занимались Ю.Б. Околюков, Ю.Е. Петров, К.Л. Виноградова, морской зообентос изучал В.А. Николаев. На основании собственных сборов и сборов коллег из Зоологического института (ЗИН) РАН с 2006 года морские микроскопические водоросли исследует Р.М. Гогорев. Благодаря коллегам, с 2009 года привозившим из антарктических экспедиций пробы почв, В.М. Андреевой опубликован ряд статей по почвенным водорослям. Позднее к обработке почвенных образцов присоединились О.Я. Чаплыгина, С.В. Смирнова и сотрудница кафедры ботаники СПбГУ Н.Б. Балашова. Р.Н. Беляковой в середине 1980-х годов опубликовано две статьи, посвященные морским и пресноводным цианопрокариотам (сине-зеленым водорослям) острова Кинг Джордж. В сезон 61-й РАЭ (в 2016 году) было положено начало систематическому сбору и изучению пресноводных водорослей и цианопрокариот сотрудниками БИН РАН. Пробы для сотрудников лаборатории собирала Т.В. Сафронова в районе станции Прогресс.

В рамках сезонных работ 62-й РАЭ в 2017 году в пресноводных водоемах Антарктики были собраны пробы водорослей и цианопрокариот. В экспедиции на борту НЭС «Академик Федоров» нам, сотрудницам лаборатории альгологии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН, удалось посетить

три антарктических оазиса: оазис Холмы Ларсеманн (ст. Прогресс), оазис Ширмахера (ст. Новолазаревская) и остров Кинг Джордж (ст. Беллинсгаузен). Целью работы являлось комплексное изучение водорослей и цианопрокариот в морских (прибрежная часть) и континентальных водоемах, а также в наземных экосистемах Антарктики.

Собранные пробы были предварительно просмотрены в световом микроскопе. В последующем для более точного определения видов планируется изучение собранных проб сотрудниками лаборатории альгологии БИН РАН, специализирующимися на изучении разных систематических групп. Золотистые водоросли, для определения которых необходимо исследование ультраструктуры, покровов клеток (чешуек, панциря, цист), будут изучены методами сканирующей и трансмиссионной электронной микроскопии. Часть проб была отдана специалистам кафедры микробиологии СПбГУ для выведения в культуру и определения последовательности ДНК. Проращивание и определение почвенных образцов будет проводиться в стерильном боксе в лаборатории альгологии БИН РАН.

На исследованных нами в этом году территориях уже были проведены научные работы зарубежными коллегами. В оазисе Холмы Ларсеманн английские альгологи изучали диатомовые водоросли, в работе австралийских коллег упоминаются диатомовые и десмидиевые водоросли. В оазисе Ширмахера по цианопрокариотам работали индийцы и международная группа, состоящая из российских, польских и немецких геологов, изучавшая диатомовые и десмидиевые водоросли в донных осадках озер. Наиболее изученная в альгологическом плане территория — Южные Шетландские острова, ряд серьезных работ, посвященных цианопрокариотам и некоторым группам эукариотических водорослей, опубликован чешскими альгологами. Несмотря на то, что изучение водорослей в этих районах уже проводилось, тут все еще остается простор для исследования. Для наиболее полного выявления видово-



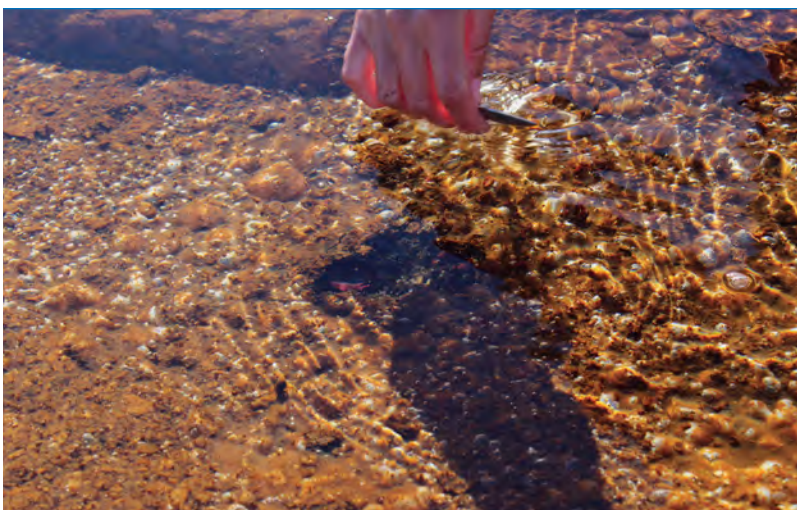
Оазис Холмы Ларсеманн.  
Фото С.В. Смирновой.

го состава водорослей и цианопрокариот необходимы планомерные исследования, которые охватывают как большее число водоемов. Кроме того, для этой цели необходимо собирать пробы несколько раз в течение одного и того же сезона и повторять такие исследования на протяжении нескольких лет, так как видовой состав может значительно изменяться с течением времени и в зависимости от погодных условий.

*Оазис Холмы Ларсеманн* — это свободная от ледникового покрова территория площадью 40 км<sup>2</sup>, расположенная на юго-восточном берегу залива Приудс (Земля Принцессы Елизаветы, Восточная Антарктида). В состав этой территории входят два крупных полуострова: Брокнес и Сторнес. В оазисе Холмы Ларсеманн мы провели почти два месяца в разгар антарктического лета (с 5 января по 27 февраля 2017 года). Нами было собрано более 400 альгологических проб из более чем 150 пунктов. Всего было обследовано более 90 крупных и мелких озер, 11 ручьев и другие небольшие водоемы, отобраны пробы «цветущего» снега и льда. В семи наиболее близко расположенных озерах пробы были собраны по 3–4 раза за сезон с периодичностью раз в две недели для изучения сезонной динамики видового состава водорослей в этих водоемах в летний период.

Устойчивые плюсовые температуры и большое количество солнечного света в период полярного дня создают благоприятные условия для развития фотосинтезирующих организмов. На данной территории это небольшое количество мхов и лишайников, но основную массу составляют водоросли. Водоросли в широком смысле слова — систематически собранная группа фотосинтезирующих организмов, не имеющих разделения на ткани и органы. К ним, как к экологической группе первичных продуцентов, можно отнести и доядерные организмы — цианобактерии и множество эукариотических (содержащих клеточное ядро) групп водорослей. В данной местности они встречаются в основном в пресных водоемах и море, но еще их можно обнаружить на почве (под дерновинами мха), в трещинах камней и скал и на снегу. На дне пресных озер они образуют особые сообщества — водорослево-цианобактериальные маты. Основу мата составляют нитчатые ци-

Водорослево-цианобактериальные маты.  
Фото А.В. Теплякова.



Сбор проб водорослей в озере.  
Фото А.В. Теплякова.

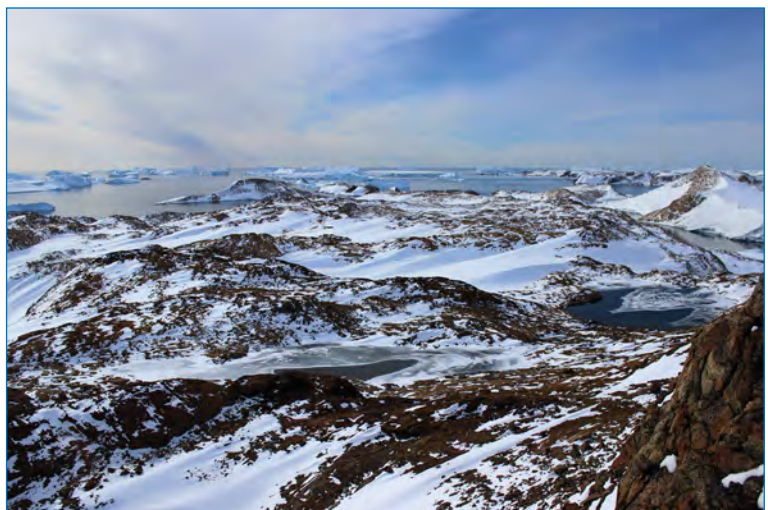
анобактерии, среди которых обычно встречаются одноклеточные цианобактерии, диатомовые и десмидиевые водоросли. В озерах Антарктиды, из-за уникальных природных и климатических особенностей этого материка, обитает особый тип таких сообществ, не встречающийся больше нигде на Земле.

Водоросли, как и другие живые организмы, подвержены влиянию человека. Особенно сильно такое влияние вблизи круглогодичных станций. Сообщества микроводорослей чувствительны к изменению состава воды в результате органических и химических загрязнений, поэтому необходимо бережно относиться к окружающей среде и соблюдать правила экологической безопасности. В удаленных от станций частях оазиса уровень антропогенной нагрузки на водные объекты невелик и несравним с мощным воздействием природных факторов.

Впервые российскими альгологами было проведено обследование труднодоступных водоемов полуострова Сторнес. Сбор уникальных альгологических проб в водоемах на полуострове Сторнес, который находится на удалении от станции Прогресс (около 15 км), позволил значительно расширить список водорослей региона и получить более полную информацию об альгофлоре оазиса Холмы Ларсеманн. Выполнение этих работ стало возможным благодаря помощи сотрудников зимовочного состава 62-й РАЭ станции Прогресс и начальника станции, которые дважды организовали для нас поход с использованием станционного транспорта в этот отдаленный и труднодоступный участок оазиса.

В жилом корпусе станции Прогресс отдельное помещение отведено под научную лабораторию, благодаря этому у нас было место, где мы могли сортировать пробы и просматривать их под микроскопом. Возможность собирать пробы на протяжении всего сезона и посещать отдаленные водоемы показала свою результативность уже при предварительном просмотре проб. Например, в статьях, посвященных альгофлоре Холмов Ларсеманн до сих пор мы встречали упоминание только одного рода десмидиевых водорослей — *Cosmarium Corda ex Ralfs*. Нами же было обнаружено четыре вида десмидиевых, относящихся к трем разным родам: *Cosmarium*, cf. *Netrium*

Полуостров Сторнес.  
Фото С.В. Смирновой.





Помещение научной лаборатории на станции Прогресс.  
Фото Т.В. Сафроновой.



Окрестности ст. Новолазаревская.  
Фото С.В. Смирновой.

(Nägeli) Itzigsohn et Rothe и *Staurastrum* Meyen ex Ralfs. Кроме того, собирая пробы из одних и тех же водоемов по несколько раз за сезон мы смогли проследить, как изменяется внешний вид клеток и колоний в процессе их развития, что необходимо для определения цианопрокариот.

Сборы проб водорослей и цианопрокариот в окрестностях станций Новолазаревская и Беллинсгаузен велись на протяжении всего нескольких дней (время стоянки «Академика Федорова»). Надеемся, полученные данные послужат базой для дальнейших, более тщательных и планомерных исследований в этих районах.

*Оазис Ширмахера* — это свободный ото льда холмистый участок в центральной части Берега Принцессы Астрид, Земля Королевы Мод.

Сбор проб в оазисе Ширмахера был проведен в течение трех дней (с 24 по 26 марта 2017 года) во время разгрузки НЭС «Академик Федоров» и смены зимовочного состава РАЭ. В этот район мы попали после окончания вегетационного сезона; в течение трех недель наблюдались устойчивые отрицательные температуры. Во время сбора проб озера были покрыты льдом почти метровой толщины.

Материал был собран либо путем бурения лунки в озерном льду и сбора воды с поднятой со дна взвесью и фрагментами матов, либо выковыриванием вмержших в лед в прибрежной части озер цианобактериальных матов и грунта при помощи скальпеля, либо сбора замерзшего грунта на месте высохших мелких временных водоемов. Нам повезло, типичные для зимнего периода в этой местности сильные ветра еще не начались, и мы могли спокойно выходить на маршруты, только в третий день сбора из-за сильного и порывистого ветра сорвался дальний выход. Из-за низких температур и, как следствие, необходимости бурить лед процесс сбора водорослей занимал гораздо больше времени, чем в летний сезон. Мы собрали всего 33 альгологические пробы из 16 пунктов. Было обследовано семь озер, а также отобраны почвенные пробы, сухие замерзшие скопления (корки, маты, нитчатки) водорослей и водоросли-хазмоэндоциты. Пробы водорослей были об-

Бурение лунки.  
Фото К.Е. Вершинина.



работаны в лаборатории на борту НЭС «Академик Федоров» и частично просмотрены на световом микроскопе. Несмотря на то, что практически все собранные образцы (за исключением тех, что были подняты со дна озер) были либо в замороженном, либо сначала высушенном, потом замороженном состоянии, многие водоросли, благодаря плотной оболочке, сохранили форму клеток, и нам удалось определить их по крайней мере до рода. По структуре и составу доминирующих родов и видов сообщества водорослей оказались довольно похожими на те, что мы наблюдали в водоемах Холмов Ларсеманн.

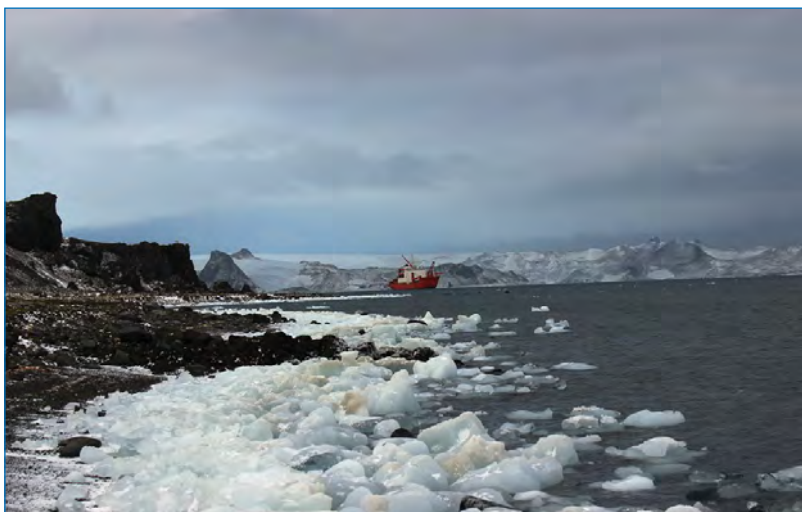
*Остров Кинг Джордж* — самый крупный остров архипелага Южные Шетландские острова. Большая часть острова занята ледником, только на юго-западной оконечности расположено несколько оазисов. На одном из них — полуострове Файлдс — расположена российская станция Беллинсгаузен.

Состав растительности этого полуострова отличается от обследованных нами ранее континентальных оазисов. Мхов и лишайников тут гораздо больше, часто они образуют сплошной покров, есть даже сосудистые растения. И водорослевые сообщества, сохраняя общие черты с таковыми более южных водоемов, несколько отличаются по составу: например, значительно разнообразнее в составе матов представлены десмидиевые водоросли.

Сбор проб на полуострове Файлдс также был проведен в течение нескольких дней во время разгрузки НЭС (с 5 по 8 апреля 2017 года). Полуостров расположен почти на 10 градусов ближе к экватору, чем оазис Ширмахера, и здесь мы застали самый конец вегетационного сезона. На протяжении нескольких дней температура была слабоотрицательная (около  $-1^{\circ}\text{C}$ ), мелкие водоемы были покрыты слоем льда до 1 см толщиной.

Во время нашего пребывания на острове температура воздуха поднялась до слабоплюсовых значений. Во всех водоемах был собран песок со дна или, при их наличии, маты. Также высохшие маты были собраны с поверхности почвы в тех местах, в которых на протяжении вегетационного сезона находились эфемерные водоемы. В крупных не покрытых льдом озерах были взяты пробы планктона при помощи план-

Окрестности станции Беллинсгаузен.  
Фото С.В. Смирновой.





Полуостров Файлдс.  
Фото С.В. Смирновой.



Сбор планктона при помощи планктонной сетки.  
Фото С.В. Смирновой.

ктонной сетки. На острове Кинг Джордж было собрано 144 альгологические пробы из 74 пунктов. Всего было обследовано 46 озер, 10 ручьев, а также отобраны почвенные пробы, сухие замерзшие скопления (корки, маты) водорослей, пробы «цветущего» снега и водоросли-хазмоэндолиты. Собранные пробы были обработаны и частично просмотрены на борту НЭС «Академик Федоров».

*Общие результаты.* Сборы образцов были проведены в общей сложности в более чем в 150 пунктах, где было собрано более 550 альгологических проб. На основе собранных в сезон 62-й РАЭ материалов были выявлены и определены до рода: в окрестностях станции Прогресс 34 вида цианопрокариот и 27 видов эукариотических водорослей из четырех отделов; в окрестностях станции Новолазаревская — 19 видов цианопрокариот и 16 видов эукариотических водорослей из трех отделов; в окрестностях станции Беллинсгаузен — 26 видов цианопрокариот и 27 видов эукариотических водорослей из трех отделов. Предполагается, что этот список существенно увеличится после обработки проб в стационарных условиях специалистами лаборатории альгологии БИН РАН. Проведенные сборы позволят существенно пополнить уже имеющиеся сведения и получить новые данные об альгофлоре исследованного района и расширить сведения о распространении ее отдельных видов.

*Благодарности.* За организацию работ и постоянную помощь выражаем искреннюю благодарность начальнику станции Прогресс 62-й РАЭ А.В. Миракину, начальникам экспедиции

62-й РАЭ В.М. Вендеровичу и А.Н. Скородумову, зам. капитана по научной части НЭС «Академик Федоров» В.П. Бунякину.

За помощь при отборе проб в окрестностях станции Прогресс благодарим гидро-экологическую группу ААНИИ А.А. Евдокимова и Ю.А. Дворникова, сотрудников зимовочного состава 62-й РАЭ А.В. Теплякова, А.В. Семенова, А. И. Зыля, В.А. Панфилова и всех коллег, с которыми нам довелось работать.

За помощь в сборе проб в окрестностях станции Новолазаревская благодарим начальника станции В.А. Бондарчука, исследователей из научной группы НЭС «Академик Федоров» К.Е. Вершинина, О.Ю. Калинин, А.И. Куцуруб, Ш.Б. Тешебаева, Е.Д. Добротину. За помощь в сборе проб в окрестностях станции Беллинсгаузен благодарим начальника станции С.М. Никитина и гляциолога Б.Р. Мавлюдова.

*Работа проводилась в рамках подпрограммы «Организация и обеспечение работ и научных исследований в Антарктике» Государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012–2020 годы в рамках темы «Выявление особенностей и состояния наземных и морских экосистем Антарктики — изучение биоразнообразия, систематики и флоры мохообразных, лишайников и водорослей суши и моря, биологии, экологии, фитоценологии и географии таксонов и групп в комплексе с оценкой состояния окружающей среды».*

*Т.В. Сафронова, С.В. Смирнова (БИН РАН)*

## ОТКОЛ КРУПНОГО АЙСБЕРГА ОТ ШЕЛЬФОВОГО ЛЕДНИКА ЛАРСЕНА В АНТАРКТИДЕ

12 июля 2017 года произошел откол части шельфового ледника Ларсена, расположенного в море Уэдделла у юго-восточного побережья Антарктического полуострова. Откол естественным образом привел к образованию гигантского айсберга размером 156×50 км (по данным ГНЦ РФ ААНИИ). Айсбергу присвоено международное название А68 в соответствии с принятой системой наименований айсбергов Южного океана. Событие это оценивается специалистами как нормальное и, более того, вполне рядовое, что, вероятно, нуждается в некоторых разъяснениях.

Материковый ледяной покров (щит) Антарктиды находится в состоянии, близком к динамическому равновесию. Привносимая с океана влага выпадает над материком по большей части в виде снега. Снег накапливается, уплотняется под собственной тяжестью, образуя фирн, а в последующем и лед. Лед, что широко известно, обладает свойством пластичности, что с неизбежностью приводит, опять же под действием силы тяжести, к стеканию (в буквальном смысле) огромных масс

льда обратно в океан. Процесс этот протекает во временных масштабах порядка тысячелетий.

Криосфера является одним из неотъемлемых и важнейших элементов глобальной климатической системы. С началом активных исследований Антарктиды с середины прошлого века ее ледяной покров находится в одном из фокусов этих исследований. Мониторинг состояния ледяного покрова — наземного и морского — проводится как в форме полевых исследований, так и с конца 60-х годов прошлого столетия со спутников. К изучению закономерностей дрейфа морского льда и айсбергов широко привлекаются автономные буи. Одним из результатов этих исследований является получение достаточно надежных оценок как площади наземного (покровного) оледенения Антарктиды, так и общего его объема. Они составляют соответственно примерно 14 млн км<sup>2</sup> и 30 млн км<sup>3</sup>. Несложно оценить и среднюю толщину антарктического ледяного щита — несколько более 2 км.

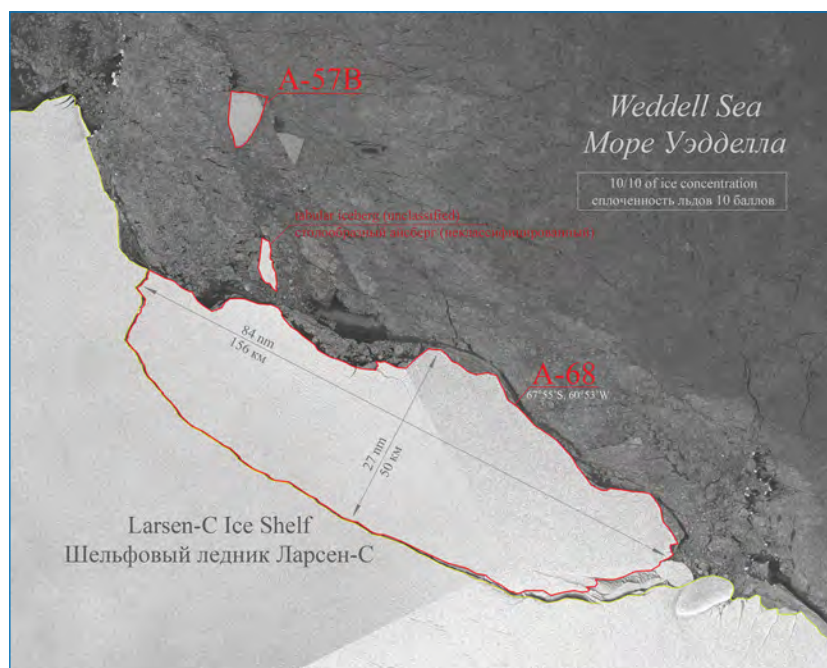


Рис. 1. Новый айсберг А68 на радиолокационном снимке с ИСЗ "Sentinel-1" Европейского космического агентства за 12 июля 2017 года. Обработка и анализ ГНЦ РФ ААНИИ. Поперечные размеры айсберга указаны в морских милях.

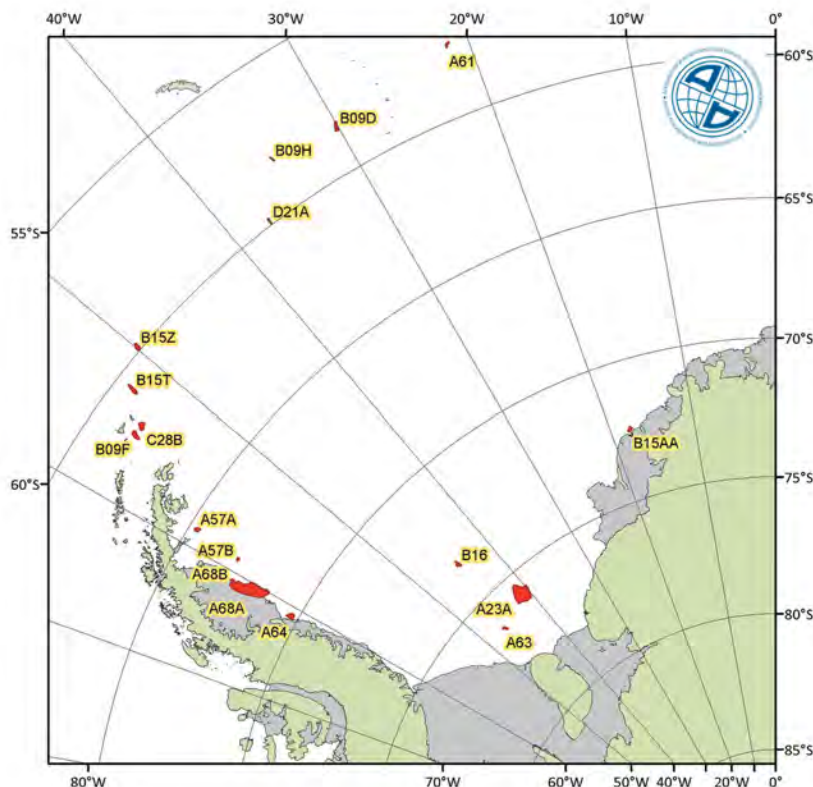
В Антарктиде усилиями ученых разных стран широкое распространение получили региональные и циркумполярные исследования. В частности, шельфовый ледник Ларсен-С является предметом пристального изучения коллектива британских ученых из двух университетов Уэльса (при широком международном участии) в течение ряда лет в рамках регионального проекта MIDAS. Мониторинг состояния шельфовых ледников, морского льда, айсбергов в целом для Антарктики

составляется?

Для оценки масштаба события отметим, во-первых, что это отнюдь не первый наблюдаемый разлом ледника в данном районе — предыдущий откол шельфового ледника Ларсен-С (айсберг А20, изначальная площадь 7284 км<sup>2</sup>) был зафиксирован и картирован в 1986 году специалистами 31-й Советской антарктической экспедиции (отчет опубликован в «Материалах гляциологических исследований» № 68 за 1990 год). Причем, что интересно, именно 1986 год явился началом циклического увеличения площади морского льда Антарктики, наблюдавшегося по 2015 год. Во-вторых, максимальная зафиксированная инструментальными методами площадь антарктического айсберга В15, отколовшегося от шельфового ледника моря Росса в 2000 году, составляла 11000 км<sup>2</sup>, что вдвое превышает площадь новообразованного айсберга А68 — шестого по площади за период циркумполярных инструментальных наблюдений с 1978 года (Университет Бригама Янга (<http://scp.byu.edu/data/iceberg/database1.html>)).

Вопрос чистого бюджета массы антарктического щита в последние десятилетия находится под пристальным вниманием климатологов. Этот вопрос имеет особую значимость в контексте общей проблемы глобального изменения (потепления) климата. По данным пятого отчетного доклада МГЭИК (2014 год), ежегодный чистый дефицит массы антарктического ледяного щита составляет в начале XXI века порядка 100 гигатонн, что приносит менее 0,5 мм в общий ежегодный прирост уровня Мирового океана. Приведенная оценка на порядок величины меньше массы новообразованного айсберга. Следует ли из этого, что уровень Мирового океана немедленно повысился на 5 мм? Нет, не следует. Уровень океана не повысится ни

Рис. 2. Карта еженедельного анализа ААНИИ положения и формы столообразных айсбергов Южного океана за 14 сентября 2017 года.



в малой мере, поскольку шельфовый ледник, как это следует из его названия, уже находится на плаву и удерживается в неподвижном состоянии за счет скрепления с элементами берегового и подводного рельефа. При таянии айсберга, образовавшегося из шельфового ледника, объем образовавшейся жидкости будет равен объему подводной части этого айсберга в силу одного из аномальных свойств воды, которое заключается в том, что при переходе воды из твердого состояния в жидкое ее объем уменьшается на величину приращения объема при замерзании воды.

Уменьшение площади шельфовых ледников оказывает влияние на ускорение сокращения антарктического ледяного щита опосредованно, поскольку они устраняют преграду на пути к океану материковых ледников. Именно поступление материкового льда в океан приводит к повышению его уровня.

Уместно отметить, что процесс таяния, как показывает мониторинг айсбергов, выполняемый ледовыми службами мира, растягивается во времени на многие годы, даже десятилетия. Так, находящийся также в море Уэдделла айсберг A23A (рис. 2) имеет в настоящее время площадь 3996 км<sup>2</sup>, или на 32 % меньше изначальной площади айсберга в 5883 км<sup>2</sup>, наблюдаемой в начале 1992 года. Дальнейшая судьба нового айсберга A68 — медленное движение вдоль восточной части Антарктического полуострова на северо-северо-восток с периодическими отколами отдельных частей с выходом через несколько лет в циркум-антарктическое течение и далее постепенное таяние в районе Южных Сандвичевых островов подобно айсбергам B15, B09.

Таким образом, значение состоявшегося природного события в масштабах глобальной климатической системы не следует преувеличивать. Однако не заслуживает оно и пренебрежительного отношения. Событие это, являясь вполне рядовым, представляет собой, тем не менее, важный элемент глобального климатического мониторинга. Значение его может быть в полной мере оценено в результате анализа всей совокупности данных наблюдений за состоянием природной среды, как в антарктической области, так и в глобальном масштабе.

Последующие исследования должны ответить на вопрос: является ли наметившаяся тенденция к таянию ледяного антарктического щита устойчивым трендом или же это явление квазипериодично и имеет относительно краткосрочный характер. Исследования в этом направлении проводятся в ГНЦ РФ АНИИ в тесном контакте с национальными центрами изучения Антарктики США, Франции, Германии, Австралии, других стран. С 2014 года специалисты института совместно с Национальным ледовым центром США и Норвежским метеорологическим институтом выполняют на регулярной основе мониторинг морского льда и айсбергов Южного океана (см. <http://ice.aari.aq>). Наконец, новым элементом исследований криосферы Земли — Арктики, Антарктики, высокогорных участков суши является новая программа Всемирной метеорологической организации — «Глобальная служба криосферы» и сеть интегрированных наземных наблюдений «КриоНет», координатором создания которой в РФ также является ГНЦ РФ АНИИ.

*С.Б. Лесенков, В.М. Смоляницкий,  
Ю.В. Соколова (АНИИ)*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ, ВИДОВОГО СОСТАВА И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ АТЛАНТИКИ**

Киты играют важнейшую роль в экосистемах Мирового океана, замыкая либо длинные пищевые цепи (зубатые киты), либо и длинные, и короткие (усатые киты). Так как они являются верхними звеньями в трофических цепях, то могут служить индикаторами состояния экосистемы в целом.

После прекращения коммерческого промысла китов в водах Антарктики (1984 год) мониторинг китообразных долгое время практически не проводился. Сейчас стало понятно, что расчет на быстрое восстановление численности китов не оправдался. В результате неумеренного рыбного промысла (Корнев С.И. Морские млекопитающие и рыболовство в российских водах северо-западной части Тихого океана // Тезисы докладов 2-й Международной конференции «Морские млекопитающие Голарктики». М., 2002. С.133–134) и загрязнения окружающей среды происходит изменение ареалов и видового состава морских млекопитающих. Для объективного слежения за этими процессами необходима организация системы мониторинга морских млекопитающих (Дорошенко Н.В. Современное состояние китообразных в Хотском море // Тезисы докладов 2-й Международной конференции «Морские млекопитающие Голарктики». М., 2002. С.101–103).

В весенне-летний период в полярных областях обоих полушарий развивается большое количество зоопланктона, который служит основной пищей усатым китам. Скопления зоопланктона в виде пятен коричневатого-бурого цвета получили название «полей нагула», к которым ежегодно весной приходят стада китов после зимнего периода малокормия. К осени, когда планктон исчезает, они покидают эти районы.

Наши предыдущие исследования на НИС «Академик Иоффе» и «Академик Сергей Вавилов» (2005–2015 годы) позволили детально выяснить распределение и видовой состав китов во время летней миграции на «поля нагула» в районе Антарктического полуострова, Южных Шетландских островов (и пролива Брансфилда), Фолклендских островов, острова Южная Георгия и Оркнейских островов (Кириллова О.И. Судовые наблюдения за китообразными в Атлантическом секторе Антарктики // Сборник научных трудов 4-й Международной конференции «Морские млекопитающие Голарктики». СПб., 2006. С. 242–244; Кириллова О.И., Белькович В.М. Распределение, видовой состав, численность групп китообразных Южной Атлантики по результатам наблюдений в 37 рейсе НИС «Академик Сергей Вавилов» // Сборник тезисов 7-й Международной конференции «Морские млекопитающие Голарктики». СПб., 2014. С. 32). Осеннюю миграцию китов в теплые воды наблюдать не удавалось, т.к. суда, с которых проводились исследования, заканчивают работу в Антарктике в конце марта. В рейсах № 40 и 41 НЭС «Академик Федоров» планировалось восполнить этот пробел.

### **Материалы и методы**

Исследования проводили в рамках рейсов № 40 и 41 на НЭС «Академик Федоров» (апрель–май 2016 года и март–май 2017 года) во время работы судна по обеспечению полярных станций и проведения океанографических научных работ. Попутный учет морских млекопитающих (ММ) выполнялся в течение всего светлого и сумеречного времени суток по пути следования НЭС «Академик Федоров» из рулевой

рубки с высоты 17,6 м (расстояние от глаз наблюдателя до поверхности моря).

Визуальный поиск морских млекопитающих осуществляли невооруженным глазом, а при обнаружении животных на удалении — с помощью бинокля Bushnell 8×50 с. При возможности проводили фото- и видеосъемку камерой SONYHDR-CX130E (Pal). Учитывали количество встреч и количество животных в группах, поведение. При затруднении достоверно определить вид животного (большое расстояние, краткость появления в поле зрения, волнение моря и т.д.), его относили к неидентифицированным и записывали как UW (неидентифицированный кит) или UD (неидентифицированный дельфин). Регистрировались: дата, время, координаты, курс судна, глубина, пройденный путь (по лагу), ширина полосы обзора, погодные условия (состояние поверхности моря, атмосферное давление, температура воздуха и воды), вид животных, их количество, направление движения, расстояние от судна, поведение. Данные заносили в таблицу и на карту. Протяженность маршрута в светлое время суток в 2016 году составила 6056 морских миль, количество часов наблюдений — 490,5. В 2017 году в светлое время суток было пройдено 6490 морских миль. Количество часов наблюдений — 536.

Программа попутных наблюдений за морскими млекопитающими в рейсах № 40 и 41 НЭС «Академик Федоров» была направлена на исследование сезонной динамики распределения, видового состава, относительной численности и поведения морских млекопитающих Южной Атлантики по пути следования судна: п. Кейптаун — ст. Новолазаревская — ст. Беллингаузен (в период завершения их летнего нагула), а также Центральной и Северной Атлантики по маршруту: п. Монтевидео — пр. Ла-Манш.

## Результаты исследований

### Видовой состав и распределение китообразных и ластоногих в районе работ

Наши исследования 2016 года (наблюдения с 5 апреля по 20 мая) показали, что многие животные уже покинули районы нагула. На рис. 1 представлено пространственное распределение китообразных на пути от п. Кейптаун до п. Монтевидео. На данную карту (как и на последующие) нанесены места встреч с ММ, а не число особей.

На маршруте от п. Кейптаун до ст. Новолазаревская было зарегистрировано всего три горбача и один антарктический малый полосатик. Из ластоногих — один антарктический морской котик и восемь тюленей-крабоедов (на льдинах при подходе к ст. Новолазаревская). При переходе от ст. Новолазаревская к ст. Беллингаузен были встречены антарктические ма-

лые полосатики. В районе Оркнейских островов (60° 10' ю.ш. и 43° 37' в.д.) наблюдали горбатых китов (девять особей), большое разреженное стадо финвалов (38 особей) и южных гладких китов (одна встреча — три особи). В проливе Брансфилда были зарегистрированы малые полосатики (8 особей) и разреженное стадо финвалов (21 особь), а также морские котики (на льдах). В районе Южных Шетландских островов при выходе в пролив Дрейка наблюдали семь одиночных финвалов.

В табл. 1 представлены результаты наблюдений 2016 и 2017 годов. Для удобства восприятия даны сокращенные русские и латинские названия ММ. Наши данные свидетельствуют о том, что в 2016 году горбачи покинули «поля нагула» раньше финвалов. Численность малых полосатиков была еще достаточно высока, что неудивительно, так как известно, что некоторые особи остаются в Антарктике на зимовку.

Из четырех видов ластоногих, встреченных в рейсе, преобладали антарктические (78,5 %) и южноамериканские (16,2 %) морские котики. Тюлени-крабоеды были встречены на льдинах при подходе к ст. Новолазаревская (4,5 %).

Между Южной Америкой и Фолклендскими островами всего два раза наблюдали крестовидных (12 особей) и один раз (две особи) южных короткоголовых дельфинов. В летнее же время эти дельфины являются обычными для этой акватории.

2 мая на траверзе залива Ла-Плата было зарегистрировано большое стадо (около 200 голов) длинноклювых обыкновенных дельфинов. Очевидно, они загоняли косяк рыбы, так как в непосредственной близости от них были замечены южноамериканские морские котики. Такие крупные стада дельфинов уже редкость в наше время.

Исследования морских млекопитающих в 2017 году (наблюдения с 17 марта по 11 мая) начались на 19 дней раньше. Маршрут судна был сходен с прошлогодним, только в 2016 году судно прошло севернее Оркнейских островов, а в 2017 году — южнее. Кроме этого, в 2016 году маршрут пролегал между Южной Америкой и Фолклендскими островами, а в 2017 году Фолклендские острова обошли с востока. В порту Кейптаун 15 марта мы наблюдали охоту дельфинов Хевисайда, которые группой (пять особей) охотились на рыбу. Судно вышло из п. Кейптаун ночью 16 марта. 18 марта в точке с координатами 41° 18.4' ю.ш. и 17° 50.3' в.д. была встречена группа плосколобых бутылконосов (два взрослых и детеныш). 20 марта (49° 52.0' ю.ш. и 17° 15.7' в.д.) были отмечены крестовидные дельфины (пять особей). Начиная с 21 марта на всем пути до станции Новолазаревская (заход 24 марта 2017 года) мы регулярно встречали как одиночных, так и пары горбатых китов. 23 марта на участке с координатами 66° 37' – 67° 28' ю.ш. было зарегистрировано 26 горбачей в группах, со-

Рис. 1. Распределение китообразных на маршруте рейса № 40 (п. Кейптаун — ст. Новолазаревская — ст. Беллингаузен — п. Монтевидео).

FW — финвал, HW — горбач, SRW — южный гладкий кит, UW — неидентифицированный кит, C'sBW — антарктический малый полосатик, LBСD — длинноклювый обыкновенный дельфин, HD — крестовидный дельфин, PD — южный короткоголовый дельфин. Латинские названия ММ приведены в табл. 1.

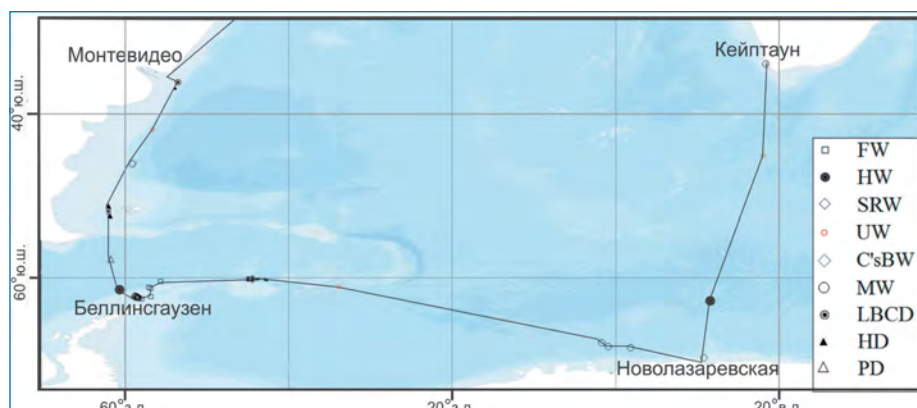


Таблица 1

**Видовой состав, количество встреч и особей ММ,  
зарегистрированных в рейсах № 40 (2016 год) и № 41 (2017 год)**

Сокращенное название ММ	Русское название ММ	Латинское название ММ	Кол-во встреч/особей 2016 г.	Кол-во встреч/особей 2017 г.
<b>Киты</b>				
BW	Синий кит	<i>Balaenoptera musculus</i>	1/2	2/3
FW	Финвал	<i>Balaenoptera physalus</i>	47/92	67/109
HW	Горбатый кит (горбач)	<i>Megaptera Novaeangliae</i>	11/14	59/107
MW	Антарктический малый полосатик	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	14/15	0
SRW	Южный гладкий кит	<i>Eubalaena australis</i>	1/3	4/6
NARW	Северный атлантический гладкий кит	<i>Eubalaena glacialis</i>	1/3	0
UW	Неидентифицированный кит		4/4	7/9
Всего:			79/133	139/234
<b>Клюворылы</b>				
SBW	Плосколобый бутылконос	<i>Hyperoodon planifrons</i>	1/1	1/3
C'sBW	Клюворыл	<i>Ziphius cavirostris</i>	1/1	1/1
B'sBW	Тупорылый ремнезуб	<i>Mesoplodon densirostris</i>	0	2/6
Всего:			2/2	4/10
<b>Дельфины</b>				
H'sD	Дельфин Хевисайда	<i>Cephalozhynchus heavisidii</i>	0	1/5
PD	Южный короткоголовый дельфин	<i>Lagenorhynchus australis</i>	½	0
HD	Крестовидный дельфин	<i>Lagenorhynchus cruciger</i>	2/12	2/10
LFPW	Обыкновенная гринда	<i>Globicephala melas</i>	1/9	1/6
FKW	Малая (черная) косатка	<i>Pseudorca crassidens</i>	¼	0
PKW	Карликовая косатка	<i>Feresa attenuata</i>	2/12	0
PSD	Гавайская стенелла	<i>Stenella attenuata</i>	0	1/6
CLD	Стенелла Климене	<i>Stenella clymene</i>	1/6	0
LBCD	Длинноклювый обыкновенный дельфин	<i>Delphinus capensis</i>	1/200	1/20
R-tD	Крупнозубый дельфин	<i>Steno bredanensis</i>	0	1/4
SD	Полосатая стенелла	<i>Stenella coeruleoalba</i>	0	16/115
SBCD	Короткоклювый обыкновенный дельфин	<i>Delphinus delphis</i>	4/14	10/119
ASD	Большелобая стенелла	<i>Stenella frontalis</i>	3/33	8/105
CBD	Обыкновенный бутылконосый дельфин	<i>Tursiops truncatus</i>	1/5	1/6
AWSD	Атлантический белобокий дельфин	<i>Lagenorhynchus acutus</i>	2/10	5/27
UD	Неидентифицированный дельфин		2/8	1/2
Всего:			21/315	48/405
<b>Ластоногие</b>				
AFS	Антарктический морской котик	<i>Arctocephalus gazella</i>	20/121	10/15
LpS	Морской леопард	<i>Hydrurga leptonyx</i>	1/1	0
CrS	Тюлень-крабод	<i>Lobodon carcinophaga</i>	5/7	2/2
SAmFS	Южноамериканский морской котик	<i>Arctocephalus australis</i>	5/25	0
Всего:			31/154	12/17
Итого:			133/604	203/666

стоящих из 3–8 особей. Киты активно кормились, что говорит о наличии криля. Всего на пути от п. Кейптаун до ст. Новолазаревская горбатые киты были встречены 25 раз (64 особи), финвалы — только два раза (8 особей). Однако в полынье при подходе к станции была зарегистрирована большая группа финвалов (12 особей), чего в прошлом году не наблюдали. Кроме этого, три раза в других полыньях были встречены одиночные финвалы.

На рис. 2 представлено пространственное распределение китообразных в рейсе № 41. Видно, что по сравнению с 2016 годом сезон нагула еще «в разгаре». От ст. Новолазаревская до Оркнейских и Южных Шетландских островов горбачи и финвалы кормились в непосредственной близости друг от друга. Южные гладкие киты (четыре встречи — шесть особей) были встречены в районе Оркнейских островов.



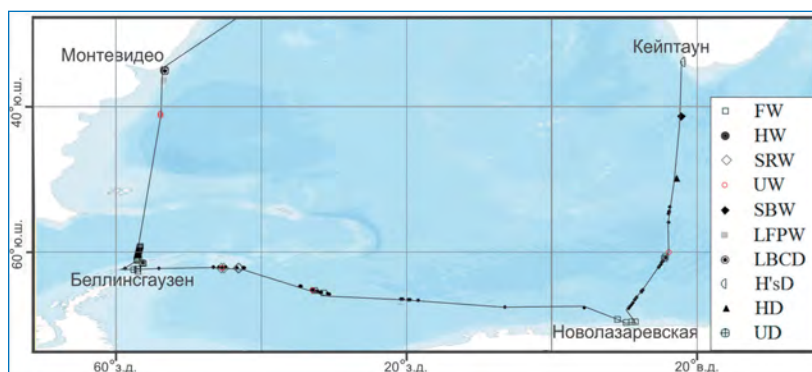


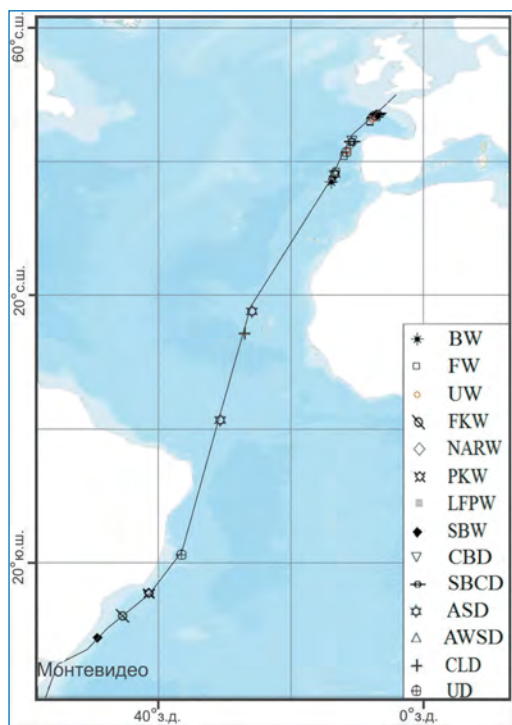
Рис. 2. Распределение китообразных на маршруте рейса № 41 (п. Кейптаун – ст. Новолазаревская – ст. Беллинсгаузен – п. Монтевидео).

FW – финвал, HW – горбач, SRW – южный гладкий кит, UW – неидентифицированный кит, SBW – плосколобый бутылконос, LFPW – обыкновенная гринда, LBCD – длинноклювый обыкновенный дельфин, H'sD – дельфин Хевисайда, HD – крестовидный дельфин, UD – неидентифицированный дельфин. Латинские названия ММ приведены в табл. 1.

В проливе Брансфилда киты регистрируются ежегодно. В 2016 году в районе ст. Беллинсгаузен регулярно отмечали горбачей и финвалов, в 2017 году в бухте около станции за все время стоянки было отмечено всего два горбача. Необычно много финвалов в этом сезоне было зарегистрировано в проливе Дрейка (32 встречи — 58 особей). Очевидно, это связано с началом их миграции. В прошлом году горбачи покинули места нагула раньше финвалов: мы зарегистрировали всего 14 горбачей (11 встреч). В 2017 году было зарегистрировано 107 горбачих китов (59 встреч). Финвалов в прошлом сезоне было зарегистрировано 68 особей (34 встречи), а в 2017 году — 94 (55 встреч). В табл. 2 представлены данные в процентах.

Рис. 3. Распределение китообразных на маршруте рейса № 40 (п. Монтевидео – пр. Ла-Манш).

BW – синий кит, FW – финвал, UW – неидентифицированный кит, FKW – малая (черная) косатка, NARW – северный атлантический гладкий кит, PKW – карликовая косатка, LFPW – обыкновенная гринда, SBW – плосколобый бутылконос, CBD – обыкновенный бутылконосый дельфин, SBCD – короткоклювый обыкновенный дельфин, ASD – большелобая стенелла, AWSД – атлантический белокожий дельфин, CLD – стенелла Климене, UD – неидентифицированный дельфин. Латинские названия ММ приведены в табл. 1.

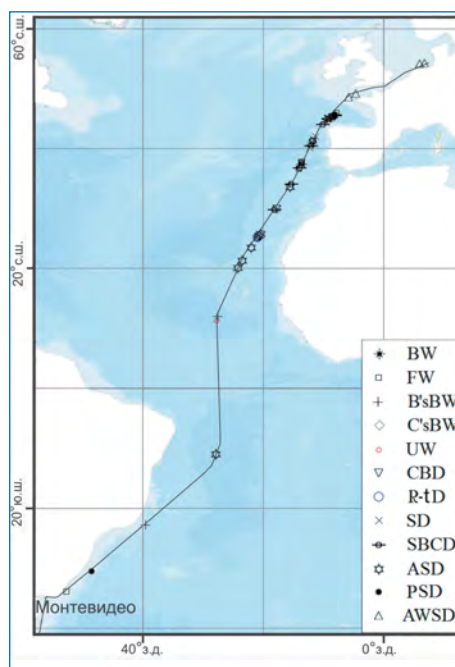


Разница в наблюдениях (как указано выше) составила всего 19 дней, а данные получились весьма различными. Таким образом, в этом сезоне мы выявили, что часть финвалов уже вышла в пролив Дрейка, а другая часть еще кормилась на «полях нагула». Горбачи распределялись по акватории достаточно равномерно, но в проливе Дрейка был встречен только один кит. Из ластоногих были отмечены антарктические морские котики (10 встреч — 15 особей) и два крабоеда, что значительно меньше, чем в предыдущем рейсе (2016 год).

В Центральной и Северной Атлантике дельфины встречались небольшими группами в соответствии с зональным распределением. На карте (рис. 3) представлено пространственное распределение китообразных на пути от п. Монтевидео до пр. Ла-Манш в 2016 году. Видно, что вдоль восточного побережья Южной Америки дельфины встречались нечасто, но

Рис. 4. Распределение китообразных на маршруте рейса № 41 (п. Монтевидео – пр. Ла-Манш).

BW – синий кит, FW – финвал, B'sBW – тупорылый ремнезуб, C'sBW – кляворыл, UW – неидентифицированный кит, CBD – обыкновенный бутылконосый дельфин, R-tD – крупнорылый дельфин, SD – полосатая стенелла, SBCD – короткоклювый обыкновенный дельфин, ASD – большелобая стенелла, PSD – гавайская стенелла, AWSД – атлантический белокожий дельфин. Латинские названия ММ приведены в табл. 1.



равномерно. Центральная Атлантика считается «бедной» в отношении биологической продуктивности, что отразилось и на встречах морских млекопитающих.

Наибольшее количество китообразных было зарегистрировано на участке от пролива Гибралтар до пролива Ла-Манш. 18 мая севернее пр. Гибралтар на свале глубин наблюдали самку синего кита с детенышем, что является большой редкостью, так как они находятся на грани исчезновения. Финвалы встречались в основном парами (13 встреч — 24 особи).

В 2017 году в Северном полушарии (рис. 4) было значительно меньше финвалов (12 встреч — 15 особей). Как и в 2016 году, в районе Бискайского залива были встречены голубые киты (2 встречи — 3 особи).

Как видно из рис. 3 и 4, если в 2016 году дельфины достаточно равномерно встречались вдоль восточного побережья Южной Америки, то в 2017 году встречи происходили вдоль западного побережья Африки и Европы.

В 2016 году у финвалов наблюдали пять детенышей, в 2017 году по одному детенышу было отмечено у финвала, горбача и плосколобого бутылконоса.

Дельфины встречались в пределах своих ареалов группами по 5–45 голов. Наиболее массовыми были три вида: короткоклювые обыкновенные дельфины (*Delphinus delphis*, 10 встреч — 119 особей), полосатые (*Stenella coeruleoalba*, 16 встреч — 115 особей) и большелобые стенеллы (*Stenella frontalis*, 8 встреч — 105 особей).

На рис. 5 представлены графически данные соотношения количества особей китов и дельфинов по годам. Видно, что численность финвалов и горбачей резко отличается от других китов, которые, несмотря на запрет промысла, до сих пор находятся на грани исчезновения. Удивительным результатом исследований 2017 года было полное отсутствие малых полосатиков, которые обычно занимали третье место по количеству встреч.

### Заключение

Согласно многолетним наблюдениям, первые киты в водах Антарктики появляются в ноябре–декабре, а в январе их количество становится максимальным. В мае киты покидают районы нагула и перемещаются в теплые воды к местам размножения и зимовки. Наши исследования 2016 года показали, что к 25 апреля горбачи практически завершили сезон нагула, а финвалы еще кормились в районе Оркнейских островов и пролива Брансфилда, хотя судя по их поведению криля было уже мало. В 2017 году осенней миграции еще не

наблюдалось, хотя часть финвалов уже переместилась к проливу Дрейка. Наши предыдущие исследования показали, что киты довольно «организованно» мигрируют к местам нагула в начале сезона. Данные 2016 и 2017 годов свидетельствуют и о довольно сжатых сроках обратной миграции китов. Много-

Таблица 2

Процентное соотношение количества особей четырех видов китов в Южной Атлантике

Вид ММ	2016 год	2017 год
FW (финвал)	68	45,4
MW (антарктический малый полосатик)	15	0
HW (горбатый кит)	14	51,7
SRW (южный гладкий кит)	3	2,9

летние наблюдения за китами в районе Антарктического полуострова показали преобладание в прибрежных районах горбатых китов и малых полосатиков. Финвалы не заходили южнее пролива Брансфилда. Хотя горбатые киты считаются в большей степени прибрежным видом, а финвалы предпочитают открытые воды, исследования 2016 и

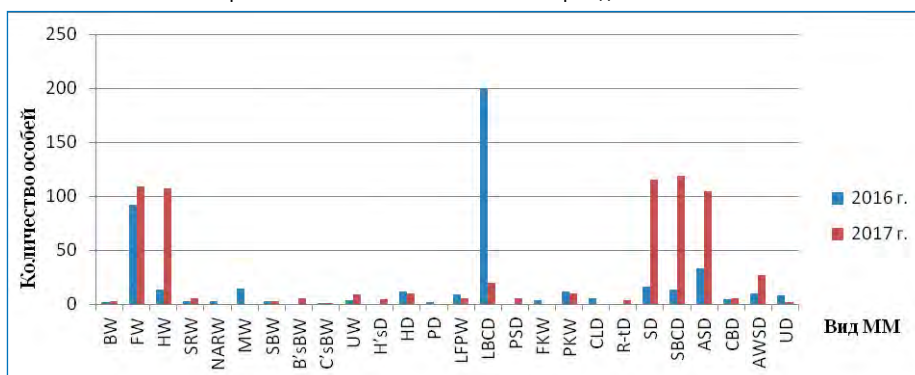
2017 годов показали, что горбачи нагуливаются и в открытых водах, а финвалы заходят даже в полыньи, чего раньше мы не наблюдали. В полыньях чаще встречались малые полосатики, которые не избегают льдов. Однако в 2017 году малые полосатики зарегистрированы не были.

Итак, в 2016 году за время рейса было учтено шесть видов китов (79 встреч — 133 особи), два вида клюворылов (две встречи — две особи), 11 видов дельфинов (21 встреча — 315 особей) и четыре вида ластоногих (31 встреча — 154 особи). Таким образом, всего морские млекопитающие были встречены 133 раза, учтено 604 особи. Преобладающим видом оказались финвалы (47 встреч — 92 особи), а горбачи, видимо, завершили сезон нагула (11 встреч — 14 особей). Малые полосатики оказались на втором месте (14 встреч — 15 особей). Кроме этого были зарегистрированы южные гладкие (одна встреча — три особи) и синие киты (одна встреча — две особи). В 2017 году за время рейса было учтено четыре вида усатых китов (139 встреч — 234 особи), три вида клюворылов (четыре встречи — 10 особей), 11 видов дельфинов (48 встреч — 405 особей) и два вида ластоногих (12 встреч — 17 особей). Таким образом, за время рейса морские млекопитающие были встречены 203 раза, учтено 666 особей. Из китов были зарегистрированы в основном финвалы (67 встреч — 109 особей) и горбачи (59 встреч — 107 особей), а также южные гладкие (четыре встречи — шесть особей) и синие киты (две встречи — три особи). Во время наших наблюдений животные еще не завершили нагул в водах Антарктики, но финвалы уже массово переместились в пролив Дрейка, а горбачи даже не подошли к проливу Брансфилда.

Для более детального исследования динамики распределения, видового состава и сроков миграции морских млекопитающих необходимо продолжение их мониторинга.

О.И. Кириллова  
(Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН)

Рис. 5. Сравнительное количество особей китов, зарегистрированных в рейсах № 40 и 41. Полные названия ММ приведены в табл. 1.



## РОССИЙСКИЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА «БАРНЕО»

*Памяти Александра Валентиновича Орлова посвящается*

Будучи участником Польской антарктической экспедиции на станции им. Г. Арцтовского на острове Кинг Джордж в 1987 году, я имел честь познакомиться с мистером Линдбергом — владельцем шведского белоснежного лайнера «Иллирия», совершавшего туристические круизы в районе Антарктического полуострова. В один из заходов лайнера в залив Адмиралити несколько полярников были любезно приглашены на борт судна, дабы отобедать и пообщаться. В разговоре с мистером Линдбергом я поинтересовался, как у него возникла идея заняться туристическим бизнесом, да еще в Антарктике. Его рассуждения поразили меня: «Я — состоятельный, богатый человек, могу зарабатывать деньги где угодно и на чем угодно, включая, например, баснословно выгодную торговлю оружием и прочими подобными вещами. Но (!) я решил уйти в просветительский бизнес, поскольку считаю, что туризм расширяет кругозор человека, делает его добрее, воспитывает уважение к природе, приобщает к красоте, тем более к такой красоте, как природа Антарктики. Я беру на борт судна ученых, которые читают лекции для туристов, повышая их познавательный уровень» и т.д. в таком ключе. Тогда я не мог предположить, что спустя два десятилетия судьба сведет меня с таким же человеком, но уже в Арктике, на дрейфующей ледовой базе «Барнео» — нашим соотечественником Александром Валентиновичем Орловым, благодаря которому у Северного полюса существуют и туризм, и регулярные научные исследования.

Подробно с информацией о «Барнео» можно ознакомиться на сайте [www.barneo.ru](http://www.barneo.ru). Здесь же кратко: «Барнео» — это комплексная высокоширотная арктическая экспедиция, ежегодной организуемая Экспедиционным центром Русского географического общества у Северного полюса. Отличие организации данной экспедиции от предыдущих состояло в новом логистическом подходе, который предложил А.В. Орлов: все операции по доставке топлива, станционного снаряжения и жилых комплексов выполнялись десантированием, а персонала и научного оборудования — авиацией. В непосредственной близости от географического полюса строится ледовый аэродром, устанавливаются отапливаемые жилые модули, кают-компания и несколько технических помещений. Регулярные рейсы Ан-74 доставляют туристов на ледовую базу из разных стран, им предлагаются различные программы: марафон, прыжки с парашютом, подледный дайвинг, полет на воздушном шаре, катание на мотосанях, собачьих упряжках и пр.

Начиная с Международного полярного года 2007/08 ученые Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН (ИО РАН) и ААНИИ используют ледовую базу «Барнео» для комплексных исследований, направленных на изучение изменений в морской Арктике, прежде всего вследствие современного климатического тренда.

**Начальный этап.** История отечественной науки в околополюсном районе Северного Ледовитого океана (СЛО), связанная с «Барнео», начинается с организации наблюдений на дрейфующей станции «Северный полюс-32» (СП-32), когда в

апреле 2003 года после 12-летнего перерыва отечественные исследования были продолжены на дрейфующем льду в высоких широтах Арктики (Фролов И.Е., Соколов В.В. Мельников И.А., Шевченко В.Д. Ледовая дрейфующая станция «Северный полюс-32» // Океанология. 2004. № 44 (6). С. 940–942).

Экспедиция была организована усилиями ААНИИ Росгидромета и Центра пропаганды, развития территорий Арктики и Антарктики «Полюс», по инициативе и под эгидой Ассоциации полярников России. В разработке и реализации научной программы станции приняли участие ученые ААНИИ, ИО РАН, Главной геофизической обсерватории им. Воейкова и Санкт-Петербургского государственного университета.

Высадка коллектива станции СП-32 на лед началась 16 апреля 2003 года в точке с координатами 87° 52' с.ш. и 148° 03' в.д. За период дрейфа станция прошла 2418 км со средней скоростью 7,44 км/сут и после 11-месячного дрейфа в зоне трансарктического выноса льда ее работа была закончена 6 марта 2004 года в точке с координатами 84° 41' с.ш. и 3° 33' з.д. Коллектив станции был эвакуирован вертолетом сначала на Шпицберген в пос. Лонгйир, а потом далее самолетом в Санкт-Петербург.

Научная программа работ экспедиции была направлена на комплексное изучение характеристик природной среды региона в районе дрейфа и включала три основных блока: океанография, морской лед и атмосфера. Важным компонентом программы было изучение таксономической структуры планктонных сообществ, населяющих водные массы в районе дрейфа станции, а также наблюдения за поведением криопелагической фауны. Эти исследования показали, в частности, что в зимний период морской лед используется как субстрат, главным образом, амфиподами и молодью тресковых рыб и что тонкий подледный слой воды представляет собой ключевой биотоп экосистемы морского льда, где биота и среда взаимодействуют в едином трофическом цикле.

**Период 2004–2006 годов.** В последующие годы после дрейфа СП-32 ледовая база «Барнео» была использована для логистической поддержки научных работ на дрейфующих станциях СП-33 (2004–2005 годы) и СП-34 (2005–2006 годы),

Перед полетом с «Барнео» на СП-34 (апрель 2005 года):  
В.С. Кошелев, И.А. Мельников, В.Т. Соколов.



проводимых ААНИИ в центральных районах СЛО. В научную программу работ этих станций входило исследование биологической структуры водно-ледовой экологической системы. Данные, полученные ранее в центральных районах СЛО, включая наблюдения на дрейфующей станции СП-32, и их сравнение с аналогичными данными, полученными в период 1975–1981 годов, показали, что за прошедшие два десятилетия в центральных районах СЛО произошли заметные изменения видового состава и структуры ледовой биоты. Выявленные изменения нельзя однозначно связать с природными или антропогенными трендами. Проведение долговременного экологического мониторинга позволило получить данные об изменчивости биоты морского льда в естественных условиях. Задачи исследований в этот период включали изучение качественного и количественного состава биоты морских льдов, таксономической и трофической структуры планктонных сообществ и продукционных характеристик морских льдов.

**ПАЛЭКС 2007–2011 годы.** Начиная с 2007 года (Международный полярный год, МПГ 2007/08) в околополюсном районе СЛО проводился междисциплинарный мониторинг в рамках проекта ПАЛЭКС (Мельников И.А. Панарктическая ледовая дрейфующая экспедиция: апрель 2008 // Инф. бюлл. «Новости МПГ». 2008. № 17. С. 5–8).

Околополюсный район для проведения мониторинга был выбран по двум причинам: научной и логистической.

Известно, что морские льды, образующиеся в Американо-Евразийском суббассейне СЛО, выносятся, главным образом, трансарктическим дрейфом через Северный полюс в пролив Фрама. При организации ежегодного мониторинга в околополюсном районе можно получать данные, характеризующие состав и структуру водно-ледовой экосистемы, сформировавшейся ранее в центральном бассейне. Это своего рода реплика тех процессов, которые формировали ледовую обстановку в прошлые сезоны, поэтому данные о биоте и физико-химических свойствах среды могут быть индикаторами изменений и «рассказать» о состоянии экосистемы морского льда и подледного слоя воды в СЛО в условиях современных тенденций изменения климата.

Организация и проведение научных работ в высоких широтах и особенно на дрейфующих льдах в Арктике — сложное и дорогостоящее предприятие. С учетом современного состояния ледяного покрова, обусловленного уменьшением толщины льда и интенсивной деформацией ледяных полей, организация долгосрочных научных наблюдений на дрейфующем льду становится очень проблематичной. Поэтому логистическая поддержка экспедиционным центром «Полюс» научных работ ПАЛЭКС на ледовой базе «Барнео» оказалась весьма полезной и дала возможность получения информации

о состоянии биоты и физико-химической среды водно-ледовой экосистемы в околополюсном районе СЛО.

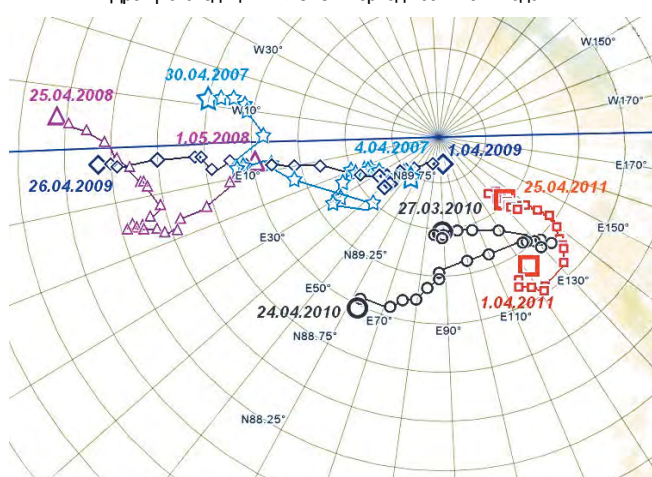
**ПАЛЭКС-2007.** Идея исследований 2007 года состояла в проведении мезомасштабных многофункциональных синхронных наблюдений в четырех отдельных ледовых лагерях. Был организован ледовый полигон в форме квадрата со сторонами 25 на 30 км, в углах располагались автономные ледовые лагеря, которым были присвоены имена наших выдающихся соотечественников-первопроходцев Арктики: центральный (базовый) лагерь был назван в честь Ивана Дмитриевича Папанина — «Иван», восточный в честь Евгения Константиновича Федорова — «Евгений», южный в честь Петра Петровича Ширшова — «Петр», а западный в честь Эрнеста Теодоровича Кренкеля — «Эрнест». В каждом лагере выполнялись синхронные полевые работы по единой программе. Также в этот период была организована мобильная группа «Фритьюф», названная в честь выдающегося норвежского полярного исследователя Ф. Нансена, целью которой было проведение ледоисследовательских работ в направлениях от базового лагеря к трем другим лагерям.

**ПАЛЭКС 2008–2011.** Выполненные в этот период исследования дали важную информацию о физических, химических и биологических характеристиках морского льда и контактирующих водных массах в околополюсном районе СЛО. Очевидно, что для прогнозирования эволюции этой системы в условиях изменяющегося климата одного, даже многофункционального наблюдения недостаточно. Необходимо продолжение мониторинга морского ледяного покрова и водных масс в Центральном Арктическом бассейне по единой научной программе с использованием единых методов полевых наблюдений, сбора и обработки собранных материалов, проведения стандартных синхронных измерений океанологических элементов, как это имело место в период проведения МПГ. Именно такой подход в проведении исследований в одном географическом районе и в одно и то же время года может дать надежную информацию о реальном состоянии водно-ледовой среды и ее биоты и быть основой для прогнозирования эволюции этой системы в условиях изменяющегося климата в Арктике.

В проведении полевых работ по проекту ПАЛЭКС в период 2008–2011 годов принимали участие сотрудники ИО РАН, ААНИИ и ГОИН. Наблюдения охватывали акваторию — в широтном направлении от географического полюса до 88° с.ш., а в меридиональном, соответственно, от меридиана 135° в.д. до меридиана 60° з.д.

Полевые работы включали в себя следующие исследования: STD-зондирование водной толщи; отбор проб воды батометрами для проведения гидрохимического анализа; вер-

Дрейф экспедиций ПАЛЭКС в период 2007–2011 годов.



Участники ПАЛЭКС-2007 перед началом экспедиции.



Таблица 1

**Средние величины измерений толщины льда по направлениям к югу и западу от ледовой базы «Барнео» в период проведения ПАЛЭКС в 2007–2011 годах**

Год	Количество измерений	Средняя толщина, см
2007	137	178 ± 26,6
2008	213	182 ± 15,5
2009	39	183 ± 36,2
20010	23	162 ± 32,5
2011	19	151 ± 21,3

тикальные сетные ловы планктона; измерение толщины снежно-ледяного покрова; отбор ледяных кернов с целью определения видового состава биоты; водолазные подледные сборы проб криофауны.

В период проведения исследований было отмечено заметное уменьшение средней толщины льда от 180 см в 2007 году до 150 см в 2011 году (табл. 1), что является важным свидетельством происходящих изменений ледяного покрова в околорайонном районе СЛО. Были также выявлены различия солености многолетних и сезонных льдов (рис. 1).

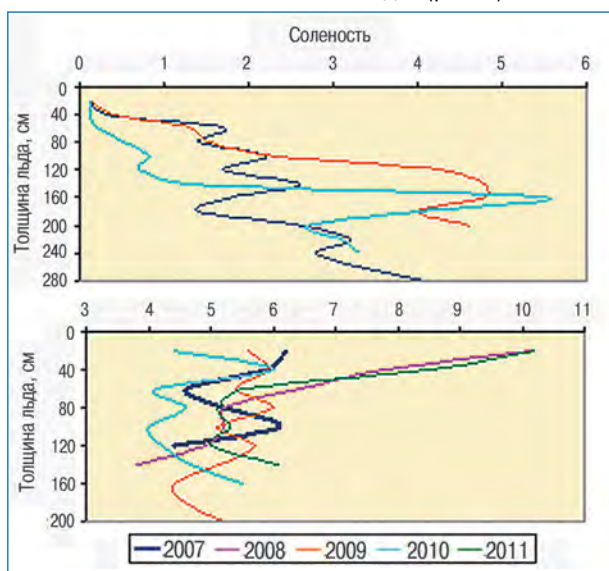


Рис. 1. Соленость морского льда за период наблюдений 2007–2011 годов: сверху – многолетний лед, внизу – однолетний лед.

Таблица 2

**Видовой состав и численность видов ледовых водорослей за период наблюдений в 2007–2011 годах**

Таксон	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
<i>Centrophyceae</i>	14	15	8	9	10
<i>Pennatophyceae</i>	38	13	17	10	14
<i>Silicoflagellatae</i>	1	1	1	1	1
<i>Chrysophyceae</i>	3	6	–	–	1
<i>Dinophyta</i>	7	11	5	3	1
Всего:	63	46	31	23	27

Аналогичные изменения температуры и солености отмечены в слое морских вод от поверхности до глубины 400 м, особенно заметные в верхнем, распресненном вследствие таяния дрейфующего льда пятидесятиметровом слое (рис. 2).

Также было отмечено заметное сокращение численности видов водорослей во льдах с 63 в 2007 году до 27 видов в 2011 году (табл. 2), что связано с перестроением в функционировании экосистемы пелагиали СЛО от развития водорослей в многолетних льдах к развитию в сезонных льдах.

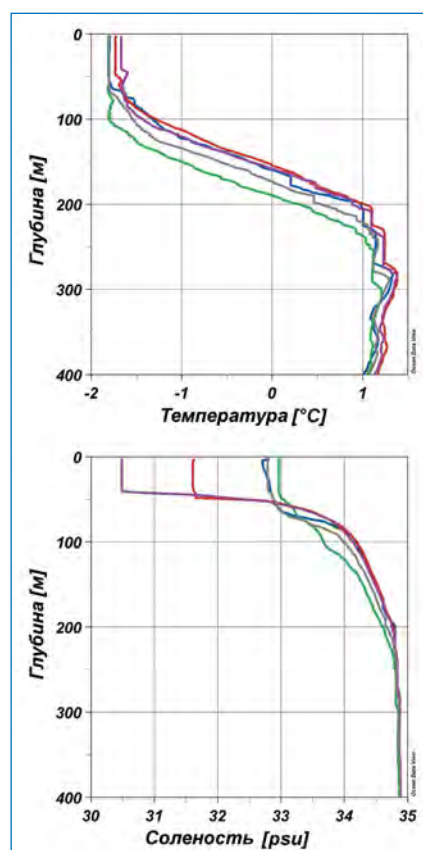
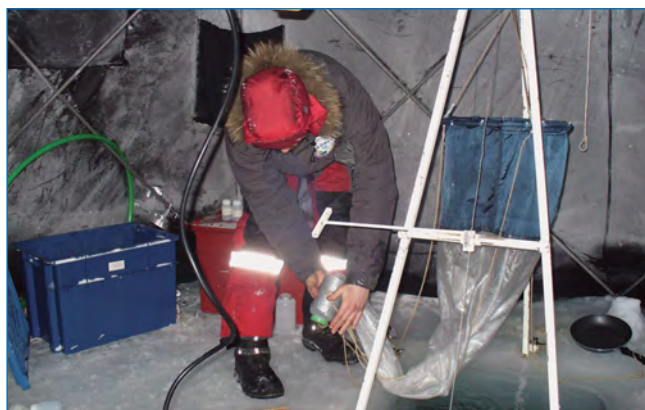


Рис. 2. Распределение температуры и солености в слое 0–400 м по данным наблюдений 14 апреля в 2007, 2008, 2009, 2010 и 2011 годах (соответственно, темно-зеленая, светло-зеленая, фиолетовая, оранжевая и синяя кривые).

Данные предоставлены С.В. Писаревым (ИО РАН).

«Северный полюс-2015». Исследования в период 2007–2011 годов, дали информацию о состоянии биоты, формирующейся в зимний период. Важно знать, как развивается биота льда в летний период. Сохраняется ли ее видовой состав? Какое влияние на ее развитие оказывают физические факторы среды и, в частности, распреснение водного слоя, контактирующего со льдом? — и др. В этом состояла основная цель биологического компонента программы научных работ в экспедиции «Северный полюс-2015». В задачу полевых работ входило: отбор кернов льда; вертикальные ловы планктона; горизонтальные ловы криофауны с нижней поверхности льда; сбор проб воды на предмет изучения видового состава фито-планктона.

Наблюдения на станции были начаты в апреле и продолжались до июля 2015 года.



Полевые работы для отбора ледовых, водных и планктонных проб на предмет изучения видового состава биоты. Станция «Северный полюс-2015».

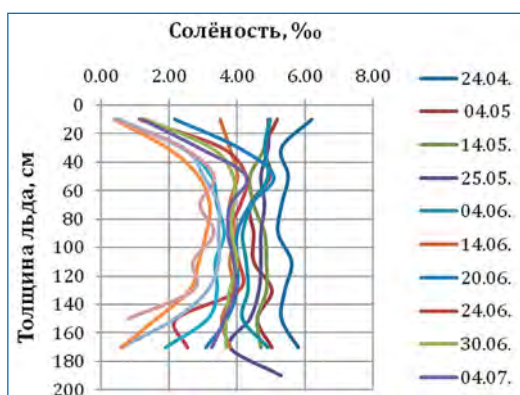


Рис. 3. Динамика изменения солености в толще льда по наблюдениям с апреля по июль 2015 года.

За период с 24 апреля по 27 июля 2015 года выявлено заметное изменение солености льда, связанное с активным таянием на поверхности, стоком талой воды под лед и образованием распресненного слоя (рис. 3).

Фитопланктон исследованного района в апреле 2015 года был представлен 33 видами водорослей, относящихся к четырем систематическим группам (табл. 3). Доминирующее положение по числу видов составляли динофлагелляты (25 видов, 75,8 % от общего числа видов). Наибольшая численность клеток отмечена у представителей рода *Gymnodinium* – *G. wulffi*, *G. arcticum* и *Gymnodinium sp.*

Общее число идентифицированных видов планктона составило 31 таксон, среди которых в слое 0–50 м встречено 28,

Таблица 3

**Систематический состав водорослей фитопланктона по наблюдениям в апреле 2015 года в районе дрейфа СП-2015**

Группа	Количество видов	Численность, %
<i>Bacillariophyta</i>	6	18,2
<i>Dinophyta</i>	25	75,8
<i>Coccolitophorida</i>	1	3
<i>Cryptomonada</i>	1	3

а на поверхностном горизонте — 17 видов. Общими в обеих коллекциях являются 16 видов. Была выявлена малочисленность аборигенной фауны на поверхностном горизонте: только два вида — *Onisimus glacialis* и *Mysis polaris* — были отмечены за весь период наблюдений у льда, что подтверждает результаты наблюдений, проведенных в этом районе в период 2007–2011 годов.

**Заключение.** Современный Северный Ледовитый океан стремительно теряет морской ледяной покров, что особенно заметно в последнее десятилетие. Исследования на «Барнео» показали, что в Центральном Арктическом бассейне происходят значимые изменения в водно-ледовой экологической системе, в ледяном покрове, в видовом составе биологических сообществ морского льда, а также меняются и гидрофизические характеристики поверхностных вод.

Доминирования многолетних льдов в СЛО больше не наблюдается, их сменили сезонные льды, что привело к перестроению в составе, структуре и функционировании биологических сообществ, прежде всего растительных. Можно предполагать, что в связи с увеличением площади чистой ото льда воды будет возрастать роль планктонных над ледовыми сообществами в создании органической продукции в океане.

В журнале «Кают-компания» автором настоящего сообщения было высказано соображение о проекте «Мобильный полюс» — о новом подходе к исследованиям в околополюсном



районе СЛО (Мельников И.А. Проект «Мобильный полюс» // Кают-компания. 2016. № 5. С. 26–29).

Его суть состоит в сочетании двух разных полевых методов для изучения физических, химических и биологических характеристик водно-ледовой экологической системы. Первый подход — традиционный и связан с организацией наблюдений на дрейфующей платформе — стационарном ледовом лагере на базе «Барнео», а второй — мобильный, связанный с проведением наблюдений при постоянном движении навстречу к одной и той же точке — географическому полюсу. Дрейф стационарного лагеря позволит получать информацию о процессах, проходящих в пределах одного ледяного поля, а при движении мобильной группы можно получать дополнительную информацию географического характера, поскольку водно-ледовая среда и ее биота будут постоянно обновляться. Идея проекта была одобрена А.В. Орловым, который организовал всю необходимую техническую поддержку для обеспечения работ по проекту «Мобильный полюс» в апреле 2016 года. В силу различных обстоятельств работы по этому проекту тогда не состоялись.

Научная ценность проекта «Мобильный полюс» заключается в возможности получения большого объема сведений об экологическом состоянии водно-ледовой среды и ее биоразнообразии в современных условиях изменяющегося климата в Арктике.

Геополитическое значение проекта «Мобильный полюс» состоит в том, что исследования такого масштаба у Северного полюса не выполнялись ранее ни одним из приарктических государств. Российский опыт в организации исследований на дрейфующих станциях «Северный полюс», накопленный за предыдущие десятилетия и особенно в последнее десятилетие — на ледовой базе «Барнео» в экспедициях ПАЛЭКС 2007–2011 годов и «Северный полюс-2015» — дает уверенность в успешной организации такого предприятия. Проведение исследований такого уровня укрепляет престиж нашей страны как ведущей арктической державы, проводящей научные работы в СЛО — одном из самых труднодоступных и еще слабо изученных регионов нашей планеты.

О важности проведения таких исследований говорилось на форуме «Арктика — территория диалога», проходившем в Архангельске в марте 2017 года. Президент России В.В. Путин, выступая на этом форуме, отметил, что 80-летие советской дрейфующей станции «Северный полюс» — это важное событие в исследовании Арктики, а продолжающая ее традиции российская ледовая база «Барнео» открыта для исследователей всего мира.

Будем надеяться, что эта преемственность сохранится.

И.А. Мельников  
(Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН).  
Фото из архива автора

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Арктическая зона Российской Федерации характеризуется исключительно суровыми природно-климатическими условиями и вместе с тем крайне высокой «чувствительностью» природной среды к любым проявлениям антропогенного воздействия, наносящим разрушительный и непоправимый ущерб окружающей среде.

Стратегией развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года среди ключевых факторов, оказывающих влияние на социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации, выделяются:

а) экстремальные природно-климатические условия, включая постоянный ледяной покров или дрейфующие льды в арктических морях;

г) низкая устойчивость экологических систем, определяющих биологическое равновесие и климат Земли, и их зависимость даже от незначительных антропогенных воздействий («Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года». Утверждена Президентом Российской Федерации 8.02.2013. № Пр-232).

Арктическая зона Российской Федерации является частью арктической полярной области с обширным океаническим пространством, что является одной из основных причин более чем в два раза быстрых, по сравнению со среднемировыми, темпов начавшегося с 1980 года потепления климата в Арктике, которое, вероятнее всего, сохранится в ближайшие десятилетия.

Отмеченное обуславливает возникновение новых угроз и вызовов устойчивому развитию Арктики, включая:

- увеличение риска и ущерба от опасных гидрометеорологических и ледовых явлений, техногенных аварий и катастроф;
- высокие риски и затраты при освоении труднодоступных природных ресурсов в экстремальных климатических условиях;
- загрязнение трудновосстанавливаемых арктических экосистем выбросами и отходами хозяйственной и иной деятельности;

- глобальные климатические изменения и их влияние на хозяйственную деятельность, жизнь и здоровье населения региона (Игнатев И.А. Устойчивое развитие Арктической зоны Российской Федерации: проблемы правового обеспечения // Экологическое право. 2013. № 3. С. 20–26).

Несмотря на связанные с потеплением и уменьшением ледяного покрова преимущества для хозяйственной деятельности на арктическом шельфе и развития судоходства, ожидается увеличение рисков, связанных с усилением опасных гидрометеорологических явлений, обусловленных возрастанием ветро-волновой активности на свободных ото льда морских акваториях, — повысится повторяемость «ледовых» штормов, возрастет интенсивность брызгового обледенения судов, увеличится интенсивность разрушения берегов, сложенных рыхлыми вечномерзлыми породами.

За последние три десятилетия температура вечной мерзлоты повысилась на 2 °С. Южная граница вечной мерзлоты в России в 1970–2005 годах отступила на 30–80 километров к северу, и этот процесс продолжается со скоростью более двух метров в год (по данным Четвертого оценочного доклада МГЭИК, 2007. IPCC). Таяние вечной мерзлоты может привести к деформации возведенных сооружений, дорог и линий коммуникации.

С потеплением климата в экосистемах Арктики происходит накопление стойких загрязняющих веществ, которые переносятся из южных районов морскими и воздушными течениями и выпадают в виде осадков.

В настоящее время в атмосферном воздухе Арктики регистрируются практически все виды стойких органических загрязнителей (СОЗ), упоминаемые Стокгольмской конвенцией, в том числе не применяемые на территории Российской Федерации. Вымываясь осадками, СОЗ поступают в морскую воду и накапливаются в тканях рыб и морских млекопитающих, употребляемых местным населением в пищу. Из регионов, находящихся далеко за пределами Арктики, приносятся тяжелые металлы, в частности кадмий и ртуть, представляющие наряду с СОЗ большую опасность для здоровья людей (Куинн П.К., Бейтс Т.С., Баум Э., Бонд Т., Беркхарт Дж.Ф., Фьоре А.М., Флэннер М., Гарретт Т. Дж., Кох Д., МакКоннелл Дж., Шинделл Д., Столь А. Воздействие коротко-живущих загрязнителей на климат Арктики. Технический доклад АМАП. 2008. №1. 56 с.).

Увеличение добычи природных ресурсов в Арктике, активизация мореплавания по трассам Северного морского пути, наращивание промышленных мощностей в регионе вызывают рост антропогенной нагрузки на окружающую среду с увеличением вероятности достижения ее предельных значений на арктических территориях и в прилегающих к Российской Федерации акваториях Северного Ледовитого океана. Это создает дополнительную угрозу нарушения уникальных и трудновосстанавливаемых экологических систем Арктики.

Гидрометеорологические и экологические риски и угрозы становятся одними из сдерживающих факторов расширения хозяйственной деятельности в Арктике, в том числе работ по добыче и транспортировке природных ресурсов континентального шельфа, работ морского и речного транспорта, морских добывающих платформ и отгрузочных терминалов, портовой и транспортной (газо- и нефтепроводы, шоссейные и железные дороги) и социальной инфраструктуры (жилые дома и другие социальные объекты).

Принимаемая во внимание отмеченное, задачи, связанные с обеспечением своевременного предупреждения опасных гидрометеорологических и геофизических явлений и высоких уровней загрязнения окружающей среды, приобретают особую актуальность. В соответствии с утвержденной распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года они отнесены к числу основных при активизации промышленного освоения Арктики.

Обеспечение органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, структур экономики, обороны, исследований науки, а также населения информацией о фактическом и прогнозируемом состоянии окружающей среды, ее загрязнении, экстренной информацией об опасных природных явлениях, резких изменениях погоды и загрязнении окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации является одним из важнейших направлений деятельности организаций Росгидромета, в том числе непосредственно Мурманского, Северного, Обь-Иртышского, Якутского и Чукотского управлений по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (далее — УГМС), ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт».

В целом действующая в настоящее время система гидрометеобеспечения и мониторинга загрязнения окружающей среды в регионе удовлетворяет текущие потребности экономики и информации о состоянии окружающей среды Арктики.

Вместе с тем поставленные задачи активного социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации, необходимость при этом обеспечения адекватного от-

вета на возникшие вызовы и угрозы хозяйственному освоению региона вызывают потребность в увеличении объема, повышении качества и достоверности предоставляемой фактической и прогностической (в том числе экстренной) информации о состоянии и загрязнении арктической природной среды.

Указанное может быть достигнуто путем развития на территории Арктической зоны Российской Федерации на новой технической и технологической основе пунктов гидрометеорологических наблюдений и наблюдений за загрязнением окружающей среды, модернизации системы получения, сбора, подготовки и предоставления органам государственной власти, отраслям экономики и населению информации о фактическом и прогнозируемом (на разные периоды и с различной заблаговременностью) состоянии окружающей среды, включая экстренную информацию об опасных природных (гидрометеорологических, гелиогеофизических) явлениях.

Для реализации отмеченных задач Росгидрометом подготовлены и направлены в Минэкономразвития России предложения для включения в новую редакцию государственной программы Российской Федерации «О социальном развитии Арктической зоны Российской Федерации до 2020 года» мероприятий по развитию системы государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды Арктической зоны Российской Федерации, направленных на обеспечение деятельности и развитие на новом качественном уровне системы гидрометеорологической безопасности в Арктической зоне Российской Федерации, осуществление мер по борьбе с катастрофами, стихийными бедствиями, вызванными опасными природными явлениями и загрязнением арктической природной среды, их предупреждению, а также по адаптации социально-экономического комплекса региона к условиям меняющегося климата.

Основными целями предлагаемых к реализации Росгидрометом мероприятий являются:

- дальнейшее наращивание национального потенциала для предоставления надежной и своевременной метеорологической, гидрологической и климатической информации населению и экономике Арктической зоны Российской Федерации;

- увеличение возможностей системы гидрометеорологического обеспечения мореплавания по трассам Северного морского пути;

- повышение уровня гидрометеорологической и экологической безопасности деятельности по освоению континентального арктического шельфа, защищенности жизненно важных объектов и населения от опасных природных явлений, негативных последствий изменений климата в арктическом регионе;

- улучшение обеспеченности населения, органов государственной власти, секторов экономики Арктической зоны Российской Федерации, Вооруженных сил Российской Федерации, Российской системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) своевременной и достоверной гидрометеорологической информацией, данными о загрязнении атмосферного воздуха региона, а также информацией об изменении климата Арктики, соответствующей по пространственно-временным и качественным характеристикам современному мировому уровню.

В целях повышения уровня освещенности арктических территорий и акваторий гидрометеорологической информацией как основы для повышения качества информации о фактическом и прогнозируемом состоянии окружающей среды мероприятия подпрограммы предусматривают:

- строительство новых и ремонт зданий и сооружений наблюдательных 24 постов и гидрометеорологических станций;

- закупку и установку на 40 полярных станциях, расположенных в удаленных районах побережья и островах арктических морей, автоматических станций, современных средств гидрометеорологических наблюдений, первичной обработки

и передачи полученных данных, оборудования для обеспечения жизнедеятельности;

- приобретение и установку автоматических гидрометеорологических буев для получения информации о динамике атлантических вод, поступающих в бассейн Северного Ледовитого океана;

- оснащение полярных станций и пунктов сбора данных наблюдений современными средствами коротковолновой и спутниковой связи.

Для модернизации государственной сети наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха в населенных пунктах на территории Российской Арктики в рамках подпрограммы планируется осуществить:

- организацию в населенных пунктах на территории Российской Арктики с населением свыше 100 тыс. человек пунктов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха;

- восстановление четырех законсервированных стационарных постов в г. Норильске, а также организация наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха на постах в г. Ноябрьск и в г. Новый Уренгой;

- модернизацию существующих постов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в городах Мурманске, Архангельске, Северодвинске, Новодвинске, Салехарде, Воркуте, приграничном с Норвегией районе в Мурманской области (п. Никель и г. Заполярный);

- модернизацию существующих постов наблюдений за загрязнением окружающей среды.

Важным направлением развития государственной сети гидрометеорологических наблюдений является модернизация системы космического мониторинга Росгидромета в целях обеспечения возможности оперативного получения спутниковой информации по западному и восточному районам Арктики. Для оперативного получения данных отечественных и зарубежных спутниковых систем по восточному району Арктики предусматривается создание выносного пункта приема спутниковой информации (ВППИ) в п. Тикси, ориентированного на оперативную передачу данных ИСЗ в информационно-аналитический центр системы «Север» (ФГБУ «ААНИИ», Санкт-Петербург) и использование этих данных для подготовки аналитической и прогностической информации. Основным преимуществом размещения ВППИ в п. Тикси является возможность обеспечения полного охвата акватории Северного Ледовитого океана, относящейся к восточному району Арктики.

Мероприятиями предусматривается также модернизация информационно-аналитического центра (ИАЦ) в ФГБУ «ААНИИ» (Санкт-Петербург), территориального центра (ТЦ) системы «Север» в ФГБУ «Северное УГМС» (г. Архангельск), разработка аппаратно-программных средств и модернизация действующих АРМов системы и создание новых (ледового аналитика и руководителя ГМО).

Согласно проведенным расчетам общий объем финансирования мероприятий по развитию системы государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды Арктической зоны Российской Федерации составит 10 847 770 тыс. рублей.

Включение в новую редакцию государственной программы Российской Федерации «О социальном развитии Арктической зоны Российской Федерации до 2020 года» и реализация указанных мероприятий позволит обеспечить значительное сокращение потерь в экономике страны от опасных природных (гидрометеорологических) явлений, получение дополнительных выгод от понимания закономерностей развития погодно-климатических процессов, существенное увеличение экономического эффекта в отраслях экономики от использования информации о состоянии окружающей среды, ее загрязнении.

*В.А. Мартыщенко (Росгидромет)*



## «АКАДЕМИК ФЕДОРОВ»: 30 ЛЕТ ИССЛЕДОВАНИЙ ЮЖНОГО ОКЕАНА

Научно-экспедиционное судно «Академик Федоров» в свой первый антарктический рейс вышло в конце 1987 года. С этим событием начался новый этап в экспедиционных исследованиях Южного океана. И хотя предыдущий флагман антарктического флота ААНИИ — НЭС «Михаил Сомов» — еще почти 10 лет продолжал выполнять задачи по обеспечению антарктических станций, основные задачи по океанографическим исследованиям Южного океана были возложены на новое судно. Это и понятно — необходимость проведения широких научных, в первую очередь океанологических, исследований в Антарктике была учтена еще на стадии проектирования судна. Обеспеченность помещениями и современным оборудованием была на высоком уровне, а ледовые качества предполагали возможность работы практически во всех районах южной полярной области.

Напомним, что к моменту появления НЭС «Академик Федоров» практически завершились исследования по программе «ПОЛЭКС-Юг», начавшиеся в 1974 году. За время реализации программы, направленной в первую очередь на изучение Антарктического циркумполярного течения (АЦТ), было проведено семь натурных экспериментов в районах пролива Дрейка, моря Скоша, Аргентинской котловины, на акватории между Африкой и Антарктидой, в Австрало-Новозеландском секторе океана. В основном исследования велись с научно-исследовательских судов «Профессор Визе» и «Профессор Зубов».

В результате натурных исследований периода реализации программы «ПОЛЭКС-Юг» удалось многое узнать и уточнить в понимании физических процессов и динамики вод Южного океана. Одним из важных результатов явилось определение характеристик, границ, особенностей распространения и трансформации водных масс, переносимых АЦТ. В частности, была установлена кардинальная роль прибрежных районов Антарктики для формирования и трансформации всех типов водных масс Южного океана. В том числе и с этим фактом связано то, что сначала параллельно с исследованием АЦТ, а позже и в основном экспедиционные исследования как ученых ААНИИ, так и других ведущих научных центров всего мира, проводившиеся по национальным и международным программам, были перенесены к югу от АЦТ. К началу 1980-х годов уже имелось достаточно подробное представление о режиме океана и атмосферы этой части Южного океана. Эта область площадью  $35 \times 10^6$  км<sup>2</sup>, называемая также антарктической зоной Южного океана, играет важную роль в глобальной климатической системе планеты. В антарктической зоне формируются наиболее холодные и плотные донные и глубинные воды Мирового океана, оказывающие существенное влияние на глобальную структуру и интенсивность меридиональной циркуляции вод Мирового океана. Занимающая самый нижний слой океана антарктическая донная вода (АДВ) растекается по дну на север вплоть до умеренных широт Северного полушария. Скорость образования АДВ определяет изменчивость меридиональной циркуляции Мирового океана на масштабах 100–1000 лет.

Начало активным исследованиям антарктической зоны было положено в начале 1980-х годов, когда на НЭС «Михаил Сомов» был проведен советско-американский натурный эксперимент «Уэдделл-ПОЛЭКС-81». Главной предпосылкой для его организации послужили результаты анализа спутниковых данных о распределении льдов в Атлантическом массиве. Согласно этим данным, в 1974–1976 годах в зимний период в районе поднятия Мод существовала окруженная сплоченными дрейфующими льдами обширная зона чистой воды площа-

дью более 100 тыс. км<sup>2</sup>, получившая название полыньи Уэдделла.

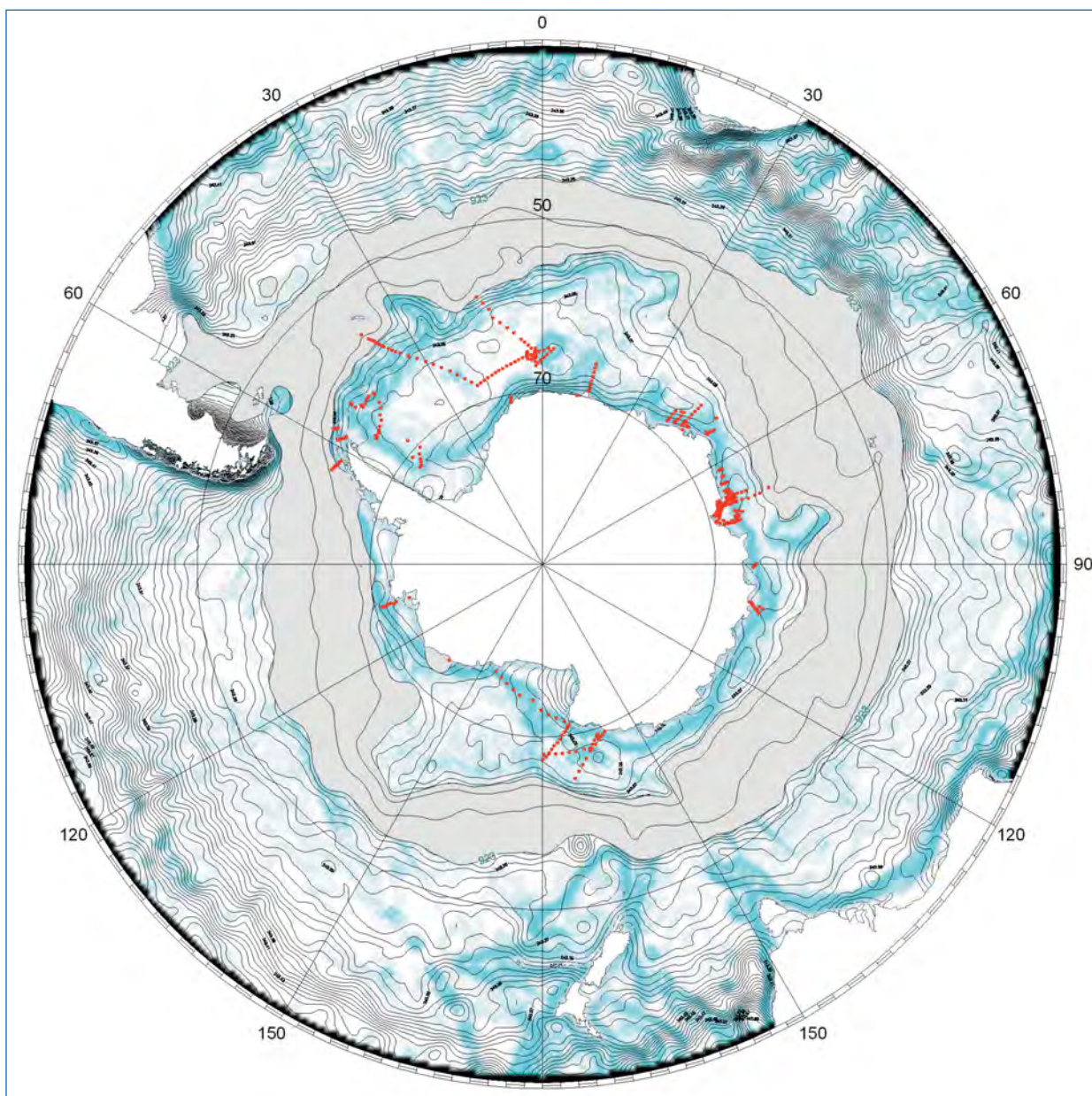
Основными задачами экспедиции являлись: исследование океанических процессов в условиях полыньи Уэдделла для выявления основных механизмов, ответственных за формирование и существование полыньи; исследование процессов взаимодействия атмосферы и океана в районе поднятия Мод как во льдах различной сплоченности, так и при свободной ото льда поверхности. Плавание и экспедиционные работы осуществлялись в сложных ледовых условиях, продолжительность ежедневных вынужденных остановок судна вследствие сильных приливных сжатий достигала порой 10–12 часов. Собственно полыньи достичь не удалось, однако собранные данные дали богатую пищу для размышлений и стали базой дальнейших экспедиционных исследований крупномасштабного циклонического круговорота Уэдделла.

В результате эксперимента была сформулирована физически обоснованная схема формирования полыньи Уэдделла и впервые описано состояние и особенности структуры океана, ледяного покрова и приземного слоя атмосферы данного района в зимний период. Была установлена важная климатообразующая роль района полыньи Уэдделла и круговорота в целом, сформулированы цели и задачи дальнейших исследований круговорота Уэдделла как самостоятельной гидрофизической системы.

В соответствии с ними в 1984 и 1988 годах в круговороте Уэдделла было осуществлено еще несколько экспедиций, проведенных в летний период на НИС «Профессор Визе» и НИС «Профессор Зубов» и позволивших разработать планы для новых зимних экспедиций. В том же 1988 году первые океанографические станции в Южном океане были сделаны с борта нового флагмана флота ААНИИ — НЭС «Академик Федоров». И первая глубоководная гидрологическая станция была сделана в первом рейсе нового судна 11 января 1988 года в 10-балльном льду в море Моусона (всего в первом рейсе было сделано 49 станций, основная часть в море Росса). Ледовые качества судна открыли широкие возможности для исследования антарктической зоны. Во втором рейсе было выполнено 32 станции, в основном в районе российских антарктических станций с рекогносцировочной целью и для пополнения базы океанографических данных. Практически в это время была сформулирована долгосрочная программа «Международные исследования антарктической зоны Южного океана» (IAnZone — International Program of Investigation of the Antarctic Zone of the Southern Ocean), имевшая своей главной задачей исследование условий формирования антарктического морского ледяного покрова. Первым шагом в реализации этой программы стала международная зимняя экспедиция в район круговорота Уэдделла 1989 года. Она была организована ААНИИ совместно с Институтом полярных и морских исследований Альфреда Вегенера (ФРГ) на научно-исследовательских судах «Академик Федоров» и «Поларштерн».

Экспедиция проводила работы в круговороте Уэдделла в сентябре–ноябре 1989 года в период максимального развития ледяного покрова. За время работ было выполнено 127 судовых и 18 вертолетных гидрологических станций на нескольких пересекающих круговорот разрезах и на полигоне к западу от поднятия Мод.

Выполнение научной программы экспедиции позволило получить наиболее полный к тому моменту массив данных по различным дисциплинам, описывающий зимние условия в Южном океане в период максимального развития ледяного покрова.



Положение глубоководных гидрологических станций (красные точки), выполненных НЭС «Академик Федоров» с 1988 по 2017 год. Показана циркуляция на поверхности океана, заштрихована область Антарктического циркумполярного течения.

В частности, подтверждена тесная связь между состоянием слоя глубинной воды и характеристиками ледяного покрова (в среднем при более теплом слое глубинной воды лед тоньше), доказана особая роль поднятия Мод в создании характерной динамики района, экспериментально подтвержден механизм образования полыньи Уэдделла, обнаружен ряд новых аспектов биологической активности антарктических вод в зимних условиях.

Буквально через два года уникальные возможности «Академика Федорова» были реализованы в крупнейшей международной экспедиции, вклад которой в исследования Южного океана трудно переоценить. Дело в том, что к концу 1980-х годов в круговороте Уэдделла оставалась неисследованной (из-за сложных ледовых условий) крайняя западная, прилегающая к Антарктическому полуострову акватория. Вместе с тем сформировавшиеся к этому времени представления о структуре и циркуляции вод круговорота Уэдделла и роли гидрофизических процессов в этом регионе в общей климатической системе сделали проведение экспедиционных исследований в этом регионе весьма актуальным.

Для проведения экспедиционных работ в этом районе была подготовлена и осуществлена совместная российско-американская экспедиция «Дрейфующая станция «Уэдделл-1»». Ключевым моментом в этом комплексном натурном эксперименте была организация дрейфующей станции, поскольку в мировой практике использование морского антарктического льда для этих целей не имело прецедента.

Задачей экспедиции было получение данных о состоянии системы глубокий океан — верхний слой океана — дрейфующий лед — пограничный слой атмосферы для района, где формируются наиболее холодные модификации водных масс Мирового океана. Эти данные необходимы для определения количественных параметров вертикального обмена в указанной системе и связи их с горизонтальными переносами, что в конечном счете даст возможность оценить влияние процессов на шельфе и склоне Антарктического полуострова на планетарные климатические процессы.

Ключевую роль в реализации планов экспедиции сыграло НЭС «Академик Федоров», осуществившее организацию



НЭС «Академик Федоров» и НИЛ «Поларштерн» во льдах круговорота Уэдделла (октябрь 1989 года).

дрейфующей станции и совместно с НИЛ «Натаниэль Палмер» обеспечившее ее эвакуацию.

В результате проведенной ледовой разведки была выбрана льдина для дрейфующей станции «Уэдделл-1» в точке с координатами 71° 36.8' ю.ш., 49° 45.4' з.д. В режиме автономного дрейфа станция «Уэдделл-1» проработала с 12 февраля по 4 июня 1992 года и закончила работу в точке 65° 38' ю.ш., 52° 25' з.д.

За период с февраля по июнь 1992 года было выполнено более 250 гидрологических станций. Наблюдения велись с дрейфующего ледяного поля, с вертолета на зональных разрезах, пересекающих шельф и материковый склон, и с борта научно-исследовательских судов «Академик Федоров» и «Натаниэль Палмер». Одновременно был выполнен большой комплекс исследований ледяного покрова и приледного слоя атмосферы. За период с 11 февраля по 9 июня дрейфующая станция «Уэдделл-1» прошла путь по меридиану с юга на север около 400 миль со средней скоростью около 3 миль в сутки.

В результате была получена уникальная информация о крупномасштабной структуре и циркуляции вод западного звена круговорота Уэдделла, пространственных и временных особенностях изменчивости тонкой структуры подледного слоя океана, особенностях процессов взаимодействия в системе «океан – лед – атмосфера», особенностях строения и структуры морского льда, деформационных процессах в ледяном покрове и т. д. Значение этих работ огромно хотя бы уже потому, что они велись по специально разработанным программам, направленным на решение проблем не только гидрологии Южного океана, но и гидрологии Мирового океана в целом.

С 1993 по 1996 год в экспедиционных исследованиях Южного океана судами флота ААНИИ (а в этот период уже только НЭС «Академик Федоров» могло выполнять такие исследования) был перерыв. Возобновлены работы были в 1997 году. За период с 1997 по 2017 год научные океанографические наблюдения с борта НЭС «Академик Федоров» не проводились только в 2002 и 2003 годах.

Основным районом океанографических исследований стал залив Прюдс, что связано как с его расположением на маршру-

те переходов судна для обеспечения антарктических станций, так и с объективно существующим интересом к режиму этого района. Предполагалась важная роль этого района в процессах вентиляции глубинных и формировании антарктических донных вод. Программы океанографических наблюдений, разработанные специалистами ААНИИ, были направлены на исследование этой проблемы. Согласно этим программам выполнены океанографические станции как на юго-западе залива, вблизи фронта шельфового ледника Эймери, так и на открытой границе залива, через шельф и материковый склон.

В результате проведенных исследований были установлены характеристики и ареал распространения переохлажденных (вследствие взаимодействия с нижней поверхностью шельфового ледника Эймери) шельфовых вод. Разрезы, впервые выполненные через материковый склон в этом районе с высоким пространственным разрешением (расстояние между станциями 3–4 мили), позволили получить уникальную информацию о структуре вод в области антарктического склонового фронта, установить параметры фронта, определить характеристики водных масс. Была исследована структура антарктического склонового фронта на различных участках материкового склона, получены данные о сезонной изменчивости его параметров. Впервые получено подтверждение данными наблюдений факта формирования в этом регионе антарктических донных вод, определены их характеристики, локализован район формирования.

Новым важным этапом исследований Южного океана стал Международный полярный год 2007/08.

В период МПГ 2007/08 были запланированы и реализованы проекты «Взаимодействие вод антарктического склона и шельфа в синоптическом масштабе» (Synoptic Antarctic Shelf Slope Interaction Study – SASSI) и «Климат Антарктики и Южного океана» (Climate of the Antarctic and Southern Ocean – CASO), в выполнении работ по которым приняло активное участие НЭС «Академик Федоров».

Главные задачи проекта CASO — получить «моментальный снимок» процессов в Южном океане, оценить роль Южного



НЭС «Академик Федоров» у льдины станции «Узделл-1».

океана в формировании прошлого, настоящего и будущего климата, включая взаимосвязи между зональной и меридиональной циркуляциями, трансформации водных масс, взаимодействие между океаном и криосферой, и, наконец, получить обоснование концепции создания экономически эффективной системы наблюдений для южной полярной области.

Проект SASSI нацелен на исследование районов шельфа и склона вокруг Антарктики, являющихся основными районами формирования донных вод. В рамках этого проекта, в котором участвовало 13 стран, производились измерения температуры, солености и скорости течений на континентальном шельфе и склоне Антарктики на коротких разрезах с высоким пространственным разрешением поперек шельфа и склона. Понимание и количественное описание процессов в этой узкой области важно для разработки более совершенных глобальных климатических моделей.

Океанографические исследования ААНИИ в Южном океане по проектам МПГ начались в январе 2007 года в рамках 52-й РАЭ и завершились в 2010 году в период работ 55-й РАЭ. Исследования проводились с борта научно-экспедиционного судна «Академик Федоров».

По проектам CASO и SASSI за полевой период 2007–2009 годов ААНИИ провел четыре экспедиции, учитывая работы в январе 2010 года, формально выходящие за рамки МПГ. По проекту SASSI работы были проведены также и в январе 2011 года в рамках так называемого «наследия МПГ». Работы по этим проектам стали продолжением исследований, проводившихся учеными ААНИИ в рамках национальных и международных программ в предшествующие МПГ годы.

В соответствии с задачами проекта SASSI с борта НЭС «Академик Федоров» были выполнены разрезы через шельф

НЭС «Академик Федоров» вблизи станции Мирный, море Дэйвиса.



и материковый склон в морях Содружества, Рисер-Ларсена, Амундсена и Беллинсгаузена. Всего, с учетом работ в 2010 и 2011 годах, сделана 91 станция, на 46 из них проводился отбор проб для определения содержания растворенного кислорода, кремния, фосфатов, нитратов, нитритов и аммиака. В январе 2007 года выполнено три меридиональных океанографических разреза в восточной части моря Содружества, включая залив Прюдс (по 62, 64 и 70° в.д., всего 29 зондирований от поверхности до дна океана), в феврале 2007 года — разрез в море Рисер-Ларсена по 15° в.д. (13 зондирований), в феврале 2008 года — разрез в море Амундсена (15 зондирований), в феврале 2010 года — разрез в море Беллинсгаузена (16 зондирований), в январе 2011 года — повторное выполнение разреза по 70° в.д. в восточной части моря Содружества (18 зондирований). Все перечисленные разрезы отличаются высоким пространственным разрешением, особенно в области материкового склона. Расстояние между станциями на склоне уменьшалось до 2 км, что дало возможность получить подробную картину структуры вод этого района.

Проведение МПГ 2007/08 стимулировало выполнение широкого комплекса междисциплинарных исследований ключевых компонентов климатической системы Антарктики, включая Южный океан. Результаты океанографических съемок, анализ новой объемной океанографической информации, численные модели помогут получить более надежные оценки параметров изменения климата и интерпретировать роль Южного океана в формировании глобального климата. Последующие после МПГ 2007/08 годы основным районом океанографических исследований оставался район залива Прюдс, работы НЭС «Академик Федоров» были ориентированы на продолжение изучения процессов на шельфе и материковом склоне, приводящих к формированию донных вод. Регулярное повторение разреза по 70° в.д. и выполненная в 2016 году подробная съемка шельфа и верхней части материкового склона на участке между 70° и 71° в.д. позволили существенно продвинуться в понимании роли залива Прюдс в формировании донных вод и рассчитывать на хорошие перспективы в планировании дальнейших исследований, направленных на понимание основных причин, влияющих на изменчивость во времени процессов формирования донных вод.

Роль НЭС «Академик Федоров» в изучении режима вод и льдов антарктической зоны Южного океана трудно переоценить, как нельзя не оценить высоко работу экипажа и научно-технической службы судна. Руководимая такими замечательными специалистами, бывшими в разные периоды помощниками капитана по научной части, как В.С. Папченко, В.Н. Зайцев, Е.М. Колтышев и В.П. Бунякин, эта служба обеспечила проведение океанографических наблюдений в разных по сложности ледовых и погодных условиях, подготовку и содержание приборного комплекса в необходимом для выполнения наблюдений состоянии. И всем им наша благодарность и признательность.

*Н.Н. Антипов, А.В. Клепиков (ААНИИ).  
Фото из архива ААНИИ*

## В РАЙОНЕ САБЕТТЫ СОЗДАЕТСЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПЛОЩАДКА

Развитие научно-исследовательской инфраструктуры в Ямало-Ненецком автономном округе продолжается с учетом планов промышленного освоения региона.

Ямал объявлен опорной зоной развития Российской Арктики. С запуском завода «Ямал СПГ» осенью 2017 года и строительством второго завода «Арктик СПГ» на Гыдане Ямало-Ненецкий автономный округ станет центром производства сжиженного природного газа, продукция которого в перспективе займет 15 процентов мирового рынка. Многофункциональный порт Сабетта и реализация инфраструктурного проекта Северный широтный ход обеспечат промышленный рост, повысят эффективность и конкурентоспособность Северного морского пути, помогут в решении задач национальной безопасности в Арктике.

Перспективы развития ямальских проектов обсуждались на выездном совещании президиума Госкомиссии по вопросам развития Арктики под руководством вице-премьера Дмитрия Rogozина, проходившем в июне 2017 года на базе морского порта Сабетта. Губернатор ЯНАО Дмитрий Кобылкин подчеркнул, что экологическая безопасность и научное сопровождение промышленного и инфраструктурного освоения были и остаются для округа безусловным приоритетом. Там же, на заседании, глава региона озвучил планы по созданию в районе порта Сабетта международной исследовательской станции в рамках проекта Пан-Евразийский эксперимент (PEEX), где будут изучаться фундаментальные проблемы окружающей среды, в том числе глобальные климатические изменения, особенно заметные в Арктике.

В программу PEEX, как известно, входит несколько европейских, российских и китайских научно-исследовательских центров и университетов. Мониторинговые площадки созданы на севере и западе Европы, в Китае и в России. Но в центральной части Российской Арктики исследования в рамках проекта не проводятся. Создание международной научно-исследовательской станции в районе Сабетты как опорной зоны развития арктических территорий страны вполне логично и предсказуемо, так как исследования окружающей среды будут проводиться с учетом природных факторов и антропогенного воздействия. В создании станции участвуют Тюменский научный центр СО РАН и Тюменский государственный университет. ОАО «Ямал СПГ» предварительно выразило готовность поддержать дан-

ный проект. Со стороны предприятий нефтегазового комплекса округ находит полное понимание необходимости проведения долгосрочных и дорогостоящих исследований в Арктике.

При софинансировании компании «Новатэк» реализован наукоемкий проект по строительству Собского рыболовного завода, выпустившего уже в этом году в реку Обь шесть миллионов мальков ценных сиговых рыб. В мае состоялась экспедиция по обследованию мостовых переходов железнодорожной трассы «Обская-Бованенково», организованная в сотрудничестве с «Газпромтрансом». Целью экспедиции была популяция краснокнижных кречетов, селящихся и успешно размножающихся на действующих объектах транспортной инфраструктуры. При содействии «Ямал СПГ» и грантовой поддержке Всемирного фонда дикой природы на Ямале реализуется проект по изучению карско-баренцевоморской популяции белых медведей. В районе Сабетты в апреле установлен один из трех сейсмодатчиков с целью мониторинга опасных природных явлений, связанных с трансформацией криолитозоны. Проект реализуется Межрегиональным экспедиционным центром «Арктика», Единой геофизической службой РАН, Институтом проблем нефти и газа РАН и Институтом криосферы Земли СО РАН. Еще два датчика установлены в районе Бованенковского нефтегазоконденсатного месторождения и поселка Харасавэй.

Продолжается обустройство действующих и установка новых научно-исследовательских стационаров в труднодоступных районах округа. В ходе весенней экологической экспедиции на стационаре острова Белый участниками собран ветрогенератор. Еще один альтернативный источник энергии в 2016 году был установлен на научно-исследовательском стационаре «Еркута». Новый стационар весной 2017 года доставлен в район Сабетты. Уже в июне он принял международную команду ученых, изучающих наземные экосистемы ямальской тундры. В полевой сезон продолжаются комплексные научные исследования на стационаре «Парисенто» на полуострове Гыданский. На Надымском научно-исследовательском стационаре Тюменского государственного университета организуется полевая экошкола для изучения экологических процессов севера Западной Сибири.

Расширение научно-исследовательской инфраструктуры на территории Ямало-Ненецкого автономного округа проводится как с целью развития прикладных научных исследований, проводимых региональным Научным центром изучения Арктики, так и поддержки фундаментальных работ федеральной науки. При этом округ выступает за координацию и согласованность всех научных исследований в Арктике, что повысит эффективность работ и позволит наладить полноценный обмен данными. На Ямале убеждены, что необходима государственная программа комплексных научных исследований в арктической зоне Российской Федерации, без которой промышленное освоение за полярным кругом не может и не должно происходить.

Сотрудники Межрегионального экспедиционного центра «Арктика».



*Т.С. Константинова  
(Научный центр изучения Арктики, ЯНАО).  
Фото С.В. Черкашина*

## АНТАРКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ЗА КИТАЙСКОЙ СТЕНОЙ



С 22 мая по 1 июня 2017 года Китайская Народная Республика принимала в своей столице г. Пекине XL Консультативное совещание по Договору об Антарктике (КСДА) и XX заседание Комитета по охране окружающей среды (КООС).

В этих совещаниях принимали участие делегации всех 29 Консультативных сторон и 16 Неконсультативных сторон Договора об Антарктике, наблюдатели из Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ), Научного комитета по антарктическим исследованиям (СКАР), Совета управляющих национальных антарктических программ (КОМНАП), а также представители Коалиции Антарктики и Южного океана (АСОК), Международной ассоциации антарктических туроператоров (МААТО), Международной гидрографической организации (МГО), Всемирной метеорологической организации (ВМО), Международной морской организации (ММО), Международных фондов для компенсации ущерба от загрязнения нефтью (МФКУЗН) и Международной группы клубов по защите и гарантиям от убытков в качестве экспертов.

Всего участниками XL КСДА и XX совещания КООС было подготовлено 47 рабочих, 175 информационных и 23 вспомогательных документа, а также 14 документов Секретариата. Российская делегация представила на этих мероприятиях 2 рабочих и 7 информационных документов, которые получили одобрение участников совещаний и подтвердили ведущую роль России в укреплении и развитии основных положений Системы Договора об Антарктике. Российскую делегацию представляли сотрудники МИД России В.Ю. Титушкин — глава делегации, К.В. Тимохин, Л.Б. Чернышева, представители Росгидромета В.В. Лукин — заместитель главы делегации, В.Н. Помелов, С.Ю. Тарасенко, Ю.С. Цатуров и представитель Росрыболовства в КНР А.Г. Ким.

По сообщению страны-депозитария Договора об Антарктике, США, за прошедший год после XXXIX КСДА (май 2016 года) к Договору об Антарктике не присоединилось новых государств, а правительства Малайзии, Турции и Швейцарии ратифицировали Протокол по охране природы к Договору об Антарктике. Было отмечено, что, к сожалению, за прошедший с XXXIX КСДА год никто из Консультативных сторон Договора больше не ратифицировал Приложение VI «Материальная ответственность в случае наступления чрезвычайных экологических ситуаций» к Протоколу по охране окружающей среды. По-прежнему только 14 Консультативных сторон, среди которых находится и Россия, официально одобрили это Приложение.

В сентябре 2017 года истекает срок рабочего контракта Исполнительного секретаря Секретариата Договора об Антарктике. С 2009 года на этой должности работал доктор Манфред Райнке (Германия). По принятой в Секретариате Договора процедуре, два 4-летних срока являются предельными для лица, занимающего эту должность. В связи с этим в период проведения XL КСДА главы делегаций Консультативных сторон приняли участие в выборах нового Исполнительного секретаря Секретариата Договора. Среди претендентов на эту

должность были представители Австралии, Испании, Уругвая и Финляндии. В результате трех туров голосования новым Исполнительным секретарем был выбран д-р Альберт Люберас (Уругвай), который приступит к исполнению своих обязанностей в г. Буэнос-Айресе в сентябре 2017 года.

Участники XL КСДА заслушали предложения межсессионной контактной группы по изменению требований к государствам, претендующим на получение статуса Консультативной стороны Договора. В разработанном участниками этой группы документе предлагалось исключить из необходимых требований для получения вышеназванного статуса положение о наличии антарктической станции. Авторы считали, что новые антарктические станции будут оказывать дополнительную нагрузку на окружающую среду и поэтому такие экспедиционные объекты не должны учитываться при наделении страны-участницы Договора об Антарктике статусом Консультативной стороны. Предлагалось использовать требования о наличии национальной антарктической программы и активного участия в различных международных научных конференциях, симпозиумах и т.д. Повышенное внимание должно также уделяться количеству научных публикаций и уровню цитирования. Это предложение не нашло поддержки у участников XL КСДА, т.к. оно изменяло положения Пункта 2 Статьи IX Договора об Антарктике 1959 года.

Большое внимание на XL КСДА было уделено вопросам возрастающей активности неправительственной деятельности в Антарктике, которая трактуется значительно шире, чем современный антарктический туризм. К данным мероприятиям в последнее время активно стали добавляться различные спортивные состязания, деловые конференции, разнообразные выставки и фестивали, характер которых, как правило, не имеет ничего общего с деятельностью Системы Договора об Антарктике. Россия представила по этому вопросу два рабочих документа, которые вызвали широкую дискуссию. Для обсуждения возможных ответных мер Консультативных сторон к развитию неправительственной деятельности в Антарктике предложено создать виртуальный форум, на котором заинтересованные стороны в межсессионный период могут обсудить различные подходы к решению этой проблемы. Большую обеспокоенность у многих Сторон Договора вызывает неконтролируемый процесс яхтенных круизов в антарктических водах. Определенная часть из них проводится вне рамок требований Протокола по охране окружающей среды к Договору об Антарктике и принятых национальных процедур. Более того, некоторые владельцы яхт даже браврируют свободой своих антарктических плаваний, не осознавая, что любые возможные поисковые и аварийно-спасательные операции будут в основном выполняться экспедиционными судами Консультативных сторон, которые имеют жесткое бюджетное регулирование своих плаваний. В нарушение существующих финансовых правил некоторые яхтенные капитаны за деньги принимают на борт своих судов неквалифицированных пассажиров, оформляя их по судовым документам членами экипажей. Россия в

летнем антарктическом сезоне 2016/17 года столкнулась с подобным инцидентом с яхтой, зарегистрированной в нашей стране. Аналогичные ситуации возникали и в других странах, например ЮАР, Франции и Норвегии. В своем рабочем документе Россия предложила подготовить своеобразные «черные списки» для таких судовладельцев и распространить их по администрациям портов Южного полушария. Это предложение вызвало неоднозначную реакцию, особенно тех стран, для которых антарктический туризм является существенной доходной частью национального бюджета.

Значительное внимание участников XL КСДА было уделено безопасности антарктических операций. Россия предложила документ о создании запасной ВПП на участке «голубого льда» в районе горы Ромнес в 60 км к юго-западу от бельгийской станции Принцесса Элизабет. Данное предложение связано с необходимостью усиления безопасности межконтинентальных полетов российского самолета Ил-76ТД 90ВД из Кейптауна (ЮАР) на аэродром станции Новолазаревская

в рамках международной авиационной программы ДРОМЛАН. Создание новой запасной ВПП будет осуществлять российская компания «АЛСИ-НОРД» согласно Разрешению, которое было выдано в установленном в России порядке 15 мая 2017 года. Данные работы начнутся в декабре 2017 года по контракту с компанией АЛСИ (ЮАР) — авиационным оператором международной программы ДРОМЛАН. Эмоциональные возражения по этому поводу высказывались делегациями Норвегии и Бельгии, которые представили соответствующий информаци-

онный документ. В нем прозвучали голословные обвинения компании АЛСИ о начале строительных работ по подготовке взлетно-посадочной полосы в районе горы Ромнес без предварительной оценки воздействия на окружающую среду этого проекта. Делегация России была вынуждена заявить, что экспедиционные суда и самолеты РАЭ не оказывали никакой логистической поддержки в доставке грузов и персонала компании АЛСИ к месту выполнения указанных работ. Обсуждение этого вопроса продолжилось на итоговом заседании программы ДРОМЛАН в Токио 12–15 июня, где подводились итоги воздушных операций в летнем сезоне 2016/17 года.

Представители ММО в своем информационном документе сообщили, что с 1 января 2017 года в юридическую силу вступил Полярный кодекс мореплавания ММО. В 2017 году его требования распространяются только на новые суда, которые вступили в эксплуатацию или заложены на стапелях судостроительных верфей после 1 января 2017 года. С 1 января 2018 года положения этого Кодекса будут распространены на все морские суда, попадающие под требования Международной конвенции по безопасности мореплавания СОЛАС-74. Как известно, суда, осуществляющие морские операции в полярных водах Арктики и Антарктики, по требованиям Полярного кодекса ММО, должны иметь специальные сертификаты своих Национальных классификационных обществ (в России — Российский Регистр морского судоходства) и индивидуальные инструкции по безопасности мореплавания в полярных водах. На это обстоятельство следует обратить внимание всех российских судоходных ком-

паний, работающих в антарктических водах, т.к. власти морских портов стран Южного полушария будут иметь право проверять наличие вышеназванных судовых документов перед выходом экспедиционных или туристических судов в Антарктику. Представитель ММО также сообщил, что в настоящее время эта международная организация приступила к работе по расширению положений Конвенции СОЛАС-74 на рыболовные суда и суда регистровой вместимостью менее 500 тонн.

Представитель МГО обратил внимание всех участников XL КСДА на необходимость принятия неотложных мер по расширению работ картирования морского дна Южного океана, т.к. в этом направлении существуют значительные пробелы информации. С этой целью на XL КСДА предложено провести специальный гидрографический семинар, посвященный этому вопросу, на который приглашаются представители всех специализированных национальных организаций, которые работают в этом направлении в своих странах.

Первая неделя международных антарктических совещаний в Пекине была посвящена проведению XX заседания КООС, которое было открыто 22 мая с.г. КООС рассмотрел 30 рабочих и 67 информационных документов. Кроме того, по пунктам Повестки дня КООС были представлены пять документов секретариата и шесть вспомогательных документов.

Повестка дня XX КООС была посвящена традиционным вопросам деятельности этой международной организации, направленным на сохранение окружающей среды региона, в том числе с учетом влияния на нее глобальных климатических изменений. Главными

участниками дискуссии по этим направлениям по-прежнему оставались делегации Австралии, Новой Зеландии, Бельгии, Германии, Нидерландов, Великобритании, США, Аргентины. Однако по характеру выступлений некоторых делегаций можно было отметить определенную неуверенность в привычном развитии природоохранного сценария в деятельности Системы Договора об Антарктике, что было связано с возможными изменениями курса внешней политики правительств этих делегаций. Венцом этой ситуации стало заявление Президента США Д. Трампа в конце первой недели работы XL КСДА о выходе США из Парижского соглашения (2015 год) в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата.

Говоря о проблемах ОВОС, Комитет рассмотрел отчет о межсессионных обсуждениях, проведенных Великобританией, по вопросам, связанным с более широким стратегическим подходом и определенным ранее в ходе межсессионной работы с целью пересмотра Руководства по оценке воздействия на окружающую среду Антарктики (ОВОС). КООС согласился обновить Процедуры по межсессионному рассмотрению проектов Всесторонних ОВОС и включить в них дополнительное стандартное Техническое задание, более подробно характеризующее возможность негативного воздействия на окружающую среду.

XX КООС не рассматривал и не принимал никаких предложений по созданию новых Особо охраняемых и Особо управляемых районов Антарктики (ООРА и ОУРА). Вместе с тем были направлены для принятия КСДА пересмотренные планы управления семью ООРА и одним ОУРА.



Российская делегация в КНР.

Делегация КНР продолжила начатую еще на XVI КООС дискуссию о необходимости создания ООРА в районе Купола А, где расположена китайская сезонная станция Кун Лун. По-прежнему это предложение не находит поддержки среди участников КООС, т.к. большая часть из них не понимает объективных природоохранных задач в этом районе Антарктики, а видит в китайском предложении лишь политический подтекст.

Норвегия и Великобритания представили отчет о работе МКГ по разработке методического руководства по определению подходов к сохранению антарктического наследия, в котором речь шла о принципах оценки исторических мест и памятников (ИМП) с учетом универсальности и национального подхода.

Бельгия представила рабочий документ по предварительной оценке предлагаемого Особо охраняемого района Антарктики (ООРА) в горах Сёр-Рондане, где обозначила обширный район, включающий горные выходы и расположенные между ними ледниковые пространства. По сути данный район не обладает ярко выраженными ценностями окружающей среды, которые могли бы быть использованы для определения ООРА. Большая площадь района, включающая ледник, также не представляет уни-

кальной ценности. В связи с этим был высказан ряд замечаний к проекту этого ООРА, которые Бельгия обещала учесть при представлении проекта плана управления ООРА.

Учитывая то, что вблизи от данного района планируется расположить запасную посадочную площадку, создаваемую компанией АЛСИ для поддержки деятельности авиационной программы ДРОМЛАН, необходимо внести соответствующие изменения в проект такого ООРА.

Комитет рассмотрел несколько документов, содержащих информацию, необходимую для понимания и управления природоохранными аспектами при использовании беспилотных летательных аппаратов в Антарктике, в том числе обстоятельный доклад СКАР об изученности вопроса причинения беспокойства диким животным, и подготовил рекомендации для КСДА.

Большую заинтересованность в развитии отношений с Россией в Антарктике высказывали делегации Новой Зеландии, Польши, Украины, Белоруссии, Уругвая, Турции, Германии и Китая.

ХLI КСДА и XXI КООС состоятся в 2018 году в Эквадоре.

*В.В. Лукин (АНИИ)*

## **ВЫСТУПЛЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНОГО И ПОЛНОМОЧНОГО ПОСЛА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В КНР А.И. ДЕНИСОВА НА ВСТРЕЧЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ «НАША АНТАРКТИКА: ОХРАНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ» ХL КОНСУЛЬТАТИВНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ДОГОВОРУ ОБ АНТАРКТИКЕ, ПЕКИН, 23 МАЯ 2017 ГОДА**

Уважаемый господин председатель!  
Уважаемые господа делегаты!  
Дамы и господа!

Прежде всего, хотел бы выразить признательность Правительству Китайской Народной Республики, организовавшему ХL Консультативное совещание по Договору об Антарктике и столь любезно предоставившему нам возможность обсудить в рамках встречи высокого уровня насущные проблемы и перспективы развития Системы Договора об Антарктике.

Договор об Антарктике заложил надежную политико-правовую основу для широкого взаимодействия государств-участников, национальных антарктических программ, ученых, специалистов, персонала антарктических станций — всех тех, благодаря кому человечество ведет изучение самого отдаленного и малоизученного континента Земли.

Сегодня, спустя почти 60 лет со времени заключения Договора, можно сказать, что регион Антарктики являет собой образец мира и стабильности, эффективного сотрудничества между государствами, не зависящего от сиюминутных политических соображений.

В рамках Системы Договора об Антарктике выстроены эффективные и гибкие механизмы, способные отвечать на вызовы времени, содействовать полному осуществлению целей и задач Договора 1959 года, заложившего прочный фундамент взаимопонимания и взаимопомощи между государствами-участниками, учеными и персоналом национальных антарктических программ.

Во многом залогом этого успеха является способность членов «Антарктического клуба» находить развязки по самым сложным проблемам, выверять баланс между национальными и глобальными интересами, верно выстраивать приоритеты в Системе Договора об Антарктике.

Наше государство, являясь одним из инициаторов разработки Договора 1959 года, последовательно выступает за сохранение и всемерное укрепление его режима, неуклонное осуществление его целей и принципов и готово взаимодействовать в этом со всеми сторонами Договора об Антарктике.

Система Договора ценна своей целостностью и взаимосвязью всех входящих в нее элементов — идет ли речь о регулировании научных исследований, экспедиционной деятельности, сохранения и рационального использования морских биоресурсов, охраны окружающей среды, туризма и т.д. Поэтому сохранение единства и взаимозависимости ключевых целей и задач Договора 1959 года и сопутствующих ему международно-правовых инструментов — гарант эффективности и долговечности Системы Договора об Антарктике.

Однако эта Система не должна фокусироваться только на одном из аспектов деятельности в Антарктике. Между тем, как показывают наши наблюдения, в последние годы более 70 % рабочих и информационных документов КСДА касаются исключительно природоохранных проблем и вопросов изменения климата. Нет сомнения, что они важны и актуальны в современном мире.

Но при этом нельзя забывать, что основные цели и задачи Договора 1959 года изложены в его Статьях I–IV: поддержание мира и стабильности в Антарктике, обеспечение условий для ведения научной деятельности, а также всемерное развитие международного сотрудничества в этих целях. В этой связи, как нам видится, на первый план выходят вызовы, затрагивающие саму сущность Системы Договора об Антарктике.

Так, в рамках ООН начато активное обсуждение проблем, связанных с такими международно-правовыми актами универсального характера, как Конвенция ООН по морскому пра-



ву 1982 года, Рамочная конвенция ООН об изменении климата 1992 года, Конвенция ООН о биологическом разнообразии 1992 года. Речь, в частности, идет о режиме объектов биоразнообразия за пределами национальной юрисдикции, о проблематике учреждения и управления морскими охраняемыми районами и пр. Так не стоит ли уже сейчас сфокусироваться на том, как создаваемые режимы будут соотноситься с Системой Договора об Антарктике? Если мы немедленно не начнем такую работу, то на кону окажется будущность и эффективность самой Системы.

Вызывает беспокойство и отсутствие у Сторон Договора унифицированных подходов в практике правового регулирования национальной деятельности в Антарктике. Это, во-первых, создает «лазейки» для различных видов неправомерной — и, к сожалению, не всегда легитимной — деятельности на Южном континенте. Во-вторых, это не способствует полному и безусловному соблюдению требований Системы Договора, в том числе и природоохранных.

Думаю, в наших общих интересах сосредоточиться на поиске эффективных решений упомянутых проблем на базе по-

ложений Договора об Антарктике. Не вызывает сомнения, что накопленный государствами-участниками Договора позитивный опыт политического и научного сотрудничества, взаимопомощи и уважения интересов друг друга является залогом успеха в урегулировании всех этих вопросов и обеспечит сохранение Антарктики как континента мира, безопасности, науки и взаимовыгодного сотрудничества, как это и было в прошедшие десятилетия.

Антарктика вошла в нашу жизнь под занавес эпохи великих географических открытий, когда в начале XIX века российские мореплаватели Ф. Беллинсгаузен и М. Лазарев впервые увидели берега ранее неизвестного шестого континента планеты. Сегодня, в преддверии 200-летия этого выдающегося исторического события мы хотели бы еще раз выразить глубокую признательность китайской стороне за возможность собраться здесь, в Пекине, для того, чтобы обсудить перспективы укрепления и дальнейшего развития Договора об Антарктике.

Спасибо за такое прекрасное и полезное мероприятие.

## КНР СТРЕМИТСЯ К ПОЛНОПРАВНОМУ УЧАСТИЮ В «ПОЛЯРНОМ КЛУБЕ»

Общеизвестно, что за последние 20 лет Китайская Народная Республика уверенно демонстрирует выдающийся прогресс в своем экономическом развитии. Это создает финансовые условия для реализации многих научно-технических проектов, которые значительно укрепляют позиции КНР в международном сообществе. Одним из таких направлений является развитие китайских полярных исследований.

8 июня 1983 года КНР присоединилась к Договору об Антарктике. Это стало возможным после принятия Генеральной Ассамблеей ООН Резолюции 2758 от 25 октября 1971 года о признании прав КНР на членство в ООН вместо Китайской Республики (о. Тайвань). Первой антарктической станцией КНР стала «Великая Стена», построенная в 1985 году на о. Кинг Джордж на небольшом удалении от российской станции Беллинсгаузен. Затем к ней присоединилась станция «Зонг Шан» (1989 год) в оазисе Холмы Ларсеманн на побережье залива Прюдс, а в январе 2009 года на Куполе А была открыта внутриконтинентальная сезонная станция КНР «Кун Лун». В настоящее время национальная антарктическая программа Китая готовится к началу строительства еще одной своей станции

в тихоокеанском секторе Антарктики в районе залива Терра Нова.

В начале 2000-х годов КНР организовала свою научную станцию «Желтая Река» на архипелаге Шпицберген, приступив к регулярным исследованиям в арктическом регионе.

Морские научные исследования и логистическое обеспечение своих прибрежных станций в Арктике и Антарктике КНР организует с помощью своего экспедиционного судна «Ши Лонг» (порт приписки г. Шанхай). Снабжение внутриконтинентальной станции «Кун Лун» обеспечивается с помощью санно-гусеничных походов, выполняемых со станции «Зонг Шан». В 2013 году китайские специалисты приступили к осуществлению проекта глубокого бурения ледника на Куполе А (станция «Кун Лун») с помощью специально приобретенных японской технологии и оборудования. В ближайшие годы они намерены осуществить бурение шельфового ледника Эймери по субмеридиональному и субширотному пересекающимся разрезам. Для этого на Псковском заводе геофизического оборудования был изготовлен комплекс для бурения ледника с помощью горячей воды. Большие надежды китайская сторона в Антарктике связывает с исследованием подледникового озера, обнаруженно-

Церемония подписания Меморандума РФ с КНР о взаимопонимании в Антарктике.



го их специалистами к северу от гор Грофф. Последнее открытие стало возможным благодаря началу эксплуатации в летнем антарктическом сезоне 2015/16 года летающей геофизической лаборатории на базе самолета DC-3 ВТ-67 «Турбобаслер», получившего в КНР название «Снежный орел – 601». Свои полеты самолет совершает с российской взлетно-посадочной площадки в районе станции Прогресс на основе двустороннего соглашения.

Все арктические и антарктические исследования КНР возглавляет Институт полярных исследований Китая (г. Шанхай), руководство которым осуществляется Арктической и антарктической администрацией Китая (АААК). Последняя входит в структуру Океанической администрации КНР, которая руководит всей морской деятельностью этого государства. Все современные полярные исследования КНР проводятся в рамках национального плана «Пять станций — одно судно».

Очевидные успехи КНР в арктических и, особенно, в антарктических исследованиях стали возможны при условии значительного международного сотрудничества Китая с другими странами. В рамках проведения XL Консультативного совещания по Договору об Антарктике (КСДА) в г. Пекине с 22 мая по 1 июня 2017 года китайская сторона организовала различные мероприятия по укреплению своих позиций в международном антарктическом сообществе. Так, в рамках этого антарктического форума по инициативе организаторов КСДА 23 июня была проведена встреча высокого уровня «Наша Антарктика: охрана и использование» (см. настоящий журнал). 25 мая 2017 года в торжественной обстановке представители АААК подписали с руководителями национальных антарктических программ Аргентины, Норвегии, России, США и Чили двухсторонние меморандумы о взаимопонимании и сотрудничестве в Антарктике. Эти документы позволят еще больше расширить возможности китайской стороны в получении доступа к самым современным научным приборам, экспедиционному оборудованию и технологиям для

выполнения своих национальных программ на высочайшем мировом уровне.

Большие надежды руководство КНР связывает с возможностями расширения своих научных исследований и экспедиционных работ в Арктике. В связи с этим они особенно внимательно относятся к возможностям расширения такого рода сотрудничества с Россией.

Вышеперечисленные факты убедительно демонстрируют, что КНР весьма настойчиво стремится вступить в «Клуб полярных держав» мирового сообщества, члены которого успешно работают в обоих полярных регионах планеты. К настоящему времени к постоянным членам Клуба можно отнести Россию, США, Норвегию и, в определенном смысле, Германию. Масштабы и интенсивность деятельности КНР в Арктике и Антарктике значительно превосходят достижения норвежских и германских ученых, поэтому можно с уверенностью сказать, что КНР в ближайшее время сможет стать третьей по статусу полярной державой мира.

*В.В. Лукин (АНИИ)*

## РОССИЙСКИЙ ВЗГЛЯД НА БУДУЩЕЕ РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ДОГОВОРА ОБ АНТАРКТИКЕ

1 июля 2017 года исполнилось 60 лет с начала выполнения исследований по программам Международного геофизического года 1957/58 (МГГ). Полтора года по согласованным проектам ученые многих стран проводили комплексные исследования состояния природной среды планеты в период максимальной солнечной активности. Особое внимание в этой программе было уделено антарктическому региону, куда правительства Австралии, Аргентины, Бельгии, Великобритании, Новой Зеландии, Норвегии, СССР, США, Франции, Чили, Южноафриканского Союза и Японии направили свои национальные экспедиции с целью создания научных станций и проведения исследований по заранее согласованным программам.

Научные и экспедиционные работы в Антарктике показали высокую эффективность международного сотрудничества, что было особенно важно при осуществлении деятельности в экстремальных природно-климатических условиях и на большом удалении от территорий своих стран. Этот факт послужил основой для созыва 15 октября 1959 года Международной антарктической конференции, которая была открыта в г. Вашингтоне (США). Участниками конференции стали правительственные делегации государств, принявших практическое участие в антарктических исследованиях в период МГГ. Итогом этой конференции стало подписание 1 декабря 1959 года Договора об Антарктике, который по настоящее время служит надежной правовой основой для совместной деятельности различных государств в южной полярной области планеты.

Основными принципами Договора об Антарктике стали мир, международное сотрудничество, свобода научных исследований и охрана окружающей среды. Договор запретил создание в Антарктике военных баз, испытание оружия, проведение маневров и хранение различных боеприпасов. Одновременно, разрешалось привлечение сил и средств вооруженных сил стран-участниц Договора для логистической поддержки деятельности национальных антарктических программ. Контроль за соблюдением основных положений Договора осуществляется с помощью инспекций договаривающихся сторон, которые имеют право свободного доступа ко всем объектам экспедиционной антарктической инфраструктуры. Договор объявил Антарктиду районом, в котором запрещены ядерные взрывы и хранение радиоактивных материалов. Особое внимание в этом акте международного права

было уделено вопросам территориальных претензий в Антарктике, которые были заявлены в одностороннем порядке правительствами Великобритании, Новой Зеландии, Австралии, Норвегии, Франции, Аргентины и Чили в первой половине XX века. Договор «заморозил» такие претензии, что означает невозможность рассмотрения и принятия каких-либо новых территориальных притязаний и сохранение статус-кво государственного суверенитета на ранее заявленные претензии.

В этой связи следует отметить особую позицию правительств США и СССР (Российской Федерации), которые в 1958 году своими официальными дипломатическими нотами сохранили за собой права на владение всем шестым континентом на основе географических открытий различных участков шестого континента в начале XIX века. Если США основывались в этих вопросах на открытиях американского зверобоя Н. Палмера в 1820 году, то наша страна — на результаты Русской Южно-полярной экспедиции под командованием Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева в 1819–1821 годах.

Создание в 1959 году четкой правовой системы управления Антарктикой позволило международному сообществу активно использовать этот регион в интересах своих стран на основе положений международного права. Как известно, Договор об Антарктике открыт для присоединения, и в настоящее время к нему присоединилось еще 41 государство. Общее число стран-участников Договора составило 53 государства, представляющих все континенты земного шара и наиболее научно, технически и экономически развитые страны мира. 29 из них носят статус Консультативных сторон (Австралия, Аргентина, Бельгия, Болгария, Бразилия, Великобритания, Германия, Индия, Испания, Италия, КНР, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Перу, Польша, Республика Корея, Россия, США, Украина, Уругвай, Финляндия, Франция, Чехия, Чили, Швеция, Эквадор, ЮАР и Япония), которые имеют право принимать решения на высшем форуме Договора — Консультативном совещании по Договору об Антарктике (КСДА) или накладывать на них вето. 24 государства имеют статус Неконсультативных сторон (Австрия, Белоруссия, Венгрия, Венесуэла, Гватемала, Греция, Дания, Исландия, Канада, Казахстан, КНДР, Колумбия, Куба, Малайзия, Монако, Монголия, Пакистан, Папуа – Новая Гвинея, Португалия, Румыния, Словакия, Турция, Швейцария, Эстония), которые принимают участие в работе КСДА в качестве наблюдателей.

Статус Консультативной стороны Договора об Антарктике может получить только то государство, которое проявляет практическую заинтересованность в научных исследованиях Антарктики путем создания в регионе исследовательских станций или направления в него научных экспедиций. Все решения в Договоре об Антарктике принимаются консенсусом, т.е. при отсутствии аргументированных возражений даже одной из сторон Договора. Договор об Антарктике не имеет сроков действия. В почти 60-летней истории деятельности Договора об Антарктике можно выделить три главных этапа, которые отвечали основным направлениям государственных интересов и международного сообщества в этом регионе.

Первый из них — рекогносцировочный, продолжавшийся с 1957 года по конец 60-х годов. Тогда были сделаны наиболее крупные географические открытия на шестом континенте и в окружающих его морях Южного океана, изучены основные крупномасштабные характеристики строения атмосферы, океана, криосферы, литосферы и биосферы Антарктики.

Второй этап, начавшийся с конца 60-х годов, продолжался до 1991 года. Он был направлен на ресурсное освоение южнополярного региона. Интересы человечества тогда особенно привлекали морские биологические и минеральные ресурсы Антарктики. Одновременно с развитием этого направления деятельности совершенствовалась и правовая система управления регионом.

В 1972 году была принята Конвенция по сохранению антарктических тюленей, в 1980 году — Конвенция по сохранению морских живых ресурсов Антарктики, а в 1988 году — Конвенция по регулированию освоения минеральных ресурсов Антарктики. Однако последняя не вступила в правовую силу из-за отказа правительств Австралии и Франции ратифицировать ее. На основе глубоко проработанного природоохранного блока последней из указанных конвенций, в 1989–1991 годах был разработан и 4 октября 1991 года принят Протокол по охране окружающей среды к Договору об Антарктике. Указанные вступившие в силу акты международного права вместе с вступившими в силу и после их одобрения всеми Консультативными сторонами Рекомендациями и Мерами КСДА и Мерами по сохранению ежегодных сессий Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики образовали Систему Договора об Антарктике. Его создание привело к началу третьего этапа развития Системы Договора об Антарктике, которая была направлена на сохранение окружающей среды и изучение влияния на нее глобальных климатических изменений. Этот этап продолжается в настоящее время.

23 мая 2017 года, в день открытия XL КСДА в г. Пекине (КНР) организаторы этого международного антарктического форума провели встречу высокого уровня «Наша Антарктика: охрана и использование», на которой были обсуждены вопросы современного состояния и перспективы развития Системы Договора об Антарктике. На этой встрече были заслушаны выступления первого заместителя министра иностранных дел КНР Чжан Есуй, чрезвычайного и полномочного посла Российской Федерации в КНР Андрея Ивановича Денисова, заместителя статс-секретаря Министерства науки и высшего образования Польши Лукаша Шумовски, временного поверенного США в КНР Дэвида Рэнка, чрезвычайного и полномочного посла Аргентины в КНР Терезы Краликас. За ними выступили представители научных кругов Китая — Цинь Дахэ, Великобритании — Джейн Френсис, Австралии — Чарлтон Кларк и Чили — Хосе Ретамалес.

Подавляющее большинство выступлений в качестве главных направлений деятельности Системы Договора об Антарктике выделяли вопросы охраны окружающей среды и влияние на нее глобальных климатических изменений. Серьезным диссонансом этому было выступление российского посла А.И. Денисова, в котором указывалась безусловная важность сохранения этих вышеназванных направлений деятельности

современной системы Договора и в то же время подчеркивалась необходимость готовности правовой основы Договора об Антарктике к новым вызовам мирового сообщества. К ним относятся:

– существующие разночтения в тексте Договора об Антарктике 1959 года и некоторых актов международного права, имеющих глобальный характер (Конвенция ООН по морскому праву 1982 года, Конвенция ООН по биологическому разнообразию 1992 года и Рамочная конвенция ООН по климатическим изменениям 1992 года);

– отсутствие универсальных правовых механизмов национальной имплементации некоторых правовых актов Системы Договора об Антарктике в законодательствах различных Консультативных сторон Договора.

Названные обстоятельства показывают, что не входящая в структуру ООН Система Договора об Антарктике должна сохранять свою уникальную позицию, при которой все вопросы регулирования деятельности государств в Антарктике должны решаться только теми странами, которые ведут в этом регионе активную научную и другую разрешенную Договором 1959 года деятельность. Известно, что в период с 1983 по 1990 год на Генеральных Ассамблеях ООН по инициативе стран «третьего мира» ежегодно заслушивались вопросы Антарктики. Именно этими странами декларировалась необходимость использования в отношении Антарктики принципа «общего наследия человечества», при котором все научные и практические результаты деятельности национальных антарктических программ должны были становиться достоянием всего мирового сообщества вне зависимости от уровня понесенных почти за два столетия материальных и гуманитарных затрат. Более того, использование подхода «общего наследия человечества» уничтожало бы статус Консультативных сторон Договора, который очень выгодно отличает его от других международных правовых соглашений.

Отсутствие универсальных национальных законодательных актов в отношении регулирования деятельности своих граждан и юридических лиц в Антарктике создает различные возможности для организации подобной деятельности с территории так называемых «государств удобного флага», что в конечном счете дезавуирует некоторые принципы Протокола по охране окружающей среды 1991 года.

Указанные обстоятельства в значительной степени выделяли российскую позицию, изложенную в выступлении нашего посла А.И. Денисова, среди других представителей Консультативных сторон. Некоторые из них в неформальном порядке выражали свое недоумение по поводу подобной позиции России. Однако, когда через несколько дней Президент США Д. Трамп заявил о выходе США из Парижского соглашения по климату, некоторые участники XL КСДА стали выражать серьезное удивление по поводу информированности российской стороны об этом политическом демарше, в котором они находили связь с выступлением российского представителя 23 мая 2017 года. В любом случае, использование площадки главного антарктического международного форума для утверждения современной внешнеполитической позиции Российской Федерации было важно не только для укрепления положения нашей страны в Системе Договора об Антарктике, но и в вопросах мировой политики. Это в полной мере соответствовало позиции России, изложенной в Указе Президента Российской Федерации «Об утверждении Концепции внешней политики Российской Федерации» № 640 от 30 ноября 2016 года. В пункте 77 Раздела IV этого документа указывается, что «Российская Федерация продолжит работу по сохранению и расширению своего присутствия в Антарктике, в том числе на основе эффективного использования механизмов и процедур, предусмотренных Системой Договора об Антарктике от 1 декабря 1959 года».

*В.В. Лукин (АНИИ)*

## ЧЕТВЕРТАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «ПОЛЯРНАЯ МЕХАНИКА-2017»

14–15 сентября 2017 года на базе Государственного научного центра РФ Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (АНИИ) прошла Четвертая всероссийская конференция с международным участием «Полярная механика-2017». В конференции приняли участие более 70 ученых и специалистов из различных организаций России, среди которых ГНЦ РФ Всероссийский институт авиационных материалов (ВИАМ), Дальневосточный федеральный университет (ДФУ), Крыловский государственный научный центр, Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева, Московский физико-технический институт, Нижегородский государственный технический университет. Было заслушано 55 докладов.

Первая всесоюзная конференция «Полярная механика» была проведена в 2012 году в Новосибирском научном центре и показала огромную заинтересованность ученых и специалистов в обсуждении различных вопросов, связанных с полярной механикой. На первой конференции было принято решение проводить конференции попеременно то в восточной, то в западной частях страны. Вторая конференция прошла в 2014 году в Крыловском государственном научном центре, а третья состоялась в 2016 году на базе Дальневосточного федерального университета.

Основной целью конференции, как и в предыдущие годы, являлась координация работ и обмен информацией по состоянию исследований в области полярной механики, выполняемых научными, научно-техническими, инженерными и другими коллективами, а также определение приоритетных научных и инженерных направлений, нацеленных на решение задач освоения Арктики.

С приветственным словом выступили советник при руководстве АНИИ А.И. Данилов, директор инженерной шко-

лы ДФУ А.Т. Беккер, научный руководитель АНИИ член-корреспондент РАН И.Е. Фролов и советник генерального директора ВИАМ академик РАН В.М. Бузник. За участие в инициации и организации конференции В.М. Бузнику была вручена медаль «Открытие памятника полярникам».

В рамках работы конференции были организованы Пленарное заседание и работа пяти секций по различным направлениям. В первый день на секциях были рассмотрены вопросы использования криосферы в хозяйственной деятельности, термо- и гидромеханики, а также механики грунтов. В частности, важной прикладной задачей является использование льда как материала для создания ледовых островов, дорог, взлетно-посадочных полос и других сооружений.

Во второй день работа секций была посвящена обсуждению вопросов, связанных с механикой льда и особенностями работы судов и инженерных сооружений в ледовых условиях.

На второй день конференции после окончания работы секций для участников было организовано посещение опытового ледового бассейна АНИИ с демонстрацией показательного эксперимента по оценке ледовых нагрузок на модель гидротехнического сооружения.

По итогам работы конференции было принято решение о создании постоянного организационного комитета, в состав которого вошли представители Дальневосточного федерального университета, Крыловского государственного научного центра, Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева, Арктического и антарктического научно-исследовательского института.



Выступление А.И. Данилова.

*Пресс-служба АНИИ*

Докладывает С.М. Ковалев (АНИИ).



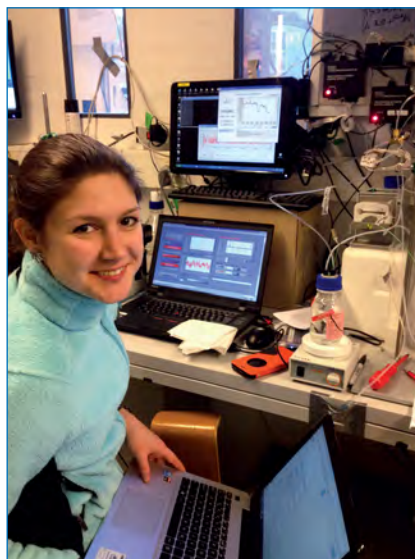
Участники конференции в ледовом бассейне АНИИ.



## СОТРУДНИКУ ЛАБОРАТОРИИ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НАЗНАЧЕНА СТИПЕНДИЯ ПРЕЗИДЕНТА РФ

Приказом № 860 от 29 августа 2017 года Министерства образования и науки Российской Федерации младшему научному сотруднику Лаборатории изменений климата и окружающей среды (ЛИКОС) ААНИИ Диане Олеговне Владимировой была назначена стипендия Президента Российской Федерации.

Претендентами на стипендии Президента Российской Федерации могут быть студенты и аспиранты, осваивающие образовательные программы высшего образования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, выдающиеся успехи которых в обучении и научных исследованиях подтверждены дипломами (или другими документами) победителей всероссийских и международных олимпиад, творческих конкурсов, фестивалей, или являющиеся авторами открытий, двух и более изобретений, научных статей, опубликованных в центральных изданиях Российской Федерации и за рубежом, а также работы которых содержат информацию ограниченного доступа. Стипендия назначается на один учебный год, и в 2017/18 учебном году лауреатами стипендии Президента РФ стали более чем сто аспирантов из сотни тысяч молодых специалистов, обучающихся по программам аспирантуры в образовательных учреждениях РФ.



Д.О. Владимирова в лаборатории химических, газовых и изотопных анализов ледяных кернов с высоким разрешением. Университет Копенгагена, декабрь 2015 года.  
Фото П. Валлелонга.

В заявку на конкурс были включены девять научных статей с участием Д.О. Владимировой, в том числе входящих в базы данных Scopus и Web of Science. Все публикации являются результатами исследований климатической изменчивости в Антарктиде по данным изотопного состава поверхностного снега и образцов ледяных кернов, осуществляемых в ЛИКОС.

Кроме того, был учтен патент на базу данных свойств поверхностного снега в районе подледникового озера Восток и медаль Российской академии наук за лучшую магистерскую диссертацию в области океанологии, физики атмосферы и географии по результатам исследования, проведенного под руководством канд. геогр. наук Алексея Анатольевича Екайкина, ведущего научного сотрудника ЛИКОС.

Диана Олеговна работает в АНИИ с 2012 года, начав с отдела подготовки кадров и затем перейдя в ЛИКОС. Сейчас она обучается в двойной аспирантуре по соглашению между Университетом Копенгагена и Санкт-Петербургским государственным университетом. Темой ее диссертационного исследования является «Концентрация метана в атмосфере в голоцене и Эемском межледниковье по данным антарктических и гренландских ледяных кернов».

*Сотрудники ЛИКОС*

## СТАРТОВАЛ ПРОЕКТ «ГОД ПОЛЯРНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ»

15 мая 2017 года на 69-м совещании Исполнительного совета Всемирной метеорологической организации (ВМО) в Женеве было официально объявлено о начале Года полярного прогнозирования.

В связи с растущей необходимостью улучшения прогноза погоды и климата в полярных регионах, а также для учета влияния процессов, протекающих в полярных областях, на погоду и климат средних широт ВМО разработала десятилетний Полярный прогностический проект. Проект реализуется под эгидой Всемирной программы метеорологических исследований. Одним из основных направлений реализации Полярного прогностического проекта является проведение с середины 2017 года по середину 2019 года международного проекта «Год полярного прогнозирования» (ГПП).

Целью ГПП является существенное улучшение возможностей прогнозирования погоды в полярных регионах и за их

пределами на временных масштабах от нескольких часов до сезона путем проведения скоординированных периодов интенсивных наблюдений в полярных районах, совершенствования системы обмена данными и прогностических моделей, пользовательского взаимодействия и мероприятий в области образования.

В работе Дж. Инои из Национального института полярных исследований Японии на основе анализа данных учащенных аэрологических зондирований, выполненных в Арктике в 2013–2014 годах, было показано, что увеличение частоты зондирований до четырех раз в сутки, даже на ограниченном числе полярных станций, приводит к существенному улучшению качества краткосрочных и среднесрочных прогнозов, в том числе и для районов средних широт, особенно в зимний период, когда наиболее развит циркумполярный вихрь. Поэтому программа учащенных аэрологических зондирований

является ключевой программой во время периодов интенсивных наблюдений в рамках ГПП.

Основными задачами ГПП, направленными на достижение поставленной цели, являются:

1. Совершенствование существующей в полярных районах системы наблюдений (расширенное покрытие, более качественные наблюдения).

2. Получение дополнительных данных наблюдений в ходе специализированных программ, направленных на улучшение понимания ключевых полярных процессов.

3. Разработка усовершенствованного описания ключевых полярных процессов в прогностических моделях.

4. Разработка улучшенных схем ассимиляции данных наблюдений в полярных районах.

5. Оценка предсказуемости системы атмосфера–океан–криосфера на временных масштабах от нескольких часов до сезона с особым акцентом на прогноз морского ледяного покрова.

6. Улучшение понимания связи гидрометеорологических процессов в полярных районах и средних широтах.

7. Получение дополнительных данных для проверки прогностических моделей.

Основные мероприятия проекта ГПП включают в себя:

– подготовительный период: июнь 2017 – январь 2018;

– моделирование: июль 2017 – июль 2019;

– периоды интенсивных наблюдений (центральная часть проекта ГПП):

– 1 февраля – 31 марта 2018 года в Арктике;

– 1 июля – 30 сентября 2018 года в Арктике;

– 16 ноября 2018 года – 15 февраля 2019 года в Антарктике;

– февраль–март 2020 года — дополнительный период интенсивных наблюдений во время работы международной дрейфующей станции проекта MOSAiC на борту научного ледокола «Поларштерн» в центральной части Северного Ледовитого океана.

С августа 2019 года и до конца 2021 года предполагается создание совместных архивов, анализ данных, научные публикации и переход к оперативной реализации соответствующих подходов, т.е. фаза консолидации результатов ГПП в рамках Полярного прогностического проекта.

*А.В. Клепиков (ААНИИ)*

## ОТКРЫТИЕ ПАМЯТНИКА ВСЕМ ПЕРВОПРОХОДЦАМ И ИССЛЕДОВАТЕЛЯМ ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ ПЛАНЕТЫ

В Санкт-Петербурге 9 сентября 2017 года был торжественно открыт первый в России памятник первопроходцам и исследователям Арктики и Антарктики. Организаторами этого мероприятия являлись Государственный научный центр РФ ААНИИ, Администрация Василеостровского района Санкт-Петербурга и АО «Ленфильм». Следует отметить, что сама идея создания памятника принадлежит председателю некоммерческого партнерства «Санкт-Петербургский клуб полярников», одному из учредителей ООО «НГ-Энерго» Игорю Игоревичу Бутвине.

Место расположения и день открытия памятника были выбраны отнюдь не случайно. Памятник установлен на Васильевском острове, на пересечении улиц Беринга и Наличной, рядом со зданием ГНЦ РФ ААНИИ.

День торжественного открытия совпал с датой 280-летия Васильевского острова. Многие арктические и, в более широком смысле, полярные российские экспедиции начинались от причалов Васильевского острова. В 2020 году исполнится 100 лет со дня основания Северной научно-промысловой экспедиции, преемником которой является ААНИИ. Институт — ведущее научное учреждение в нашей стране, много лет занимающееся комплексными исследованиями полярных областей планеты и пользующееся заслуженным международным авторитетом.

Открытие памятника широко анонсировалось в различных СМИ, благодаря чему, помимо полярников, в числе собравшихся присутствовало множество неравнодушных петербуржцев — жителей не только Василеостровского, но и других районов нашего города, а также гостей Северной столицы.

Надо отметить, что это знаменательное событие носило характер народного праздника, а не сухого официального мероприятия — речи и приветствия официальных лиц чередовались с выступлениями художественных коллективов. Хотя уместный пафос, конечно, присутствовал. В этом убеждали упоминания в выступлениях представителей администраций и широко известных ветеранов-полярников, о высоких достижениях российских ученых, мореплавателей и авиаторов в изучении полярных областей планеты и освоении Арктики.

В рамках официальной части торжественной церемонии открытия состоялись выступления вице-губернатора Санкт-Петербурга К.Н. Серова, исполняющего обязанности директора ААНИИ А.С. Макарова, вице-президента Русского географического общества В.М. Разумовского, главы Администрации Васильевского острова Ю.Е. Киселевой, ответственного секретаря Морского совета при Правительстве Санкт-Петербурга Т.И. Чекалиной, постоянного представителя Республики Саха (Якутия) в Санкт-Петербурге Ю.Н. Кравцова, а также известного путешественника и почетного полярника В.И. Боярского.

Заслуживают отдельного упоминания зачитанные А.С. Макаровым приветствия по случаю этого события от специального представителя Президента РФ по вопросам климата А.И. Бедрицкого и от руководителя Росгидромета.

Выступавшие отметили благородную миссию и большую роль в реализации проекта по созданию памятника И.И. Бутвины.

Официальная часть мероприятия завершилась открытием памятника. Под аплодисменты собравшихся десятки белых воздушных шаров освободили памятник от закрывавшего его полотна. Взглядам присутствующих открылась скульптурная композиция, выполненная в бронзе и граните, — фигура шагающего первопроходца-полярника с двумя верными спутниками — собаками. Эта работа была выполнена творческим коллективом под руководством заслуженного художника РФ Бориса Сергеева (художник — Василий Сузов, скульптор — Ольга Панкратова).

Вероятно, потребуется время для оценки восприятия нового памятника петербуржцами и выяснения, насколько органично он станет частью архитектурного ансамбля нашего города. Однако, по первому впечатлению участников церемонии открытия, творческий коллектив мастеров с успехом справился с поставленной задачей.

По установленной традиции вслед за открытием памятника состоялось его освящение, которое совершил епископ Нарьян-Марский и Мезенский Иаков.



Далее вниманию участников праздника было представлено несколько танцевальных и вокальных номеров в исполнении творческих коллективов Санкт-Петербурга и наших гостей из Якутска — столицы Республики Саха (Якутия). Зрители тепло встретили эти выступления. Также для присутствующих в отдельном крытом павильоне была организована художественная фотовыставка полярной тематики.

В завершение торжества всех его участников приветствовали известные ветераны полярных исследований: Иван Евгеньевич Фролов — член-корреспондент РАН, почетный полярник, до недавнего времени возглавлявший ААНИИ на протяжении более четверти века, Анатолий Алексеевич Ламехов — легендарный полярный капитан, Герой Социалистического Труда, почетный полярник, Вадим Валерьевич Базыкин — пилот 1-го класса, заслуженный пилот России.

Торжества, связанные с открытием первого в Санкт-Петербурге памятника полярникам, завершились. На одной из гранитных глыб в общем комплексе памятника, стилизованной под торос, начертано посвящение: «Тем, кто шел первым, кто идет сейчас, тем, кому еще предстоит пройти, посвящается...». Это более чем уместная надпись у стен здания ААНИИ, в котором работали и работают известные полярные исследователи.

*С.Б. Лесенков (ААНИИ).  
Фото автора*

## НАРОДНАЯ ДИПЛОМАТИЯ СРАБОТАЛА

Да, это действительно так! Именно — народная, потому что в истории с баннером СП-22, о котором было рассказано на страницах настоящего издания (см. «Российские полярные исследования». 2016. № 4 (26). С. 47–49), сработал человеческий фактор, а он иногда оказывается значительно эффективнее самых изощренных дипломатических хитростей сильных мира сего. Коротко о сути дела.

Во время работ в международной экспедиции SHEBA в море Бофорта автор настоящей заметки узнал от американского полярного исследователя Джона Биттерса (John Bitters) историю о посещении ледового острова, на котором располагалась станция «Северный полюс-22», после ее закрытия в 1983 году. Так или иначе, но именной фанерный щит станции — «Советская арктическая дрейфующая обсерватория Северный полюс-22» — оказался в руках Джона, а после многие годы хранился в гараже его дома в Сиэтле (США).

Возвращение баннера домой в Россию было важным и ответственным делом. Было много разных обстоятельств, откладываящих это предприятие. Но важно то, что Джон нисколько не сомневался: баннер, рано или поздно, должен быть возвращен к нам в Россию и передан в Российский государственный музей Арктики и Антарктики. История счастливо завершилась в мае 2017 года, когда баннер был доставлен из США и передан на временное хранение в Арктический и антарктический научно-исследовательский институт. Теперь важно организовать место для экспозиции в музее, поскольку история с баннером СП-22 будет являться прекрасным напоминанием о былых временах в исследованиях Арктики и возможностях сотрудничества на поприще народной дипломатии.

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



Джон Биттерс со своей супругой Робертой у своего дома с баннером СП-22 перед отправкой его в Россию. Фото Д. Биттерс, май 2017 года.



Торжественная передача баннера СП-22 в ААНИИ. Фото В.Ю. Замятина.

## ВОКРУГ АНТАРКТИДЫ ЗА 92 ДНЯ

ВПЕЧАТЛЕНИЯ РОССИЙСКОГО УЧАСТНИКА ЭКСПЕДИЦИИ АСЕ  
НА БОРТУ НЭС «АКАДЕМИК ТРЁШНИКОВ» (НОВАРЬ 2016 ГОДА — АПРЕЛЬ 2017 ГОДА)

Экспедиция ACE (International Antarctic Circum Polar Research Expedition — Международная кругосветная антарктическая экспедиция) организована фондом поддержки ACE совместно со Швейцарским полярным институтом по инициативе Фредерика Паулсена на борту НЭС «Академик Трёшников». Маршрут основной части экспедиции начался и закончился в Кейптауне, он включал заход в порты Хобарта и Пунта-Аренаса и работу на островах Марион, Крозе, Кергелен и Хёрд (Индийский океан), Макуори, леднике Мерц, островах Баллени, Скотта, Петра I и Диего-Рамирес (Тихий океан), на Южных Сандвичевых островах, островах Южная Георгия и Буве (Атлантический океан). Продолжительность основной части экспедиции — 92 дня. Кроме того, на «нулевом» этапе экспедиции от Бремерхафена до Кейптауна начались работы по различным научным программам, а также проводился «Морской университет» ACE. Некоторые проекты продолжили свою работу и на четвертом этапе — от Кейптауна до Бремерхафена. Всего в научную программу экспедиции было включено 22 проекта, которые выполняют 55 научных сотрудников из 7 стран (во многих проектах менялись исполнители на разных этапах, чтобы максимальное количество исследователей смогли принять участие в полевых работах). Тематика проектов охватывала множество климатических, океанологических, биологических, геологических и палеогеографических вопросов. Подробно о научных результатах экспедиции рассказано в статье С.Р. Веркулича и Д.Ю. Большианова, опубликованной в «Российских полярных исследованиях» № 2 (28) за 2017 год.

Сотрудники проекта ААНИИ под руководством Д.Ю. Большианова занимались как наблюдениями на островах, так и непрерывными измерениями характеристик атмосферы во время всего маршрута. Работа автора настоящей статьи в рамках российского проекта была связана с измерениями изотопного состава водяного пара в атмосфере, что необходимо для получения новых данных о процессах формирования осадков над поверхностью океана. Эта работа не зависит от исследований на островах, выполняется почти автоматически и круглосуточно, поэтому к своим измерениям я приступила на «нулевом» этапе, когда судно вышло из Бремерхафена.

Мой первый день в экспедиции начался очень рано утром в аэропорту Санкт-Петербурга, потом был перелет в Гамбург, знакомство с немецкими железными дорогами и попытки вспомнить давно забытые школьные знания по немецкому языку. Не забуду и пробежку с рюкзаком за плечами по Бремерхафену. Казалось, что, отправляясь в кругосветное путешествие, в Антарктику, первый раз в жизни, я должна чувствовать восторг, эйфорию, а может быть, страх перед чем-то новым, но на самом деле я просто хотела спать. Хотя говорят, что именно так может проявляться избыток впечатлений или волнение.

Всего в Бремерхафене мы провели четыре дня. Я пропущу скучные подробности поиска своего ящика с оборудованием на причале, установку и калибровку прибора, а расскажу сразу про культурную программу, организованную руководством экспедицией. Прямо перед выходом судна в рейс для членов экспедиции швейцарским посольством в Германии был устроен торжественный прием в самом лучшем ресторане города. Во время этого мероприятия выступали посол Швейцарии, руководитель экспедиции Фредерик Паулсен, представитель администрации Швейцарского полярного института и мэр Бремерхафена. Однако публике больше всего понравился концерт городского хора пенсионеров, которые пели морские песни на английском языке с немецким акцентом. После окончания вечера хор отправился провожать нас и продолжил петь на причале.

19 ноября 2016 года поздно вечером мы покинули порт Бремерхафена, а уже через полтора дня судно зашло в Саутгемптон (Великобритания), где на борт были погружены вертолеты. Стоянка заняла около суток, после чего НЭС «Академик Трёшников» продолжило свой путь на юг. После выхода из Саутгемптона на судне начались занятия в «Морском университете». Его слушателями были 48 студентов (академический уровень — от бакалавров до аспирантов) из стран — организаторов экспедиции. Были проведены лекции по самым разным вопросам океанологии, морской метеорологии, морской биологии. Все научные сотрудники, находившиеся на борту (нас было 15 человек), рассказали о своей исследовательской деятельности, показали работу оборудования и предложили студентам самостоятельно выполнить некоторые виды анализов.



Карта маршрута экспедиции.





Праздник Нептуна. 4 декабря 2016 года.

Однако главной задачей университета было знакомство друг с другом студентов из разных стран с целью развития международного научного сотрудничества. Именно поэтому много внимания руководители экспедиции уделяли организации досуга участников. Во время «нулевого» этапа были проведены «атлантические чемпионаты» по шахматам и по настольному теннису. И, конечно, по старой морской традиции был отмечен День Нептуна — пересечение экватора.

В Кейптаун мы прибыли 15 декабря 2016 года и простояли там пять дней, поскольку нужно было погрузить на судно оборудование для основной части экспедиции. На смену студентам на борт судна поднялись научные сотрудники. Участники экспедиции, уже установившие свои приборы и разместившиеся на пароходе, отправились исследовать город. Первое, что бросалось в глаза жителям Северного полушария, — рождественская елка (конечно, искусственная) в центре города при ярком солнце и температуре воздуха около +30 °С.

Главным пунктом нашей культурной программы стала прогулка по гавани на водном трамвайчике. Нет, не потому что мы соскучились по путешествиям по воде, а исключительно для того, чтобы сфотографировать наше экспедиционное судно с воды. Также в программе были посещения ботанического сада, аквариума и исторической части города. Торжественный выход от Ватерфронта Кейптауна состоялся 19 декабря.

Адаптация иностранных участников экспедиции к жизни на российском судне прошла быстро и безболезненно. Все члены экипажа всегда были готовы помочь ученым в работе, многие говорили по-английски, так что никаких проблем не было. Единственное, что все-таки удивляло иностранцев на борту судна, — это еда. Если каша, мясо с гарниром и даже супы не вызывали удивления, то, например, холодец и компот из сухофруктов многие вспоминают до сих пор.

25 декабря все участники экспедиции независимо от национальности и религиозных убеждений отметили католи-

ческое Рождество. Перед праздником мы украшали каюты и лаборатории, чем могли. На столах в столовой появились белые скатерти, красная икра, фуа-гра и салат оливье, а какой же праздник без него? К нам приходил Санта-Клаус, приносил подарки. На самом деле подарки готовили мы сами, каждый приготовил один подарок, потом сложили все подарки в кучу, пронумеровали и разыгрывали, какой номер кому достанется.

Сразу после праздника состоялась первая рабочая высадка на остров. Им стал южноафриканский остров Марион. И именно эта высадка была самой богатой на приключения.

Прилетели мы (русская группа сотрудников экспедиции) на остров около полудня, но нужно учесть, что «прилетели» — это на самом деле не так быстро. Перед вылетом нужно надеть гидрокостюм и спасательный жилет на случай аварии вертолета над водой. Уже на вертолетной площадке необходимо помыть обувь в дезинфицирующем растворе, чтобы не занести на остров чужеродные бактерии и вирусы. Затем пройти инструктаж, загрузить вещи, загрузиться самим и только потом полететь. Лететь от корабля до острова две минуты. На станции нужно выйти, даже если станция — это не конечный пункт назначения, снять костюмы и жилеты, пройти очередную проверку чистоты, чтобы ни одно семечко не затерялось в швах рюкзака, и только после проверки продолжить свой путь на точку исследований. Во время всех этих операций нашу группу забыли на станции, то есть до станции нас довезли, а вот на точку отвезти забыли, поскольку занимались грузовыми операциями.

Потом мы все-таки поработали на озере. Во время работы вокруг нас ходили пингины, летали альбатросы и буревестники, подходили любопытные чайки, спаривались морские слоны. Столько диких животных сразу я еще никогда не видела! Никакой зоопарк не может сравниться с маленьким островом по количеству и видовому разнообразию животных.

НЭС «Академик Трёшников» у острова Марион.



Королевский альбатрос на острове Марион охраняет свое гнездо от исследователей.





Айсберги на фоне заката.

А вечером после окончания работ нас должен был забрать вертолет, но он не смог вылететь, был сильный ветер. И вот тут начались самые настоящие приключения! Мы, конечно, немного подождали, вдруг вертолет все же прибудет, но в итоге решили пойти пешком на станцию, до которой было около 10 километров по болоту и скалам. Прошли часа полтора и поняли, что дальше идти нельзя, поскольку уже стемнело. Нашли тихое место, закрытое от ветра, расстелили коврики-пенки, залезли все в один спальник, больше у нас спальников не было, поспали и пошли дальше в четыре часа утра. Было достаточно тепло, только мокро и ветрено. При этом мы были далеко от базы, кроме того, за хребтами, поэтому не могли по радиации связаться с судном и с базой. Когда мы утром зашли на вершину горы, услышали шум вертолета — нас ищут. Воздушные машины нас забрали и доставили на судно. Там нас встретили и даже приготовили одеяла, чтобы отогреть. А мы были удивительно спокойны и здоровы.

На станции Марион наша экспедиция сделала еще много полезных дел — забрали девушку с переломом позвоночника (она упала со скалы, а ближайший шанс добраться домой на южноафриканском судне был только в апреле), привезли ее сменщика и передали рождественские подарки сотрудникам станции. На станции все были рады нашему визиту.

С началом высадок на острова в нашей жизни появилась новая забота — *biosecurity* (аналога в русском языке для этого понятия нет) — это комплекс мероприятий, направленных на защиту экосистем островов от привнесения новых видов животных и растений. Одно из требований *biosecurity* — тщательная очистка одежды, обуви и оборудования от почвы и семян растений, как тех, что приехали еще из дома, так и тех, что «прицепились» на предыдущих островах. Поэтому перед каждой высадкой на судне раздавался веселый гул пылесосов. Перед раздачей пылесосов проходили не менее веселые драки за адаптеры, ведь пылесосы южноафриканские, а включать их нужно в наши российские розетки. Потом перед каждым островом опытные биологи проверяют все вещи. Я вот в своем рюкзаке таких потайных липучек никогда и не видела, а именно там застревает большая часть семян растений. Из каждой такой липучки пинцетом в пакетик вытаскивали какие-то семена. Еще и лекцию прочитали нам о том, что растения, которые приехали в моем рюкзаке из России, более опасны, чем те, что я могла «подхватить» в Кейптауне. Тропические растения не приживутся в болотах субантарктических островов, а вот наши растения вполне могут справиться с такой задачей.

Следующими пунктами в нашем маршруте были острова Крозе и Кергелен, но из-за глупых формальностей видела я их только с борта судна, хотя остальные участники экспедиции

высадились на эти острова и провели там большую часть запланированных работ. В окрестностях Кергелена был самый сильный шторм за все время экспедиции. Многие сотрудники экспедиции не покидали свои каюты. Менее чувствительные к качке ученые, несмотря на многочисленные запреты, все-таки выходили на открытые палубы. Брызги морской воды были даже на самой верхней палубе судна.

10 января 2017 года ранним утром промелькнула где-то на горизонте большая ледяная шапка. Это был остров Хёрд. Австралийские власти запретили высадку на остров с целью защиты его чистоты. Так что в окрестностях этого острова были проведены только морские работы, а далее мы продолжили свой путь в направлении Хобарта (о. Тасмания).

В порт Хобарта судно прибыло 19 января. Во время стоянки произошла замена примерно половины состава исследователей на борту. Мы успели обойти все достопримечательности города, посетить знаменитый рынок Саламанка и даже познакомиться с кенгуром.

Второй этап экспедиции начался 22 января. Первым по плану островом на втором этапе экспедиции был австралийский остров Макуори, но его мы тоже не посетили опять же из-за отсутствия разрешений на проведение работ, которые не были выданы нашей экспедиции. Поэтому сразу после Хобарта мы отправились к Антарктиде. И через пару дней на горизонте появились первые айсберги, а потом и морские льды.

Нашей целью был ледник Мерц, около которого проводились исследования дна с помощью подводного аппарата Fropos. Видео со дна океана под ледником демонстрировалось на экране телевизора в столовой. Действительно захватывающее зрелище. Большая железная рука берет со дна моря камешки, всяких животных и опускает их в пробоотборники.

За ледником Мерц последовали острова Баллени — это архипелаг, состоящий из трех крупных островов и нескольких маленьких; все острова покрыты ледниками. Высадки по техническим причинам были немногочисленны, и наша группа на этих островах не работала. Однако виды на острова и с палубы были красивые!

Следующим по ходу экспедиции был остров Скотта — самый маленький по площади остров в программе исследовательских работ нашей экспедиции. Всего несколько участников посетили этот остров из-за плохих погодных условий. Но и с палубы мы прекрасно видели огромные волны наката, которые, казалось, заливали весь остров. Потом гляциологи подтвердили, что следы морской соли обнаружены даже на самой высокой его точке.

Завершающей высадкой на острова на втором этапе экспедиции была высадка на чилийские острова Диего-Рамирес.



Виды Огненной земли.

После работы на этом архипелаге судно вошло в проливы архипелага Огненная Земля.

Пунта-Аренас запомнился как город бродячих собак и граффити на стенах. По вечерам участники экспедиции собирались в баре Шеклтона, который назван так в память об экспедиции Эрнеста Шеклтона, состоявшейся в 1916 году. Стоянка в порту Пунта-Аренаса была недолгой, мы продолжили свой путь и вскоре оказались у берегов Южной Георгии. Высадка на этом острове была наиболее эффективной с точки зрения научных исследований. Работы проходили в течение двух дней в разных точках острова.

Следующими по маршруту экспедиции были Южные Сандвичевы острова и остров Буве. Высадки на эти острова состоялись в очень ограниченном по времени и количеству участников режиме, что было связано с экологическими разрешениями и логистическими трудностями.

Где-то на пути между Южными Сандвичевыми островами и островом Буве мы наблюдали солнечное затмение. К сожалению, в тех широтах, где находилось судно, затмение было неполным. Однако наблюдать затмение посреди океана гораздо удобнее, чем в городе, никакие дома, деревья и прочие объекты не заслоняют небо. Да и с погодой повезло: в этот день было ясно. Всем известно, что на затмение нельзя смотреть без специальных средств и даже самые лучшие солнцезащитные очки не помогут в этом случае. Затмение длилось около часа, поэтому сотрудникам экспедиции и экипажу судна удалось опробовать много разных средств, начиная от проецирования солнечных лучей на лист бумаги через бинокль, заканчивая окрашенными маркером

чашками Петри. Лучшим средством была признана сварочная маска, предоставленная боцманом.

18 марта экспедиция вернулась в Кейптаун. Наконец-то я побывала на Столовой горе и посмотрела на город сверху. В Кейптауне закончилась основная часть экспедиции. Судно завершило кругосветное плавание по Южному океану. На борту осталось только 13 исследователей, которые продолжили непрерывные измерения различных характеристик атмосферы и поверхностного слоя океана в Атлантике. Главным развлечением на этом этапе было наблюдение за летучими рыбами, их было множество практически на протяжении всего маршрута экспедиции.

Пейзажи Южной Георгии.



В Бремерхафене во время достаточно долгой стоянки нам удалось посетить музей судоходства, музей климата, а также съездить в соседний город Бремен, познакомиться с Бременскими музыкантами. В музее климата посетители совершают путешествие по меридиану 8° 30' восточной долготы, на котором находится здание музея. Переходя из зала в зал, гости музея путешествуют из Германии в Швейцарские Альпы, затем на Сардинию, посещают африканские пустыни и тропические африканские леса, острова Океании и антарктические ледники. В каждом зале поддерживаются климатические условия, соответствующие климату этих регионов, высажены растения из этих мест, представлены макеты традиционных жилищ.

Экспедиция закончилась 30 апреля 2017 года в Санкт-Петербурге.

*А.В. Козачек (ААНИИ).  
Фото А.В. Козачек  
и Д.Ю. Большаянова*

## 30 ЛЕТ НЭС «АКАДЕМИК ФЕДОРОВ»

10 сентября 1987 года на научно-экспедиционном судне «Академик Федоров» был поднят Государственный флаг нашей Родины. По традиции этот день считается судовым праздником.

В этом году исполняется 30 лет, как НЭС «Академик Федоров» вступило в эксплуатацию, и, учитывая возраст судна, можно подвести итоги проделанной им работы.

Всего на настоящее время судно выполнило 41 рейс, в том числе 30 рейсов к берегам Антарктиды и 11 рейсов в Арктику. Судно находилось в море 6693 суток (почти 19 лет) и прошло 1041627 миль.

За 30 лет работы НЭС «Академик Федоров» доставило в Антарктику и в Арктику большое количество различных грузов для работы и жизнеобеспечения антарктических и арктических полярных станций: транспортной и специальной техники, приборов, продуктов питания, дизельного топлива. На борту судна регулярно доставляется и возвращается на Родину личный состав Антарктической экспедиции. Обратными рейсами судно вывозит для последующей утилизации все отходы производственной деятельности экспедиций.

Подтверждая статус научного, судно выполняет комплексные научные исследования. В целях гидрометеорологического обеспечения безопасности мореплавания регулярно ведутся метеорологические наблюдения, составляются прогнозы погоды. При нахождении судна во льдах проводятся непрерывные ледовые наблюдения, выполняется ледовая авиаразведка.

Следует отметить наиболее важные достижения:

– в 1987–1988 годах состоялся первый испытательный рейс судна. Было успешно осуществлено кругосветное плавание вокруг Антарктиды;

– в 1992 году (6-й рейс) судно участвовало в организации первой дрейфующей станции на антарктических льдах в море Уэдделла;

Ходовые испытания. Фото из архива верфи «Раума-Реппола».



– в 1994 году (9-й рейс) была организована комплексная международная экспедиция «Экотундра» в арктические моря РФ;

– в 2000 году (17-й рейс) на борту судна была организована комплексная геофизическая экспедиция в Центральный Арктический бассейн для определения границ арктического шельфа. Работы по этой теме были продолжены в последующих рейсах;

– в 2005 году в процессе выполнения программы 23-го рейса судно самостоятельно, без ледокольного сопровождения, проследовало через географическую точку Северного полюса;

– в 2007 году (26-й рейс) с борта НЭС «Академик Федоров» в географической точке Северный полюс был осуществлен спуск двух обитаемых глубоководных аппаратов «Мир-1» и «Мир-2» на глубину 4300 м.

С 1994 года обеспечение антарктических станций лежит в основном на НЭС «Академик Федоров». Операции по снабжению полярных станций в 1995–2001 годах приходилось проводить в сложных гидрометеорологических и ледовых условиях, в темное время года в период антарктической зимы. НЭС «Академик Федоров» успешно справлялось с выпавшими на его долю трудностями, зарекомендовав себя одним из лучших в мире судов, построенных для освоения Антарктики.

И главным фактором успеха были люди: это капитаны М.Е. Михайлов, В.А. Викторов, М.С. Калашин и их ближайшие соратники — старшие помощники А.Н. Разгуляев, О.Г. Калмыков, И.Ю. Стецун, главные механики В.В. Смирнов, Ю.А. Ти-

Поздравление руководителя Росгидромета М.Е. Яковенко.

ИИИИ  
дата: Пнд Сен 11 12:23:46 GMT 2017  
ЭИЗШ 010 8800/ИИ241  
ААММММ МСКЕ 111221

МОСКВА 11/9 1221=

ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ

01 САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ААНИИ МАКАРОВ  
02 НЭС АКАДЕМИК ФЕДОРОВ ЮМ СТЕЦУНУ=

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ,

ОТ ИМЕНИ РУКОВОДСТВА РОСГИДРОМЕТА И СЕБЯ ЛИЧНО ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС, ЭКИПАЖ И НАУЧНЫЙ СОСТАВ ЭКСПЕДИЦИИ. С 30-ЛЕТИЕМ НАУЧНО-ЭКСПЕДИЦИОННОГО СУДНА «АКАДЕМИК ФЕДОРОВ», ФЛАГМАНА АНТАРКТИЧЕСКОГО ФЛОТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, СОВЕРШИВ ЗА 30 ЛЕТ 41 РЕЙС, В ТОМ ЧИСЛЕ 30 В АНТАРКТИКУ, 11 В АРКТИКУ, СУДНО И СЕГОДНЯ ГОТОВО УСИЛИЯМИ ЭКИПАЖА И БАЗЫ ЭКСПЕДИЦИОННОГО ФЛОТА ВЫПОЛНЯТЬ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ АРКТИКИ И АНТАРКТИКИ.

ВАЖНЕЙШИМИ СОБЫТИЯМИ В ИСТОРИИ НАШЕЙ СТРАНЫ СТАЛИ УНИКАЛЬНЫЕ РЕЙСЫ НЭС АКАДЕМИК ФЕДОРОВ – АВТОНОМНОЕ ОДИНОЧНОЕ ПЛАВАНИЕ И ВЫХОД В ТОЧКУ СЕВЕРНОГО ПОЛЮСА В 2005 ГОДУ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОГРУЖЕНИЯ НЕПОСРЕДСТВЕННО С БОРТА СУДНА ГЛУБОКОДОННЫХ АППАРАТОВ МИР, ДОСТИЖЕНИЯ МОРСКОГО ДНА НА СЕВЕРНОМ ПОЛЮСЕ В 2007 ГОДУ, И ДРУГИЕ.

ЗА ТРИ ДЕСЯТИЛЕТИЯ НЭС АКАДЕМИК ФЕДОРОВ СОВЕРШИЛО 8 КРУГОСВЕТНЫХ ПЛАВАНИЙ, ВЫПОЛНИЛО 6 СОВМЕСТНЫХ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙСОВ В АНТАРКТИКЕ И АРКТИКЕ.

ВСЕ ДОСТИЖЕНИЯ НЭС АКАДЕМИК ФЕДОРОВ СТАЛИ ВОЗМОЖНЫ БЛАГОДАРЯ САМООТВЕРЖЕННОМУ, ПОРОЯ ДАЖЕ ГЕРОИЧЕСКОМУ РАБОТЕ ЭКИПАЖА. ВСЕГО НА ЕГО БОРТУ ЗА ЭТИ ГОДЫ СЛАВНО ПОТРУДИЛИСЬ ОКОЛО 800 ЧЛЕНОВ КОМАНДЫ, ОБЕСПЕЧИВШИМ ВСЕМ НЕОБХОДИМЫМ МНОГООЧИСЛЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ, ЛИЧНЫЕ КАЧЕСТВА МОРЯКОВ-ПОЛЫВНИКОВ, ИХ ДЕРЗОСОВЕСТНЫЙ ТРУД, ПРОФЕССИОНАЛИЗМ И ПРЕДАННОСТЬ ДЕЛУ СПОСОБСТВОВАЛИ УСПЕШНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУДНА. ЖЕЛАЕМ НЭС АКАДЕМИК ФЕДОРОВ СЧАСТЛИВОГО ПЛАВАНИЯ, А ЭКИПАЖУ И СОТРУДНИКАМ ИНСТИТУТА И ЭКСПЕДИЦИИ ЗДОРОВЬЯ, БЛАГОПОЛУЧИЯ И УСПЕХОВ В ОСВОЕНИИ МИРОВОГО ОКЕАНА НА БЛАГО НАУКИ И УКРЕПЛЕНИЯ СТАТУСА РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВА КАК МОРСКОЙ ДЕРЖАВЫ.

СЕМЬ ФУТОВ ПОД КИЛЕМ. =

140-482/Т РУКОВОДИТЕЛЬ ФЕДЕРАЛЬНОГО СЛУЖБЫ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ М.Е. ЯКОВЕНКО-

хонов, И.В. Иванов, старшие электромеханики В.В. Рыжов, А.Л. Башкиров, С.Р. Молдаванов, помощники капитана по научной части В.Н. Зайцев, Е.М. Колтышев, В.П. Бунякин, начальник радиостанции А.Н. Смирнов, судовой врач М.П. Кочанов, боцман В.В. Горбатенко, матросы М.Ю. Константинов, А.В. Дубровин, И.А. Чувашов, дневальная Н.О. Богданова, члены научно-технической службы С.П. Кислицин, В.А. Комаровский, А.С. Гамбарян, К.В. Папченко. Именно преданность делу этих людей позволила выполнить поставленные перед судном задачи.

Большой вклад в выполнение экспедиционных работ внесли сотрудники института, участвовавшие в рейсах: директор АНИИ И.Е. Фролов, его заместители А.М. Сошников, В.В. Лукин, сотрудники РАЭ А.Б. Будрецкий, В.Л. Мартыанов, Л.С. Алексеев, А.Б. Даньяров, В.Л. Кузнецов, В.М. Вендерович и многие другие полярники.

В эти дни мы вспоминаем тех, кто внес существенный вклад в создание этого судна, тех, кто стоял у истоков его строительства: Н.А. Корнилова, в те времена заместителя директора по флоту — председателя комиссии по рассмотрению технического проекта судна и руководителя перво-

го испытательного рейса; А.В. Шишкова — руководителя отдела флота Роскомгидромета, который вел все переговоры и согласования с финскими судостроителями; ряд других специалистов, без которых не было бы этого замечательного судна.

Тепло вспоминают ветераны судна и финских судостроителей верфи «Раума-Реппола». Высокий уровень проектных работ (главный проектант Т. Тайпеле), профессионализм при строительстве судна (директор верфи Н. Невала) позволили завершить строительство в заданные сроки и с высоким качеством.

За годы существования НЭС «Академик Федоров» стало символом АНИИ. Судно участвовало и в научно-исследовательской деятельности института по изучению Мирового океана, и в выполнении сложных логистических операций по снабжению и смене составов полярных станций в Арктике и на шестом континенте.

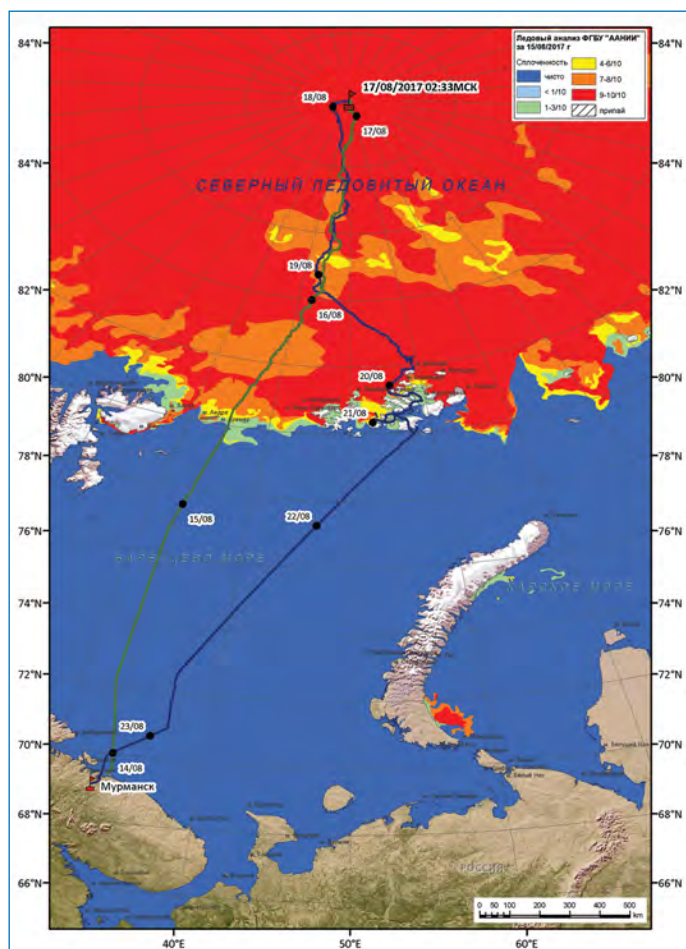
*В.С. Папченко (АНИИ)*

## ЮБИЛЕЙНЫЙ РЕЙС АТОМНОГО ЛЕДОКОЛА «50 ЛЕТ ПОБЕДЫ», ПОСВЯЩЕННЫЙ 40-ЛЕТИЮ ДОСТИЖЕНИЯ СЕВЕРНОГО ПОЛЮСА АТОМНЫМ ЛЕДОКОЛОМ «АРКТИКА»

17 августа 2017 года в 02.33 московского времени атомный ледокол «50 лет Победы» достиг географической точки Северного полюса. Этот рейс организован в честь 40-летия первого достижения Северного полюса надводным судном — атомным ледоколом «Арктика» (капитан — Юрий Сергеевич Кучиев, руководитель экспедиции — Министр Морского флота СССР Тимофей Борисович Гуженко), что явилось беспримерным достижением в истории мореплавания. В том рейсе приняли участие 9 сотрудников Гидрометеослужбы страны — сотрудники Арктического и антарктического научно-исследовательского института (АНИИ). Гидрометеоинформацией, прогнозами и рекомендациями рейс обеспечивали десятки специалистов Гидрометеослужбы: ледовые разведчики, синоптики, радисты, прогнозисты штаба морских операций на Диксоне, специализированная научно-оперативная группа АНИИ, специалисты двух дрейфующих станций «Северный полюс».

Атомный ледокол «50 лет Победы» под командованием капитана Дмитрия Викторовича Лобусова (24-й рейс) достиг полюса от причала ФГУП «Атомфлот» в Мурманске в рекордные 79 часов (40 лет назад для достижения полюса ледокол «Арктика» затратил 176 часов).

Юбилейный рейс «50 лет Победы» 2017 года был проведен в период 13–23 августа. На борту атомохода собрался очень представительный коллектив пассажиров — депутаты Государственной думы и Совета Федерации, специалисты «Росатома» и «Атомфлота», представители бизнеса, общественность, духовенство, журналисты, ученые. Ледовая обстановка в период рейса характеризовалась экстремально высоким положением льда в Баренцевом море — кромка льда отмечена на широте арх. Земля Франца-Иосифа на 80° 30' с.ш. Далее до 86° с.ш. наблюдалось общее увеличение общей сплоченности с 3 до 7–8 баллов и увеличение частной сплоченности старых льдов до 5 баллов, в том числе до 1–2 баллов многолетнего. Характерной особенностью райо-



Маршрут юбилейного похода а/л «50 лет Победы», посвященного 40-летию достижения а/л «Арктика» Северного полюса.

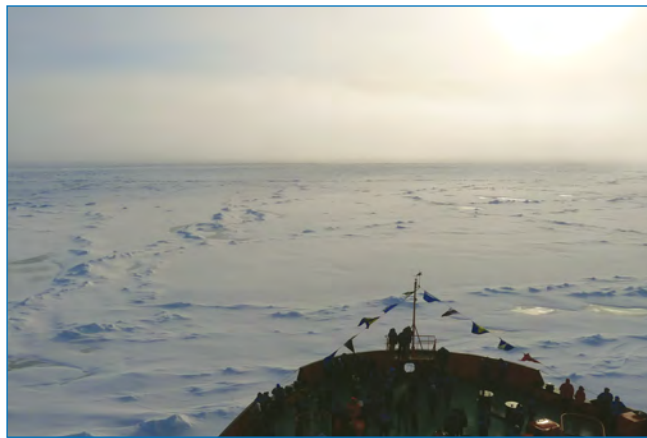


Атомный ледокол «50 лет Победы» в бухте Тихая, август 2017 года.

на 84–85° с.ш. явилось наличие обширных и гигантских полей старого льда. При дальнейшем движении к точке географического полюса общая сплоченность по району увеличилась до 9 баллов, однако наличие систем разводий позволяло ледоколу вплоть до точки полюса выдерживать скорость судна в районе 15–16 узлов. Характерные интервалы толщин разрушенного однолетнего льда составили 30–70 см, старого двухлетнего 90–120 см, многолетнего 180–210 см. В точке Северного полюса судно было пришвартовано к обширному заснеженному полю старого льда. Характерной особенностью рейса являлось также наличие льда материкового происхождения — повсеместно в проливах арх. Земля Франца-Иосифа в форме обломков, кусков и мелких айсбергов и к северу арх. Земля Франца-Иосифа — в форме изолированных мелких и средних айсбергов.

В рейсе приняли участие ветераны Атомфлота, участники рейса а/л «Арктика» в 1977 году, ветераны-судостроители и проектировщики атомных ледоколов из Ленинграда, Москвы, Горького, специалисты, принимавшие участие в создании а/л «Арктика» — головного ледокола в серии, равно как и представители современной российской науки, практики, политики и духовной жизни, в том числе ГД и СФ РФ. В период рейса проведена тематическая конференция о прошлом, настоящем и будущем ледокольного флота РФ и его составляющих.

Ветераны Атомфлота – участники юбилейного митинга на Северном полюсе.



Обширное поле старого льда в точке Северного полюса 17 августа 2017 года.

В юбилейном рейсе участвовали специалисты ААНИИ — ио директора А.С. Макаров и заведующий лабораторией В.М. Смоляницкий. Участие специалистов ААНИИ в приполюсных рейсах атомных ледоколов 2017 года позволило продолжить долгосрочную программу работ института по климатическому мониторингу ледовых условий по стандартным маршрутам плавания в центральной части Арктического бассейна, включая дрейфующие льды в районе трансарктического дрейфа.

К настоящему времени ледоколы и суда различных стран мира достигли географическую точку Северного полюса 129 раз, четыре раза это сделало научно-экспедиционное судно Росгидромета «Академик Федоров» (капитан М.С. Калашин), причем 29 августа 2005 года это было сделано без ледокольной проводки — впервые в мире транспортное судно усиленного ледового класса самостоятельно достигло вершины планеты. Это удалось по причине сокращения площади и уменьшения возраста морских льдов в Арктике, наблюдаемых в последние два десятилетия, равно как и благодаря совершенствованию технологий гидрометеорологического обеспечения и ледового плавания в высоких широтах Арктики.

*В.М.Смоляницкий, В.Т. Соколов (ААНИИ).  
Фото из архива ААНИИ*



## Представляем книги, изданные при участии ААНИИ в 2017 году



Л. М. САВАТЮГИН

Архипелаг  
Новая Земля

История, имена и названия

Л.М. Саватюгин

Архипелаг Новая Земля. История, имена и названия

Под редакцией чл.-кор. РАН, д-ра геогр. наук И.Е. Фролова  
М.: Паулсен, 2017. 792 с.

Книга посвящена истории освоения самого «древнего» из арктических архипелагов. В течение последних трех столетий острова, расположенные на небольшой удаленности от материка и потому известные еще средневековым мореходам-новгородцам, были подробно исследованы и описаны многочисленными экспедициями.

В книге собрано максимальное количество топонимов Новой Земли, известных на сегодняшний день, – более 1400 наименований. Среди них – свыше 400 именных топонимов, большая часть которых имеют краткие сопроводительные очерки об ученых, путешественниках, спонсорах, кормицках и других персонах, чьи имена были нанесены на карты.

Кроме того, в издании дано краткое физико-географическое описание Новой Земли и подробный очерк, посвященный истории открытия, исследований и освоения архипелага.

Книга является научно-популярным изданием, содержит большое количество иллюстраций и адресована широкому кругу читателей, интересующихся историей освоения Арктики, в том числе студентам, выбравшим своей специализацией северное регионоведение.

Н.А. КОРНИЛОВ, С.А. КЕССЕЛЬ, В.В. ЛУКИН  
А.А. МЕРКУЛОВ, В.Т. СОКОЛОВИСТОРИЯ  
ОРГАНИЗАЦИИ  
И ПРОВЕДЕНИЯ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
С ДРЕЙФУЮЩИХ  
ЛЬДОВН.А. Корнилов, С.А. Кессель, В.В. Лукин, А.А. Меркулов,  
В.Т. СоколовИстория организации и проведения  
российских исследований с дрейфующих льдовПод редакцией чл.-кор. РАН, д-ра геогр. наук И.Е. Фролова  
СПб.: ААНИИ, ООО «Издательство «Географ»», 2017. 754 с.

В настоящем издании приведены основные сведения о работе дрейфующих станций «Северный полюс» с 1937 по 2013 год и Высокоширотных воздушных экспедиций «Север» с 1937 по 1993 год. Помещенные в издании сведения об объеме и направлении исследований, карты-схемы районов работ позволят специалистам, занимающимся изучением Северного Ледовитого океана и интересующимся историей исследования Арктики, более четко ориентироваться в обширном материале, полученном в результате работ экспедиций. Также представлены сведения о единственной антарктической дрейфующей станции «Уэдделл-1».

Настоящее издание является дополненным и переработанным изданием книги «Российские исследования на дрейфующих льдах Арктики» этих же авторов, выпущенной в ААНИИ в 2010 году.

В книге исправлены фактологические ошибки, допущенные при подготовке предыдущего издания. Книга дополнена главами, посвященными работе дрейфующих станций «Северный полюс-37, 38, 39, 40». Отдельная глава посвящена перспективам организации работ на ледостойкой самодвижущейся платформе.

## РЕДКОЛЛЕГИЯ:

А.И. Данилов (главный редактор)  
тел. (812) 337-3119, e-mail: aid@aari.ruА.К. Платонов (ответственный секретарь редакции)  
тел. (812) 337-3230, e-mail: alexplat@aari.ruИ.М. Ашик, С.Б. Балясников, А.А. Быстромович, М.В. Гаврило, М.В. Дукальская,  
А.В. Клепиков, С.Б. Лесенков, П.Р. Макаревич, А.С. Макаров, В.Л. Мартыанов,  
А.А. Меркулов, В.Т. Соколов, А.Л. ТитовскийЛитературный редактор Е.В. Миненко  
Выпускающий редактор А.А. Меркулов

## РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 3 (29) 2017 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, 38Типография «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.

