



# РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 4  
2019 г.

ISSN 2618-6705

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ СБОРНИК



## В НОМЕРЕ:



### АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ

Интерес к антарктическому материку с момента его открытия не ослабевает.  
Интервью с академиком РАН В.М. Котляковым ..... 3

### К 200-ЛЕТИЮ ОТКРЫТИЯ АНТАРКТИДЫ

*И.А. Рудь.* Открытие Антарктиды. Второй сезон экспедиции и возвращение в Россию ..... 7  
*В.П. Губанихина.* Там нет шелухи, там все настоящее. Из дневников П.К. Сенько ..... 9  
*В.И. Геллер, В.А. Кучин.* Постоянно действующие российские антарктические станции ..... 13  
*В.Л. Мартьянов.* Женщины на антарктических станциях ..... 14  
*В.С. Папченко.* Суда ААНИИ и их капитаны в Антарктике ..... 16  
*С.Б. Балясников.* Вклад российских военных гидрографов в исследования Антарктики ..... 19

### ДАТЫ

*В.В. Лукин.* 60 лет Договору об Антарктике ..... 22

### НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АНТАРКТИКЕ

*М.П. Андреев, Л.Е. Курбатова.* Вклад советских и российских ученых в изучение флоры Антарктиды ..... 27  
*А.В. Франк-Каменецкий.* Геофизические исследования в Антарктиде ..... 30  
*Е.Е. Сибир, В.Ф. Радионов.* Антарктическая озоновая дыра ..... 33  
*И.А. Чистяков, М.С. Молчанов.* Изучение гидрологического режима окраинных морей Южного океана при помощи датчиков, установленных на морских млекопитающих ..... 36

### СООБЩЕНИЯ

*Г.Л. Лейченко, А.В. Голынский, Е.В. Михальский.* Деятельность постоянно действующей научной группы СКАР по наукам о Земле ..... 38

### КНИЖНАЯ ПОЛКА

*М.О. Кричак.* Книга Гилберта Дюарта «Антарктические товарищи. Американец с русскими в Антарктиде» ..... 43

### ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ

Антарктика черным по белому Александра Козловского ..... 45  
Памяти Александра Ивановича Данилова ..... 47

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ  
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РФ  
АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

### РЕДКОЛЛЕГИЯ:

### РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 4 2019 г.

ISSN 2618-6705

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

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

И.М. Ашик, С.Б. Балясников, А.А. Быстромович, М.В. Гаврило, М.А. Гусакова,  
М.В. Дукальская, В.П. Журавель, А.В. Клепиков, С.Б. Лесенков, С.Ю. Лукьянов,  
П.Р. Макаревич, А.С. Макаров, В.Л. Мартьянов, А.А. Меркулов, В.Т. Соколов,  
А.Л. Титовский

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

**Адрес редакции:**  
ГНЦ РФ Арктический и антарктический  
научно-исследовательский институт  
199397, Санкт-Петербург, ул. Беринга, 38

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.

На 1-й странице обложки: вверху – НЭС «Академик Федоров» вблизи станции Прогресс (фото А.И. Нагаева);  
внизу – станция Прогресс (фото А.И. Нагаева).

На 4-й странице обложки: антарктический пейзаж при Луне (фото А.И. Нагаева).  
Автор логотипа «200-летие открытия Антарктиды» – С.Ю. Лукьянов (РГО).

## ИНТЕРЕС К АНТАРКТИЧЕСКОМУ МАТЕРИКУ С МОМЕНТА ЕГО ОТКРЫТИЯ НЕ ОСЛАБЕВАЕТ

ИНТЕРВЬЮ С АКАДЕМИКОМ РАН В.М. КОТЛЯКОВЫМ



Владимир Михайлович Котляков родился в 1931 году в подмосковном поселке Красная Поляна (ныне город Лобня). В 1949 году окончил с серебряной медалью московскую среднюю школу № 7 и поступил на географический факультет МГУ. Его университетским учителем был Н.А. Гвоздецкий, под руководством которого были написаны первые научные работы: курсовые и дипломная.

В 1954 году В.М. Котляков окончил географический факультет МГУ по специальности «Физическая география», после чего начал работать в Институте географии АН СССР (РАН). В 1961 году, к тому времени уже совершив экспедицию в Арктику и Антарктику, защитил кандидатскую диссертацию, которая в том же году была опубликована в виде большой монографии «Снежный покров Антарктиды и его роль в современном оледенении материка».

В 1967 году защитил докторскую диссертацию по теме «Снежный покров земного шара и питание ледников», в которой фактически впервые проводил исследование на стыке снеговедения и ледниковедения.

В 1976 году был избран членом-корреспондентом АН СССР, в 1991 году стал академиком РАН.

Участник и научный руководитель многих экспедиций, в том числе зимовок на Новой Земле (1955–1956), в Антарктиде (1957–1958), на южном склоне Эльбруса (1961–1963); экспедиций в Заилийский Алатау (1964), на Памир (1968–1974).

В преддверии 200-летия открытия Антарктиды Русской экспедицией Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева один из основоположников и лидеров современной гляциологической научной школы России, академик РАН, научный руководитель Института географии РАН, почетный президент Русского географического общества Владимир Михайлович Котляков ответил на вопросы редколлегии нашего журнала.

*Владимир Михайлович, несколько слов об открытии Антарктиды.*

200 лет тому назад был открыт последний, шестой континент Земли, получивший название Антарктида. В январе 1820 года Русская экспедиция под командованием Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева впервые увидела его берег. Это было главное географическое открытие после заявления полувековой давности, сделанного Джеймсом Куком, о том, что люди вряд ли когда-либо пробьются на юг и увидят, что скрывает Южный океан. Но Русская экспедиция в поисках Южно-полярного материка прошла южнее полярного круга, и 28 января (по новому стилю) 1820 года, когда корабли находились под 69° 21' ю.ш. и 2°15' з.д., моряки увидели антарктический берег.

С тех пор интерес к антарктическому материка не ослабевал. В дальнейшем экспедиции Уэдделла (1822–1823), Дюмон-д'Юрвиля (1838–1840), Уилкса (1840), Росса (1841), Джерлаха (1898), Норденшельда и Ларсена (1902), Дригальского (1902), Скотта (1902 и 1912), Шектона (1908), Ширазе (1911), Моусона (1912), Фильхнера (1912), Амундсена (1912), Бёрда (1928–1941), Уилкинса (1928), Элсуэрта (1933–1939) получили важные данные о краевых районах материка. Однако русских имен в этом списке не было. Правда, в связи с подготовкой ко

Второму полярному году в Советском Союзе обсуждалась идея об организации советской полярной станции в Антарктиде, но возможностей для этого тогда не было, так как все силы были брошены на освоение арктических территорий.

После завершения Второй мировой войны во многих странах опять возник интерес к Антарктиде, и находящийся тогда на подъеме и имевший непререкаемый авторитет Советский Союз вновь обратился к этой территории. В согласии с Соединенными Штатами Америки было принято решение «заморозить» претензии семи стран на владения в Антарктиде и превратить эту часть земного шара в регион сотрудничества государств на благо мира и науки.

*Расскажите, пожалуйста, о вашем знакомстве с Антарктидой.*

В 1950-х годах возникла идея проведения Международного геофизического года и создания сети научных станций по всему миру, включая Антарктику. Советский Союз принял в этом активное участие, и уже в 1955 году началась подготовка к созданию научных станций на шестом континенте. На следующий год на Берегу Правды в центральной части Восточной Антарктиды была основана первая советская станция Мирный и поставлена

задача создания еще двух внутриконтинентальных станций — Восток в районе Южного геомагнитного полюса и Советская в районе Полюса относительной недоступности Восточной Антарктиды.

Меня, тогда еще совсем молодого человека, всего два года назад окончившего географический факультет Московского государственного университета, правда, уже перезимовавшего на ледниковом покрове Северного острова Новой Земли, пригласил во Вторую континентальную антарктическую экспедицию известный гляциолог Петр Александрович Шумский.

П.А. Шумский был назначен начальником гляциологического отряда Второй КАЭ. Это был самый большой из трех научных отрядов (кроме этого, в Мирном работали метеорологический и геофизический отряды). Еще до отъезда в Антарктиду, в Москве Петр Александрович добился права вести широкие полевые исследования, требующие значительных ресурсов экспедиции, а в случае серьезных возражений начальства обращаться непосредственно в Москву. Но подобных коллизий так и не возникло: начальник экспедиции А.Ф. Трещников хорошо понимал научные задачи отряда и всячески способствовал выполнению наших обширных планов.

После полутрехмесячного плавания на корабле «Кооперация», проснувшись утром 10 января 1957 года, мы наконец увидели берег Антарктиды: 20-метровая отвесная ледяная стена сверкала под яркими лучами солнца. По ней струились ручейки, и от этого она впечатляла еще больше. К самому горизонту уходил пологий склон ледникового щита, покрытый ослепительно белым снегом.

Антарктида встретила меня более ласково, чем полтора года назад Арктика. Вспоминая два летних сезона, проведенных на антарктическом побережье, могу сказать, что лето здесь гораздо приятнее арктического. Днем обычно безоблачно и безветренно, ярко светит солнце, температура держится около нуля, никогда не бывает дождей и туманов. К вечеру с ледникового купола начинает дуть ветер, а среди ночи, когда солнце чуть-чуть опускается за горизонт, он становится сильным. Но наступает новый день, а вместе с ним и безветрие. Конечно, летом бывает и плохая погода. Время от времени проносятся ураганы, проходят сильные снегопады, но все же большую часть летнего времени Антарктида выглядит ласковой.

В январе 1957 года дома благодаря таянию освободились от снега, но уже осенью, после первых метелей, все они (кроме стоявших на вершинах близлежащих сопок) были снова занесены снегом, а впоследствии с каждым годом все больше и больше «увязали» в снегу. Это

и погубило первоначальный поселок. Через несколько лет жить в таких домах стало практически невозможно. Нынешний Мирный — это принципиально другое поселение.

В свои первые годы Мирный состоял более чем из 20 добротных домов. Построенные на почти неподвижном льду, они были быстро занесены снегом, так что зимой мы вели в основном подснежную жизнь. Снег сохранял тепло в жилых домах, а в неотопливаемых помещениях — лабораториях и складах — он создавал мягкий климат с равномерной температурой. Под снегом не слышен бесконечный вой ветра и не страшны ураганы, свирепствовавшие в Мирном. Правда, занесенный снегом дом, хорошо защищенный от наружных шумов, улавливал все звуки, распространявшиеся по снегу. По утрам, когда все еще спали, слышались шаги первых дежурных, шагавших в столовую. А скрип гусениц тракторов и тягачей доносился к нам с дороги в 50 м от дома.

*Поделитесь вашими впечатлениями о грандиозном событии — Международном геофизическом годе в Антарктиде. Каково его значение в изучении Антарктиды?*

Международный геофизический год был первым крупнейшим научным предприятием всемирного масштаба в послевоенные годы. Десятки стран организовали множество станций и экспедиций в полярных и высокогорных районах. Но особый интерес был проявлен к тогда еще почти неизвестному антарктическому континенту.

В течение всей зимовки в Антарктиде я изучал снежный покров — его строение, свойства и процессы, происходящие в снежной толще. Зимой на антарктическом побережье нередко разыгрываются чудовищные метели, когда юго-восточный стоковый ветер дует со скоростью 20–25 м/с при температуре –20 °С. Затем стоковый ветер сменяется восточным, циклоническим. Температура поднимается до –3, –5 °С, но скорость ветра возрастает до 35–40 м/с, и тогда бывает очень трудно дышать. Вдохнуть воздух, стоя лицом к ветру, почти невозможно, а стоя по ветру, рискуешь не «ухватить» воздух, который улетает вперед, оставляя у лица разреженное пространство.

Стоковые ветры удивительно своенравны. Бывает, что они дуют струями: в то время как один край Мирного закрывает пелена низовой метели, на другом краю поселка ярко светит солнце и воздух спокоен. Но через несколько минут шквал обрушивается на поселок — он оказывается среди бушующего снежного хаоса.

Мое снежное «хозяйство» располагалось на склоне ледникового покрова от Мирного до 50-го километра от

Д/э «Обь» и т/х «Кооперация» на рейде Мирного во время разгрузки в январе 1957 года.  
Фото М.М. Любарец



Вид Мирного зимой с высоты «птичьего полета».  
Фото Н.М. Шакирова



берега моря, где высота уже достигает почти 1000 м над уровнем моря. Это была начальная, наиболее крутая часть пути санно-тракторных поездов к внутриконтинентальным станциям. Вдоль дороги ориентирами служили высокие бамбуковые вехи.

Для объезда вех снаряжался тягач с балком, в котором и жила наша походная команда. Каждое такое «путешествие» занимало около недели и проходило без особых приключений. А вот работы в непосредственной близости к берегу были сложными и беспокойными. Здесь, в 7 км от береговой линии я оборудовал площадку для изучения снежного покрова; на площади 50×50 м стояло много бамбуковых вех, по которым регулярно снимали отсчеты.

В хорошую погоду путь до этой площадки на легком вездеходе занимал не более часа, и мы проделывали эту операцию не реже одного раза в месяц. Но однажды такая поездка оказалась на грани риска, так как неожиданно нас настигла «белая мгла». Это явление природы возникает, когда над однородной снежной поверхностью появляются перисто-слоистые облака, которые, опускаясь все ниже, переходят в равномерное покрывало высокослоистых облаков. Тогда все вокруг «растворяется» в потоке яркого молочного света. «И, хотя этого света достаточно, чтобы вдеть нитку в иголку, человек чувствует себя так же беспомощно, как в кромешной тьме», — так описал белую мглу М.А. Кузнецов, который в ту памятную поездку вместе со мной пробивался в Мирный.

Белая мгла возникает, потому что не сильно насыщенная влагой облачность в полярных областях слабо поглощает проходящий через нее радиационный поток, который, доходя до поверхности снега, многократно отражается между облаками и снегом. Создаются условия, когда яркость снежной поверхности, атмосферы и облаков воспринимается глазом совершенно одинаково; теряются всякие ориентиры, и окружающая действительность как бы пропадает. Расстояния искажаются, и лежащий на поверхности снега темный предмет кажется далекой горой.

В один из октябрьских дней, выезжая на площадку в хорошую погоду, мы заметили некоторые признаки ее ухудшения. Уже работая на площадке, мы видели, как постепенно исчезает дальний горизонт с полской открытого моря. А вскоре исчез и привычный окружающий нас ландшафт. Мы оказались в светящемся ровным молочным светом пространстве. Исчезла поверхность снега, каждое движение давалось с трудом, — шагая, мы все время задевали за ее неровности и не раз падали.

Мы медленно тронулись в обратный путь на вездеходе, а впереди были зона трещин и полоса откры-

того льда. Я шел пешком перед вездеходом, потому что водитель в смотровое стекло ничего не видел. По льду передвигаться стало еще труднее. Ветер достиг 30 м/с, по-прежнему ничего не было видно, так как неслась уже сплошная пелена мокрого снега. Пришлось привязаться к вездеходу, чтобы ветром меня не унесло за пределы видимости. Это было трудное возвращение. На путь в 5 км мы потратили больше шести часов. Временами появлялась мысль остановиться, забиться всем в вездеход и ждать прекращения пурги. Но метр за метром мы продолжали продвигаться. Как выяснилось, это было единственное правильное решение, потому что начавшаяся в тот день метель продолжалась целую неделю.

Перед Второй континентальной антарктической экспедицией стояла важная задача: открыть станции Комсомольская, Восток и Советская, последнюю в самом центре Восточной Антарктиды. Но задача эта сильно осложнилась из-за отсутствия необходимого опыта. Тягачи имели низкую посадку и недостаточную ширину гусениц, что приводило к очень глубокой колее в рыхлом снеге Центральной Антарктиды. Поэтому скорости движения первых санно-тракторных поездов внутри континента были гораздо меньше предполагавшихся.

14 февраля 1957 года ушел санно-тракторный поезд для организации станции Комсомольская, но уже на 125-м километре от берега пришлось оставить двоих саней с продуктами, так как на вязком снегу тягачи не могли вытащить двух прицепов. Поезд с большим трудом все же дошел до Комсомольской, и здесь, на высоте 3540 м над уровнем моря, в течение двух лет проводили постоянные наблюдения (станция стала сезонной с осени 1959 года).

28 февраля 1957 года из Мирного отправился главный санно-тракторный поезд для организации станции Восток. Однако он вынужден был остановиться на высоте 3250 м, где была организована временная станция Восток-1. Лишь в конце нашей экспедиции, с приходом лета новый санно-тракторный поезд «передвинул» станцию на запланированное ранее место, и она была открыта 16 декабря 1957 года на высоте 3490 м. С тех пор Восток — одна из основных российских антарктических станций, где проводится широкий комплекс наблюдений, а также многолетнее бурение глубокой скважины, завершенное в 2012 году проникновением в крупнейшее в Антарктиде подледное озеро.

Обширные научные материалы, собранные тогда в Антарктиде, были обработаны в течение трех последующих лет. В те годы в ААНИИ регулярно выходил «Ин-

Проходка снежного шурфа в 50 км от Мирного.  
Слева В.М. Котляков, справа П.А. Шумский.  
Фото из архива В.М. Котлякова



Санно-тракторный поезд в пути  
к месту организации станции Комсомольская.  
Фото из архива ААНИИ





Торсы и трещины в процессе взаимодействия выводного ледника и морского льда.  
Фото А.И. Нагаева

формационный бюллетень Советской антарктической экспедиции» — замечательная серия, в которой публиковались небольшие статьи с результатами наблюдений в Антарктиде. В этом бюллетене были опубликованы и первые результаты наших наблюдений, о которых сказано выше.

*Человечество волнует вопрос, что происходит с антарктическим оледенением. Не могли бы вы высказать ваше мнение?*

Уже первые три года (1956–1958) активных советских антарктических исследований принесли новые сведения о режиме антарктического ледникового покрова, и стало складываться мнение о превышении аккумуляции снега на ледниковом щите над его расходом.

Повышение температуры приводит к усилению циркуляции атмосферы и росту количества выпадающих осадков. Эту особенность отмечал еще Джеймс Скотт во время своего похода к Южному полюсу. В результате усиления меридионального обмена воздушных масс на материк поступает более теплый, а следовательно, и более влажный воздух. Однако повышение температуры на несколько градусов не вызывает таяния снега внутри материка, так как морозы здесь не прекращаются, в то время как увеличение количества влаги приводит к более обильным снегопадам. Значит, глобальное потепление ведет к росту питания ледникового покрова; в то же время расход массы, связанный главным образом с движением льда к морю и откалыванием айсбергов, также, по-видимому, растет, но в меньшей степени и с известным запаздыванием. Таким образом, можно предполагать увеличение массы льда в Антарктиде на протяжении всего XX века, что имеет свои глобальные последствия и требует более убедительных подтверждений.

Первые массовые инструментальные измерения скоростей течения льда в выводных ледниках были выполнены в период МГГ с помощью повторных наземных геодезических измерений и уточнены по аэрофотоснимкам, а затем — по космическим снимкам оптического диапазона. На основе всей суммы данных по толщине и скоростям движения материкового льда в районе линии налегания был оценен сток материкового льда Антарктиды во второй половине XX века. Во всех исследованных бассейнах сток льда в 1990-х годах вырос на 15–30 % по сравнению с 1960–1970-ми годами.

Уже в те годы было ясно, что режим восточной и западной частей ледникового покрова Антарктиды далеко не одинаков. В условиях современного гло-

бального потепления ледники Западной Антарктиды, подобно оледенению в других районах земного шара, испытывают отступление, тогда как масса льда в Восточной Антарктиде, наоборот, продолжает расти, что представляет собой важный положительный фактор в развитии окружающей среды. Таковы результаты оценки баланса массы антарктического ледникового покрова, выполненные на основе ограниченного набора данных, полученных в значительной мере традиционными исследованиями баланса массы ледникового покрова. Однако в XXI веке в арсенале гляциологических исследований Антарктиды появились новые дистанционные методы, которые привели к совершенно иному, хотя и не бесспорному, а нередко и противоречивым результатам.

На рубеже веков уровень Мирового океана в результате деградации Антарктического ледникового щита повышается со скоростью 0,15–0,2 мм в год (с ошибкой расчетов от 15 до 40 %). Однако подчеркнем, что, несмотря на значительно меньшие размеры, главный вклад в повышение уровня Мирового океана принадлежит гренландскому ледниковому покрову, который деградирует гораздо интенсивнее. Оценки скорости повышения уровня океана «за счет Антарктиды» напрямую связаны с оценками скорости изменения баланса массы (уменьшения льда) на этом материке.

По разным оценкам, вклад Антарктиды в состояние уровня Мирового океана в первом десятилетии XXI века находится в пределах от  $-0,06 \pm 0,23$  до  $+0,16 \pm 0,14$  мм/год. Такой весьма незначительный вклад (по сравнению с масштабами антарктического ледникового покрова) объясняется природными процессами на обширных пространствах ледникового покрова Восточной Антарктиды, где накопление массы преобладает над расходом льда. Ответить на вопрос о том, сколько времени продлится такое преобладание, трудно, но можно утверждать, что в силу инерции природных процессов Восточно-антарктический ледниковый щит еще долго будет служить своеобразным стабилизатором уровня Мирового океана.

По сравнению с масштабами антарктического ледникового покрова его вклад в повышение уровня моря незначителен. Главная причина заключается в том, что в Восточной Антарктиде накопление массы со значительной долей вероятности преобладает над расходом льда.

*Беседу вел* [А.И. Данилов](#) (АНИИ)



## ОТКРЫТИЕ АНТАРКТИДЫ<sup>1</sup>

### ВТОРОЙ СЕЗОН ЭКСПЕДИЦИИ И ВОЗВРАЩЕНИЕ В РОССИЮ

Второй сезон экспедиции Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева начался 31 октября 1820 года, когда «Восток» и «Мирный» отправились из Сиднея к острову Маккуори (остров южнее Австралии). Там экспедиция повстречала промышленников из Порт-Джексона, которых угостили сухарями и грогом. На острове команды судов провели несколько дней, а П.Н. Михайлов сделал зарисовки острова с замеченными тюленями и пингвинами Маккуори.

Следует отметить, что на «Востоке» и «Мирном» рацион питания был продуман и обеспечен очень хорошо. Команде варили чай с имбирем и ромом, раз или два в неделю готовилось свежее мясо и подавалось с кашей, по праздникам готовились щи со свежей свиной, выдавалась рюмка водки и полкружки пива. В общем, как говорил Беллинсгаузен: «Сими способами нам удалось так удовлетворить служащих, что многие из них забыли небольшие свои недуги». Рождество тоже было отмечено по-особому, несмотря на то, что произошло столкновение «Востока» с льдиной, которое чудом не привело к пробоине в судне, грозившей затопить его. Однако это не могло испортить праздничное настроение команде. На судне отслужили молебен, всем раздали по стакану пунша, не занимали мелкими работами, и матросы могли играть в народные игры, петь песни. На Новый год делался кофе с ромом по личному приказу Фаддея Фаддеевича. Благодаря сухим дровам, которые были заготовлены в Австралии, жилые помещения шлюпов исправно отапливались до +14 °С (читателю предлагается самостоятельно оценить уровень комфорта).

В январе были открыты два крупных острова — Петра I и Земля Александра I. Вторым оказался в итоге

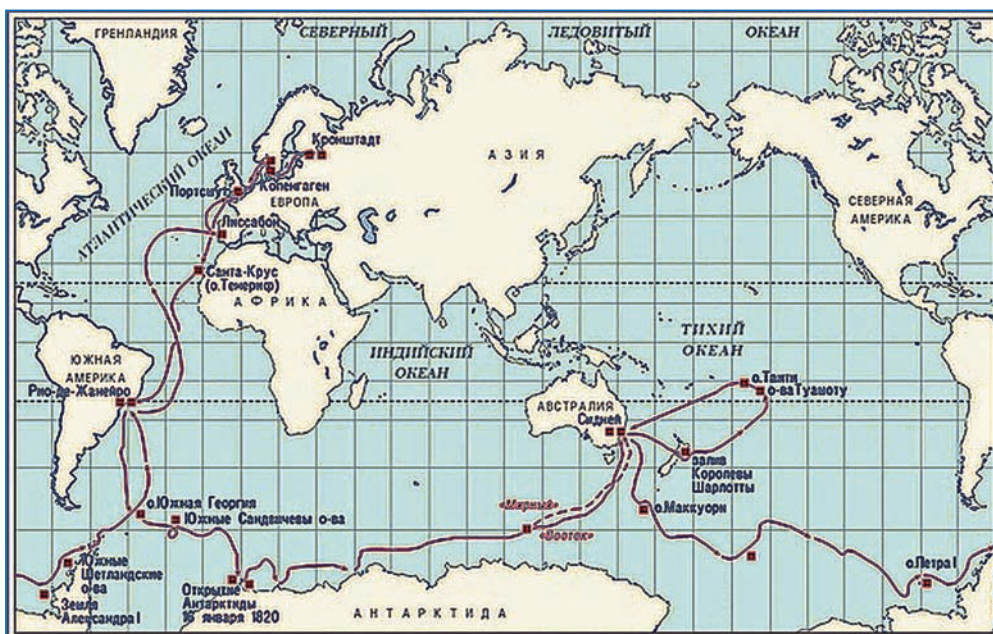
большим островом, но сначала мореплаватели посчитали его частью ледового материка. Таковым его будут считать еще около 100 лет. После открытия множества островов архипелага Южные Шетландские острова 8 февраля экспедиция взяла курс на Рио-де-Жанейро.

Постепенно открывались люки, проветривались каюты. 27 февраля суда бросили якорь в Рио-де-Жанейро, где начался ремонт кораблей. Лишь 23 апреля экспедиция взяла курс на Лиссабон, куда их пригласил португальский король Жуан VI во время своего пребывания в Бразилии. В конце июня экспедиция повстречалась с королевской эскадрой у берегов Португалии. Через четыре дня «Восток» и «Мирный» уже отправились в Россию, куда прибыли 24 июля 1921 года, отсалютовав Кронштадту. Экспедиция провела в пути 751 день и принималась лично императором Александром I. Наградой Ф. Ф. Беллинсгаузена за эту экспедицию был чин капитан-командора, орден Св.



Вид острова Маккуори с северо-восточной стороны.  
Акварель из альбома П. Михайлова

Владимира 3 степени, пенсия в 1200 рублей и аренда в Курляндии в 1000 рублей серебром. М. П. Лазарев был произведен в капитаны 2 ранга, ему пожизненно сохранили добавочное жалованье по чину лейтенанта, в каком был он в плавании. Лейтенанты «Востока» и «Мирного» удостоились ордена Св. Владимира 4 степени, а мичманы — ордена Св. Анны 3 степени. Всем участникам плавания, в том числе нижним чинам, было назначено двойное жалованье во весь срок действительной службы. На время похода было велено считать каждый день за два, а нижним чинам добавлено 3 года выслуги. Иеромонах Дионисий получил двойной лейтенантский оклад и пожизненную пенсию, которой не успел воспользоваться: он скончался в Александроневской лавре 9 октября 1821 года.



Карта плаваний экспедиции Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева в Антарктике в 1819–1921 годах на шлюпах «Восток» и «Мирный»

### Научный вклад и споры о первенстве открытия материка

Экспедиция сделала большое количество неоспоримых географических и других научных открытий. В первую очередь был открыт материк — Антарктида, однако помимо этого можно перечислить еще несколько выдающихся достижений.

Например, были открыты острова архипелага Траверсе, было завершено описание Южных Сандвичевых островов, был открыт остров Петра I и Земля Александра I — близлежащие к Антарктиде крупные острова. Исследовались шельфовые ледники и айсберги, физические свойства вод Южного океана, прозрачность, соленость, температура воды на различных горизонтах. Проводились магнитные и метеорологические измерения. В этой связи следует отметить, что оснащение экспедиции научными приборами было выполнено на хорошем уровне; часть самых совершенных на тот момент приборов закупалась в Англии. Там закупались и хронометры, работа с которыми доставила немало забот профессору Симонову. К сожалению, в составе экспедиции не было натуралиста: два западных ученых, с которыми была предварительная договоренность, в самый последний момент отказались от участия в плавании.

Однако после возвращения экспедиции в Россию Беллинсгаузен и Лазарев столкнулись с серьезным препятствием — обобщенные научные труды участников экспедиции были опубликованы спустя длительное время. В 1824 году Беллинсгаузен уже подготовил свою рукопись, однако это произведение было опубликовано лишь в 1831 году под названием «Двукратные изыскания в Южном Ледовитом океане».

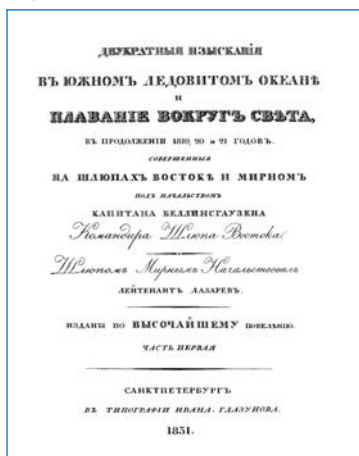
Что касается И.П. Симонова, то при жизни он не успел завершить рукопись о своем плавании, его труды были напечатаны лишь в 1990 году. Однако где хранит-

ся научный отчет профессора, неизвестно до сих пор. В 1949 году в собрании Государственного исторического музея в Москве был обнаружен оригинал альбома зарисовок П.Н. Михайлова. Он включал 47 страниц, на которых фиксировались виды островов, пейзажи, зарисовки местных жителей.

В 1961–1963 годах серию исследований отчетной карты Беллинсгаузена опубликовал историк полярных путешествий Михаил Иванович Белов, приступив к профессиональному доказательству русского первенства в открытии Антарктиды. В аргументации российского приоритета появился новый важный источник. Упомянутая карта, вероятно, была составлена офицерами экспедиции для представления морскому министру или даже императору. Аргументация Белова в 1980–1990-е годы была признана некоторыми западными специалистами. Карта включала 15 листов и содержала цветные пометы, касавшиеся состояния льдов. По Белову, каждое употребление Беллинсгаузенем словосочетания

«сплошной лед» означало, что экспедиция сталкивалась не с обыкновенными ледяными полями, а с постоянным ледяным берегом материка Антарктиды. Экспедиция одновременно и открыла материк, и осуществила его достаточно широкое обследование. Такая точка зрения по праву была и остается господствующей в советской и российской историографии.

Подытоживая, можно сказать, что первая русская южно-полярная экспедиция под командованием военных моряков российского флота Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева, осуществленная по повелению императора Александра Первого, открыла последний материк на Земле — Антарктиду, завершив тем самым эпоху Великих географических открытий!



Титульный лист первого тома описания экспедиции Беллинсгаузена



## ТАМ НЕТ ШЕЛУХИ, ТАМ ВСЕ НАСТОЯЩЕЕ

ИЗ ДНЕВНИКОВ П.К. СЕНЬКО



Шестой континент нашей планеты — Антарктида — является, как известно, кладезем полезных ископаемых. Это по данным геологических разведок, которые уже были проведены, а сколько еще там «белых пятен». Ученые, политики всего мира предрекают в ближайшие десятилетия серьезную борьбу (политическую, экономическую, не дай бог — военную) за это уникальное место на планете Земля. Вклад российских исследователей, ученых в изучение Антарктиды огромен и бесценен. Имена этих подвижников — от Фаддея Беллинсгаузена и Михаила Лазарева до наших современников — известны широкому кругу людей.

Какие силы, какие побудительные мотивы заставляют людей, презрев все возможные опасности, вновь и вновь спускаться глубоко под воду, лететь в космические дали или вновь и вновь возвращаться в «белое безмолвие», как иногда поэтически называют шестой континент? Мы хотим посвятить эту статью одному из многих, не только внесших несомненный вклад в изучение и освоение шестого континента, но и навсегда отдавших Антарктиде свое сердце, душу. Это почетный полярник, кавалер орденов Ленина, Трудового Красного Знамени, Почета и Октябрьской Революции Павел Кононович Сенько. После окончания с отличием физического факультета Ленинградского государственного университета в 1938 году он был распределен в Арктический научно-исследовательский институт Главсевморпути. Институт менял свое название, но всю жизнь неизменным оставалось место работы Павла Кононовича.

К моменту формирования состава первой континентальной антарктической экспедиции Павлу Кононовичу было 39 лет. Это был уже вполне состоявшийся, знающий, опытный специалист в области геомагнитных исследований. За плечами — многочисленные зимовки в Арктике, на станции Маточкин Шар, на мысе Челюскина, высокоширотная экспедиция на ледоколе «Северный полюс», высокоширотные

воздушные экспедиции на Северный полюс. За почти два десятка лет работы на Севере у П.К. Сенько не единожды возникали ситуации, когда все или почти все решала его выдержка, его стойкость, спокойствие и терпение. Непоказное дружелюбие и справедливость в отношениях с коллегами, неконфликтность и в то же время принципиальность, берущая начало в преданности делу, которому он служил, безусловно, решили вопрос с его утверждением начальником геофизического отряда в составе первой континентальной антарктической экспедиции.

14 декабря 1955 года два дизель-электрохода «Обь» и «Лена» отправились к берегам Антарктиды. Далее мы обратимся к дневниковым записям Павла Кононовича. Он вел их во всех своих экспедициях — и в Арктике, и в Антарктиде. Это уникальные документы времени, которые, возможно, еще дождутся своего издателя. Это не беллетристика, не приключенческий роман, а педантичное, абсолютно не пафосное, удивительно корректное отражение коллективного человеческого подвига.

В январе 1956 года д/э «Лена» подошел к берегам Антарктиды. Предоставим слово участнику и очевидцу Павлу Кононовичу Сенько:

**20 января.** Сегодня рано утром благополучно прибыли к берегам Антарктиды. Ура!

Как и следовало ожидать — «не так страшен черт, как его малюют». Во-первых, ледовые условия были хорошие и мы шли через лед всего часов 5–6 только. Погода стояла чудесная — безоблачное небо, температура около 0° (только), слабый ветер. Усиленно щелкал фотоаппаратом на подходе к Антарктиде.

Видели по пути много пингинов (наконец-то). Китов встретили мало — несколько штук.

Место около поселка Мирный выбрали удачное, во-первых, потому, что есть выходы земли — скалы, во-вторых, корабли смогли подойти близко к берегу на расстояние 100 метров, не дальше, так что выгрузку наших многочисленных грузов можно производить прямо на припай.

Вскоре, с наступлением лета, в будущем поселке Мирный задуют практически постоянные ветра до 30–40 метров в секунду. И если при небольшом морозе эти ветра не являются серьезной помехой для строительства, исследований, то при понижении температуры (она иногда бывает до –30 и ниже) любая человеческая деятельность превращается в преодоление и подвиг. Достаточно посмотреть кадры кинохроники первой КАЭ (и последующих экспедиций), чтобы понять это.

**25 января (у берегов Антарктиды).** Для сохранения живности издан строгий приказ: не посещать зря колонии пингинов на островках, расположенных вблизи берега, и ни в коем случае не трогать, не пугать их на берегу.

Наши координаты 66° 33' южной широты и 193° 00' восточной долготы. Погода стоит вполне подходящая для строительных и выгрузочных работ — около 0° (днем +, а ночью –1... –2°). Условия выгрузки меняются, так как припай подламывается. Приходится часто менять место корабля. Это удлинит время выгрузки. Первые здания в поселке будут — каюткомпания (камбуз, столовая — он же кинозал на 60 человек) и передающий радиопункт. Магнитный павильон будут строить в последнюю очередь.

Обсерватория Мирный стала воротами для освоения Антарктиды со стороны СССР. Международное сотрудничество в рамках Первого геофизического года (МГГ 1957–1958) стало основой для заключения в 1959 году в Вашингтоне бессрочного Договора об Антарктике. Договор подразумевал свободу исследовательских работ и запрет милитаризации материка. Так станция Мирный действительно стала миротворцем южного континента. Строительство основных зданий обсерватории Мирный продолжалось около месяца.

**13 февраля.** Сегодня состоялось торжественное открытие обсерватории Мирный с поднятием государственного флага, салютом из ружей и ракетниц.

**14 февраля.** Наконец-то успешно закончили выгрузку оба корабля. Особенно хорошо шли работы у нас на «Лене» за эти четверо суток. Правда, впереди еще много работы по доставке грузов от места выгрузки в поселок, на расстояние 2,5 км. Но эта работа более простая.

Примечательна предельная сдержанность Павла Кононовича в словах. Такой опытный полярник, как он, прекрасно понимал всю сложность, масштабность работ, а после гибели тракториста Ивана Хмары при разгрузке — и все опасности, подстерегающие полярников на каждом шагу. Понимал, но не хотел даже в личном дневнике ни-

какого пафоса и показухи. И «заболели» Антарктидой, возвращались туда вновь и вновь именно такого склада люди. Негромкие, надежные, преданные, стойкие. Такие люди не потерпели бы в свой адрес популярного ныне «Ты — СУПЕР». Это была для них просто работа.

**22 февраля.** Живу пока еще на корабле. Но в ближайшие дни переселюсь в Мирный, когда построим свой дом... Много хлопот предстоит еще при строительстве магнитного павильона — рубленого дома из деревянных брусков. На работу нас доставляет вертолет — быстро, удобно. Он делает иногда по 6–7 рейсов, а иногда работает на перевозках людей сразу два вертолета (Шонина и Иноземцева).

**13 марта.** Кажется, «Лена» вместо планировавшегося срока 20 марта может уйти раньше ввиду наступления холодов. Это очень плохо, т.к. в магнитном павильоне останется очень много работы и не «видно» времени, когда же наконец приступим к своей работе. Я теперь рассчитываю «запустить» магнитную обсерваторию полностью не раньше конца апреля в лучшем случае... На днях будет запущена электростанция — когда оглянешься назад, то не верится, что за период месяц с небольшим здесь столько выстроили домов... Баня пока еще не готова. Она строится вплотную к электростанции с расчетом использования от нее теплой воды. Перед баней будет устраиваться аврал по подтаскиванию снега, а потом будешь идти на мытье. Сегодня поставили первую радиомачту у ионосферной лаборатории. Осталось поставить еще две.

**17 марта.** Сегодня ушла от нас «Лена»... «Лена» от места стоянки подошла к Мирному. Мы (геофизики) стояли на скале у магнитного <павильона>, часть народа была у приемного радиоцентра, где на флагштоке знамя Союза. Другие взобрались на самую высокую точку — скалу Мирного. С берега и корабля взлетали ракеты, слышны были обоюдные крики «ура!». Наши самолеты Ли-2 и Ил-12 несколько раз прошли бреющим полетом над «Леной». Все было очень, очень хорошо! Но и то скливо. Теперь мы начинаем свою зимовку. Всего нас 92 человека, 75 было и 17 — ряд специалистов электриков и др. плюс строители. У нас еще очень, очень много дела.

П. К. Сенько участвовал в первом внутриконтинентальном походе. Вот строки из его дневника:

**2 апреля.** Завтра я уезжаю в составе санно-тракторного поезда на примерно 400 км в направлении к геомагнитному полюсу.

**10 мая.** На днях, 6 мая возвратился в Мирный. Санний поезд дошел до 375 км от Мирного. Там будет маленькая зимовка (метеоролог, гляциолог, радист). Условия там очень тяжелые. Низкие температуры (когда я там был — уже до  $-51^{\circ}$ ) и большая высота над уровнем моря — 2800 метров. Здесь в Мирном — курорт (все в мире относительно).

**15 июля.** Здешняя погода по-прежнему не балует. Очень часто бывают штормовые ветры. Хорошо, что обычно при сильном ветре не очень холодно, 12–15 градусов мороза, т.к. ак> что ходить на улице вполне сносно. Холодов здесь в Мирном, в отличие от Пионерской, особенных нет. Самая низкая температура была около  $-34^{\circ}$  при слабом ветре — это вполне терпимо для меня — закаленного арктического путешественника.

Установка первой радиомачты



Дни и месяцы зимовки в Антарктиде — это всегда серьезное испытание, требующее немислимого напряжения всех сил зимовщиков. И тем не менее через какое-то время в дневнике П.К. Сенько появляется следующая запись:

**8 октября.** Несмотря на то, что я немного испытал на себе настоящую Антарктиду, когда я был в тракторном поезде, все же ничего не буду иметь против (если предложат) поехать по этой земле (вернее, по льду) хотя бы до Востока. Это и понятно, т.к. хотя я и не Пржевальский, но путешествовать люблю, тем более по этой нехоженой земле. А ведь такой земли на нашей планете, можно сказать, не осталось.

А потом была 5-я САЭ. Любое, самое привычное, не единожды повторенное действие человека в Антарктиде может обернуться трагедией. П.К. Сенько, начальник геофизического отряда 5-й САЭ, вместе со своим коллегой Петром Кольцовым, возвращаясь на собачьей упряжке после проведенных метеоисследований, попали в жесточайшую пургу с практически нулевой видимостью и упали с двадцатиметровой высоты в том месте, где обрывается ледяной щит у моря. По счастливой случайности они не разбились, так как вместе с санями оборвалась и падала масса рыхлого снега. Трое суток при ураганном ветре выходили они к Мирному. Вышли... Всегда надо быть «С Антарктидой только на вы», как озаглавили свою книгу Е. Кравченко (знаменитый полярный летчик) и В. Карпий (авиационный журналист).

**30 июня.** Маленький рассказ о счастливо окончившемся приключении.

Утром 28 июня с Петром Кольцовым <каюр> «заложили» собачью упряжку из 9 собак и отправились на 7-й км менять пленку на выносной станции (МВС).

Через 55 минут добрались... и в 11–30 собрались в обратный путь. Через 5–10 минут погода начала портиться... видимость стала не больше 50 м. Подумали вернуться в палатку, но был риск ее уже не найти, и решили продолжать ехать домой. Собаки вели себя так, как им удобнее, т.е. старались бежать по ветру влево от должного курса... Петро заворачивал их вправо...Через 15–17 минут, когда мы должны были приблизиться к месту поворота пути на 90 градусов в Мирный, мы заметили, что наш путь идет по нужному месту — много чистого льда, дорога идет под уклон. Петро начал тормозить нарты ломом. Но упорная стойка нарт сломалась, мы быстро проскочили по уклону мимо вехи и через 200–300 м нарты наехали на щель во льду. Последние собаки провалились, но, к счастью, передник проскочили и тянули вперед... Мы с Петром осторожно слезли с нарт и продвинули их вперед. К этому времени видимость была уже не больше 2–3 м, ветер усилился, и снег мел очень сильно... Из-за погоды решили переночевать на снежном склоне, довольно долго копали и сделали котлован  $1 \times 2$  м глубиной около 1,5 м с нишей для сидения. Залезли в котлован, накрыв его нартами... Уже через 10–20 минут убедились,

Павел Кононович Сенько (слева) в походе к месту открытия станции Пионерская



что в котлован сильно заносит снег и, оставшись в нем надолго, можно оказаться как в мышеловке. Выползли наверх, поставили нарты боком, подтащили собак... Провели ночь... время от времени окликали Петра, чтобы убедиться, что он не замерз... Нас быстро заносило снегом, а под снегом действительно довольно тепло лежать, особенно когда собаки прижимаются к тебе... Ночью мы примерно видели зарево от ракет, запускаемых в Мирном... Погода была по-прежнему скверная, ветер метров 30 и видимость метра 3–4. Перед уходом попробовали откопать собак, но руками (в мокрых рукавицах!) много не сделаешь! Рискнули перебраться через щель и пошли, как нам казалось, к Мирному... шли «с середины на половинку», выбирая среднее компромиссное направление. Через 1–2 часа (часы уже не шли) наткнулись на большую бамбуковую вежу с флажком... мы от нее пошли почти по ветру и через 30–40 минут, идя вдвоем, взявшись за руки, свалились с ледяного барьера, пролетев вниз метров 6–7. На наше счастье (удивительно повезло!), валились вместе со снегом и упали на него... Здесь и остановились, так как начало уже темнеть (в это время года светлого времени здесь 3–4 часа в сутки). Решили провести ночь здесь, ветер утихал, и видимость улучшалась. Видели с одной стороны зарево от времени от времени пускаемых ракет, с другой, гораздо ближе – ряд зарева от ракет, которые к нам приближались... до хрипоты кричали, но без толку. Но они помогли нам определиться, где находится припай и в какой стороне Мирный. Петро сказал, что третья ночь он не переживет и замерзнет... К счастью, у меня был с собой электрофонарь, а видимость вечером стала совсем приличная. По большим сугробам жесткого снега осторожно прошли от барьера до припая, а уж после этого настроение поднялось, когда увидели зарево огней над Мирным... В 5 часов утра 30 июня мы были дома (шли по-видимому ~ 9 часов последние 6–7 км), проведя без пищи 2 суток, обмерзшие снаружи и мокрые до нательного белья внутри.

Неизгладимый след в сердцах участников той экспедиции оставили трагические события ночью 3 августа 1960 года. В доме аэрометотряда возник пожар. Застигнутые врасплох люди не справились с огнем и не смогли выйти из дома, до крыши занесенного снегом. При ураганном ветре, бушевавшем в ту ночь, невозможно было оказать им и своевременную помощь. Пожар унес жизни О.Г. Кричака, начальника отряда, и семерых его товарищей. Они были похоронены на кладбище Мирного — на острове Буромского. Их имена навсегда вошли в историю освоения Антарктиды.

**3 августа (среда), запись в 13-00.** Случилось большое несчастье. В метеодоме во время пожара сторело 8 человек. Кричак Оскар Григорьевич, Смирнов Ал-р Захарович, Дергач Алексей Леонтьевич, Попов Игорь Андреевич, Белоликов Анатолий Михайлович, Самуцков Василий Иванович, Костка Олдрих, Попп Христиан. Ночью (с 2 до 3) ветер доходил до 56 м/с! Как это было: 1) деж. механик на электростанции Табаков заметил, что линия вырубается — где-то неполадки; 2) позвонил метеорологам, долго звонил (5–45). Наконец ответил Кричак, что света нет, потом сходил посмотрел и крикнул в трубку — «Горим!», и все, больше

Похороны погибших метеорологов



15-я САЭ. Открытие станции Ленинградская

телефон не работал. Лопатами начали копать снег (1,5–2 м!) у края дома, вент. трубы и зап. выхода — пламя. У вент. трубы подняли железо на крыше дома — пламя... К 11–30 на месте дома дымящаяся яма в снегу... К 15–00 вытащили из ямы всех, кроме Игоря Попова...

**9 августа.** Сегодня с помощью бульдозера нашли в траншее Игоря Попова...

**20 августа.** Сегодня состоялись похороны «аэрометотряда» (почти всех, осталось 2 человека).

А потом были 9-я САЭ (начальник зимовочного состава экспедиции), 12-я САЭ (начальник сезонной части) и 15-я САЭ (начальник сезонного состава экспедиции), в период работы которой была открыта станция Ленинградская.

**27 января 1970 года.** Открытие станции Ленинградская в 17 (10 Мск)... Дополнительно оставлены... сообщение с текстом: «15-я Сов. ант. экспедиция на д/э «Обь» с 20 по 28 января 1970 года проводила геологические, геоморфологические, гравиметрические и магнитные наблюдения в районе берега Отса. На этом месте была открыта 27 января новая советская станция в Антарктике — станция Ленинградская...»

В 18-й САЭ, в составе которой Павел Кононович был начальником зимовочного состава экспедиции, д/э «Обь», зажатый льдами, впервые в истории советских антарктических экспедиций лег в длительный дрейф. Вот записи в дневниках об этом событии.

**8 декабря 1972 года.** <борт д/э «Обь»>...остановились, ожидаем т/х «Дорогобуж» для взятия 30 т масла для машин. Каждые сутки играют роль! А мы стоим <поздний выход в антарктический рейс из-за проблем со снабжением>.

**26 февраля 1973 года.** <работы по организации станции Русская> ...м. Беркс — с утра с Пигузовым опять смотрели площадки — выбрали место для временной станции, основную площадку решили не трогать. Послана РДО о задержке «Оби» до 10–15 марта — в надежде

Высадка на м. Беркс





Начало дрейфа д/э «Обь»

открыть хотя бы мини-станцию. Отказываемся от помощи американских ледоколов (Жданов).

**1 марта.** По полученному распоряжению Е.С. <Короткевича> сняли Пигузова с м. Беркс и идем в Н. Зеландию... Надеялись на близкое расстояние «Оби» от м. Беркс, однако меньше 90 миль НЕ получилось. Очень жаль! Бегаем взад-вперед по польнье.

**3 марта.** Тяжко пробираемся через сплоченные льды, старые торосистые толщиной 1,5–2,0 м – очень медленно.

**16 марта.** Вышли из Литтлтона на Ленинградскую <для смены состава и снабжения станции>.

**21 марта.** Идем к Ленинградской вслепую, даже Воробьев ничего не посоветовал.

**23 марта.** ...От Ленинградской 47 миль... 8–00 – 9–30 заклинились... 16–40 вылетел в Ленинградскую с разведкой. «Обь» очень слабо продвинулась.

**25 марта.** Вернулся на «Обь». С утра опять заклинились – так и простояли весь день. За сутки дрейф 17 миль на северо-запад.

**26–27 марта.** Стоим на льдине, попытка слезть не удалась. Решено попробовать взрывом – три заряда в 16–05 – судно не сползло с льдины. Вторая серия 20–00 – 4 заряда – не двинулись, сидим прочно.

**28 марта.** От Ленинградской 60 миль, дрейфуем на СЗ. Решено, пока стоим и есть условия погоды, возить продовольствие. 4 рейса Ми-8 на Ленинградскую.

**7 апреля.** 22–00 ветром у Ми сломано 2 лопасти. 120 км от Ленинградской. Там в срок зафиксировано 58 м/с.

**18 апреля.** Часто застревали за день, взрывами освобождались...

**19 апреля.** Сутки прочно «сидим».

**23 апреля.** Начало дрейфа «Оби» <первый длительный дрейф советских экспедиций в Антарктику>. 21–00 сильное сжатие, аэродром разломало.

**30 апреля.** Руль заклинен льдом. Бывшая ВПП переторошена.

**4 мая.** Начало строительства ВПП в 300 м от судна. Две бригады по 20 чел. каждая.



«Обь», сжатая льдами

**5 мая.** ~300 км от Ленинградской.

**6 мая.** Рейс Ан-2 на Ленинградскую.

**7 мая.** Два рейса Ленинградская – Обь – Ленинградская – 9 человек + 320 кг апп + 120 тола.

**14 мая.** В 4-м танке (у первого трюма) появилась забортная вода, скорость поступления ~1 т/час.

**20 мая.** Трещина на рулежное дорожке Ан-2, за кормой разводье 30–40 м шириной. ВПП от нас уплыла!

**25 мая.** Во втором трюме обнаружили повреждение шпангоутов на уровне ватерлинии.

**3 июня.** Со вчерашнего дня начали следить за айсбергами рядом. 6 штук на планшете.

**7 июня.** На «Наварине» <для эвакуации людей и переброски грузов с «Оби» д/э «Наварин» подошел к ней на расстояние около 260 км> готовы принимать вертолет и Ан-2 (подгот. ВПП).

**10 июня.** Рейс нашего Ми-8 на «Наварин».

**20 июня.** Выехал с «Оби» на «Наварин» <последним рейсом вертолета с «Оби» на «Наварин», «Обь» с оставшимися членами экипажа самостоятельно вышла из дрейфа 22 июля 1973 года>.

Впереди была очередная непростая зимовка на станции Молодежная.

Завершая эту статью, очень уместно перечитать запись в дневнике начальника сезонной части 12-й САЭ П.К. Сенько от 13 февраля 1967 года:

Итак – 11 лет со дня открытия Мирного.

Я прожил в М<ирном>.

20 янв<аря> 1956 г. фев<раль> 1957 г. (1 САЭ)

24 янв<аря> 1960 г. 14 марта 1961 г. (5 САЭ)

11 янв<аря> 1964 г. 19 янв<аря> 1965 г. (9 САЭ)

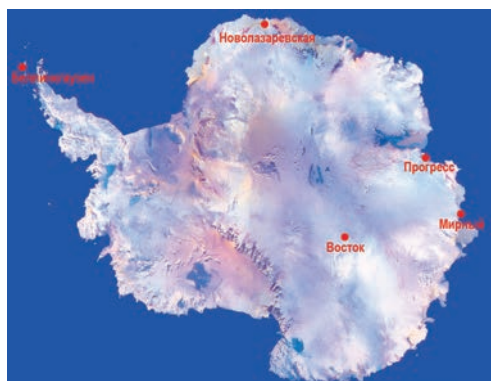
Хочется, чтобы Мирный просуществовал еще долгие годы – а это, кажется, так и будет, несмотря на то, что многое погребено под снегом.

Да, многое и многие были погребены под беспощадными снегами и льдами Антарктиды. И хотя с момента последней в биографии П.К. Сенько, 18-й САЭ прошло уже более сорока лет, Антарктида не стала с людьми более приветливой. Но снова и снова подходят к припаю корабли с полярниками, и они остаются на зимовку.

Может быть потому, что, как заметил И.С. Жулдыбин (11 лет зимовок на всех пяти российских станциях): «Там нет шелухи, там все настоящее. Человеку там невозможно притвориться тем, кем он не является на самом деле. Там друг — слово с большой буквы. При внешнем холоде — между людьми удивительная теплота. Может, этот антарктический дух и есть главное “полезное ископаемое” шестого континента?».

*В.П. Губанихина (Сенько).  
Фото из семейного архива*

## ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩИЕ РОССИЙСКИЕ АНТАРКТИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ



### СТАНЦИЯ БЕЛЛИНСГАУЗЕН

Дата открытия	22 февраля 1968 г.
Географические координаты	62° 12' ю.ш., 58° 58' з.д.
Начальник первой зимовки	Будрецкий А.Б., гидрометеоролог
Местоположение	п-ов Файдлс, о. Кинг Джордж (Южные Шетландские острова)
Современный статус	Круглогодичная научная станция



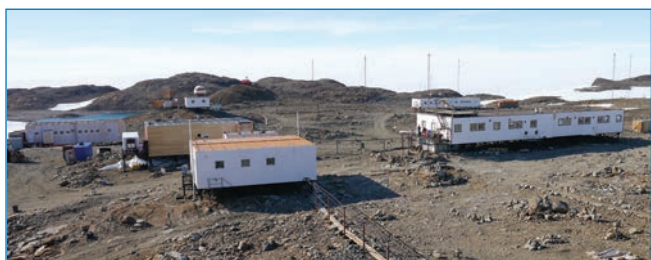
### СТАНЦИЯ ВОСТОК

Дата открытия	16 декабря 1957 г. (2-я КАЭ)
Географические координаты	78° 28' ю.ш., 106° 50' в.д.
Начальник первой зимовки	Аверьянов А.Г., географ
Местоположение	Восточная Антарктида, 1410 км к югу от Мирного
Современный статус	Круглогодичная научная станция (была временно закрыта с 21.01.1962 г. по 25.01.1963 г.)



### СТАНЦИЯ МИРНЫЙ

Дата открытия	13 февраля 1956 г. (1-я КАЭ)
Географические координаты	66° 33' ю.ш., 93° 00' в.д.
Начальник первой зимовки	Сомов М.М., океанолог
Местоположение	Берег Правды, море Дейвиса
Современный статус	Круглогодичная научная станция



### СТАНЦИЯ НОВОЛАЗАРЕВСКАЯ

Дата открытия	18 января 1961 г.
Географические координаты	70° 47' ю.ш., 11° 49' в.д.
Начальник первой зимовки	Гербович В.И., океанолог
Местоположение	Земля Королевы Мод, оазис Ширмахера
Современный статус	Круглогодичная научная станция



### СТАНЦИЯ ПРОГРЕСС

Дата открытия	5 января 1989 г.
Географические координаты	69° 23' ю.ш., 76° 23' в.д.
Начальник первой зимовки	Шибиков К.П.
Местоположение	Берег залива Приюда, море Содружества
Современный статус	Круглогодичная научная станция

*В.И. Геллер, В.А. Кучин (РАЭ)*

## ЖЕНЩИНЫ НА АНТАРКТИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ

Давно сложилось убеждение, что антарктические экспедиции — удел мужчин, и не просто мужчин, а именно мужиков — сильных и суровых. Действительно, работа в Антарктике требует и физической силы, и выносливости, и способности выдерживать длительную изоляцию. Все это обычно считалось сугубо мужским занятием. Способствовал этому и непростой быт антарктических станций, как российских (советских), так и иностранных, особенно в первые десятилетия их существования.

С годами женщины все активней стали проникать в ряды антарктических полярников и прежде всего в сезонный состав, т.е. состав экспедиции, который проводит свои работы и исследования в период антарктического лета в относительно благоприятных условиях. Попытки включить женщин в круглогодичный (зимовочный) состав экспедиций имели, как правило, отрицательный результат.

Первый такой пример — Английская экспедиция на станции Халли в 1970-е годы, куда на зимовку послали три супружеских пары, что закончилось очень скоро, поскольку женщины не смогли найти общий язык и их экстренно вывезли, мужчины же спокойно дозимовали одни.

Следующий пример — это Германская экспедиция. Многолетний руководитель этой экспедиции Хайнц Коннен рассказал эту историю мне лично.

В Германии в 80-е годы начал активно развиваться феминизм, и его представительницы стали жестко критиковать Институт имени Альфреда Вегенера, который организует национальные антарктические исследования, игнорируя женщин. Хайнца даже вызывали по этому поводу в «высокие» инстанции, и тогда было решено провести «немецкий эксперимент». На зимовочную станцию Ноймайер была отправлена группа, состоявшая из тринадцати женщин. Ни одного мужчины на станции. Когда об этом эксперименте узнали на «соседней» юаровской станции САНАЭ, там пришлось впервые за все годы запереть транспортные средства, поскольку, несмотря на дистанцию в 250 км, сразу нашлись желающие съездить в гости по приглашению.

Последствия женской зимовки, по словам Хайнца, — безотлагательный ремонт всех механизмов на станции, который проводился в течение следующего года. Однако феминистки Германии в ответ на упреки

заявили, что руководство антарктической экспедиции специально послало женщин с недостаточной квалификацией и опытом, чтобы доказать невозможность работы женщин в Антарктике. Тогда немцы пошли на еще один эксперимент: теперь зимовочный состав станции Ноймайер состоял из семи мужчин и семи женщин. Все молодые, незамужние и неженатые. Начальником станции была врач с соответствующей квалификацией. Мне довелось побывать на этой станции в начале их зимовки и познакомиться с участниками эксперимента. Эмблемой этой зимовки был аист, который в клюве нес пингвиненка. Итог эксперимента — два родившихся через четыре-пять месяцев после зимовки ребенка. После этого германская экспедиция не включает в зимовочный состав женщин.

Кстати, о детях. Известны два случая рождения детей в Антарктике: первый — на аргентинской станции Эсперанса, второй — на чилийской станции «Президент Эдуардо Фрей». Но на обеих станциях тогда зимовали офицеры ВВС с семьями, что, конечно, нельзя считать обычной экспедицией. Интересно другое: в обоих случаях роды принимали врачи нашей станции Беллинсгаузен.

А как у нас? До 1991 года участие женщин в зимовочном составе было исключено. Первый пример подала Н.Г. Селезнева, которая принимала участие в сезонном составе 37-й РАЭ. Находясь на ст. Беллинсгаузен, начальником которой был ее муж, она решила остаться на зимовку. На запрос руководства РАЭ начальнику станции он ответил: «Селезнева Н.Г. отказывается подчиниться моему приказу следовать на судне». Так на зимовке осталась первая российская женщина. Ее пример стал заразительным, и в последующие экспедиции на станциях Беллинсгаузен и Новолазаревская на зимовку уже официально были зачислены:

– 39-я РАЭ, станция Новолазаревская — Н.В. Волкова, 1993/94 год, повар, ее муж работал на станции помощником начальника станции и аэрологом;

– 41-я РАЭ, станция Новолазаревская — Г.М. Столярова, 1995/96 год, повар, ее муж работал на станции начальником;

– 42-я РАЭ, станция Беллинсгаузен — Л.К. Мороз, 1996–1998 годы, повар, ее муж работал на станции начальником дизельной электростанции.

Во всех этих случаях вместе с ними зимовали их мужья, поэтому часть тяжелой работы повара выполня-

Н.Г. Селезнева



Н.В. Волкова



Г.М. Столярова



Л.К. Мороз





Л.Е. Курбатова у края антарктического ледникового щита



М.В. Дорожкина после зимовки на ст. Беллинсгаузен

лась именно ими. Таким образом, например, на станции Беллинсгаузен получалось, что из восьми зимовщиков — трое на камбузе: повар, ее муж и дежурный. Именно тогда на основании изучения как российского, так и международного опыта по поводу работы женщин в зимовочном составе были выработаны три простых правила:

- женщина должна в полном объеме выполнять свои штатные обязанности, в том числе по своим физическим возможностям, т.е. она не может быть поваром, механиком или другим специалистом ДЭС и транспорта; она может быть врачом, метеорологом, геофизиком и другим научным специалистом;

- женщина как кандидат в зимовочный состав должна иметь в составе сотрудников данной станции мужа (на любой должности);

- окончательное решение о включении женщины в зимовочный состав сотрудников станции принимает начальник станции на основании тех функций, которые на него возложены.

Кроме того, применительно к станциям РАЭ было решено, что женщины могут зимовать на станциях Беллинсгаузен и Новолазаревская, где это позволяют условия быта, а после 2010 года и на станции Прогресс. Категорически невозможна для них зимовка на станциях Мирный и Восток до их перестройки.

Эти простые правила долгое время препятствовали новым кандидатам — женщинам участвовать в зимовке.

М.В. Дорожкина



Л.Е. Курбатова



Следующими представительницами прекрасного пола, ставшими участниками зимовки, были:

- 56-я РАЭ, станция Беллинсгаузен — М.В. Дорожкина, 2010–2012 годы, геоморфолог;

- 57-я РАЭ, станция Беллинсгаузен — Л.Е. Курбатова, 2012/13 год, ботаник.

Кроме уже названных женщин — участниц зимовок, в сезонных составах РАЭ постоянно находились женщины как специалисты, и то, что их работа в Антарктике была не такой длительной, как на зимовке, побуждала их все силы отдавать работе, психологией заниматься было некогда. С женщинами — участницами сезонных составов проблем, как правило, не возникало, поэтому они и работали многократно в составе РАЭ. Так, сотрудница ЛЦ РАЭ ААНИИ Е.О. Николаева была участницей сезонных экспедиций в Антарктике 14 раз!

Конечно, приятно видеть рядом с собой на зимовке красивую женщину, но если вспомнить, что в период антарктической зимовки со сверхнизкими температурами и ураганными ветрами подчас необходимо опереться на твердую руку коллеги, то понимаешь, что суровая Антарктика — не лучшее место для женщин.

*В.Л. Мартянов (РАЭ, ААНИИ).*

*В статье использованы фото Л.М. Саватюгина, Л.Е. Курбатовой и из архива РАЭ*

Е.О. Николаева и В.А.Кучин. Наставления перед отлетом



## СУДА ААНИИ И ИХ КАПИТАНЫ В АНТАРКТИКЕ

В 1958 году на АНИИ была возложена вся работа по организации и координации советских исследований в Антарктиде. С этого времени Арктический институт стал называться Арктическим и антарктическим (ААНИИ). В 1963 году ААНИИ был передан из Минморфлота в систему Главного управления гидрометеорологической службы при СМ СССР.

Для доставки грузов и личного состава Советской антарктической экспедиции (САЭ) использовались грузовые суда, танкеры и пассажирские суда различных парокходств. В первые десять лет работы САЭ это были д/э «Обь», в течение 19 лет (до 1975 года) бывший флагманом советского антарктического флота, «Рефрижератор № 7», т/х «Кооперация», т/х «Михаил Калинин», т/х «Эстония», д/э «Лена», танкер «Фридрих Энгельс». По мере распространения исследований ААНИИ на все более обширные районы Мирового океана, для более надежного и эффективного обеспечения транспортных операций САЭ возникла настоятельная необходимость наличия в ААНИИ собственного специального научно-исследовательского и научно-экспедиционного флота. Первым таким судном, полученным ААНИИ в 1968 году, было научно-исследовательское судно (НИС) «Профессор Визе», построенное на верфи г. Висмар в ГДР в 1966 году. Вторым судном того же типа было НИС «Профессор Зубов».

Между тем исследования в Антарктике расширялись, расширялась сеть станций и обсерваторий, увеличивалось количество специалистов, зимующих в Антарктике или работающих там только в летний сезон, поэтому постоянно увеличивался грузопоток в Антарктику. Традиционно используемые суда уже не справлялись с перевозками, несмотря на пополнение флота. Помимо д/э «Обь» и пришедшего ему на смену в 1975 году научно-экспедиционного судна (НЭС) «Михаил Сомов», построенного на верфи в г. Херсоне и переданного в ААНИИ в том же году, САЭ использовала для транспортных операций все большее число судов. В составе САЭ работали танкеры «Эльбрус», «Станислав», «Геленджик», «БАМ», «Уренгой», дизель-электроходы «Наварин», «Василий Федосеев», «Оленёк», «Ванкарем», «Капитан Марков», «Капитан Готский», «Капитан Мышевский», «Капитан Кондратьев», «Пенжина», «Амгуэма», «Гижига», теплоходы «Вытегралес», «Бобруйсклес», «Брянсклес», «Пионер Эстонии», «Пионер Онеги», «Павел Корчагин», пассажирские теплоходы «Надежда Крупская», «Башкирия», «Байкал», рефрижератор «Нина Сагайдак». В отдельных САЭ (например, 24-я, 28-я) участвовало до 8 морских судов.

В 1987 году для института в Финляндии было построено научно-экспедиционное судно «Академик Федоров». Это уникальное по своим возможностям и оборудованию судно предназначалось для решения всего комплекса задач, связанных с обеспечением антарктической экспедиции и исследованием океана.

С 1989 года, в связи с экономическими трудностями в стране, вектор развития поменял направление на обратное: научный флот сокращался, из состава флота ААНИИ были выведены суда «Рудольф Самойлович», «Профессор Визе», «Профессор Зубов», «Академик Шулейкин», «Михаил Сомов».



д/э «Обь»



НИС «Профессор Визе»



НИС «Профессор Зубов»





НИС «Академик Шулейкин»



НИС «Профессор Мультановский»



НИС «Рудольф Самойлович»



НЭС «Михаил Сомов»

В 2012 году флот АНИИ пополнился новым судном, построенным на Адмиралтейских верфях, — НЭС «Академик Трёшников».

Особо следует отметить роль капитанов судов, знание и опыт которых могут сделать пребывание на судне безопасным и комфортным.

В 1955 году дизель-электроход «Обь», капитаном которого был Иван Александрович Ман, стал флагманом Первой комплексной антарктической экспедиции. Впоследствии еще трижды он водил д/э «Обь» к берегам Антарктиды, регулярно доставлял грузы на советские научно-исследовательские станции. В 1957–1958 годах совершил 310-дневное кругосветное плавание с научной экспедицией на борту.

В ноябре 1967 года начался первый рейс НИС «Профессор Визе» по программе 13-й Советской антарктической экспедиции. Командовал судном капитан И.А. Ман. Именно в этом рейсе состоялась судьбоносная встреча начальника Гидрометслужбы СССР Е.К. Федорова и директора АНИИ А.Ф. Трёшникова, на которой было принято решение о передаче научно-исследовательских судов Гидрометслужбы в АНИИ.

Начатое И.А. Маном дело продолжили его последователи — капитаны судов АНИИ.

Именно такими капитанами были О.В. Андржеевский, В.И. Узолин, М.Е. Михайлов, В.Ф. Родченко, М.С. Калошин, В.А. Викторов, отработавшие на судах АНИИ более 10 лет.

Капитан Октавиан Витольдович Андржеевский начал свою работу на море в 13 лет в качестве юнги на судах Камчатского акционерного общества. Затем 40 лет работы в Балтийском государственном морском пароходстве на должностях от матроса до капитана судна, в том числе рейсы в Арктику и участие в четырех полярных конвоях в период Великой Отечественной войны. В АНИИ Октавиан Витольдович командовал НИС «Профессор Зубов», на котором в 1970–1980 годах выполнил 17 рейсов, в том числе 8 рейсов в Антарктику и рейс по спасению зажатого льдами д/э «Обь». Он командовал судном во время официального захода НИС «Профессор Зубов» в Лондон в 1973 году, когда судно было ошвартовано на Темзе к борту участника полярных конвоев — мемориального крейсера «Белфаст».

Капитан Владимир Иванович Узолин — командир знаменитой, единственной в мире немагнитной шхуны «Заря», капитан не менее знаменитого, ныне мемориального научно-исследовательского судна «Витязь», капитан НИС «Дмитрий Менделеев». Человек огромного профессионального и жизненного опыта, энциклопедических знаний, Владимир Иванович выполнил на четырех судах АНИИ более 30 рейсов, в том числе в Антарктику, кругосветные плавания и рейсы в Антарктику на т/х «Профессор Мультановский» с пассажирами на борту. Более 50 лет работы в море без аварий и чрезвычайных происшествий — это говорит о многом!

Капитан Михаил Ермолаевич Михайлов пришел на строящееся НИС «Профессор Зубов» вторым помощником капитана, уже имея опыт плавания на промысловых судах и на заслуженном «Океанографе». Став уже в АНИИ капитаном, он совершил 28 рейсов на четырех судах института («Профессор Зубов», «Академик Шулейкин», «Михаил Сомов», «Академик Федоров»), причем все четыре судна принимал у верфи-строителя (последние три в должности капитана) и выполнил на них первые 8 рейсов. Его опыт, самообладание позволили обойтись без серьезных потерь в период вынужденного двухмесячного дрейфа



НЭС «Академик Федоров»



НЭС «Академик Трёшников»



Иван Александрович Ман

НЭС «Михаил Сомов», зажатого льдами Балленского ледяного массива в море Сомова, сохранить судно при ударе НЭС «Академик Федоров» о подводную не нанесенную на карту скалу в море Космонавтов, избежать самых тяжелых последствий во время пожара в машинном отделении НЭС «Академик Федоров» и в других тяжелых ситуациях.

Капитан Валентин Филиппович Родченко командовал зажатым льдами моря Росса НЭС «Михаил Сомов» в период 133-суточного дрейфа, за который капитану, не потерявшему присутствия духа в самые критические моменты дрейфа, присвоено звание Героя Советского Союза.

Капитан Михаил Сергеевич Калошин много лет водил «Михаил Сомов» и НЭС «Академик Федоров» к берегам ледового континента. Это под его командованием НЭС «Академик Федоров» в 2005 году самостоятельно, без ледокольного сопровождения, достигло Северного полюса.

Капитан Валерий Александрович Викторов начал знакомство с судами ААНИИ будучи курсантом ЛВИМУ во время морской практики. Став в ААНИИ капитаном, командовал в разное время четырьмя судами, в том числе НЭС «Академик Федоров» в самые тяжелые девятые годы, когда из-за несвоевременного бюджетного финансирования приходилось уходить в антарктический рейс в зиму Южного полушария, когда там не бывает ни одного судна, а погодные и ледовые условия достигают критических значений.

Сегодня молодые капитаны достойно продолжают дело, начатое их старшими товарищами.



Валентин Филиппович Родченко



Октавиан Витольдович Андреевский

*В.С. Папченко (ААНИИ)*



Михаил Сергеевич Калошин



Владимир Иванович Узолин



Михаил Ермолаевич Михайлов



Валерий Александрович Викторов

## ВКЛАД РОССИЙСКИХ ВОЕННЫХ ГИДРОГРАФОВ В ИССЛЕДОВАНИЯ АНТАРКТИКИ

Общеизвестно, что честь открытия Антарктики в 1820 году принадлежит российским мореплавателям Ф.Ф. Беллинсгаузену и М.П. Лазареву. Во время плавания у неизведанных берегов под их руководством были выполнены, как сказали бы сейчас, гидрографические исследования — описание покрытых ледяным покровом берегов, промер глубин, наблюдения за погодой и т.д. В тот период в российском флоте обязанности, которые возложены на морских гидрографов, выполняли штурманы и наиболее опытные члены палубной команды. В частности, измерение глубины проводил, как правило, главный боцман. Поэтому можно сказать, что мореплаватели были первыми российскими гидрографами в экспедиции в Антарктику.

После открытия шестого материка в Антарктике работало много экспедиций из разных стран. Отечественные экспедиции в Антарктику возобновились только через 127 лет, в 1947 году, в связи с началом работ китобойной флотилии «Слава». Новый вид морского промысла потребовал знания этого далекого от СССР района Мирового океана. И поэтому первые океанологические и гидробиологические работы в районах промысла проводились с судов флотилии.

Решение о проведении III Международного геофизического года (1957–1958) положило начало качественно новому этапу в исследовании Антарктики. По решению Совета Министров СССР была организована Комплексная антарктическая экспедиция (КАЭ) (позднее переименованная в САЭ — Советскую антарктическую экспедицию).

Для организации систематического изучения конкретных геофизических явлений и их связей в первую очередь необходимо было получить картографическое изображение исследуемой территории. Эту задачу в СССР с необходимым качеством могла выполнить только Гидрографическая служба ВМФ (ГС ВМФ). К середине 50-х годов ГС ВМФ обладала высококвалифицированными кадрами, необходимым техническим и методическим оснащением. С этой целью уже в работах 1-й КАЭ (1955–1956) участвовал гидрографический отряд ГС ВМФ в составе В.И. Закопайло, Б.К. Жукова, Н.Д. Кравцова, И.П. Кучерова (командир отряда), Ю.Я. Чичкова. На отряд возлагалось изучение рельефа дна океана, прибрежной зоны Антарктиды и ледового режима в антарктических водах для обеспечения безопасного плавания.

Главной задачей 1-й КАЭ являлось строительство и организация работ советской научно-исследовательской базы в Антарктике — поселка-обсерватории Мирный. Участниками экспедиции были построены жилые и производственные помещения, определены восемь астрономических пунктов, создана местная геодезическая сеть вдоль берега в районах поселка Мирный и оази-

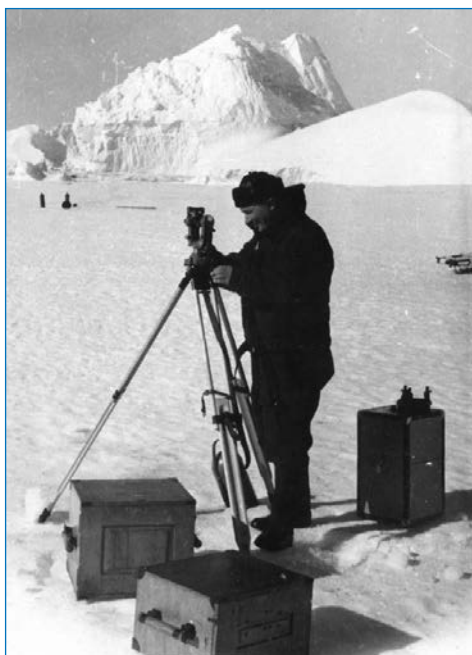
са Бангера, выполнена крупномасштабная топографическая съемка у поселка и взлетно-посадочных площадок, подробный промер рейда Мирный и подходов к нему, аэрофотосъемка прилегающих к поселку участков побережья, морской промер в море Дейвиса и на восток от него зигзагообразными галсами до островов Баллени. В этих же районах морские геологи произвели грунтовую съемку. К 1955 году для Антарктиды имелись карты только мелких масштабов; лишь 10 % территории было покрыто картами масштабов 1:2 000 000 и всего 0,1 % — картами масштабов крупнее 1:200 000. Однако и они не соответствовали необходимой графической точности, скорее, это были карты-схемы. Карты побережья Антарктиды также оказались неточными и не соответствовали требованиям мореплавателей: на них были пропущены бухты, заливы, горные хребты, нанесены несуществующие объекты. Картографам приходилось составлять их на основании материалов самой разной достоверности, вплоть до использования сообщений отдельных исследователей, не подкрепленных никакими измерениями. Аналогичное положение сложилось и с изученностью морского дна у побережья Антарктиды.

В период подготовки к экспедиции 1955–1956 годов в Центральном картографическом производстве (ЦКП) ВМФ по иностранным материалам были составлены семь рекогносцировочных морских карт для обеспечения плавания судов в прибрежных водах Антарктиды. По результатам работ гидрографического отряда 1-й КАЭ были составлены и изданы в 1956 году морской план рейда у поселка Мирный масштаба 1:10 000, три топографические карты масштаба 1:50 000 на район оазиса Бангера и пересоставлены три морские карты масштаба 1:500 000. Выполненные исследования доказали, что иностранные карты неточно отображают рельеф морского дна, и поэтому требовалось дальнейшее навигационно-гидрографическое изучение района. Была подтверждена реальная возможность организации в этом регионе

широкомасштабных гидрографических работ с использованием авиации и других современных технических средств. На основании первого опыта работ было решено провести комплексные гидрографические исследования вдоль побережья Антарктиды на запад от рейда поселка Мирный с использованием радиогеодезической системы, чтобы, избежав крайне трудных наземных работ, в короткий срок получить данные для создания современных морских карт масштаба 1:500 000.

В 1956–1957 годах была организована 2-я КАЭ, в состав которой входила Морская антарктическая экспедиция на дизель-электроходе «Лена». Экспедицию возглавлял опытный военный гидрограф капитан 1 ранга О.А. Борщевский. В нее были включены отряды: астрономо-геодезический (начальник — И.А. Баршай),

Гидрограф И.А. Баршай проводит топогеодезические наблюдения. Мирный. 1956 год



радиоаэрофотосъемочный (начальник — А.Г. Пожарский), гидрографический (начальник — Р.М. Книжник) и авиационный (начальник — И.П. Мазурук). Среди 66 членов экспедиции было 40 научных сотрудников. В состав отрядов были включены специалисты ГС ВМФ: Н.И. Буромский, В.И. Губанов, А.А. Дадашев, И.Н. Давидан, Г.И. Ершихин, В.И. Закопайло, В.А. Киселев, Н.А. Колышев, Н.П. Коваленко, В.В. Полозов, Г.Н. Радченко, Ю.Н. Семаков, Б.А. Филиппов, И.П. Швидченко, пилоты самолетов М.Н. Каминский и А.И. Поляков, а также инженеры и техники, обслуживавшие самолеты, вертолет, катер и радиогодезическую систему. К экспедиции был прикомандирован от Арктического научно-исследовательского института гидрометеорологический отряд в количестве 20 человек под руководством П.А. Гордиенко. Для обеспечения работ использовались два самолета Ан-2, вертолет Ми-4, катер «Пингвин» и радиогодезическая система

11 декабря 1956 года дизель-электроход «Лена» вышел из Калининграда, и 22 января 1957 года судно стало под разгрузку бортом к ледяному барьеру на рейде Мирного у мыса Мабус. Ночью 28 января во время разгрузки обрушился ледяной барьер, у которого стояло судно. В опасном положении оказались дублер капитана А.И. Дубинин, А.Г. Пожарский, А.И. Пушков. Б.А. Филиппов упал в ледяную воду, где и плавал на санях-волокушах до тех пор, пока через три часа после обрушения барьера его не подобрал судово-вой катер.

1 февраля дизель-электроход «Лена» стал бортом к другому ледяному барьеру высотой 18 м, предварительно обследованному гляциологами. 3 февраля в 21 ч 45 мин произошел большой обвал ледяного барьера против третьего и четвертого трюмов. Были оборваны кормовые швартовы, погнут фальшборт судна. Девять человек, принимавших грузы на ледяном барьере, упали в воду на обломки льда. Р.М. Книжник, командовавший разгрузкой третьего трюма, повис в санях на высоте 16 м. Благодаря четким действиям личного состава Р.М. Книжника быстро опустили палубу. Но гидрограф Н.И. Буромский и практикант, курсант мореходного училища Е.К. Зыков погибли. Остальные четверо полярников получили различные ранения. Впоследствии именами Буромского и Зыкова были названы остров и мыс в Антарктиде.

За короткий срок (с 14 февраля до 5 апреля 1957 года) в неблагоприятный осенний период удалось собрать данные, на основе которых в 1958 году были составлены и опубликованы пять морских карт масштаба 1:500 000, переиздан план рейда Мирный масштаба 1:10 000, составлено описание обследованного побережья. На карту, охватывавшую район к западу от Земли Эндерби, были нанесены 15 новых географических объектов, в том числе заливы Лены и Алашеева, полуострова Вернадского, Сакеллари, Ламыкина, острова Гидрографов и др. Морские карты отличались высокой точностью и полнотой.

В 1957–1958 годах состоялась Третья морская антарктическая экспедиция на дизель-электроходе «Обь», продолжившая исследования южных полярных вод Ин-

дийского и Тихого океанов, а также побережья Антарктиды от меридиана 110° в.д. до моря Беллинсгаузена. Программа исследований предусматривала выполнение аэрофотосъемки побережья, производство попутного судового промера у берегов Антарктиды и сбор сведений для корректуры карт и лоций.

В экспедицию от ГС ВМФ была включена гидрографическая часть под руководством О.А. Борщевского, который являлся заместителем начальника Третьей морской экспедиции по гидрографии. В состав гидрографической части входили: Л.П. Бунаков, А.К. Воронин, А.А. Дадашев, В.И. Закопайло, О.Н. Конковский, Н.П. Коваленко, Г.В. Критский, Н.Н. Тычина, В.И. Хренов. Астрономо-геодезический отряд гидрографической части возглавлял Е.А. Калинин, радиоаэрофотосъемочный — А.Г. Пожарский, гидрографический — И.Г. Швидченко. За период плавания с 10 января по 11 февраля 1958 года между меридианами 110,5°–128,5° в.д. и 142,5°–166,5° в.д. было определено 27 астрономиче-



Дизель-электроход «Лена» у ледового причала. Мирный. 1956 год

ских пунктов, заснято аэрофотосъемкой 2700 км береговой полосы и отдельных участков суши в масштабе 1:50 000 на площади 15 572 км<sup>2</sup>, выполнены 7200 км морского промера и 64 200 км маршрутного на переходах к Антарктиде и обратно в Ленинград, собраны материалы для корректуры карт и лоций, измерены вертикальные составляющие магнитного поля на 69 пунктах, проведены наблюдения за льдами и айсбергами. По результатам экспедиции переизданы морские карты, на ко-

торые были нанесены новые географические объекты и уточнено положение открытых ранее. Многим из них были присвоены имена российских исследователей — географов, моряков, полярных летчиков и гидрографов.

С 1980 года гидрографические работы в прибрежных водах Антарктиды и на подходах к советским южнополярным станциям были продолжены гидрографами Атлантической океанографической экспедиции (АОЭ), входившими в зимовочный состав САЭ.

В 1980–1983 годах работы проводились в море Космонавтов в районе южнополярной станции Молодежная. Были определены координаты и высоты 154 геодезических пунктов, измерены со льда 8223 глубины моря и со шлюпки 236, проведены две серии наблюдений над уровнем моря продолжительностью 131 и 176 суток, топографическая съемка в районе станции, произведены реконструкция и ремонт средств навигационного оборудования.

В работах, выполненных под руководством А.А. Калинина и В.А. Колодяжного, участвовали Д.В. Гаврилов, Б.Л. Гребнев, В.П. Можаяев, М.Н. Набережный и др.

В 1984–1992 годах (28–34-я и 36-я САЭ) гидрографическим отрядом АОЭ проводились работы в районах южнополярных станций Мирный (море Дейвиса), Русская и Прогресс (залив Прюдс, море Содружества), Молодежная (залив Алашеева, море Космонавтов). Отрядом были выполнены обследование банок рейда Мирный, детальная съемка рельефа дна с катера в заливе Прюдс, промер со льда (10 558 глубин) в заливах Прюдс и Алашеева, топографическая съемка береговой полосы в районе станций и наблюдения за уровнем моря.

Работами руководили Г.Н. Рязанов (1983–1984), М.Д. Иванов (1984–1985), И.В. Костеж (1985), В.М. Гранкин (1987–1988), А.Н. Николаев (1988–1989), Е. В. Береснев (1989–1990), А.Б. Крыжановский (1991–1992).

В 1984 году гидрографическим отрядом АОЭ, базировавшимся на океанографическом исследовательском судне (ОИС) «Академик Крылов» (командир А.В. Устищенко), под руководством В.Н. Проворова были выполнены гидрографические работы в заливе Максвелл (Южные Шетландские острова).

Наряду с исследованиями в прибрежной зоне Антарктиды ГС ВМФ проводила океанографические исследования открытой части в морях Антарктики. В 1966 году ОИС «Гавриил Сарычев» (командир А.Н. Спирыков) в ходе навигационно-гидрографического обеспечения кругосветного плавания кораблей ВМФ были выполнены под руководством И.А. Карпова гидрографические работы и гидрометеорологические наблюдения в море Скотия и проливе Дрейка. Эти исследования в 1967–1968 годах были продолжены экспедицией под руководством А.Б. Намгаладзе на ОИС «Борис Давыдов» (командир Б.Н. Михайлов) и «Фаддей Беллинсгаузен» (командир В.А. Часовской). В проливе Дрейка было выполнено 21000 лин. км промера. Координирование осуществлялось с помощью радионавигационной системы «Координатор», станции которой были развернуты на берегу. Кроме того, были выполнены измерения составляющих магнитного поля Земли и гидрометеорологические наблюдения, включая наблюдения за айсбергами.

В 1982–1983 годах экспедицией под руководством В.И. Акимова на ОИС «Адмирал Владимирский» (командир Р.П. Панченко) и «Фаддей Беллинсгаузен» (командир И.И. Ерин) были проведены океанографические исследования по маршруту плавания шлюпов «Восток» и «Мирный», включавшие маршрутный промер, гравиметрическую и магнитную съемки, гидрологические и метеорологические наблюдения. Была также произведена попытка определения положения Южного магнитного полюса. С помощью отечественной космической навигационной системы было уточнено положение отдельных островов в Антарктике.

Суда Атлантической океанографической экспедиции «Академик Крылов» (командир Ю.А. Горнак), «Леонид Демин» (командир В.А. Биндин) и «Иван Крузенштерн» (командир А.И. Бочаров) в 1980 и 1984–1988 годах выполнили океанографические исследования в морях Скотия, Уэдделла, Лазарева, Космонавтов. Были проведены измерения течений, температуры и электропроводности (солёности) воды на двадцати многосуточных (от 14 до 25 суток) автономных буйковых станциях, а также наблюдения за вертикальным распределением температуры и солёности на разовых дрейфовых океанографических станциях, число которых достигло тысячи.

Исследованиями руководили Е.М. Ромашин (1980), И.К. Шпаков (1984), В.М. Гранкин (1985), В.В. Обливанов (1986–1988).

Советские военные гидрографы внесли достойный вклад в изучение южных полярных областей, продолжив дело, начатое российскими мореплавателями. В результате исследований, проведенных специалистами ГС ВМФ, изданы первые в мире достоверные морские и топографические карты на прибрежные районы Антарктиды, чем по праву может гордиться наша страна. В 1986 году вышла в свет географическая карта Антарктики масштаба 1:17000000, опубликованная ГУНиО МО, на которой обобщены новейшие для того времени сведения о рельефе дна этого региона Мирового океана. По материалам экспедиций ГС ВМФ подготовлены генеральная и путевые карты

морей Антарктики. Также на районы, прилегающие к постоянным и сезонным антарктическим станциям, созданы морские электронные навигационные карты.

Значительный вклад в обеспечение обороноспособности государства внесли военные гидрографы при решении стратегической задачи — перехода советских подводных лодок из баз, расположенных на Кольском полуострове, в базы Камчатки. 12 февраля 1966 года стартовал успешный кругосветный поход двух новых для того времени атомных подводных лодок Северного флота К-116 и К-116. Возглавил отряд контр-адмирал А.И. Сорокин, участник Великой Отечественной войны. На атомных подводных лодках он служил с самого начала их создания. Командиром К-116 был опытный подводник капитан 2 ранга В.Т. Виноградов. Атомной подводной лодкой К-133 командовал капитан 2 ранга Л.Н. Столяров, который с 1953 года постоянно служил на подводных лодках.

Весь путь, протяженность которого превысила длину экватора, наши лодки прошли в подводном положении, не всплывая даже в малоизученных районах Южного полушария. Переход обеспечивал экипаж ОИС «Гавриил Сарычев» (командир А.Н. Спирыков). На нем находился штаб перехода, который возглавлял будущий Главнокомандующий ВМФ В.Н. Чернавин. На переходе большое внимание уделялось безопасности плавания. Постоянные измерения глубин с подводных лодок и ОИС «Гавриил Сарычев» выявляли значительные несоответствия с данными имеющихся морских карт. Это обстоятельство послужило основанием для организации и выполнения в течение последующих десятилетий промера глубин в антарктических водах и, в частности, в проливе Дрейка. Подводные лодки периодически подвсплывали в перископное положение и определяли координаты своего места. Очень часто этому препятствовали сильное волнение и низкая сплошная облачность. По воспоминаниям контр-адмирала Б.Г. Нового (личные сообщения автору), бывшего на переходе флагманским гидроакустиком, на подходе к проливу Дрейка подводники встретились с многочисленными айсбергами, некоторые из них имели гигантские размеры. Их основания уходили в глубину до 1000 метров. Обходить их надо было в подводном положении, а гидролокаторы работали ненадежно из-за сильного акустического фона, создаваемого торошением льда.

Этот опасный участок пути протяженностью 1300 миль подводные лодки прошли за судном обеспечения на акустическом контакте. Из-за сложных океанографических условий сохранять гидроакустический контакт было непросто, и этот этап перехода оказался самым опасным.

Однажды подводные лодки оказались «атакованы» шумами огромной силы. Как выяснилось с помощью моряков, находившихся на ОИС, маршрут перехода оказался в зоне скопления сотен китов, оживленно общавшихся между собой.

В результате перехода не только был получен важный материал для совершенствования использования атомных подводных лодок, но и поставлены задачи по исследованию вод Антарктики и Мирового океана в целом.

После завершения перехода все члены экипажей подводных лодок были отмечены высшими наградами СССР. Впоследствии переходы через антарктические воды совершили еще шесть атомных подводных лодок. Вероятный противник узнал об этих переходах спустя много лет из средств массовой информации СССР.

*С.Б. Балясников (280 ЦКП ВМФ).  
Фото из архива 280 ЦКП ВМФ*

## 60 ЛЕТ ДОГОВОРУ ОБ АНТАРКТИКЕ



1 декабря 2019 года исполняется 60 лет с того дня, как руководители правительственных делегаций Австралии, Аргентины, Бельгии, Великобритании, Новой Зеландии, Норвегии, СССР, США, Франции, Чили, Южно-Африканского Союза и Японии подписали в г. Вашингтоне Договор об Антарктике, ставший главным правовым актом по управлению практической деятельностью и регулированию межгосударственных отношений в этом регионе планеты. Современное международное право было создано после завершения Второй мировой войны в связи с созданием Организации Объединенных Наций (ООН), Устав которой был принят 24 октября 1945 года. Несмотря на все трудности послевоенного существования и возникновение разнообразных локальных межгосударственных вооруженных конфликтов, ООН продолжала оставаться надежным гарантом сохранения мира на планете. Начало XXI века стало новым этапом осложнения международной обстановки, когда казавшиеся многолетними и надежными правовые документы неожиданно стали терять свою силу, а иногда и упраздняться. Это обстоятельство вызывает определенные опасения за дальнейшую судьбу антарктического договора, которые «подогреваются» заявлениями некоторых политологов и общественных деятелей из зарубежных стран о том, что Договор об Антарктике 1959 года уже выполнил свою историческую миссию и должен быть заменен новым актом международного права, распространяющимся на оба полярных региона — Арктику и Антарктику. На полях Интернета часто можно прочитать ничем не обоснованные сообщения о скором прекращении действия Договора об Антарктике. Как же был создан этот акт международного права и каковы дальнейшие перспективы его существования?

Первая попытка создать международный правовой режим управления Антарктикой была предпринята Государственным департаментом США в 1948 году. Она была продиктована стремлением семи государств (Великобритания, Австралия, Новая Зеландия, Норвегия, Франция, Аргентина и Чили) в первой половине XX века установить свои суверенные права в южном полярном регионе планеты. Стремления заключались в создании национальных территорий этих держав в виде меридиональных секторов, сходящихся в точке Южного географического полюса и распространяющихся не только на континент, но и на прилегающие к ним акватории вод Южного океана. Следует отметить, что границы таких национальных владений Великобритании, Аргентины и Чили не были согласованы и накладывались друг на

друга. Это привело к возникновению вооруженных конфликтов между Великобританией и Аргентиной в районе Южных Шетландских островов. США, как одна из двух супердержав после завершения Второй мировой войны, выражала серьезную озабоченность новой угрозой международной напряженности, создавшейся в Антарктиде. В связи с этим США и предложили провести международную конференцию для обсуждения возможного управления этим регионом. В качестве правовой модели такого управления предлагался condominium, прекрасно зарекомендовавший себя в послевоенное время для управления поверженной Германией. Однако правительства Аргентины, Чили и Норвегии, не желая попасть под диктат США и сохранить свой национальный суверенитет в Антарктике, отказались от участия в этой конференции. СССР не был приглашен на этот форум по причине отсутствия какой-либо деятельности на антарктическом континенте. Советский китобойный промысел флотилии «Слава» и его оперативное научное обеспечение в водах Южного океана не принимались во внимание.

Научная общественность нашей страны выразила глубокую озабоченность в связи с попытками США создать международный правовой режим управления Антарктикой. В начале 1949 года на общем собрании Всесоюзного географического общества его председатель академик Л.С. Берг выступил с докладом «Русские открытия в Антарктике и современный интерес к ней». В результате его обсуждения на этом собрании была принята резолюция, осуждающая попытки других стран монополизировать свою деятельность в Антарктике. Она послужила основанием для разработки Меморандума Совета Министров СССР от 9 июня 1950 года в отношении Антарктики, который был распространен среди глав семи государств — возможных участников несостоявшейся антарктической конференции.

13 июля 1955 года Постановлением Совета министров СССР была создана Комплексная антарктическая экспедиция Академии наук СССР, которая отправилась на шестой континент 30 ноября 1955 года на борту д/э «Обь». Впоследствии к этому судну присоединились д/э «Лена» и «Рефрижератор № 7». 13 февраля 1956 года на берегу антарктического моря Дейвиса была открыта первая советская научная станция Мирный. Так начался период регулярных отечественных исследований шестого континента и окружающих его морей. В 1957–1958 годах работы нашей экспедиции были связаны с выполнением проектов программы Международного

геофизического года (МГГ), в котором впервые по согласованным методикам специалистами двенадцати вышеназванных стран проводились совместные исследования по аэрметеорологии, геофизике, гляциологии, океанологии, геологии, геодезии, картографии, биологии. Полученный опыт эффективного международного сотрудничества для изучения южного полярного региона даже на первом этапе МГГ дал возможность Государственному департаменту США вновь вернуться к идее созыва международной антарктической конференции по разработке правового режима управления этим регионом. 2 мая 1958 года Государственный департамент США направил ноты-приглашения в министерства иностранных дел Австралии, Аргентины, Бельгии, Великобритании, Новой Зеландии, Норвегии, СССР, Франции, Чили, ЮАС и Японии для участия в такой международной конференции. В этом документе США выразили свое отношение к предлагаемой структуре международного управления этим регионом и определили свою позицию по отношению к ранее заявленным другими странами территориальным претензиям в Антарктике. СССР в своей ответной Ноте от 2 июня 1958 года поблагодарил США за приглашение и сообщил о своих позициях в этом регионе, включая и вопрос о выдвинутых территориальных претензиях. В этом отношении позиции США и СССР практически полностью совпадали, т.к. каждая из сторон сохраняла за собой право выдвинуть подобные претензии на владение всем континентом Антарктиды на правах его первооткрывателей. Если США основывались на открытиях своего соотечественника Н. Палмера на боте «Герой» 16 ноября 1820 года, то СССР — на открытиях Русской Южно-полярной экспедиции 1819–1821 годов на шлюпах «Восток» и «Мирный» под командованием Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева.

Предварительные обсуждения процедуры проведения конференции и проекта текста будущего договора были начаты 10 июня 1958 года в г. Вашингтоне. В них принимали участие представители посольств вышеназванных государств, аккредитованных в американской столице, и сотрудники Государственного департамента США. Эти переговоры носили весьма сложный характер и были завершены только 10 октября 1959 года. В этом процессе наметилось достаточно тесное сближение советских и американских позиций, хотя по некоторым из них продолжали оставаться весьма серьезные противоречия. Данное сближение базировалось на значительном потеплении советско-американских отношений, начавшемся в 1958 году: было принято двухстороннее Соглашение об обмене специалистами в областях культуры, науки, техники и образования, организованы американская и советская выставки в Москве и Нью-Йорке соответственно, в 1959 году состоялся первый визит в США Первого секретаря ЦК КПСС, Председателя Совмина СССР Н.С. Хрущева. Обе сверхдержавы отчетливо понимали, что осенью 1957 года был разрушен американский приоритет в области стратегических вооружений, когда в СССР была принята на вооружение баллистическая ракета Р-7, с помощью которой 4 октября 1957 года на околоземную орбиту был выведен первый в истории человечества искусственный спутник Земли. Именно после этого начался первый кратковременный период разрядки международной напряженности, который был прерван Карибским кризисом в октябре 1962 года. В это время Антарктика стала реальным и весьма эффективным центром сближения национальных интересов СССР и США без ущерба вопросам национальной безопасности.

15 октября 1959 года в столице США была открыта Антарктическая конференция, на которой присутствовали официальные правительственные делегации двадцати государств. Председателем конференции был избран глава делегации США Г. Флегер, а Генеральным секретарем его коллега по Госдепу США Аллен. Нашу страну на этой конференции представляли специалисты МИД, Минморфлота, Минобороны и Академии наук. Делегацию возглавлял первый заместитель министра иностранных дел В.В. Кузнецов, его заместителем был начальник договорно-правового управления МИД СССР Г.И. Тункин. Членами делегации были: А.А. Афанасьев — заместитель министра Минморфлота СССР, начальник Главного управления Северного морского пути; адмирал В.А. Чекуров — начальник Гидрографической службы ВМФ; М.М. Сомов — заместитель директора Арктического и антарктического НИИ, начальник Первой Комплексной антарктической экспедиции АН СССР (1955–1957); М.И. Смирновский — советник Посольства СССР в США; А.М. Гусев — метеоролог, доктор географических наук, участник Первой Комплексной антарктической экспедиции, заведующий отделом Морского гидрофизического института АН СССР; Ю.Х. Джавад — сотрудник юридической службы Минморфлота СССР; А.П. Мовчан — заместитель начальника Договорно-правового управления МИД СССР; С.В. Молодцов — заведующий сектором международного права Института государства и права АН СССР. Как видно, основную часть нашей делегации составляли юристы-международники. Научные круги нашей страны представляли М.М. Сомов и А.М. Гусев. В зарубежных делегациях ученых не было совсем. Это обстоятельство подчеркивает юридический, а не научный характер конференции, в которой советские ученые играли только роль экспертов. Это и понятно, ведь основной задачей было создание международного правового режима управления этим регионом.

При разработке и утверждении регламента Антарктической конференции большая дискуссия разгорелась по вопросу принятия решений. Как известно, СССР был единственной социалистической страной среди остальных участников этого международного форума, поэтому нашу страну не устраивало принятие решений любым большинством голосов. Советским представителям удалось настоять на способе принятия решений на основе консенсуса. Это давало возможность не принимать любое решение в случае подтвержденной аргументами позиции даже одного из участников обсуждения, тем самым исключалась возможность использования группового решения, в котором объединялись голоса сторон по политическим, экономическим или другим признакам.

Для обсуждения вопросов повестки дня были созданы две рабочие группы: по административно-экспедиционным и политико-правовым вопросам. Как известно, проект Договора об Антарктике был разработан делегацией США, он и стал предметом обсуждения на конференции. В результате ее решений Антарктика была определена как регион мира, международного сотрудничества, научных исследований и охраны окружающей среды. В Антарктике было запрещено проведение ядерных взрывов и захоронение радиоактивных материалов. Контроль над соблюдением основных положений Договора мог осуществляться национальными или международными инспекциями любых объектов, расположенных в южной полярной области планеты.

Делегация нашей страны занимала очень активную позицию при принятии различных статей Договора. Так,

при обсуждении Статьи I о запрете любых видов военной деятельности в Антарктике наша делегация выступала за полный запрет участия представителей вооруженных сил в антарктических работах и исследованиях. Однако некоторые делегации (США, Аргентина, Чили) настояли на том, что применение сил и средств армии и флота для поддержки научных исследований и логистических операций в регионе будет допустимо. Наиболее жесткую позицию советские представители заняли в отношении запрета проведения ядерных взрывов в Антарктике и захоронения в этом регионе радиоактивных материалов. Делегация Франции придерживалась противоположной точки зрения, однако победила позиция СССР, которая воплотилась в Статье V Договора.

Весьма принципиальным стал вопрос о свободе научных исследований в Антарктике. Так, делегация Франции категорически возражала против возможности проведения на шестом континенте и окружающих его морях геологоразведочной деятельности — главной цели любых геологических исследований. Делегации СССР удалось отстоять подход о свободном проведении научных исследований, однако в дальнейшем, в 1991 году французский подход нашел свое воплощение в Статье VII Протокола по охране окружающей среды к Договору об Антарктике.

Как и предполагалось, наиболее острые дебаты возникли вокруг вопроса сохранения национального суверенитета в Антарктике тех семи стран, которые в период с 1908 по 1942 год заявили свои территориальные претензии в регионе. Отказ от этих претензий не мог быть позитивно воспринят правительствами этих государств, что делало невозможным принятие самого Договора об Антарктике. В результате была найдена уникальная юридическая формулировка о «замораживании» ранее заявленных территориальных претензий в Антарктике. Она означала, что текст Договора не отменяет такие претензии, но не позволяет расширять их правовой статус выше уровня, достигнутого на момент подписания Договора. Таким образом, были удовлетворены позиции стран-территориалистов и государств, не признающих таких претензий. Данный подход нашел свое отражение в тексте Статьи IV Договора.

Вопрос государственного суверенитета в Антарктике оказался тесно связан с применением юрисдикции того или иного государства к гражданам других стран, находящихся на «территориях» семи вышеназванных государств в Антарктике. С одной стороны, права суверенитета на таких территориях не были отменены, с другой — сохранились и права граждан тех государств, которые возражали против территориального подхода. В результате было принято решение (Статья VIII) о сохранении юрисдикции того государства, гражданами которого являются участники национальных антаркти-

ческих экспедиций вне зависимости от их места нахождения и работы. В этой же Статье было зафиксировано решение о периодическом созыве совещаний участников Договора с целью проведения совместных консультаций по поиску новых оперативных решений в случае возникновения соответствующих вызовов к положениям Договора об Антарктике. Во многом принятию такого текста способствовала позиция СССР.

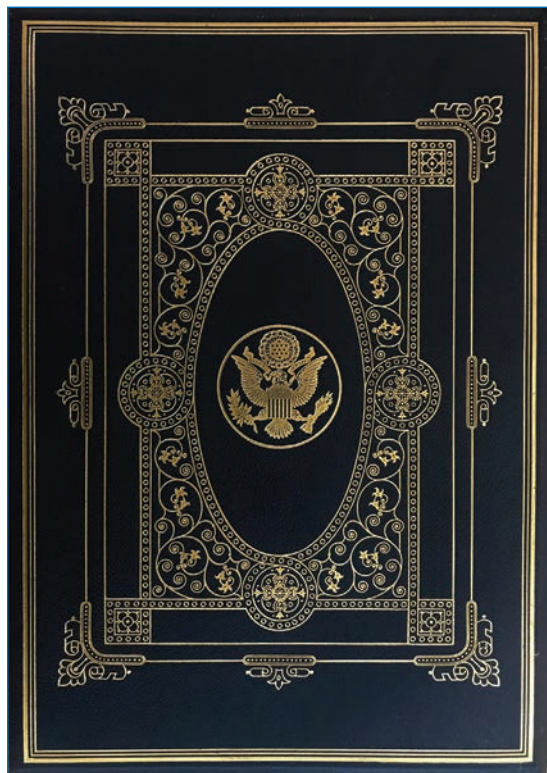
Кто же мог принять участие в таких Консультативных совещаниях? Делегации Австралии, Великобритании, Аргентины, Чили и Новой Зеландии настаивали на том, что такое право принадлежит исключительно двенадцати государствам-учредителям Договора об Антарктике. Советская делегация считала, что этот круг должен быть расширен за счет тех новых государств, которые осуществляют в Антарктике значительную исследовательскую деятельность. В результате в Статье IX Договора появился текст о том, что право участия в Консультативных совещаниях, которые будут проводиться после вступления Договора в силу, могут принимать те страны, правительства которых присоединились к Договору и проводят в Антарктике на регулярной основе научные экспедиции или работают на созданных ими антарктических станциях. В итоге был создан второй основной принцип Договора — принцип Консультативных сторон, которые могут принимать участие в решении вопросов повестки дня Консультативных совещаний или накладывать на них вето.

Для соблюдения положений Договора в Статье VII был разработан инструмент инспекций, которые могли носить как национальный, так и международный характер. Такие инспекции могли быть проведены

на любых объектах практической деятельности стороны-участницы Договора в этом регионе. Кроме того, предусматривался вариант проведения авиационных инспекций с воздушным контролем над соблюдением требований Договора. В момент подписания Договора об Антарктике инструмент контроля создавался с целью инспектирования возможной военной деятельности в регионе, в дальнейшем он был дополнен необходимостью выполнения природоохранных требований.

Делегация США разработала специальную статью о запрещении тех видов деятельности в Антарктике, которые не связаны с основными положениями Договора (Статья X). Данные ограничения были очень важны для будущего развития научно-технического прогресса. Появление новых видов деятельности в этом случае требует создания специальных дополнительных мер, принятых всеми договаривающимися сторонами.

Создатели Договора прекрасно понимали, что в практике его дальнейшего применения среди его Сторон могут возникать спорные ситуации. В связи с этим в текст Договора (Статья XI) было включено положение



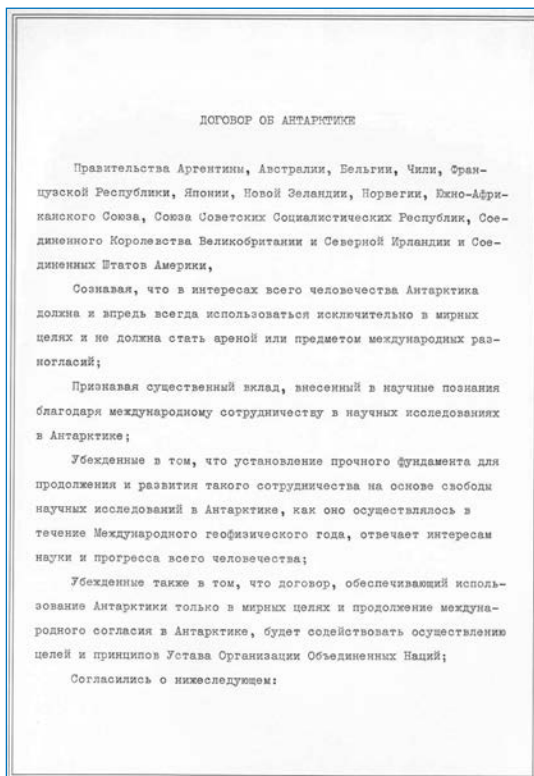
Обложка папки  
с Договором об Антарктике



о том, что при возникновении спорных ситуаций Стороны будут искать их разрешение с помощью мирных переговоров, а передача таких споров для решения в Международный суд возможна только при согласии всех спорящих сторон. Сторонниками такого подхода были делегации СССР, Аргентины и Чили.

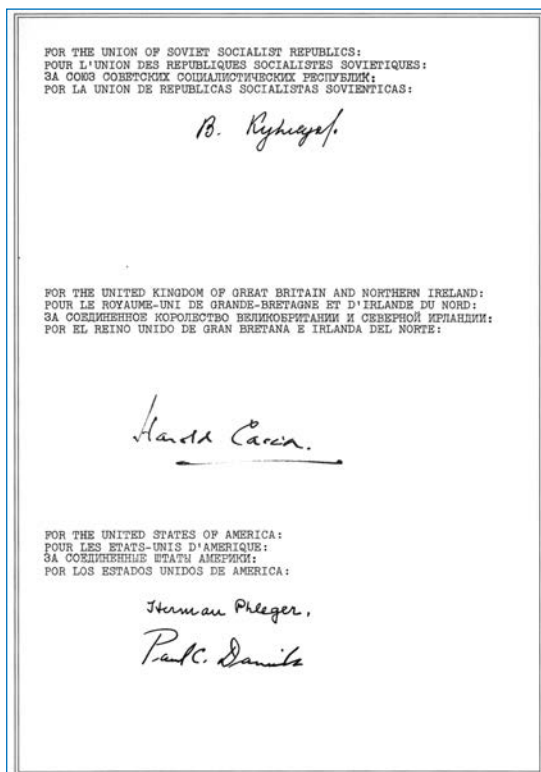
Непростая ситуация возникла при обсуждении открытости Договора для присоединения заинтересованных стран. Страны-территориалисты настаивали на том, что Договор должен быть ограничен списком его учредителей. Другие Стороны полагали, что к нему может присоединиться любое другое заинтересованное государство-член ООН. Советская делегация отстаивала позиции стран социалистического лагеря (Китайская Народная Республика, Германская Демократическая Республика, Демократическая Республика Вьетнам, Корейская Народная Демократическая Республика, не являвшиеся на декабрь 1959 года членами ООН), которые принципиально могли стать участниками Договора, поэтому наши представители требовали, чтобы данный акт международного права был открыт для присоединения любого государства, в том числе и не члена ООН. В результате Статья XIII вышла в следующей редакции: «...Договор открыт для присоединения к нему любого государства, являющегося членом ООН, или любого другого государства, которое может быть приглашено присоединиться к Договору с согласия всех договаривающихся сторон».

При обсуждении района действия Договора делегация СССР настаивала на том, что он должен быть распространен на географическую область Антарктики, ограниченную с севера океаническим Южным полярным фронтом — Антарктической конвергенцией. Однако большинство участников конференции указывали на то, что эта граница имеет значительные временные и пространственные изменения своего положения, поэтому было принято решение о том, что северной границей действия Договора об Антарктике является параллель 60° ю.ш. (Статья VI).



Первая страница  
русскоязычной копии Договора об Антарктике

Лист подписей  
Договора об Антарктике



Особо следует отметить, что Договор об Антарктике не имеет временного срока своего действия. На бессрочность Договора указывает Статья XII. В ней также указывается, что любая из договаривающихся сторон в течение 30 лет после принятия Договора имеет право потребовать пересмотра каких-либо его основных положений, при этом все договаривающиеся стороны соберутся для этого обсуждения так быстро, как будет возможно. Как показало историческое развитие этого процесса, никто из Консультативных сторон Договора до 1989 года и в последующие годы не потребовал необходимости такого общего собрания. Таким образом, любые высказывания, которыми грешат многие сайты Интернета, о скором прекращении действия Договора об Антарктике лишены смысла, а авторы таких заявлений публично демонстрируют, что они никогда не читали текст Договора и даже не держали его в руках.

Примечательно, что подписанты Договора деликатно обошли тему правового статуса Антарктики. Как известно, послевоенное международное право определяет такой статус как:

- суверенное государство, признанное ООН;
- «terra nullius» (ничейная земля);
- международная территория, находящаяся под управлением ООН;

– кондоминиум государств (фиксированное число участников, действующих на ограниченных территориях по согласованной модели управления);

– общее наследие человечества.

Ни одно из этих определений не могло быть принято участниками Антарктической конференции, т.к. оно не нашло бы необходимого консенсуса. Поэтому данное определение было опущено, и при необходимости в отношении Антарктики применяется формулировка «территория, находящаяся под международным режимом управления». Слово «международный» в этом контексте относится исключительно к Консультативным сторонам Договора, а не ко всем государствам — членам ООН.

1 декабря 1959 года Антарктическая конференция завершилась подписанием всеми ее участниками итогового текста Договора об Антарктике. От имени СССР под ним свои подписи поставили В.В.

Кузнецов и Г.И. Тункин. 20 октября 1960 года Договор об Антарктике в нашей стране был ратифицирован Указом Президиума Верховного Совета СССР, а 23 июня 1961 года он вступил в свою правовую силу после официального одобрения всеми Консультативными сторонами.

Таким образом, принятый в Вашингтоне Договор об Антарктике стал, по сути дела, первым после завершения Второй мировой войны международным правовым актом, направленным на разрядку напряженности, ограничение регионального применения вооруженных сил и полный запрет на использование ядерного оружия.

С 10 по 24 июля 1961 года в столице Австралии Канберре было проведено I Консультативное совещание по Договору об Антарктике (КСДА). Подобные совещания стали главным форумом этого акта международного права. До 1994 года они созывались с различной периодичностью, при этом их принимали Консультативные стороны Договора. Начиная с 1994 года (XVIII КСДА) они проводятся регулярно, в порядке наименований Консультативных сторон, расположенных по латинскому алфавиту. Российская Федерация, как продолжатель СССР во всех международных договорах, заключенных Советским Союзом, принимала XXIV КСДА в июле 2001 года в Санкт-Петербурге. Главные решения КСДА до 1995 года назывались Рекомендациями, а с 1996 года — Мерами КСДА. Их вступление в силу происходит после процедуры ратификации (одобрения), проведенной Консультативными сторонами. Всего с 1961 по 2019 год на КСДА было принято 198 Рекомендаций и 194 Меры. Эти данные убедительно свидетельствуют о постоянном развитии Договора об Антарктике, участники которого оперативно находят ответные решения на возникающие новые вызовы мирового сообщества.

За 60 лет существования Договора продолжает активно увеличиваться и число его участников — с 12 учредителей в 1959 году до 54 участников в 2019 году. Неуклонно продолжает расти и число Консультативных сторон Договора (с 12 в 1959 году до 29 в 2013 году), которые активно работают в Антарктике, направляя туда свои национальные антарктические экспедиции (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, Япония). На первый взгляд 54 государства, участвующие в Договоре, составляют только 28 % от 195 независимых государств, существующих на нашей планете на начало 2019 года. Однако эти 54 государства представляют собой более 66 % всего населения планеты, это наиболее экономически и научно-технически развитые страны, производящие более 77 % мирового валового продукта. Участниками Договора являются 29 стран Европы (Австрия, Беларусь,

Бельгия, Болгария, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Исландия, Испания, Италия, Княжество Монако, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Россия, Румыния, Словакия, Словения, Турция, Украина, Финляндия, Франция, Чехия, Швеция, Швейцария, Эстония), девять стран Азии (Индия, Казахстан, КНР, КНДР, Малайзия, Монголия, Пакистан, Республика Корея, Япония), восемь — Южной Америки (Аргентина, Бразилия, Венесуэла, Колумбия, Перу, Уругвай, Чили, Эквадор), четыре — Северная и Центральная Америка (Гватемала, Канада, Куба, США), три — Австралия и Океания (Австралия, Новая Зеландия, Папуа-Новая Гвинея), одна — Африка (ЮАР). Если в 70–80-е годы стремление присоединиться к Договору подкреплялось желанием многих стран заниматься освоением биологических и минеральных ресурсов Антарктики, то после 1991 года (4 октября 1991 года был принят Протокол по охране окружающей среды к Договору об Антарктике) новые присоединяющиеся страны проявляют интерес к участию в таких крупномасштабных международных проектах, как глобальное изменение климата и охрана окружающей среды, т.к. подобные государственные интересы ярко демонстрируют позитивную роль государства в международном сообществе.

Большое число участников Договора и их активная роль в обсуждении актуальных вопросов Антарктики не создают предпосылок для возможного выхода каких-либо сторон из участия в этом акте международного права, особенно для его Консультативных сторон. Совершенно очевидно, что возможности возвращения в этот регион после выхода из Договора у них уже не будет, т.к. государства «последнего порта» при следовании в Антарктику (Аргентина, Чили, ЮАР, Австралия, Новая Зеландия) являются наиболее активными участниками Договора и не допустят использования своей территории для посещения Антарктики государствами — не членами Договора. Важным является и то обстоятельство, что Договор об Антарктике не входит в структуру ООН и поэтому невозможно давление со стороны активных государств «третьего мира». Подобные попытки принимались правительствами Малайзии и Шри-Ланки на Генеральных ассамблеях ООН ежегодно с 1982 по 1988 год, но жесткая позиция ведущих стран мира, являющихся в том числе и Консультативными сторонами Договора, не позволила успешно реализовать такие попытки. В результате в 2011 году Малайзия даже присоединилась к Договору об Антарктике. Все указанные обстоятельства убеждают в том, что, несмотря на 60-летнюю историю, Договор об Антарктике успешно функционирует и развивается в современном меняющемся мире.

*В.В. Лукин (ААНИИ).*

*Иллюстративный материал предоставлен автором*

Флаги стран-участниц Договора об Антарктике на Южном полюсе



## ВКЛАД СОВЕТСКИХ И РОССИЙСКИХ УЧЕНЫХ В ИЗУЧЕНИЕ ФЛОРЫ АНТАРКТИДЫ

Флору свободных ото льда территорий Антарктики составляют преимущественно лишайники и мохообразные — те немногие из растительных организмов, которые способны существовать в предельно суровых условиях ледового континента. К настоящему времени выявленная исследователями антарктическая флора насчитывает около 140 видов мохообразных и не более 500 видов лишайников. Большинство из известных в Антарктиде видов встречается в районе Антарктического полуострова и на ближайших к нему архипелагах и островах так называемой Морской Антарктики. В растительном покрове Морской Антарктики нередко формируются тундровые сообщества с участием лишайников, мохообразных, грибов и даже двух сосудистых растений. На самом континенте развиваются лишь разреженные растительные группировки и только в достаточно укрытых и обеспеченных влагой местах. Видовой состав континентальных оазисов крайне беден и насчитывает лишь 25 видов мохообразных и не более 150 видов лишайников.

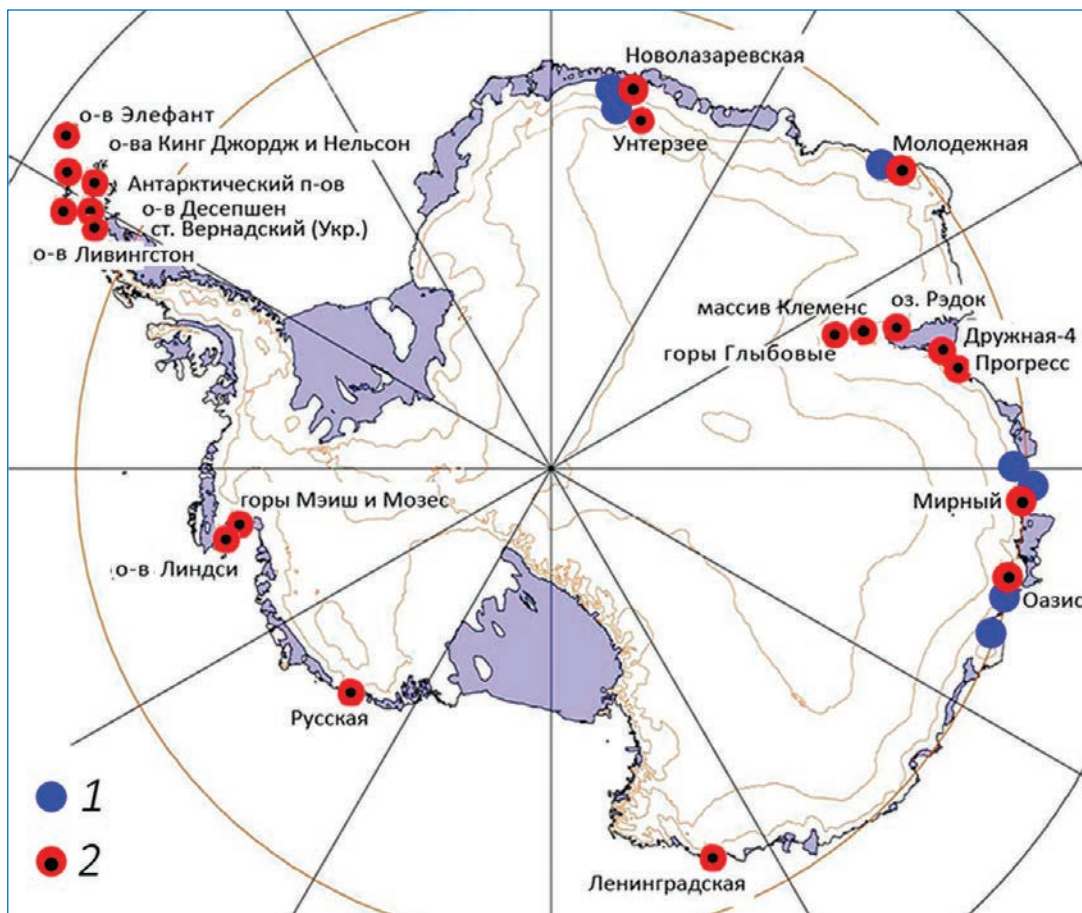
Символическое начало российским ботаническим исследованиям в Антарктике было положено в ходе экспедиции Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева. 26 января (по старому стилю) 1821 года во время одноднев-

ной высадки на северо-восточном мысе Норд-Форланд о. Ватерлоо (Кинг Джордж) три члена экипажа шлюпа «Восток» привезли «...несколько камней, принадлежащих к переходным горам, несколько моху, морской травы, трех живых котиков и несколько пингвинов». Ботанические материалы экспедиции не сохранились, однако слова Ф.Ф. Беллинсгаузена о мысе Норд-Форланд являются одним из первых описаний растительности Антарктики: «Берег состоял из камня, покрытого сыпучею рыхлою землею, обросшею мохом; кроме сего никакого прозябаемого [растения] не заметили».

Спустя 135 лет советские ученые получили для исследования первые настоящие ботанические материалы из Антарктики, собранные в ходе 1-й и 2-й Комплексных (КАЭ) и последующих Советских антарктических экспедиций (САЭ).

Первым советским ботаником, работавшим в Антарктиде, был участник 2-й КАЭ М.М. Голлербах — известный альголог, сотрудник Ботанического института им. В.Л. Комарова. Попутно с исследованиями водорослей он собирал мхи и лишайники. Значительные и уникальные коллекции мхов и лишайников были собраны во время 1-й и 2-й КАЭ и 5-й САЭ известным географом

Районы работ советских и российских ботаников в Антарктиде: 1 – сборы 1950–1960-х годов; 2 – современные исследования





Максимилиан Максимилианович  
Голлербах,  
советский ученый-альголог



Всеволод Павлович Савич,  
советский ученый-лихенолог



Нина Сергеевна Голубкова,  
советский ученый-лихенолог



Лидия Ивановна Савич-Любичская,  
советский ученый-бриолог



Смирнова Зоя Николаевна,  
советский ученый-бриолог

Е.С. Короткевичем. С 1956 по 1965 год гербарные материалы поступали от участников первых экспедиций: геологов — П.С. Воронова, О.С. Вялова, Д.С. Соловьева, гляциологов — В.И. Федотова, С.А. Евтеева, Л.Д. Долгушина, гидробиологов — М.Е. Виноградова, В.С. Короткевича и других коллекторов. Хотя ботанические коллекции первых экспедиций носили случайный характер, они представляют большую научную ценность. Все они были собраны в областях, ранее не посещавшихся и совершенно не исследованных, а для ряда территорий Восточной Антарктики до сих пор остаются единственными известными ботаническими коллекциями.

В те годы материалы были собраны на скальных выходах в окрестностях станции Мирный (Земля Королевы Мери) и на близлежащих островах Хасуэлл, Буромского и Строителей, в оазисах Бангера и Грирсона, на потухшем вулкане Гауссберг. В начале 60-х годов XX века Е.С. Короткевич, В.И. Бардин и И.М. Симонов впервые собрали мхи и лишайники в оазисе Ширмахера (Земля Королевы Мод), а В.Г. Коновалов — в районе гор Дригальского, расположенных к югу от оазиса. В 1961–1965 годах, после открытия в районе залива Алашеева станции Молодежная, начались ботанические исследования Земли Эндерби. В Западной Антарктике ботанические исследования начались в 1970-х годах, когда на о. Кинг Джордж (Южные Шетландские острова) была основана советская антарктическая станция Беллинсгаузен.

Коллекции мхов и лишайников, собранные в ходе КАЭ и САЭ, сначала поступали в ААНИИ, а затем передавались в отдел споровых растений Ботанического института им. В.Л. Комарова АН СССР (БИН РАН). Коллекции мхов определяли выдающиеся советские ученые-бриологи Л.И. Савич-Любичская и З.Н. Смирнова. Всего на основе антарктических материалов ими было опубликовано 20 статей, описано 3 новых для науки вида и 3 новых разновидности мхов. В 1978 году Л.И. Савич-Любичская обобщила данные по мхам Восточной Антарктиды, составив список из 11 видов — практически половины известных для этого региона к настоящему времени.

Изучением лишайников, поступавших из антарктических экспедиций, в Ботаническом институте в те годы занимались выдающиеся советские лихенологи В.П. Савич и Н.С. Голубкова. Их публикации были посвящены систематике отдельных групп лишайников, первым флористическим сводкам и описанию новых таксонов.

С 1986 года в районах советских антарктических станций и баз были начаты планомерные полевые лихенологические, а позже, начиная с 2008 года — и бриологические исследования, проводившиеся специалистами. Антарктическим летом 1985/86 года сотрудник Ботанического института им. В.Л. Комарова М.П. Андреев занимался изучением лишенофлоры полуострова Файлдс на о. Кинг Джордж, в окрестностях станции Беллинсгаузен. Выявленная в результате этих работ флора насчитывала 119 видов лишайников и была в те годы самой крупной из изученных антарктических локальных флор. В феврале–апреле 1989 года впервые была детально изучена флора лишайников крупнейшего континентального оазиса Восточной Антарктиды — оазиса Бангера. Был выявлен 41 вид лишайников, и в тот период это была самая богатая флора континента.

После многолетнего перерыва, вызванного социальным и экономическим кризисом 1990–2000-х годов, исследования антарктической флоры возобновились в 2004 году и почти без перерывов продолжаются до настоящего времени. При этом, помимо изучения лишайников и мохообразных, которые проводят сотрудники Ботанического института М.П. Андреев и Л.Е. Курбатова, для дальнейшего изучения другими специалистами берутся образцы водорослей, грибов, криптогамной микрофауны, образцы для анализа содержания тяжелых металлов, для молекулярно-генетических, популяционных и других исследований. На протяжении последних 15 лет такие работы проводятся как в континентальной, так и в морской Антарктике, причем ежегодно обследуются один-два региона, доступных в силу логистических причин.

Уже более 10 лет проводятся исследования в глубине континента в районе залива Прюдс, шельфового ледника Эймери и ледника Ламберта (горы Принс Чарльз, Земля Мак-Робертсона): в 2004–2005 годах — в окрестностях озера Рэдок, в 2013–2014 годах — в изолированном горном массиве Клеменс, расположенном в 400 км от побережья океана, а в 2015 году еще южнее — в горах Глыбовых (массивы Раймилл, Блумфилд и Стинир) на леднике Ламберта в 600 км от побережья. Благодаря этим исследованиям впервые была выявлена наиболее богатая для внутренних территорий Антарктики флора — для массива Клеменс было выявлено 7 видов мхов и 38 видов лишайников.

Благодаря многолетним работам российских и зарубежных ученых, достаточно хорошо изучена к настоящему времени флора оазиса Ширмахера (район ст. Новолазаревская). По нашим данным флора насчитывает 75 видов лишайников, включая новые для науки виды, и 13 видов мхов и является самой богатой в континентальной Антарктике. В 2018 году впервые была изучена флора высокогорного оазиса Унтерзее, расположенного в массиве Вольтат в 90 км к юго-востоку от оазиса Ширмахера.

Несмотря на экстремальную сухость воздуха и крайне суровые погодные условия в этом районе, в оазисе были выявлены 24 вида лишайников, 18 почвенных водорослей и один вид мха.

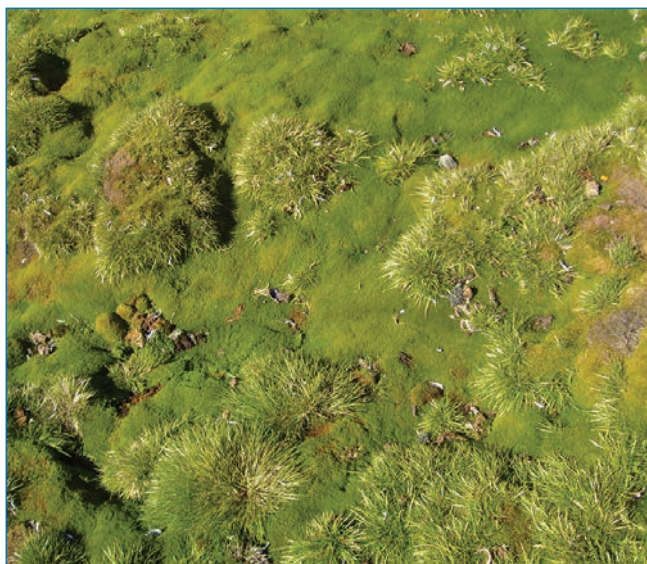
В течение нескольких лет проводились исследования в окрестностях антарктических станций Молодежная (Земля Эндерби), Прогресс (Холмы Ларсеманн, Земля Принцессы Елизаветы) и полевой базы Дружная-4 (утес Лендинг в заливе Прудс), проводились работы и на островах Рёуэр вблизи оазиса Вестфолль (Земля Принцессы Елизаветы).

В 2008 году в ходе циркумантарктического рейса НЭС «Академик Федоров» были обследованы районы, расположенные в наименее изученном тихоокеанском секторе Антарктики. Были собраны коллекции мхов и лишайников на российских станциях Ленинградская (нунатак группы Холладей, Земля Отса) и Русская (мыс Беркс, Земля Мери Бёрд), а также на о. Линдси и в горах Хадсон (Земля Элсуорта). В 2009 году детальные бриологические исследования были проведены в районе станции Русская. На основании полученных материалов были выявлены новые виды мхов и лишайников как для тихоокеанского сектора, так и для всего антарктического континента.

В последнее десятилетие в течение нескольких сезонов проводились ботанические исследования в Морской Антарктике — на Южных Шетландских островах (прежде всего — на о-вах Кинг Джордж и Нельсон) и в районе Антарктического п-ова. На этих территориях собраны большие коллекции лишайников и мхов и выявлена достаточно богатая и разнообразная флора. В частности, для окрестностей залива Максвелл (острова Кинг Джордж и Нельсон) в настоящее время известно более 250 видов лишайников и около 80 видов мохообразных. В 2009 году авторам удалось посетить остров Ливингстон (Смоленск) и выявить флору мхов и лишайников мыса Ханна Пойнт, а январе–феврале 2016 года впервые была детально изучена флора еще одного острова архипелага Южных Шетландских островов — о. Элефант. Коллекции, собранные в районе Антарктического полуострова в окрестностях станций Альмиранте Браун (Аргентина), Порт Локрой (Великобритания), Академик Вернадский (Украина), позволили выявить 69 видов лишайников и 15 видов мхов. В целом число видов лишайников во флоре Антарктического п-ова достигло 264.

Кроме мохообразных и лишайников во флоре Антарктиды существенную роль играют водоросли и микроскопические грибы. Изучением морских водорослей-макрофитов в 1970-е годы занимался сотрудник Ботанического института РАН Ю.Е. Петров. Диатомовые водоросли антарктических вод изучали в 1972–1973 годах В.А. Николаев, а уже в 2000-е годы — участник 52-й и 58-й РАЭ Р.М. Гогорев. Исследование микроскопических грибов Антарктиды проводили сотрудники Ботанического института Ю.К. Новожилов и И.Ю. Кирцидели, а также сотрудник Санкт-Петербургского государственного университета Д.Ю. Власов.

В 2009 году сотрудник Ботанического института РАН альголог В.М. Андреева начала исследование почвенных и аэрофильных зеленых микроводорослей континента. Для районов шести российских антарктических станций: Новолазаревская, Молодежная, Прогресс, Ленинградская, Русская и Беллинсгаузен, а также для территории массива Клеменс ею было выявлено 48 таксонов водорослей из 33 родов. В настоящее время сотрудники института изучают также сине-зеленые и золотистые водоросли пресных водоемов Антарктиды.



Заросли антарктической щучки (*Deschampsia antarctica*) и мхов в бухте Коллинс (зал. Максвелл) у острова Кинг Джордж



Редкий антарктический мох *Conostomum magellanicum* на острове Кинг Джордж



Антарктические лишайники (*Caloplaca*, *Buellia* и *Amandinea*) на полуострове Файлдс (остров Кинг Джордж)



Антарктический лишайник *Acarospora gwynnii*  
в оазисе Ширмахера



Антарктический лишайник *Usnea aurantiacoatra*  
на полуострове Файлдс (остров Кинг Джордж)

В последние годы, помимо флористического, российскими учеными развиваются и другие направления ботанических исследований в Антарктике. В районах российских станций Беллинсгаузен, Прогресс, Новолазаревская и Молодежная для оценки антропогенного влияния на природные экосистемы проводятся работы по изучению содержания тяжелых металлов во мхах и лишайниках. В 2008 году вместе с палеогеографами начаты исследования мхов в торфяных отложениях в районе ст. Беллинсгаузен. При участии зарубежных коллег проводятся молекулярные, популяционно-генетические и биохимические исследования мхов и лишайников. На протяжении нескольких лет совместно с зоологами ведется изучение антарктической брио- и лишайнофауны, в частности — нематод, обитающих во мхах и лишайниках. Такие междисциплинарные исследования позволяют получать новые данные для решения фундаментальных проблем изменения климата, экологической безопасности и сохранения биоразнообразия нашей планеты.

Необходимость и значение отечественных ботанических исследований в Антарктике очевидны, а возможности, имеющиеся у российских исследователей,

уникальны, поскольку число и расположение российских антарктических станций позволяет проводить исследования во всех секторах Антарктики и дает возможность сравнительного изучения особенностей флоры отдельных регионов уникального континента, а также установления закономерности формирования и связи антарктической флоры в целом.

В ближайшие годы основное внимание российских ботаников в Антарктиде будет направлено на дальнейшее углубленное изучение локальных и региональных флор и систематики антарктических водорослей, мхов и лишайников. Предполагается целая серия междисциплинарных проектов: молекулярно-популяционных и экологических исследований. Запланированы экспедиции в недоступные ранее, отдаленные от побережья океана районы. Все это позволит расширить наши представления о флоре и растительности ледяного континента.

*М.П. Андреев, Л.Е. Курбатова*  
(Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН).  
Фото предоставлены авторами

## ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АНТАРКТИДЕ

Магнитное поле Земли, взаимодействуя с потоком заряженных частиц, непрерывно испускаемым Солнцем, — солнечным ветром, создает вокруг Земли надежный щит, который не дает частицам солнечного ветра достигнуть поверхности нашей планеты и уничтожить все живое. Этот щит называется магнитосфера Земли.

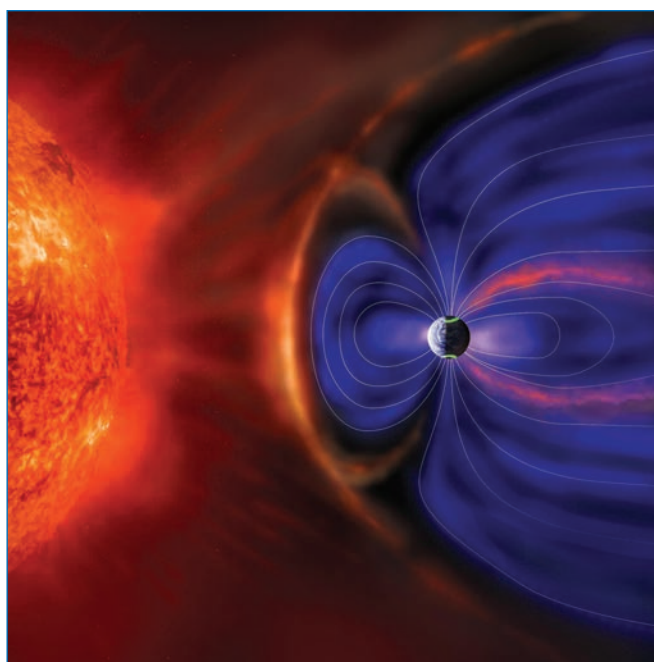
Заряженные частицы, попавшие во внутренние области магнитосферы, двигаются вдоль силовых линий магнитного поля к Земле, где, проникая в атмосферу, создают повышенную ионизацию на разных высотах, определяемую энергией частиц. Наиболее удаленные области магнитосферы связаны силовыми линиями магнитного поля с высокоширотными областями Зем-

ли. В Арктике эти области заняты преимущественно водами Северного Ледовитого океана, где проводить непрерывные наблюдения можно только на островах или дрейфующих станциях. Поэтому Антарктида является идеальным местом для полярных геофизических исследований.

Область верхней атмосферы от высоты больше 60 км содержит большое количество заряженных частиц и называется ионосферой. В полярной ионосфере как в зеркале отражаются процессы, происходящие в удаленных областях магнитосферы, при этом частицы (преимущественно электроны и протоны) различных энергий проникают на разные высоты. Так, наиболее

энергичные электроны с энергией больше 10 кэВ проникают до высоты 100 км и ниже, вызывая аномальную ионизацию, которая поглощает короткие радиоволны. Эти возмущения регистрируются с помощью специального приемника — риометра (riometer — Relative Ionospheric Opacity Meter). Электроны с меньшей энергией являются источником аномальной ионизации на высотах больше 100–120 км, области, где наблюдаются полярные сияния и текут токи, вызывающие полярные магнитные возмущения. Для регистрации этих возмущений используются наземные магнитные станции, камеры для наблюдения полярных сияний и ионозонды.

13 февраля 1956 года была открыта первая советская станция в Антарктиде — обсерватория Мирный (66° 33' ю.ш. 93° 01' в.д.). В период работы 1-й Комплексной антарктической экспедиции (КАЭ) в обсерватории Мирный были начаты непрерывные наблюдения магнитного поля, интенсивности космического радиоизлучения риометрическим методом и вертикальное зондирование ионосферы. Эти наблюдения выполняли нач. геофизического отряда П.К. Сенько, М.М. Погребников, Г.В. Букин. А.Д. Сытинский организовал сейсмическую станцию. Участником 2-й КАЭ был Михаил Иванович Пудовкин, впоследствии известный ученый, профессор



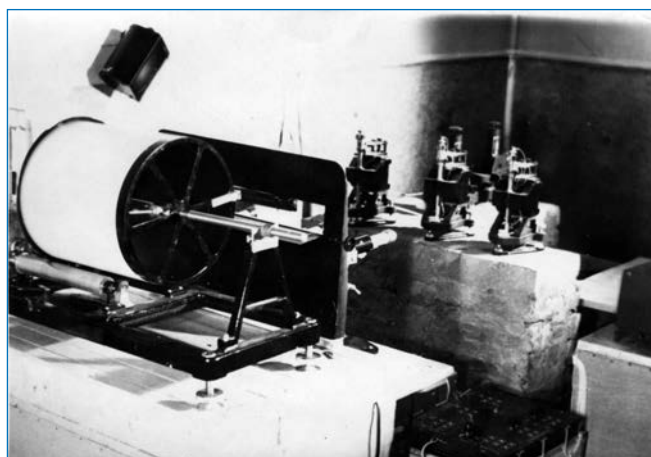
Магнитосфера Земли

профессор, известный специалист в области исследований высокоширотной ионосферы и магнитосферы.

В 1957–1958 годах проводился 1-й Международный геофизический год (МГГ). В рамках международных обязательств Советский Союз должен был открыть станцию на Южном магнитном полюсе. Начиная с этого момента геофизические исследования стали неотъемлемой частью всех антарктических программ.

16 декабря 1957 года в районе Южного геомагнитного полюса была открыта станция Восток (78° 28' ю.ш. 106° 48' в.д., геомагнитные координаты 83.8 ю.ш., 55.7 в.д.).

С первых дней работы станции здесь были начаты наблюдения вариаций магнитного поля,



1-я КАЭ. Сейсмостанция в Мирном. Гальванометры, осветители, регистратор. Фото из архива Н.П. Сенько

Станция Восток в 1979 году (слева) и в 2012 году (справа). Фото автора





Общий вид обсерватории Мирный (слева) и магнитный павильон 3 (справа).  
Фото автора

вертикальное зондирование ионосферы, фотографические наблюдения полярных сияний. Станция Восток представляет особый интерес для геофизических исследований, так как она находится вблизи геомагнитного полюса и силовые линии магнитного поля распространяются далеко в «хвост» магнитосферы. Благодаря ее уникальному местоположению, на ст. Восток можно исследовать процессы, происходящие на очень большом расстоянии от Земли. Именно по данным магнитных наблюдений на ст. Восток в АНИИ был разработан РС-индекс, позволяющий в реальном времени оценивать планетарную магнитную активность и межпланетное электрическое поле.

В течение последующих лет в Антарктиде были открыты станции Новолазаревская (1961), Молодежная (1963), Беллинсгаузен (1968), Ленинградская (1971), Русская (1980), Прогресс (1988). К сожалению, в последние годы в связи с проблемами финансирования часть станций была законсервирована.

В настоящее время геофизические наблюдения проводятся на следующих действующих станциях.

Обсерватория Мирный — наблюдения магнитного поля, риометрические наблюдения поглощения космического радиоизлучения в нижней ионосфере, вертикальное зондирование ионосферы (временно прекращено в 2018 году из-за поломки оборудования), мониторинг галактических космических лучей.

На станции Прогресс проводятся магнитные и риометрические наблюдения, а на Новолазаревской — магнитные наблюдения, риометрические наблюдения, регистрация космофизических полей неэлектромагнитной природы, спектральные наблюдения солнечной УФ-радиации.

На ст. Восток кроме стандартного набора мониторинговых наблюдений (магнитные и риометрические) с 1998 года в рамках российско-австралийского проекта

ведется непрерывная регистрация вариаций приземного электрического поля.

Глобальная атмосферно-электрическая цепь определяет в атмосфере баланс электрических токов, условия поддержания электрического поля, а также структуру электрических полей и токов. Согласно современным представлениям, основным источником электрического поля в атмосфере являются грозовые облака. В полярных районах существенный вклад вносят электрические поля ионосферы, возникающие в результате взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли.

Электрическое поле атмосферы очень изменчиво. Напряженность вертикальной компоненты поля (которая обычно много больше горизонтальной) достигает нескольких кВ/м при осадках, поземках и грозовой облачности. Поэтому для выделения глобальных вариаций вводится понятие условий «хорошей погоды». В этих условиях вблизи поверхности Земли существует электрическое поле напряженностью около 150 В/м, вдоль которого в слабо проводящем воздухе течет электрический ток с плотностью несколько пА/м<sup>2</sup>. Это поле меняется во времени и пространстве, причем колебания относительно среднего значения могут составлять от единиц до десятков процентов. Измерения электрического поля, тока и проводимости в условиях «хорошей погоды» служат мощным средством изучения электрического состояния атмосферы. Глобальная атмосферная электрическая цепь также начинает признаваться некоторыми исследователями в качестве полезного инструмента, с помощью которого можно изучать изменение климата Земли.

Антарктическое плато в районе ст. Восток является идеальным местом для проведения исследований глобальной атмосферно-электрической цепи. Здесь не бывает низкой облачности, сильных ветров, очень редки осадки, отсутствуют антропогенные воздействия. Ус-

Общий вид станции Прогресс (красный балок – магнитный павильон).  
Фото автора



Общий вид станции Новолазаревская.  
Фото автора







Датчик (вращающийся диполь)  
для измерения атмосферного электрического поля на станции Восток.  
Фото автора

ловия «хорошей погоды» наблюдаются здесь более чем в 50 % времени от общего времени наблюдений.

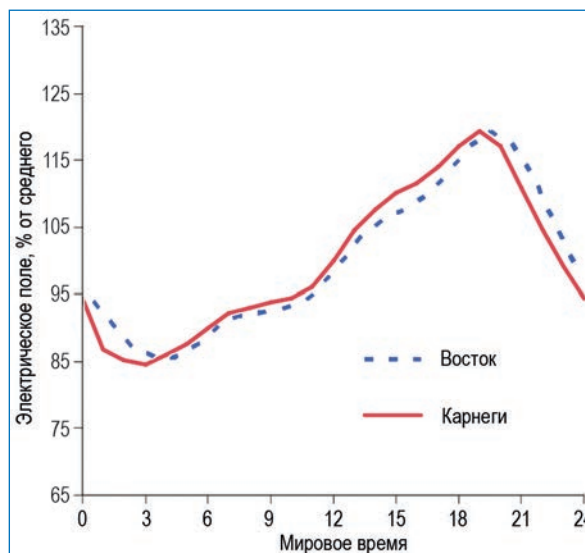
В результате этих исследований впервые по данным материковых наблюдений получена классическая кривая суточного хода величины приземного электрического поля (кривая Карнеги).

Доказана тесная связь величины вариаций электрического поля с магнитным полем солнечного ветра и величиной электрического потенциала ионосферы над точкой наблюдения. Показана связь вариаций приземного электрического поля с вариациями атмосферного

давления. Полный атмосферно-электрический комплекс, позволяющий одновременно измерять электрическое поле и проводимость воздуха, позволит значительно глубже изучить природу атмосферного электричества, понять роль глобальной электрической цепи в формировании климата Земли.

Все материалы, получаемые на антарктических станциях, хранятся в Фондах ААНИИ и на сервере отдела геофизики.

*А.В. Франк-Каменецкий (ААНИИ)*



Суточный ход нормированных на среднее значение величины электрического поля на станции Восток и кривая Карнеги  
(Journal of the Atmospheric Science 2012. DOI: 10.1175/JAS-D-11-0212.1)

## АНТАРКТИЧЕСКАЯ ОЗОНОВАЯ ДЫРА

Широко распространяет химия руки свои в дела человеческие...  
Куда ни посмотрим, куда ни оглянемся —  
везде обращаются пред очами нашими успехи ее прилежания...

*М.В. Ломоносов*

Над Антарктидой последние 35 лет практически ежегодно в весенние антарктические месяцы (сентябрь, октябрь) наблюдается эффект уменьшения общего содержания озона — озоновая дыра. Общее содержание озона (ОСО), т.е. количество молекул в столбе атмосферы единичного сечения, невелико. Если все молекулы озона в атмосфере собрать и осадить в равномерный слой при нормальном атмосферном давлении и температуре, то толщина этого слоя в Антарктиде составит примерно 3 миллиметра. Общее содержание озона принято измерять в так называемых единицах Добсона (е.Д.). 1 мм осаденного слоя озона соответствует 100 е.Д. Антарктической весной в некоторые дни «толщина» этого слоя в разных частях антарктического континента уменьшалась до 100 е.Д. и менее, т.е. более чем в 3 раза. Условно принято считать, что период проявления эффекта озоновой дыры в Антарктиде наступает тогда, когда общее содержание озона не превышает значений 220 е.Д.

Образование и разрушение озона в атмосфере происходит под воздействием солнечного излучения, преимущественно в ультрафиолетовой области его спектра, в ходе фотохимических реакций (под ультрафиолетовой радиацией УФ Солнца понимается радиация в диапазоне длин волн от 0,010 до 0,400 мкм). По воздействию на живые клетки ультрафиолетовую радиацию подразделяют на три части: УФ-А (0,400–0,315 мкм), УФ-В (0,315–0,280 мкм) и УФ-С (короче 0,280 мкм). УФ-С радиация губительна для живого организма даже в небольших дозах вследствие разрушения молекул белка. Но вредное или даже губительное для всего живого жесткое ультрафиолетовое излучение УФ-В и УФ-А практически полностью поглощается молекулами озона, находящимися в стратосфере и не доходит до поверхности Земли. Для красивого загара достаточно воздействия наименее опасного УФ-А излучения.

Е.П. Борисенков показал, что уменьшение общего содержания озона на 5 % при прочих равных условиях

может привести к увеличению ультрафиолетовой радиации в области 300 нм на 5–10 % (Борисенков Е.П. Климат и деятельность человека. М.: Наука, 1982, 136 с.). Именно возможность увеличения неблагоприятных воздействий УФ-радиации на среду обитания человека при уменьшении толщины озонового слоя и вызвала тревогу в обществе и интерес к проблеме истощения озоносферы Земли.

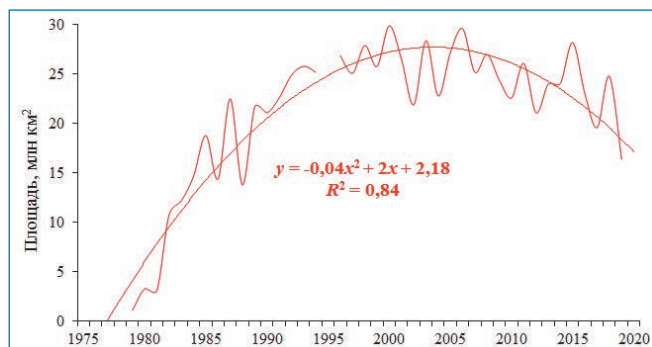
В 1985 году в научном журнале Nature была опубликована статья об устойчивой тенденции уменьшения общего содержания озона в атмосфере над Антарктидой в весенний период (сентябрь–ноябрь) с начала 1980-х годов. Причиной резкого уменьшения содержания озона антарктической весной было названо воздействие на озоновый слой фреонов.

Результаты последующих многолетних натурных исследований этого феномена и дистанционных спутниковых измерений параметров озоносферы над Антарктидой подтвердили, что истощение озонового слоя в весенние месяцы происходит в результате каталитических гетерогенных фотохимических реакций озона с так называемыми хлоридами — ClO — в стратосфере. Они протекают при температурах ниже  $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$  в присутствии частиц стратосферных полярных облаков на высотах 15–30 км. Эти условия реализуются внутри так называемого стратосферного циркумполярного вихря. Роль фреонов заключается в том, что эти долгоживущие молекулы (время их жизни в атмосфере превышает десятки лет), содержащие в своем составе хлор, могут проникать и проникли в стратосферу. Там под воздействием УФ-радиации из них и освобождаются атомы хлора. Далее, участвуя в каталитических циклах гетерогенных реакций, атом хлора может разрушить сотни молекул озона, прежде чем он будет нейтрализован в результате реакций с другими газовыми составляющими в стратосфере.

Эти химические соединения — фреоны — созданы человеком, и поэтому их наличие в атмосфере является полностью антропогенным фактором. Гипотеза об уменьшении содержания озона в стратосфере из-за фотохимических реакций с фреонами стала в последующие годы доминирующей и привела, с одной стороны, к существенному расширению исследований озона и других малых газовых составляющих атмосферы, а с другой, к подписанию Монреальского протокола, обязывающего страны-подписанты резко сократить производство озоноразрушающих веществ.

По данным измерений на российских и зарубежных станциях в Антарктиде тенденция уменьшения общего содержания озона антарктической весной наблюдалась уже с середины 1970-х годов. К началу 1990-х годов

Рис. 1. Максимальная площадь озоновых дыр, образовывавшихся над Антарктикой, по данным спутниковых измерений ([https://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/statistics/annual\\_data.html](https://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/statistics/annual_data.html))



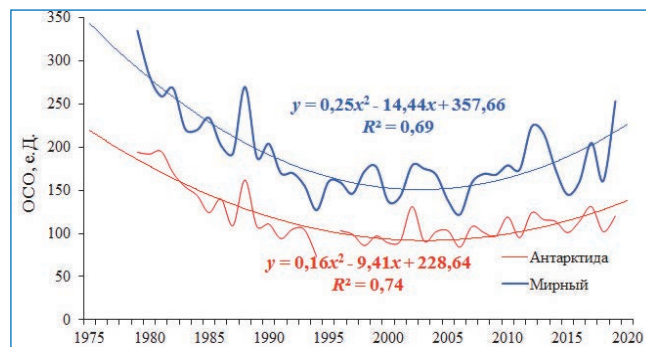
средние величины общего содержания озона в сентябре и октябре на ст. Мирный уменьшились до уровней 70–75 % от их среднего значения за 1975–1980 годы.

Озоновая дыра возникает над материком каждой антарктической весной (в сентябре–ноябре) до сих пор. Она располагается над большими территориями антарктического континента. На рис. 1 показаны максимальные площади озоновых дыр для каждого года за последние 40 лет. Линия тренда хорошо аппроксимируется полиномом второй степени: величина достоверности аппроксимации  $R_2 = 0,84$ . Хорошо прослеживается тенденция увеличения площади озоновой дыры до начала 2000-х годов, затем — некоторая ее стабилизация и последующий переход к уменьшению. Необходимо отметить существенную межгодовую изменчивость площади озоновых дыр. Она определяется синоптическими условиями, влияющими на формирование, продолжительность и устойчивость стратосферного циркумполярного вихря.

На рис. 2 за эти же годы приведены минимальные значения ОСО над Антарктикой, измеренные со спутников, и на российской станции Мирный по данным наших наземных наблюдений. На этом рисунке достаточно четко прослеживается уменьшение минимальных значений ОСО до начала 2000 годов и начавшийся их рост в последующие годы. При этом минимальные значения ОСО по данным наземных измерений значительно выше измеренных со спутника. Однако характер многолетней изменчивости этих рядов наблюдений одинаков: коэффициент корреляции между ними  $r = 0,89$ . Более высокие минимальные значения ОСО в Мирном связаны с его географическим положением относительно границ озоновой дыры. В большинстве случаев Мирный оказывался на периферии озоновых дыр. Их границы при изменении синоптических процессов и смене воздушных масс проходят или севернее, или южнее расположения станции, т.е. станция оказывается то в зоне, охватываемой озоновой дырой, то вне ее. А в приграничных частях содержание озона меньше, чем в центральных. Это подчеркивает, в частности, и то обстоятельство, что динамические процессы в нижней стратосфере могут оказывать и оказывают большее влияние на общее содержание озона, чем фотохимические, на периферии озоновой дыры, формирующейся и существующей внутри циркумполярного вихря.

На рис. 3 представлены среднесуточные значения ОСО, измеренные за последние пять антарктических сезонов на российских и зарубежных станциях, а также над акваторией Южного океана южнее  $55^{\circ}$  ю.ш., измерен-

Рис. 2. Минимальные значения ОСО, наблюдавшиеся в различные годы над Антарктикой по спутниковым данным ([https://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/statistics/annual\\_data.html](https://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/statistics/annual_data.html)) и по наземным измерениям на станции Мирный



ные на НЭС «Академик Федоров». На рисунке четко прослеживается ежегодное весеннее уменьшение ОСО до значений, характеризующих образование озоновой дыры (менее 220 е.Д.), на большинстве рассматриваемых станций. При этом обращают на себя внимание более высокие значения общего содержания озона в отдельные дни весной на станции Мирный, над которой, как мы уже упоминали, часто располагается граница озоновой дыры.

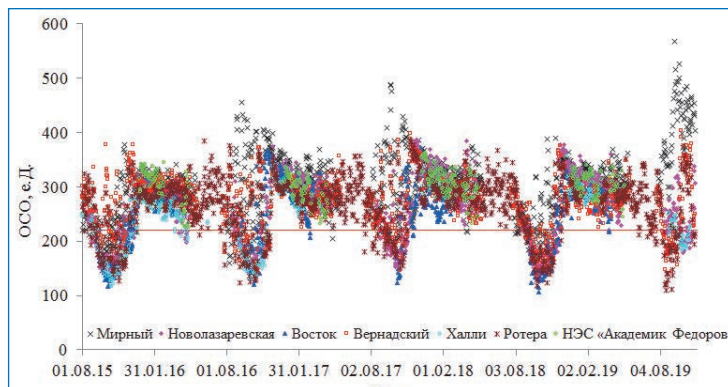


Рис. 3. Среднесуточные значения ОСО на станциях, расположенных в различных районах Антарктиды, и НЭС «Академик Федоров»

Особенностью весеннего антарктического сезона 2019 года является то, что озоновая дыра почти не захватывала восточную часть Антарктиды. В результате на станции Мирный значения ОСО весной не опускались ниже 220 е.Д. В то же время в отдельные дни на этой станции общее содержание озона было самым высоким с 1975 года. На станции Новолазаревская, вблизи которой в этом году располагались границы озоновой дыры, величины ОСО менее 220 е.Д. наблюдались в третьем квартале только в течение 9 дней: 3 дня в середине августа и после 24 сентября. При этом в октябре значения ОСО опускались ниже 220 е.Д. в течение 17 дней.

Специфические особенности развития озоновой дыры в 2019 году можно видеть и на рис. 4. На нем показано, как изменялись площади озоновой дыры в течение сезонов наблюдений за предшествующие 7 лет. В августе 2019 года площадь дыры была даже несколько больше, чем в предыдущие годы, и к началу сентября, по данным наблюдений с разных спутников, она достигла максимального размера 11–16 млн км<sup>2</sup>. Затем произошло внезапное потепление стратосферы. В результате площадь дыры уменьшилась до 3–6 млн км<sup>2</sup> к дню весеннего равноденствия (в Антарктиде). В конце сентября атмосфера стала более стабильной, и это привело к тому, что площадь озоновой дыры вновь увеличилась к середине октября до 8–10 млн км<sup>2</sup>. Затем площадь дыры начала снова уменьшаться, и уже в начале ноября

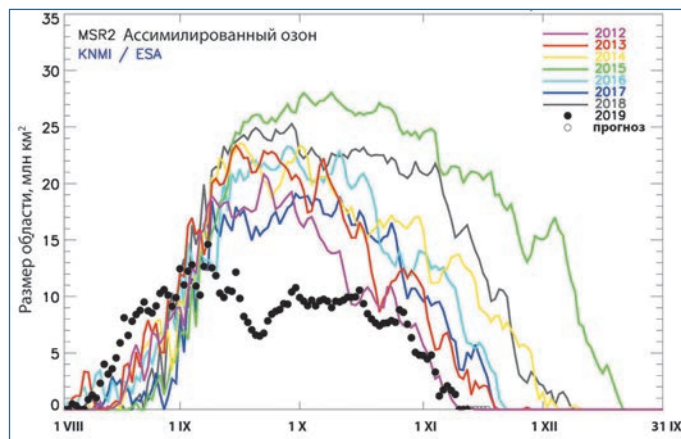


Рис. 4. Площадь озоновой дыры по данным спутниковых измерений (<http://www.temis.nl/protocols/o3hole/>)

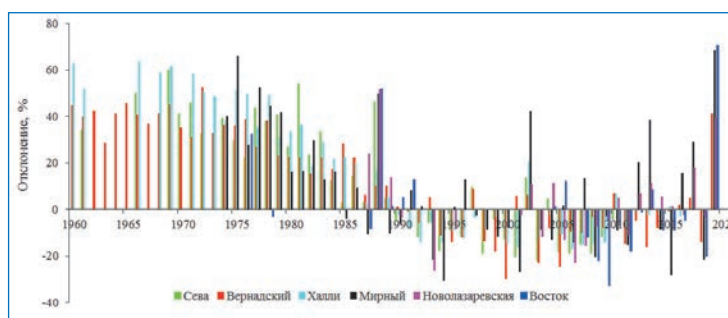
мированные отклонения значений ОСО, осредненных за сентябрь, с начала их наблюдений до 2019 года. Соответствующие нормы ОСО на каждой из станций рассчитывались за период 1981–2010 годов.

Как видно, до середины 1980-х годов значения отклонений практически на всех станциях положительны. Затем отклонения на разных станциях для конкретного года начинают отличаться по знаку, а уже с середины 1990-х преобладают отрицательные значения отклонений. С начала 2000-х годов отмечается тенденция возвращения величин ОСО к значениям, характерным для периода, предшествующего проявлению эффекта озоновой дыры (рис. 2, 5). Наиболее вероятно, что это связано с последствиями

ограничения выбросов озоноразрушающих веществ в атмосферу.

Результаты наблюдений общего содержания озона на антарктических станциях за последние 40 лет наглядно продемонстрировали, насколько широко распростерла рукотворная химия руки свои не только в дела человеческие, но и в природные процессы в самых отдаленных и труднодоступных областях Земли. Оказалось, что «успехи ее прилежания» — по Ломоносову — привели к последствиям совсем неожиданным и даже нежелательным. А для их устранения

Рис. 5. Нормированные отклонения средних за сентябрь значений ОСО на различных станциях в Антарктиде



дыра перестала существовать. Таким образом, озоновая дыра в 2019 году по площади и интенсивности разрушения озонового слоя оказалась самой маленькой за последние годы.

Картина многолетней изменчивости общего содержания озона по данным наблюдений на шести антарктических станциях представлена на рис. 5. На нем приведены нор-

мированные отклонения значений ОСО, осредненных за сентябрь, с начала их наблюдений до 2019 года. Соответствующие нормы ОСО на каждой из станций рассчитывались за период 1981–2010 годов.

Как видно, до середины 1980-х годов значения отклонений практически на всех станциях положительны. Затем отклонения на разных станциях для конкретного года начинают отличаться по знаку, а уже с середины 1990-х преобладают отрицательные значения отклонений. С начала 2000-х годов отмечается тенденция возвращения величин ОСО к значениям, характерным для периода, предшествующего проявлению эффекта озоновой дыры (рис. 2, 5). Наиболее вероятно, что это связано с последствиями

ограничения выбросов озоноразрушающих веществ в атмосферу.

Результаты наблюдений общего содержания озона на антарктических станциях за последние 40 лет наглядно продемонстрировали, насколько широко распростерла рукотворная химия руки свои не только в дела человеческие, но и в природные процессы в самых отдаленных и труднодоступных областях Земли. Оказалось, что «успехи ее прилежания» — по Ломоносову — привели к последствиям совсем неожиданным и даже нежелательным. А для их устранения

потребовались немалые затраты, связанные с прекращением производства озоноразрушающих химических веществ и заменой другими в различных областях их использования.

*Е.Е. Сибир,  
В.Ф. Радионов  
(ААНИИ)*

## ИЗУЧЕНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ОКРАИННЫХ МОРЕЙ ЮЖНОГО ОКЕАНА ПРИ ПОМОЩИ ДАТЧИКОВ, УСТАНОВЛЕННЫХ НА МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

В конце XX века в науках о Земле произошел значительный рывок, связанный с появлением и массовым распространением автономных средств наблюдений. Так, в 1999 году была представлена международная программа Argo по организации сети наблюдений при помощи дрейфующих-ныряющих буев-измерителей, передающих данные по спутниковой связи практически в режиме реального времени. В настоящее время система Argo состоит из около четырех тысяч буев и охватывает почти весь Мировой океан. Однако в Южном океане, к югу от области Антарктического циркумполярного течения, преградой для дрейфующих буев становится морской лед. Поэтому до недавнего времени все доступные наблюдения в прибрежных морях Южного океана ограничивались лишь небольшим количеством судовых станций, выполненных в летнее время. Сказывается то, что в этих районах морские работы сопряжены со многими трудностями, такими как тяжелые погодные и ледовые условия. Благоприятная обстановка для судовых наблюдений представляется лишь в ограниченный период в течение года.

В отличие от дрейфующих буев, морские млекопитающие способны проникать в труднодоступные мелководные районы антарктического шельфа. Таким образом, если их оснастить специальными измерительными приборами, появляется возможность получать уникальную информацию об окраинных морях Антарктики в течение всего года.

### Программа МЕОР

В 2002 году шотландским подразделением по исследованию морских млекопитающих Sea Mammal Research Unit (SMRU) при Сент-Эндрюсском университете был сконструирован небольшого размера прибор, снабженный CTD-датчиками, который можно было бы закрепить на животное. Изначально основной целью данного проекта было расширение знаний о поведенческих особенностях морских млекопитающих, однако практически сразу стало ясно, что полученные данные могут быть использованы и для океанографических исследований.

Стоит отметить, что идея маркирования морских млекопитающих специальными механическими приборами не нова. Так, еще в 1940-х годах шведско-американский физиолог Пер Шоландер устанавливал на тюленей Уэдделла механические измерители глубины.

Изначально одновременно несколько стран развивали свои собственные программы, наиболее заметной из которых была Southern Elephant seals as Oceanographic Samplers — SEaOS (Южные морские слоны как океанографические измерители). В 2008 году, в рамках Международного полярного года, был создан международный проект Marine Mammals Exploring the Oceans Pole to Pole — MEOP (Морские млекопитающие, исследующие океаны от полюса до полюса) по установке регистрирующих датчиков CTD SRDL (Conductivity-Temperature-Depth Satellite Relay Data Logge — записывающее устройство для CTD-измерений с возможностью передачи данных по спутниковой связи) на глубоко ныряющие и проплывающие большие расстояния виды морских млекопитающих. В настоящее время в нем принимают участие 11 стран, 9 из которых работают в Южном океане: Австралия, Бразилия, Великобритания, Германия, Китай, Норвегия, США, Франция, ЮАР.

Основной задачей MEOP является создание единой открытой базы данных, прошедших контроль качества, и поддержка ее в актуальном состоянии. Таким образом, эта программа является мостиком между научными командами, маркирующими морских млекопитающих, и конечными потребителями данных.

### Методы и данные

В Южном полушарии в основном маркируются южные морские слоны (*Mirounga leonina*), тюлени Уэдделла (*Leptonychotes weddellii*) и тюлени-крабоеды (*Lobodon carcinophagus*). Приборы устанавливаются на животных в феврале–марте, в местах их лежбищ, после линьки. Основные районы — это острова Южная Георгия и Кергелен. Вся процедура маркировки одного животного занимает меньше часа. Прибор не наносит никакого вреда здоровью млекопитающего и держится на его теле не больше года. При следующей линьке или даже раньше он отваливается.

Устройство работает в автоматическом режиме. Установленные сенсоры позволяют получать сведения о температуре и электропроводности морской воды. Также по программе MEOP осуществляется постановка датчиков уровня освещенности. Кроме того, существуют планы по измерению концентрации хлорофилла а и содержанию растворенного кислорода.

CTD-SRDL записывает профили температуры и солености во время квазивертикального подъема животного с частотой 1 Гц (раз в секунду). За каждый 6-часовой промежуток времени прибор сохраняет в памяти только самое глубокое погружение и передает данные в сжатой форме через систему Argos (Advanced Research and Global Observation Satellite — спутниковая система для сбора, обработки и распространения данных об окружающей среде со стационарных и самоходных платформ по всему миру; не путать с Argo). В среднем один профиль содержит измерения на 17 горизонтах. Помимо 8 стандартных, специальный алгоритм определяет точки перегиба и экстремумы. Таким образом, по сравнению с судовыми данными, полученными при помощи современных CTD-зондов, вертикальная дискретность MEOP оказывается меньше. При этом глубина погружения морских животных не превышает 2 км, а средняя — составляет всего 400–500 метров. Кроме того, поскольку прибор CTD-SRDL не оборудован альтиметром, невозможно определить, был ли совершен нырок до дна. Приближенная информация о глубине места может быть получена путем ассимиляции топографических данных какой-либо из существующих цифровых моделей рельефа дна.

Южный морской слон с установленным датчиком CTD-SRDL.  
Фото Кристоф Гине (Christophe Guinet)



Недавно появившаяся модификация приборов позволяет записывать данные в непрерывном режиме и получать весь CTD-архив за последние несколько месяцев с частотой дискретизации 0,5 Гц (раз в две секунды).

При достаточно высокой заявленной точности датчиков реальные погрешности отличаются в худшую сторону. Например, на измерения оказывает влияние внешнее поле самого животного, которое невозможно учесть до установки прибора и которое устраняется лишь при постобработке. Погрешности устраняются при постобработке. Существуют различные оценки качества данных МЕОР. Например, в работе Ф. Роке (Roquet F. et al. Delayed-Mode Calibration of Hydrographic Data Obtained from Animal-Borne Satellite Relay Data Loggers // Journal of Atmospheric and Oceanic Technology. 2011. V. 28 (6). P. 787–801) для района 50–55° ю.ш. оценивается точность данных температуры после введения поправок как  $\pm 0,01$  °C, солёности —  $\pm 0,02$  psu. Ж.-Б. Шариссан и др. (Charrassin J.-B. et al. Southern Ocean frontal structure and sea-ice formation rates revealed by elephant seals // Proc. Nat. Acad. Sci USA. 2008. V. 105 (33). P. 11634–11639) отмечают, что на 65° ю.ш. точность исправленных данных температуры составляет  $\pm 0,02$ – $0,03$  °C, солёности —  $\pm 0,03$ – $0,05$  psu.

Положение млекопитающего определяется при помощи телеметрической информации Argos, с характерной точностью  $\pm 5$  км.

На портале проекта <http://www.meop.net> в свободном доступе представлены три вида баз данных:

- МЕОР-CTD — база данных вертикальных CTD-профилей температуры и солёности (с 2004 года);
- МЕОР-TDR — база данных температуры и уровня освещённости высокого пространственно-временного разрешения (с 2008 года);
- МЕОР-SMS — база данных непрерывной записи CTD-датчиков. Информацию можно получить как в виде временных рядов, так и отдельных профилей. Она была впервые опубликована в мае 2019 года.

### Использование данных МЕОР для изучения окраинных морей Южного океана

Данные МЕОР успешно применяются для изучения процессов на шельфе и в верхней части материкового склона, где глубина в среднем варьирует от 200 до 500 метров.

Если сравнивать количество вертикальных профилей температуры и солёности, измеренных к югу от 30° ю.ш. судовыми и автономными средствами наблюдений, то очевидным становится доминирование последних. В международной базе World Ocean Database 2018 (WOD18) с 1962 года накоплено всего 66,5 тысяч станций. Количество профилей вертикального зондирования в базе МЕОР-CTD составляет более 350 тысяч (в 5,2 раза больше). Из рисунка видно, что, по сравнению с Argo, проект МЕОР обеспечивает более плотное покрытие данными к югу от 60° ю.ш., что особенно ценно при изучении окраинных морей Юж-

ного океана. Количество полученных по программе МЕОР профилей существенно возрастает в феврале-марте (напомним, именно в эти месяцы происходит маркировка животных) и уменьшается в последующие месяцы. В течение всего года, кроме января, количество точек зондирования МЕОР превышает число судовых CTD-станций.

Таким образом, данные МЕОР позволяют получить представление о структуре и характеристиках вод на шельфе в осенне-зимний период. В прибарьерных полынях наиболее активно происходит образование плотной антарктической шельфовой воды (АШВ), а под шельфовыми ледниками — ее холодной модификации, получившей название вода шельфовых ледников (ВШЛ). Эти водные массы участвуют в формировании региональных типов донных вод, трансформирующихся в дальнейшем в классическую антарктическую донную воду (АДВ), которая является важным звеном глобального океанского конвейера. АДВ занимает абиссальное положение и распространяется в придонном слое на север, вплоть до умеренных широт Северного полушария. Скорость образования АДВ определяет изменчивость меридиональной циркуляции Мирового океана на временных масштабах 100–1000 лет и играет важную роль в климатической системе планеты.

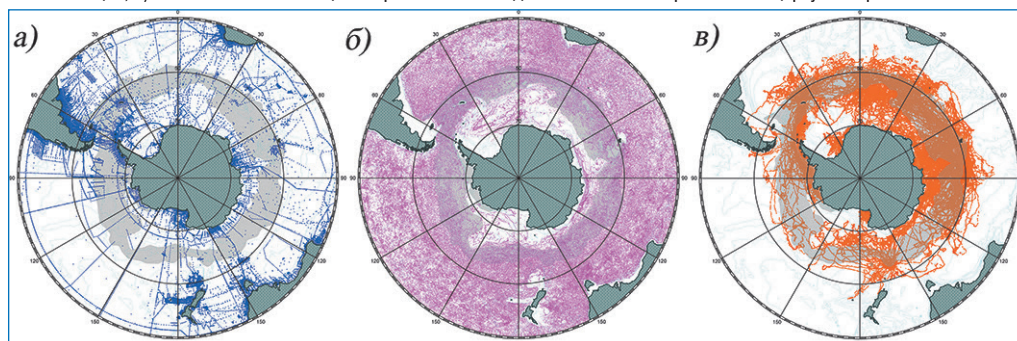
В последнее десятилетие по данным, полученным при помощи приборов, установленных на морских млекопитающих, впервые были обнаружены новые области формирования АДВ. Так, в полынне мыса Дарнли, расположенной в море Содружества, и в полынне бухты Винсенс, море Мусона, международными командами впервые был выявлен факт образования плотных вод, которые впоследствии участвуют в формировании региональной донной воды.

Ежегодные морские работы в рамках Российских антарктических экспедиций, с 1997 по 2016 год, позволили сформировать представление о районе залива Прюдс, Восточная Антарктика. По судовым данным был установлен факт и исследованы некоторые закономерности формирования донной воды в этом регионе в летний период. Однако для исследования этого процесса в осенне-зимний период необходимо наличие дополнительных данных. Поэтому сотрудниками лаборатории Южного океана ААНИИ были привлечены результаты измерений при помощи датчиков, установленных на морских млекопитающих. Помимо этого, данные МЕОР применялись как вспомогательный инструмент в ходе плановых работ лаборатории при построении картосхем для электронно-справочных пособий по морям Южного океана.

Таким образом, полученные с помощью морских млекопитающих данные существенно сократили пробел в наблюдениях, и их вклад в мониторинг изменчивости термохалинной структуры окраинных морей Южного океана будет продолжать расти с увеличением пространственного покрытия и повышения точности данных.

*И.А. Чистяков, М.С. Молчанов (ААНИИ)*

Географическое положение станций, выполненных к югу от 30° ю.ш. из баз данных: а) WOD18 – 66 474 станции, б) Argo – 511 632 станции, в) МЕОР – 351 533 станции. Серой заливкой выделена область Антарктического циркумполярного течения



## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НАУЧНОЙ ГРУППЫ СКАР ПО НАУКАМ О ЗЕМЛЕ



Научный комитет по изучению Антарктики СКАР (SCAR — Scientific Committee On Antarctic Research) включает в себя постоянно действующие научные группы (Standing Scientific Groups, SSG), сформированные по основным направлениям научной деятельности, научно-исследовательские программы и административные (бизнес) комитеты. Сессии СКАР проходят каждые два года в различных странах, но деятельность Комитета со штаб-квартирой в Полярном институте Скотта (г. Кембридж, Великобритания) имеет регулярную основу. Бюджет СКАР складывается из взносов участников Договора об Антарктике (самые большие взносы платят Россия, как преемник СССР, и США, которые являются «специальными участниками», заявив, что «демонстрируют важность антарктического региона в их национальных приоритетах»).

В структуре СКАР работают четыре постоянно действующие научные группы (ПДНГ): 1) по наукам о Земле (SSG — Geoscience, включающая геологию, геодезию, географию); 2) по физическим наукам (SSG — Physical Science, включающая гляциологию, изучение океана, атмосферы, ближнего и дальнего космоса); 3) по наукам о живых организмах (Life Science, включающая биологию, зоологию, ботанику); 4) по гуманитарным и социальным наукам (Humanities and Social Science).

Постоянно действующие научные группы выполняют следующие функции:

- обеспечивают обмен информацией по научным исследованиям, выполняемым национальными антарктическими программами;

- координируют научные предложения национальных программ по будущим исследованиям для достижения максимальной научной и организационной эффективности;

- определяют области и направления научных исследований, в том числе те, которые наилучшим образом подходят для научных программ СКАР; устанавливают группы планирования научных программ по разработке официальных предложений для исполнительного комитета СКАР;

- формируют инициативные (Action) и экспертные (Expert) группы, которые предназначены для реализации актуальных научных задач.

Главными составляющими ПДНГ являются инициативные и экспертные группы (иногда такие группы

формируются исполнительным комитетом СКАР), целью которых является выполнение специфических научных задач/тем в ограниченный период времени. Группы формируются в том случае, если возникает необходимость в исследовании новой научной проблемы или когда требуется координация работ. Инициативные группы создаются на 2–4 года и решают оперативные задачи. Экспертные группы, как правило, действуют более длительное время (6–8 лет) и часто направлены на реализацию научных проектов, требующих участия многих стран и организаций. Бюджет групп финансируется СКАРом. В настоящее время действует около 30 научных групп.

Научно-исследовательские программы направлены на решение наиболее приоритетных и актуальных научных проблем и являются международными научными инициативами. Программы определяют научные проблемы фундаментального и глобального значения, требующие последовательной деятельности на протяжении 6–8 лет, включая полевые работы и наблюдения. Программы предлагаются и развиваются группами планирования, формируемыми одной или несколькими ПДНГ. В настоящее время таких программ шесть: 1) Астрономия и астрофизика Антарктики (AAA), 2) Изменение климата в Антарктике в 21 веке (AntClim21), 3) Состояние антарктической экосистемы (AntEco), 4) Антарктические пороги — устойчивость и адаптация экосистем (AnT — ERA), 5) Динамика ледяных покровов прошлого (PAIS), 6) Реакция твердой оболочки Земли и влияние на эволюцию криосферы (SERCE). Программы PAIS и SERCE формировались ПДНГ по наукам о Земле и непосредственно связаны с ней.

Ниже приводится информация о деятельности постоянно действующей научной группы по наукам о Земле и научно-исследовательских программах, связанных с науками о Земле.

### Экспертные группы

1. ADMAP — Antarctic Digital Magnetic Anomaly Map Project (Цифровая карта аномального магнитного поля Антарктики; <https://www.scar.org/science/admap/admap/>); создана в 1995 году по инициативе СКАР и Международной ассоциации по аэронавигации и геодезии (IAGA).

*Основная цель:* интеграция всех имеющихся магнитных данных по Антарктике в единую базу данных и составление карты аномального магнитного поля.

*Основные результаты и перспективы.* Группа показала высокую результативность деятельности. На последнем заседании экспертной группы ADMAP (г. Давос, Швейцария) состоялась презентация новой версии карты Аномального магнитного поля Антарктики, которая составлялась в ФГБУ «ВНИИОкеангеология» и была опубликована в декабре 2017 года. В проекте по созданию новой карты участвовало 22 организации из 11 стран, предоставившие материалы своих аэро- и гидромагнитных съемок, как в первичном, так и в обработанном виде вдоль маршрутов съемки. На последнем совещании экспертной группы и заседании ПДНГ по наукам о Земле (СКАР, Давос, 2018 год) было отмечено высокое качество новой карты и ее большое значение для интерпретации тектонического строения земной коры Антарктики. Указано также, что сложная задача по магнитному картированию оставшихся неизученных и труднодоступных регионов Антарктики может быть успешно решена путем международного сотрудничества в рамках совместных международных проектов.

В дальнейшие планы работ экспертной группы входят: 1) подготовка к печати развернутой статьи, посвященной главным итогам проделанной работы по составлению карты аномального магнитного поля Антарктики ADMAP-2; 2) завершение работы по формированию цифровых баз данных и гридированных массивов и их последующее размещение в открытом доступе на интернет-порталах: Корейского института полярных исследований (<http://admap.kopri.re.kr/>); Британской антарктической службы (<https://www.bas.ac.uk/>); Института Альфреда Вегенера, Германия (<https://www.pangaea.de/>); Национального управления океанических и атмосферных исследований США (NOAA) ([www.noaa.gov/](http://www.noaa.gov/)); 3) продолжение работы по интеграции вновь поступающих аэро- и гидромагнитных данных с их последующим включением в новые версии карты, создание которых должно осуществляться с большей периодичностью (3–4 года); 4) подготовка статей для публикации в одном из номеров престижных международных журналов.

2. ANTVOLC — Antarctic Volcanism (Антарктический вулканизм; <https://www.scar.org/science/antvolc/home/>); создана в 2014 году.

*Основная цель:* содействие изучению вулканической активности в Антарктике, в первую очередь — петрологии вулканических пород и подледной деятельности вулканов.

*Основные результаты и перспективы.* Группа ANTVOLC показала высокую активность и добилась значительных результатов за пять лет с момента ее организации. Была создана база данных (<http://www.tephrochronology.org/AntT/about.html/>) по вулканам Антарктики, которая содержит информацию о положении вулканов, составе вулканических пород, геохимических и петрологических характеристиках и др. Эта база данных будет способствовать идентификации и корреляции временных интервалов различных климатических архивов, содержащих вулканические слои из неизвестных источников. Кроме того, организован веб-сайт группы, где представлена подробная информация по ее деятельности (<https://antvolcscar.wordpress.com/>). В ноябре 2017 года в Барселоне (Испания) было проведено рабочее совещание экспертной группы. Подготовлено несколько научных статей по результатам исследований, которые можно найти на указанном сайте.

В 2019 году группа представила справочный документ (White Paper) по состоянию исследований ан-

тарктических вулканов и своей деятельности в будущем. Предполагается установить необходимые связи между созданной базой данных по антарктическим вулканам и международной группой по тephрохронологии и вулканизму Международной ассоциации вулканологии и геохимии земных недр, что позволит привлечь международный интерес и, возможно, дополнительные финансовые средства. Планируется специальный выпуск высокорейтингового журнала с публикациями основных результатов исследований по антарктическому вулканизму и тephрохронологии в ледовых кернах.

3. ANTPAS — Antarctic Permafrost, Soils and Periglacial Environments (Антарктическая мерзлота, почва и перигляциальные обстановки; <https://www.antpas.org/>); создана в 2005 году.

*Основная цель:* развитие координированной на международном уровне, доступной через интернет базы данных и системы мониторинга состояния почв и мерзлоты в Антарктике.

*Основные результаты и перспективы.* Группа успешно работает на протяжении 14 лет, организуя конференции, рабочие совещания и международное сотрудничество. В июне 2016 года проведено научное совещание в рамках международной конференции по мерзлоте в Потсдаме (Германия), а в октябре 2017 года (Варезе, Италия) — международное рабочее совещание, где было принято решение о разработке научно-исследовательской программы СКАР. Подготовлен справочный документ (White Paper) о роли антарктической мерзлоты в изменяющейся среде.

4. GIANT — Geodetic Infrastructure of Antarctica (Геодезическая инфраструктура Антарктики; <https://www.scar.org/science/giant/giant/>).

*Основная цель:* развитие геодезической инфраструктуры на антарктическом континенте и мониторинг современных процессов; помощь в координации различных инфраструктур, связанных с техниками мониторинга Земли, такими как Глобальная спутниковая навигационная система (GNSS) и гравиметры; установка мареографов для изучения изменений уровня моря.

*Основные результаты и перспективы.* В апреле 2017 года в Дрездене (Германия) проводилось международное совещание «Аэрогеодезия и аэрогеофизика в полярных регионах»; в мае 2018 года — летняя школа по полярной геодезии на Ладожском озере (Россия). В экспертной группе продолжается проект GIANT — REGAIN — Geodynamics In ANTArctica based on REprocessing GNSS dATA INitiative (Геодинамика Антарктики, основанная на переработке данных глобальной навигационной спутниковой системы), в рамках которого вычисляются вертикальные и горизонтальные движения антарктической плиты. Группа приняла решение, что необходимо усилить и сделать доступной информацию о своей деятельности для других сообществ СКАР, не связанных с науками о Земле.

5. IBCSO — International Bathymetric Chart of the Southern Ocean (Международная батиметрическая карта Южного океана; <https://www.scar.org/science/ibcso/ibcso/>); организована в 2004 году.

*Основная цель:* создание цифровой базы данных по батиметрии Южного океана (южнее 60° ю.ш.) и составление батиметрической карты Южного океана.

*Основные результаты и перспективы.* В декабре 2016 года в рамках проекта IBCSO и при сотрудничестве Геологической службы Испании (IGME), Британской антарктической службы (BAS), Корейского поляр-

ного института (KOPRI), Института Альфреда Вегенера (AWI) и Антарктической программы США (USARP) была опубликована карта «Батиметрия и геологическое положение пролива Дрейка» (карта и цифровые данные находятся в свободном доступе). На рабочем совещании экспертной группы, проходившем во время 34-й Сессии СКАР (Куала-Лумпур, Малайзия), было принято решение о подготовке новой версии батиметрической карты Южного океана (после издания первой версии в 2013 году), которая будет расширена за пределы Антарктики до 50° ю.ш. После этого выполнялась оценка имеющихся данных (новых — по Антарктике, полученных после 2012 года, и всех имеющихся — между 60° и 50° ю.ш.), обмен метаданными, планирование работ. Публикация новой версии карты планируется в 2020 году.

6. ANTOS — Antarctic Near-shore and Terrestrial Observing System (Прибрежная и континентальная система наблюдений в Антарктике; <https://www.scar.org/science/antos/>); совместная группа с ПДНГ по наукам о живых организмах и физическим наукам; создана в 2016 году (до этого существовала как инициативная группа).

*Основная цель:* создание интегрированной и координированной системы наблюдений в Антарктике для идентификации и мониторинга изменчивости природной среды и изменений в биологически значимых масштабах, а также для использования этой информации в биологических, геологических, гляциологических и других видах исследований.

Группа в большей степени относится к ПДНГ по наукам о живых организмах. В геологических исследованиях она пока практически не задействована.

Одновременно с заседаниями постоянно действующих научных групп в рамках СКАР начиная с 2004 года проходят Открытые научные конференции (Open Science Conference, OSC), на которых демонстрируются главные достижения антарктических исследований по всем научным направлениям. Последняя такая конференция состоялась в Давосе (Швейцария) на 35-й Сессии СКАР с 19 по 23 июня 2019 года. Среди российских участников наиболее представительной была группа специалистов из ФГБУ «ВНИИОкеангеология», представивших 15 докладов по направлению «Науки о Земле». На конференции распространялась недавно изданная в ФГБУ «ВНИИОкеангеология» геологическая карта Земли Мак-Робертсона, Земли Принцессы Елизаветы и залива Прюдс масштаба 1: 1 000 000 (редакторы Е.В. Михальский и Г.Л. Лейченко).

Группа специалистов ФГБУ «ВНИИОкеангеология» на Открытой научной конференции в Давосе: Д.В. Гольинский, В.А. Гольинский, Н.В. Боровков, В.М. Сергеева, Е.В. Михальский, Д.А. Агапитова, В.К. Афанасьева



ский и Г.Л. Лейченко). Карта получила высокую оценку геологов и вызвала значительный международный интерес

### Инициативные группы

1. CGG — Connecting Geophysics with Geology (Корреляция геофизики и геологии; <https://www.scar.org/science/cgg/cgg/>); создана в 2014 году.

*Основная цель:* выявление приоритетных областей, где основные линейные элементы земной коры и/или различимые границы тектонических блоков обнажаются на дневной поверхности; составление обновленных и усовершенствованных геологических карт; корреляция тектонических структур Антарктиды с тектоническими структурами палеоматериков (Родинии и Гондваны); определение наиболее целесообразных мест для бурения льда и отбора проб горных пород.

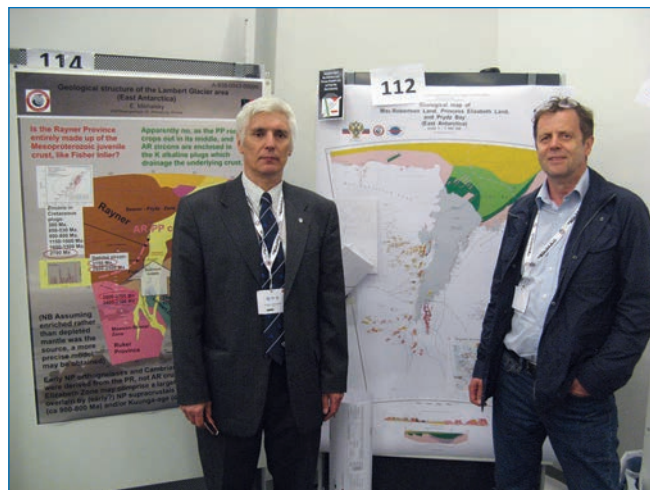
*Основные результаты и перспективы.* Инициативная группа провела рабочее совещание на Ассамблее Европейского геофизического союза (EGU) в апреле 2017 года (Вена, Австрия), где обсуждались результаты исследований, направленных на интерпретацию аэромагнитных данных. Специалисты группы оказывали научную поддержку (в части антарктической тектоники и геологии) международным проектам ЮНЕСКО по наукам о Земле IGCP-648 «Supercontinent Cycles & Global Geodynamics» («Циклы суперконтинентов и глобальная геодинамика») и IGCP 628 «The Gondwana Map Project» («Карта Гондваны»). На основании интерпретации данных проекта ADMAP (новой карты магнитного поля Антарктики) предполагается разработать новую модель коровой архитектуры сопряженных блоков Африки–Восточной Антарктики и протерозойские реконструкции древних суперконтинентов.

2. Geoconservation — Geological Heritage and Geoconservation (Геологическое наследие и геологические охраняемые территории; <https://www.scar.org/science/geoconservation/>); создана в 2016 году.

*Основная цель:* разработка политики управления и мер по изучению и сохранению объектов геологической (в частности, минералогической, геоморфологической, петрографической, палеонтологической) среды Антарктики. Эта группа создана недавно, и поэтому ее деятельность только начинает развиваться.

*Основные результаты и перспективы.* Разрабатываются критерии и принципы для выявления и классификации

Е.В. Михальский и Г.Л. Лейченко представляют геологическую карту Земли Мак-Робертсона, Земли Принцессы Елизаветы и залива Прюдс масштаба 1: 1 000 000, изданную в ФГБУ «ВНИИОкеангеология»





признаков потенциального значения геологического наследия в Антарктике. Создается кодекс поведения, который будет включать рекомендации, относящиеся к геологии, палеонтологии и поискам метеоритов (особенно протоколы отбора проб). Составляется список национальных хранилищ (музеи, университеты, институты), где размещены геологические и палеонтологические образцы из Антарктики.

В 2018 и 2019 годах проведены совещания, на которых обсуждались критерии для выбора геологических структур. Подготовлен рабочий документ по консервации объектов антарктического геологического наследия, представляющий собой руководство для комитета по защите окружающей среды (СЕР) в Договоре об Антарктике и Консультативного совещания по Договору об Антарктике (АТСМ). Будут проводиться дальнейшие обсуждения по проекту кодекса поведения при геологических полевых работах в Антарктике и выработки процедур по идентификации геологических и геоморфологических объектов, которые должны быть защищены.

3. GeoMap — Geological Mapping Update of Antarctica (Обновление геологического картирования Антарктиды; <https://www.scar.org/science/geoconservation/geoconservation/>); создана в 2015 году.

*Основная цель:* улучшение, актуализация и унификация геологических карт Антарктиды; содействие международным усилиям по сбору и систематизации геологических данных и созданию современной цифровой геологической основы с последующим выходом на разработку целостной геоинформационной системы, включающей данные по литологии, стратиграфии и изотопному датированию пород, что послужит базой для дальнейшего изучения динамики ледников и глобального изменения климата.

*Основные результаты и перспективы.* Создается современная база данных, которая классифицирует и описывает горные породы антарктических обнаженных территорий (к настоящему времени в базу внесено 50 объектов). Разработана легенда с атрибутами, транслируемыми в систему стандартизации геологических данных GeoSciML. В 2019 году в рамках проекта подготовлена первая версия геологической карты Антарктиды масштаба 1:2 500 000–1:1 000 000. В целом текущий вариант карты завершен ([https://data.gns.cri.nz/ata\\_geomap/index.html?content=/mapservice/Content/antarctica/Download.html](https://data.gns.cri.nz/ata_geomap/index.html?content=/mapservice/Content/antarctica/Download.html)) и доступен для использования в программных пакетах ArcGIS (10.5.1) и QGIS (3.4). В дальнейшем планируется практическая апробация карты в различных научных центрах мира с окончательной редакцией карты в течение 2020 года.

### Научно-исследовательские программы

1. PAIS — Past Antarctic Ice Sheet Dynamics (Динамика антарктического ледяного покрова в геологическом прошлом; <https://www.scar.org/science/pais/pais/>); создана в 2012 году (наследует научно-исследовательской программе ACE — Эволюция антарктического климата, существовавшей с 2004 по 2012 год).

*Основная цель:* комплексное изучение истории динамики антарктического ледяного покрова в периоды значительного потепления в кайнозойе, а также детальное изучение истории отступления ледяного щита с момента последнего ледникового максимума в течение голоцена до настоящего времени; улучшение понимания чувствительности антарктического ледяного покрова к изменяющимся условиям окружающей среды позволят оценить его вклад в изменение уровня Мирового океана.

*Основные результаты и перспективы.* Программа PAIS отличается высокой эффективностью и результативностью исследований. Национальные программы многих стран во многом нацелены на изучение изменений климата и природной среды в геологическом прошлом. Значительный прогресс в реализации программы получен в результате развития численного моделирования динамики ледяного покрова в различные периоды кайнозоя. Специалисты по моделированию участвовали в подготовке специального отчета Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC) по криосфере и океану. В сентябре 2017 года в Триесте (Италия) была проведена конференция PAIS с организацией докладов, рабочих совещаний и дискуссий (<http://pais-conference-2017.inogs.it/>).

В рамках программы PAIS выполняется проект по моделированию палеобатиметрии Южного океана и палеовысот антарктической суши. В настоящее время произведена интеграция цифровых данных по мощности синледниковых осадков на континентальной окраине Антарктиды в единую базу данных. Эта информация является основной компонентой расчета глубин моря в геологическом прошлом и определения эродированного материала с континента. Палеоглубины и палеовысоты, в свою очередь, используются для моделирования климата в различные периоды кайнозоя.

Программа PAIS завершает свою деятельность и будет преобразована в новую научно-исследовательскую программу. Для этого из числа специалистов программы PAIS создана группа планирования. Новая научная программа, наследующая программе PAIS, имеет предварительное название «Динамика антарктического ледяного покрова и уровень моря» (Antarctic ice sheet dynamics & global sea level).

2. SERCE — Solid Earth Response and influence on Cryospheric Evolution (Поведение литосферы и ее влияние на эволюцию криосферы; <https://www.scar.org/science/serce/serce/>); создана в 2012 году.

*Основная цель:* изучение взаимодействия литосферы Земли и криосферы: изостазии ледовой массы, ледовой динамики и изменения уровня моря в условиях глобального потепления; синтез и интеграция обширных новых геологических и геофизических данных, полученных во время и после Международного полярного года (МПГ); научное руководство по изучению современных процессов в литосфере и увязывание полученных данных с глобальной земной системой.

*Основные результаты и перспективы.* Программа SERCE выполняет важные исследования, связанные с современной геодинамикой Антарктики, и за период своего действия продемонстрировала значительные достижения в решении этой проблемы. За последние годы опубликовано большое количество научных статей, результирующих различные аспекты полевых и камеральных исследований (с такими темами, как: баланс ледовой массы, полярная геодезия, строение антарктической литосферы, модели гляциоизостазии, гляциосейсмологии, геотермального теплового потока). С 2016 по 2018 год проведено несколько рабочих совещаний по программе (на Ассамблее Европейского союза по наукам о Земле, EGU, в апреле 2016 и 2017 годов; на конференции Американского геофизического союза, AGU, в декабре 2016 и 2017 годов; на рабочем совещании по гляциоизостазии и эластичной деформации литосферы в сентябре 2017 года в Рейкьявике; на рабочем совещании по оценке теплового потока в Антарктике в марте 2018 года в Хобарте). В июне 2017 года в Университете

Колорадо (США) была организована школа по ледниковой сейсмологии (Glacial Seismology Training School).

В рамках программы создана рабочая группа по данным, которая будет формировать базу данных для включения в антарктический ГИС-проект Quantarctica (<https://www.scar.org/data-products/quantarctica/>; Quantarctica — это коллекция географических данных, которая работает с общедоступным программным пакетом QGIS; она включает географическую, гляциологическую и геофизическую информацию). Через этот портал предполагается организовать доступ к сейсмологическим данным и материалам измерения теплового потока, а также результатам моделирования (например, прогноза гляциоизостатического подъема земной коры Антарктики).

В рамках научно-исследовательской программы SKAP SERCE в 2018 году была создана подгруппа по изучению геотермального теплового потока в Антарктике (<https://www.scar.org/scar-news/serce-news/ghf-update/>). Первое совещание подгруппы состоялось на 13-м Международном симпозиуме по антарктическим наукам о Земле (Инчхон, Корея) и было посвящено тому, чтобы определить основные задачи в изучении теплового потока на обнаженных и подледных территориях антарктического континента и наметить конкретные планы на будущее. На совещании было отмечено, что изучение и оценка теплового потока Антарктиды является одним из приоритетных направлений исследований, так как это важно для понимания современных тектонических процессов в Антарктике, динамики ледяного покрова и поисков мест существования древнего льда, который содержит информацию о палеоклимате и составе атмосферы за последние 1–2 млн лет. Было принято решение о создании международной базы данных об оценках теплового потока в Антарктике.

В рамках ПДНГ по наукам о Земле и физическим наукам в 2018 году создана новая инициативная группа AntArchitecture (Архитектура антарктического ледяного покрова). Целью группы является создание возрастной модели внутренних слоев антарктического ледяного покрова на основе радиолокационных исследований и реконструкция состояния (стабильности) ледяного покрова на протяжении последних циклов оледенения. В настоящее время подготовлен документ о планах этой группы. Предполагается широкое международное участие, развитие стандартов обработки данных, объединение массивов данных.

Целью научной программы является количественная оценка вклада ледяного покрова Антарктиды в прошлые и будущее изменение уровня Мирового океана на основе улучшенного понимания взаимодействия климата, океана и литосферы Земли. Программа будет структурирована по четырем темам, направленным на изучение (улучшение понимания процессов): 1) воздействия атмосферы и океана на динамику ледников, расположенных на уровне или ниже уровня моря; 2) ответной реакции литосферы на динамику ледяного покрова и региональные изменения уровня моря; 3) пространственных и временных изменений ледяного покрова Антарктики в период ледниковых максимумов и оптимумов, а также в периоды «более теплых, чем сегодня» межгляциалов и более высокого содержания CO<sub>2</sub>; 4) вклада антарктического ледяного покрова в изменение уровня Мирового океана.

Программа будет интегрировать и использовать результаты научных исследований, ранее выполненных программами AntClim21, PAIS, ANTECO and SERCE.

Россия и США являются единственными странами в SKAP, которые включают Антарктику в свои национальные приоритеты. В Стратегии развития деятельности Российской Федерации в Антарктике на период до 2020 года и на более отдаленную перспективу указано, что главной целью являются реализация национальных интересов РФ в Антарктике в соответствии с нормами и принципами международного права и повышение международного престижа РФ, в т. ч. за счет научных мероприятий. Несмотря на определенные успехи в деятельности российских геологов и геофизиков в Антарктике, имеющихся достижений в научной сфере, которые бы способствовали повышению престижа государства, недостаточно. Активное присутствие государства в Антарктике определяется не только наличием станций и баз и организацией работ в этом регионе, но и реальными научными достижениями, которые демонстрируются международному научному сообществу. Это важнейший критерий в оценке эффективности антарктических работ, поэтому необходимо уделять больше внимания научным публикациям и представлению своих достижений на международной арене.

*Г.Л. Лейченко, А.В. Голынский, Е.В. Михальский  
(ФГБУ «ВНИИОкеангеология»).*  
*Фото предоставлено авторами*

Оазис Бангера – оазис на побережье Антарктиды в западной части Земли Уилкса.  
Привлекает особое внимание российских геологов и геофизиков.



## КНИГА ГИЛБЕРТА ДЮАРТА «АНТАРКТИЧЕСКИЕ ТОВАРИЩИ. АМЕРИКАНЕЦ С РУССКИМИ В АНТАРКТИДЕ»

В апреле 2019 года в издательстве «ГеоГраф» вышла книга «Антарктические товарищи. Американец с русскими в Антарктиде» в переводе автора настоящей статьи. В США книга была издана Университетом штата Огайо в 1989 году. Ее автор — американский сейсмолог Гилберт Дюарт, зимовавший на станции Мирный во время 5-й Советской антарктической экспедиции (САЭ) в 1959–1961 годах по обмену научными специалистами между США и СССР. До этой экспедиции Г. Дюарт участвовал в антарктической исследовательской программе США в период Международного геофизического года (МГГ) 1957–1958 годов, зимую на станции Уилкс. Позже в знак признания работы Дюарта на станции Уилкс его именем был назван остров — заповедник дикой природы в Антарктиде — остров Дюарта.

Экскурс в прошлое всегда интересен, а тем более в то время, когда многие страны усилиями первопроходцев начали изучение различных аспектов природной среды Антарктики и когда продолжились исследования в рамках международного геофизического сотрудничества. Автор в книге представляет честную и непредвзятую летопись работ экспедиции без особого воспеания полярной героики, подробно описывает многие события, в которых он сам активно участвовал. Книга подкупает широтой научных интересов автора.

Как свидетельствует А.В. Нудельман в хронике «Советские экспедиции в Антарктику 1959–1961 гг.» (М., 1962), научные исследования 5-й САЭ выполнялись на станциях Мирный, Восток, Комсомольская (сезонная), Лазарев, на внутриконтинентальных маршрутах и в районе Земли Королевы Мод. Целью работ было получение площадных характеристик ледяного покрова Восточной Антарктиды, уточнение гипсометрической карты этого района, составление карт подледного рельефа и температурного поля ледника, составление геологической карты восточной части гор на Земле Королевы Мод. В предисловии к своей книге Г. Дюарт пишет, что его горячим желанием и великой привилегией было участие в исследовании Антарктиды в этот захватывающий период, а особой удачей — работа в составе русской экспедиции. Он согласился участвовать в этой экспедиции, потому что его интересовала

также и сама Россия, с людьми которой ему хотелось познакомиться поближе.

Г. Дюарт работал в экспедиции в двух направлениях — в сейсмологической обсерватории Мирного и в гляциологическом отряде, возглавляемом известным полярником, профессором Ленинградского государственного университета Вячеславом Ивановым. По завершении экспедиции статья Г. Дюарта об исследовании структуры земной коры в Антарктике, написанная с использованием материалов сейсмической станции Мирного, была опубликована в Информационном бюллетене Советской антарктической экспедиции (№ 25, 1961 год).

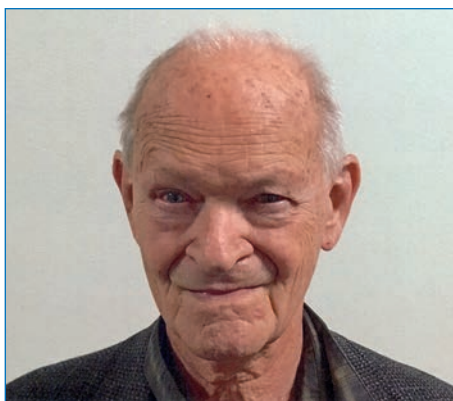
Работа с гляциологами предполагала сейсмические и гравиметрические измерения толщины ледникового покрова в окрестности Мирного и на шельфовых ледниках — на Западном шельфовом леднике и на леднике Шеклтона, что было связано с риском для жизни из-за обилия трещин на поверхности ледника, особенно в районе Мирного. Гляциологам важно было понять, сокращается шельф или расширяется, какова его связь с атмосферой и океанической средой. Об этих работах подробно написано в книге. Автор, конечно, постоянно сравнивает советскую экспедицию с американской, находит много общего, делает и критические замечания.

Антарктической весной в 5-й САЭ был организован поход к станции Восток по маршруту, часть которого проходила по неисследованному району внутриконтинентальной Антарктиды с заходом на законсервированную станцию Комсомольская. Г. Дюарт посвятил походу отдельную главу книги. Участие в предполагаемом походе с целью увидеть внутренние районы

континента он поставил условием своей работы в экспедиции. Конечно, Г. Дюарта включили в состав похода, поскольку к этому времени он успел проявить себя активным, берущимся за любое самое трудное дело человеком. Само описание похода — исторический документ о тяжелейших работах с постоянно ломающимися тягачами, с неудобством жизни в балке, со сложностью измерений в суровых погодных условиях. Тем не менее поход был успешно завершён, были выполнены его научные и логистические задачи. Автор был восхищён суро-



Обложка книги



Гилберт Дюарт

вой красотой этой величайшей пустыни Земли. Научной задачей похода было определение средстами гравиметрического и сейсмического зондирования толщины континентального ледникового щита, выяснение природы скрытой под ним наземной массы. Логистическая же задача состояла в расконсервации на летнее время станции Комсомольская и доставке на станцию Восток топлива и других предметов снабжения — для работы в следующем году.

Особая ценность и значимость книги — в большой симпатии, с которой Дюарт пишет об участниках экспедиции, отдавая должное их профессионализму и высокому человеческим качествам. Книга так и называется «Антарктические товарищи...» и является памятью об этих людях. Гилберт Дюарт действительно интересовался нашей страной и с большим уважением относился к русскому народу, перенесшему, как он пишет, на протяжении двадцатого столетия «испытания космического масштаба». Он имеет в виду годы репрессий и годы Великой Отечественной войны, воспоминания о которых были свежи в памяти его товарищей по зимовке. Хочется обратить внимание на эпиграф ко второй главе книги — высказывание Фридриха Нансена: «Нельзя вступить в тесную связь с этим великим народом, в процветании или невзгодах, не чувствуя привязанности к нему и не веря в его возможности».

Презентация вышедшей книги состоялась 1 октября 2019 года на заседании Полярной комиссии Санкт-Петербургского отделения Русского географического общества. Специально для этого события Гилберт Дюарт подготовил приветствие к российским читателям, и оно прозвучало на английском и русском языках. Рассказав о своей деятельности во время 5-й САЭ (автору было тогда 27–28 лет), Дюарт обратил внимание на очень важные вещи. Так, 1959 год — это год подписания Договора об Антарктике, когда 12 стран, интересовавшихся Антарктидой, «собрались вместе и согласились, что континент будет зарезервирован для мирных целей, по сути для научных исследований. К настоящему времени к Договору присоединилось еще много стран, и он продолжает оставаться центром мира». Когда Дюарт был в экспедиции, это был период так называемой «холодной войны». «По иронии судьбы в самом холодном месте на земле холодная война была приостановлена, а между Соединенными Штатами и Советским Союзом там сложились очень дружеские отношения». «Я думаю, — продолжает Дюарт, — что наше сотрудничество... имело эффект смягчения и уменьшения

На презентации книги 1 октября 2019 года на заседании Полярной комиссии Санкт-Петербургского городского отделения РГО



стрессов того времени. Я думаю, что тогда это оказало значительное влияние на международную политику... Это было очень стоящее начинание. И сейчас мы видим нечто похожее в космосе. Космические исследования начались во время Международного геофизического года, когда я находился в Антарктике, и мы следили за российским спутником. Это был совершенно новый рискованный выход в неизвестность, во многом похожий на наше исследование Антарктиды. И снова мы видим сотрудничество между разными странами. И мы, безусловно, надеемся, что это будет продолжаться в будущем». В своем приветствии Дюарт напомнил также о пожаре 3 августа 1960 года в доме метеорологов как о самом страшном несчастье в истории антарктических экспедиций, когда погибли восемь человек: «Это была трагическая потеря для экспедиции и для России». В книге в главе об этой трагедии Дюарт написал, что все погибшие были «образцовыми людьми, обладавшими особым духом товарищества и самопожертвования, который необходим для успеха экспедиции». В заключение Г. Дюарт пожелал своим читателям всего наилучшего в их собственной работе и различных научных начинаниях.

Назову людей, о которых Г. Дюарт пишет в книге с особой теплотой. Это руководитель гляциологического отряда Вячеслав Иванов, начальник аэрометеорологического отряда Оскар Кричак, сейсморазведчик Виталий Цукерник, сейсмолог Борис Каменецкий, геофизик Петр Зарубин, зимовавший на станции Восток, гляциолог Нарцисс Барков, физик Павел Кутузов, летчики, с которыми гляциологи летали на ледниковые шельфы. Об Оскаре Кричаке и Виталии Цукернике Г. Дюарт пишет как о своих самых близких друзьях по экспедиции.

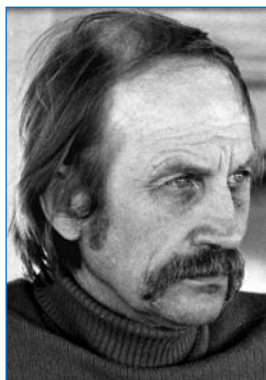
Хотелось бы привести небольшие очень выразительные фрагменты воспоминаний: «Я многому научился от этих противоречивых и иногда невыносимых людей, но самое главное, самое очевидное — то, что они действительно такие же люди, как мы, в некотором роде очень похожие на нас самих. Я стал их душевным другом, слушал рассказы об их детстве и юности, восхищался фотографиями их жен и детей, они посвящали меня в свои мечты и надежды на лучшее будущее. Теперь у меня есть хорошие друзья в Москве и Ленинграде, друзья, занятые ремонтом тракторов в степи и поиском нефти в сибирских болотах. Экспедиция была незабываемой частью всей нашей жизни, мы стали частью жизни друг друга, и я всегда буду глубоко ощущать, что все, что происходит с ними, происходит отчасти и со мной».

Когда экспедиция закончилась, Гилберт Дюарт дошел с ее участниками на д/э «Обь» из Мирного до Кейптауна. Проводив «Обь», он послал письмо своим родителям, в котором написал о своем душевном состоянии: «А потом я остался один, и, поверьте, я чувствовал себя одиноким после года тяжелых испытаний и счастья, работы, товарищеских отношений и трагедии — с этими замечательными людьми».

Этими словами заканчивается книга. В историографии российских антарктических экспедиций она, несомненно, займет почетное место.

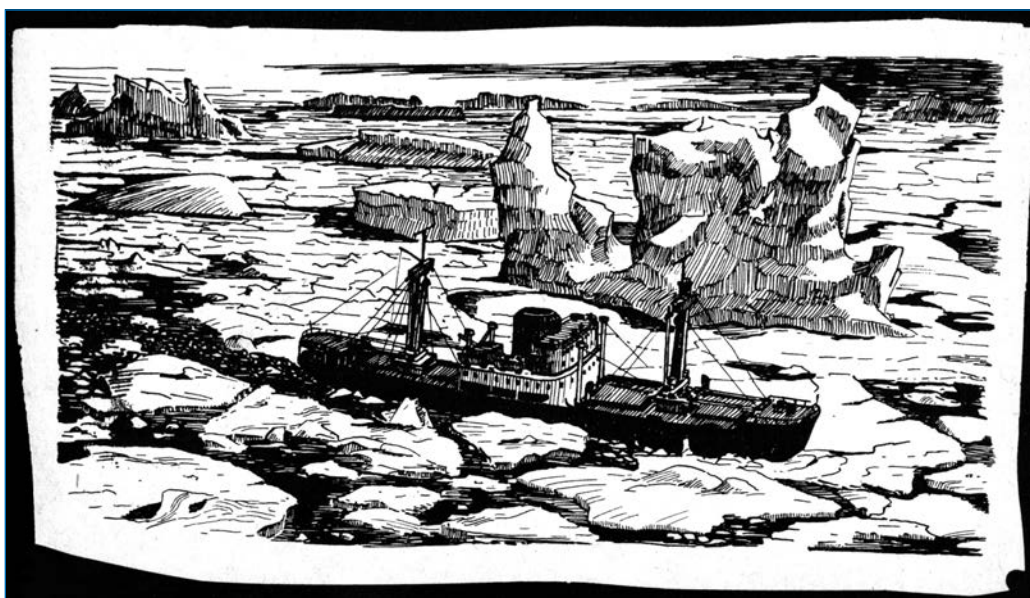
*М.О. Кричак  
(ведущий специалист РАЭ в 1996–2015 годах).  
Фото С.Ю. Лукьянова*

## АНТАРКТИКА ЧЕРНЫМ ПО БЕЛОМУ АЛЕКСАНДРА КОЗЛОВСКОГО

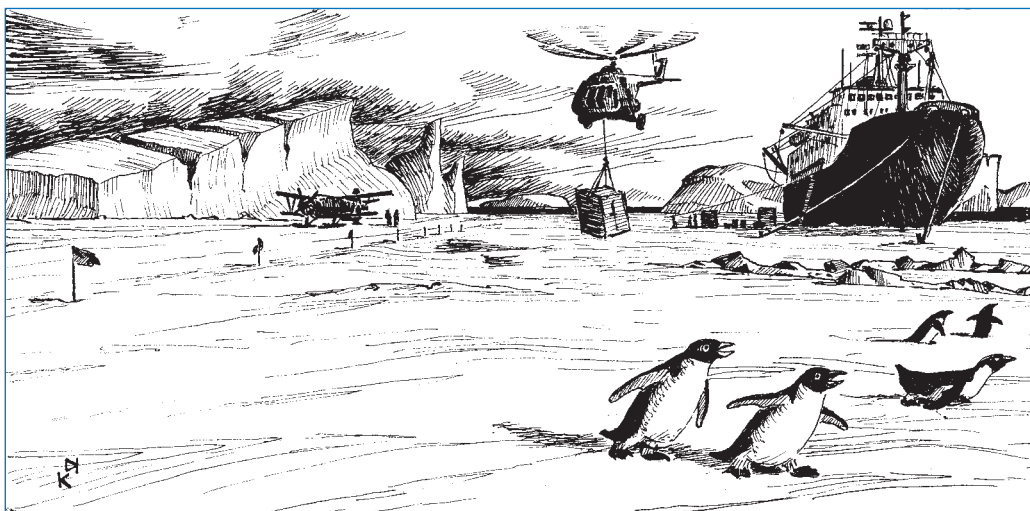


Александр Михайлович Козловский работал в четырнадцати советских, российских антарктических экспедициях (САЭ и РАЭ), в которых прошел путь от техника (8-я САЭ) до начальника зимовочной экспедиции (41-я РАЭ), шесть раз ходил в Антарктику начальником морского отряда, зимовал на Молодежной и участвовал в сезонных экспедициях в должности младшего и старшего научного сотрудника.

Память о себе Александр Михайлович Козловский оставил на долгие годы и своими делами в исследованиях Антарктики, и своими книгами: «Припай Восточной Антарктиды» (в соавторстве с Ю.Л. Назинцевым, В.И. Федотовым и Н.В. Черепановым), «Вокруг только лед», «Советские антарктические» (в соавторстве с Л.И. Дубровиным), «SOS в Антарктиде», и, конечно же, своими графическими зарисовками, выполненными в основном тушью. Часть из них мы предлагаем вашему вниманию.



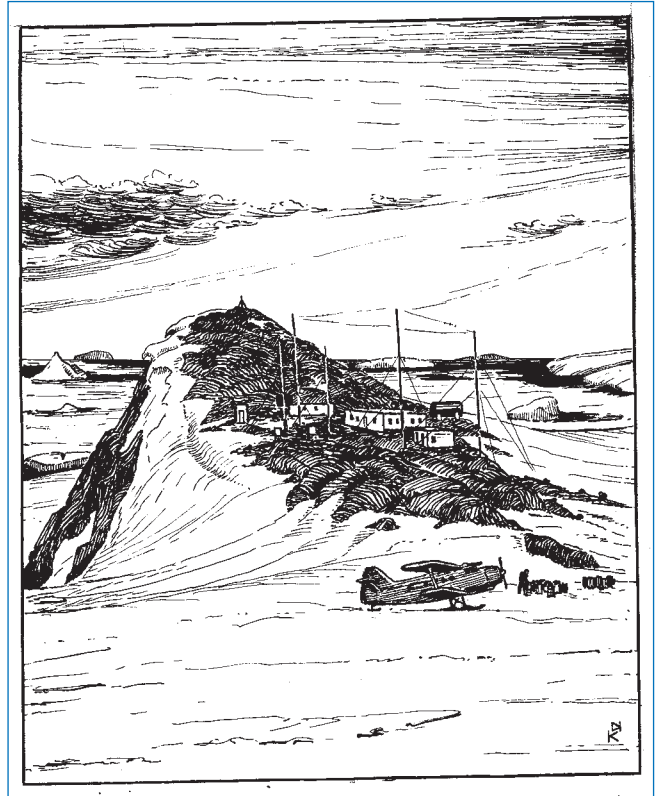
Среди айсбергов



Спасайся, кто может!



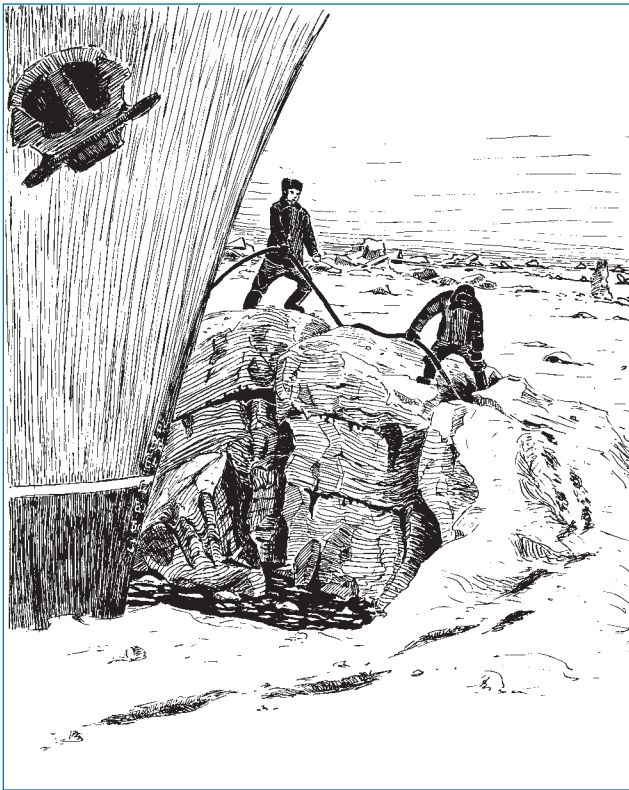
В ледовом ущелье



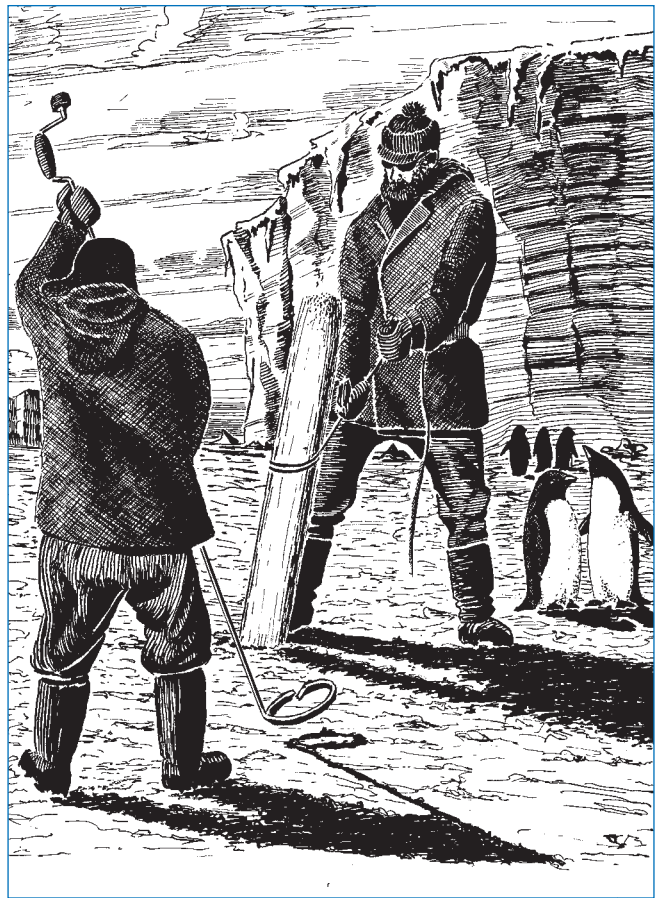
База Дружная-4. Подготовка самолета перед вылетом

# АНТАРКТИКА ПО ЧЁРНЫМ ПО БЕЛОМУ

Рисунки А. М. Козлового



Торосы, окружающие «Балтийск», размываются водой



Баллада о двух гидрологах. Они тяжело достаются...

**ПАМЯТИ  
АЛЕКСАНДРА ИВАНОВИЧА ДАНИЛОВА  
30.07.1949–29.11.2019**



29 ноября 2019 года после тяжелой, продолжительной болезни скончался советник директора ААНИИ, главный редактор журнала «Российские полярные исследования» Александр Иванович Данилов.

Александр Иванович родился в 1949 году в городе Болохово Тульской области. В 1972 году окончил океанологический факультет Ленинградского гидрометеорологического института по специальности «океанология». Трудовую деятельность начинал инженером-океанологом на научно-исследовательских судах погоды Базы экспедиционного флота в г. Одессе (в будущем — одесский филиал ГОИНа).

В ААНИИ работал с 1974 года, сначала в отделе Полярного эксперимента (ПОЛЭКС), затем в отделе взаимодействия океана и атмосферы. С 1993 по 2016 год был заместителем директора по научной работе, позже — советником директора ААНИИ. Кандидат физико-математических наук, автор более 100 научных работ по проблемам полярных областей Мирового океана.

В 1970–1980 годах — один из активных участников советских исследований Южного океана в рамках национальной программы «ПОЛЭКС-Юг» и международных программ. В 1990–1992 годах научный руководитель проекта советско-американской антарктической дрейфующей станции «Уэдделл-1». Под его руководством в 1990-х годах была разработана научно-техническая программа «Комплексные исследования природной среды Антарктики» («Антарктическая программа России»), которая была затем включена в ФЦП «Мировой океан» как подпрограмма «Изучение и исследования Антарктики». А.И. Данилов являлся ее координатором и руководителем ряда проектов.

В 1990-е годы внес большой вклад в становление и развитие деятельности ААНИИ как Государственного научного центра РФ, что способствовало сохранению научного потенциала института в кризисный период российской науки. Руководил Программой работ ГНЦ РФ ААНИИ.

Активно развивал в институте работы по информационному обеспечению проектирования морских сооружений для ледовых условий, что способствовало успешному выполнению работ ААНИИ в крупных российских арктических проектах — «Приразломное НМ», «Штокмановское ГКМ», «Варандейский отгрузочный терминал» и др.

В 2002–2010 годах был одним из организаторов российских работ в рамках Международного полярного года 2007/08 (МПГ). Возглавлял работы по созданию российских программ и планов МПГ, участвовал в их выполнении. Являлся руководителем Научно-информационного аналитического центра МПГ, главным редактором информационного бюллетеня «Новости МПГ 2007/08», а затем главным редактором информационно-аналитического сборника «Российские полярные исследования».

Руководил крупными междисциплинарными межведомственными проектами и различными программами. В 2014–2016 годах возглавлял проект «Создание новых методов и средств мониторинга гидрометеорологической и геофизической обстановки на архипелаге Шпицберген и в Западной Арктической зоне РФ», в рамках которого разработаны аппаратно-программные комплексы обнаружения и прогнозирования природных угроз (лед, айсберги, климат, атмосфера и океан, загрязнение, сейсмический режим и опасные геодинамические явления).

А.И. Данилов являлся членом Научно-экспертного совета Морской коллегии при Правительстве РФ и ряда других советов и комитетов.

Награжден орденом «За морские заслуги», медалью «300 лет Российскому флоту», нагрудным знаком «Почетный работник гидрометеорологической службы России», почетными грамотами Правительства РФ, Роснауки, Комитета по науке и высшей школе администрации Санкт-Петербурга, Росгидромета. Заслуженный метеоролог Российской Федерации. Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, дважды лауреат ведомственной премии Росгидромета имени Ю.М. Шокальского и Е.И. Толстикова — за исследования в области морской метеорологии и океанографии.

Александр Иванович был исключительно честным, доброжелательным и открытым человеком. У него всегда можно было найти поддержку и помощь, и не только в профессиональных вопросах. Все эти качества снижали Александру Ивановичу глубокую признательность, искреннее уважение и любовь друзей, ближайших коллег и многих сотрудников института.

Светлая память об Александре Ивановиче сохранится в наших сердцах.

*Коллектив ААНИИ  
Редколлегия журнала*

