

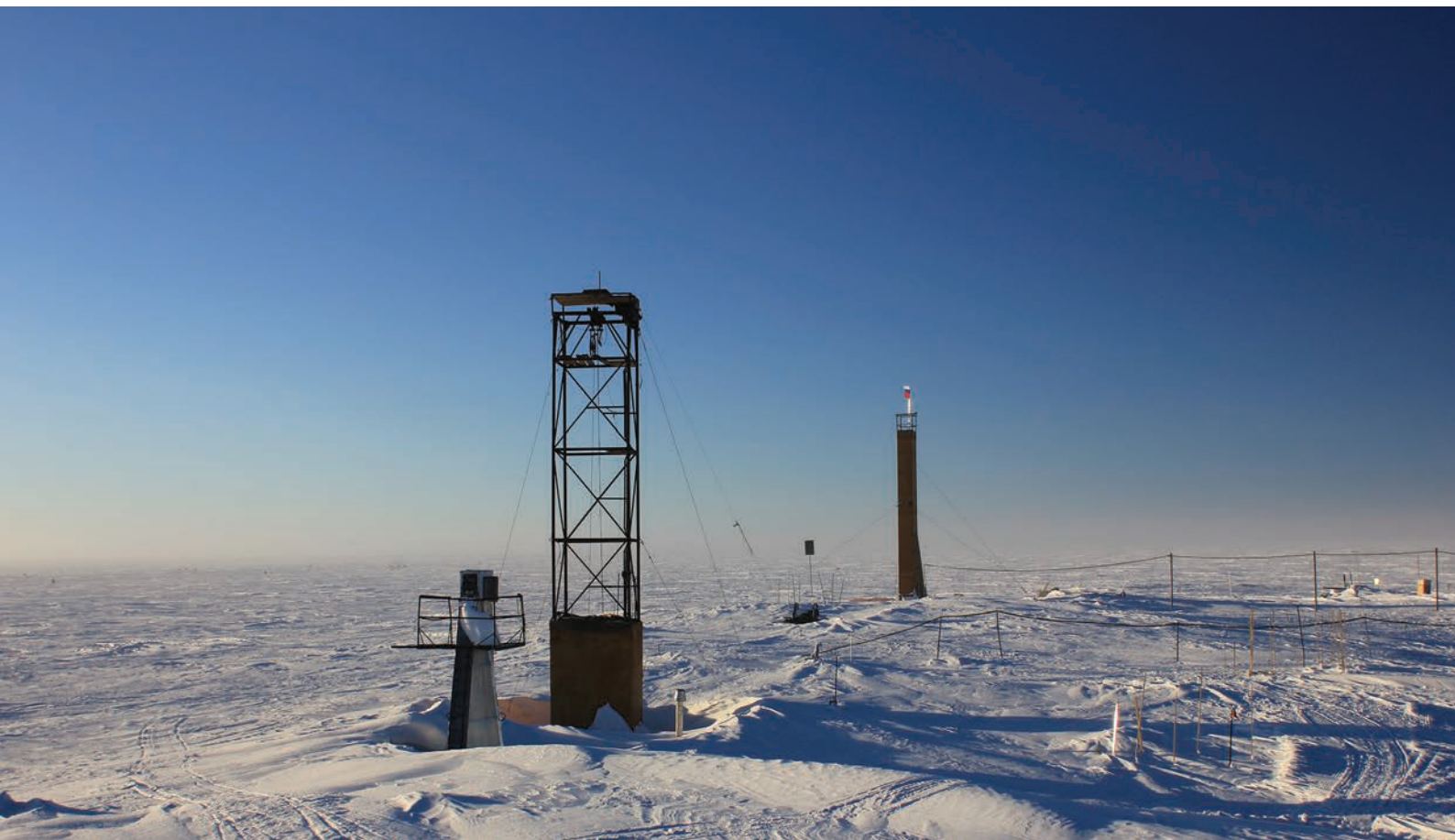


# РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 3  
2019 г.

ISSN 2618-6705

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ СБОРНИК



## В НОМЕРЕ:

### АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ

60 лет с Арктикой. Интервью с руководителем отдела взаимодействия атмосферы и океана ААНИИ доктором географических наук Г.В. Алексеевым.....	3
--	---

### ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

Экспедиция «Трансарктика 2019». Завершение второго этапа .....	7
<i>Б.В. Иванов, У.В. Прохорова, П.Н. Священников, А.В. Парамзин, Д.В. Драбенко.</i> Использование беспилотных летательных аппаратов для исследования поверхности ледников Шпицбергена.....	10
<i>С.П. Поляков, В.Л. Мартыанов, А.А. Суханова.</i> Организация нового аэродрома РАЭ в районе оазиса Бангера, Антарктида.....	11
<i>Н.Н. Антипов, С.В. Кашин.</i> Океанографические исследования моря Моусона в период 64-й РАЭ.....	15
<i>Д.А. Гольинский, В.С. Мандриков, М.С. Егоров.</i> Результаты наземных магнитометрических работ 64-й РАЭ .....	22
<i>А.А. Екайкин, А.В. Туркеев, А.Н. Верес, А.В. Большунов.</i> Работа гляцио-бурового отряда станции Восток в сезон 64-й РАЭ .....	25

### ОБЗОРЫ

А.И. Данилов. Морские арктические экспедиции — 2019 .....	27
---	----

### КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ, ЗАСЕДАНИЯ

<i>И.М. Ашик, С.М. Прямыков.</i> Неделя арктической науки (Arctic Science Summit Week). 22–30 мая 2019 года, г. Архангельск .....	31
---	----

### СООБЩЕНИЯ

Подписано соглашение о сотрудничестве между Комитетом Санкт-Петербурга по делам Арктики и ААНИИ .....	32
Заседание Попечительского совета Музея Арктики и Антарктики.....	32
<i>Ю.А. Шибяев, А.В. Козачек.</i> Летняя школа на Ладогe.....	33
<i>М.А. Емелина, В.Ю. Замятин.</i> Спущен на воду атомный ледокол «Урал» .....	34
<i>В.В. Лукин.</i> О наименованиях географических объектов в честь военных гидрографов, внесших значительный вклад в исследование и изучение Арктики .....	35

### К 200-ЛЕТИЮ ОТКРЫТИЯ АНТАРКТИДЫ

<i>И.А. Рудь.</i> Открытие Антарктиды. От Рио-де-Жанейро до Полинезии .....	38
---	----

### ДАТЫ

<i>М.А. Емелина.</i> Экспедиции ледокола «Красин» в 1934 году .....	40
<i>С.В. Фролов.</i> Рождение и жизнь легенды. К 60-летию поднятия Государственного флага на атомном ледоколе «Ленин» .....	43
<i>С.Ю. Лукьянов.</i> К 100-летию со дня рождения полярного капитана Юрия Сергеевича Кучиева .....	45
<i>Л.М. Саватюгин.</i> Полярный Кулибин. К 90-летию талантливого изобретателя Валентина Андреевича Морева .....	47

### НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ

Памяти Бориса Ивановича Имерекова.....	6, 30, 37, 39, 50
.....	51

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ  
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РФ  
АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

### РЕДКОЛЛЕГИЯ:

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

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

И.М. Ашик, С.Б. Балясников, 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. Мартыанов, А.А. Меркулов, В.Т. Соколов,  
А.Л. Титовский

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

### РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 3 2019 г.

ISSN 2618-6705

#### 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.

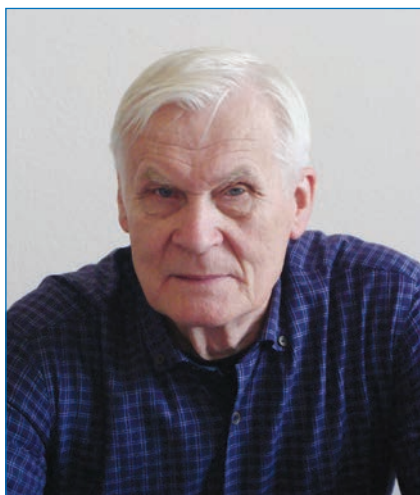
Редакция не несет ответственности за достоверность сведений, изложенных в публикациях и новостной информации.

На 1-й странице обложки: вверху — панорама ледника Эсмарк на о. Западный Шпицберген (фото А.С. Парамзина);  
внизу — полночь на станции Восток, начало февраля 2019 года, температура –53 °С (фото А.А. Екайкина).

На 4-й странице обложки: спуск на воду атомного ледокола «Урал» (фото В.Ю. Замятина).

## 60 ЛЕТ С АРКТИКОЙ.

ИНТЕРВЬЮ С РУКОВОДИТЕЛЕМ ОТДЕЛА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА ААНИИ  
ДОКТОРОМ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК Г.В. АЛЕКСЕЕВЫМ



*Генрих Васильевич! Вы один из давних сотрудников института, расскажите, когда началось и как проходило ваше участие в исследованиях Арктики?*

Мое знакомство с Арктикой состоялось в 1959 году, когда я, курсант ЛВИМУ, участвовал в экспедиции «Ледовый патруль» на логгере «Полярник» в море Лаптевых. Ледовая обстановка летом того года позволила провести океанографическую съемку моря до 76° с.ш. Летом следующего года с экспедицией на шхуне «Прибой» прошли с океанографическими работами от Берингова до Восточно-Сибирского моря. В конце 1950-х — начале 1960-х годов в Арктике отмечалось летнее потепление, сменившееся тяжелейшими ледовыми условиями летом 1963 года. В это время я уже работал после окончания ЛВИМУ в 1961 году в Арктической научно-исследовательской обсерватории в п. Тикси. Здесь трудился замечательный коллектив молодых специалистов-выпускников ВАМУ — Н.П. Булгаков, В.Ф. Захаров, Н.А. Корнилов и другие. Позднее в обсерваторию распределились выпускники ЛВИМУ 1962–1963 годов И.Д. Карелин, Э.И. Саруханян, Л.А. Тимохов, А.Н. Чилингаров. Впоследствии все стали видными учеными, известными полярниками.

Моя работа в Тикси продолжалась до поступления в аспирантуру ААНИИ в декабре 1965 года. Обучаясь в аспирантуре, я выезжал в Тикси в составе научно-оперативной группы для обеспечения летней навигации в 1967 и 1968 годах. В декабре 1969 года я защитил диссертацию и в апреле 1970 года был направлен на дрейфующую станцию «Северный полюс-16», где занимался океанологическими и гидрохимическими исследованиями по апрель 1971 года в составе коллектива из десяти специалистов во главе с А.Я. Бузуевым.

Генрих Васильевич Алексеев, доктор географических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий отделом взаимодействия океана и атмосферы Арктического и антарктического научно-исследовательского института.

Основные направления работ — оценка изменений в арктической климатической системе, предсказуемости колебаний климата, роли циркуляции океана и атмосферы и внешних воздействий в усилении потепления в морской Арктике.

Лауреат премий Росгидромета им. Ю.М. Шокальского (1986, 2016), РАН им. О.Ю. Шмидта (2004), имеет звания «Почетный работник Гидрометеослужбы России» (2009), «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» (2010), награжден орденом «Знак Почета» (1995). В 1993–2000 годах входил в состав научно-координационной группы по международной программе ACSYS, в 2002–2004 годах — в число авторов обзора АСИА. Эксперт по климату международной программы АМАР. В 2005–2010 годах принимал участие в подготовке и реализации программы МПГ 2007/08, член редколлегии журнала «Проблемы Арктики и Антарктики».

После возвращения был зачислен научным сотрудником в отдел теории взаимодействия океана и атмосферы, организованный в 1968 году в ААНИИ во главе с Е.П. Борисенковым, а с 1973 года под руководством Ю.В. Николаева. Работая в отделе, участвовал в экспедиционных исследованиях по программам ПОЛЭКС и «Разрезы» в Северо-Европейском бассейне до их окончания в 1993 году. Я счастлив, что был сопричастен этой эпохе, встречался и работал с ее выдающимися представителями — полярниками, исследователями, организаторами — М.М. Сомовым, А.Ф. Трёшниковым, П.А. Гордиенко, Н.А. Корниловым, Е.П. Борисенковым, Ю.В. Николаевым и многими другими. После этого начался трудный период для исследований Арктики, ориентированный в основном на сохранение наследия эпохи активных натурных исследований в научно-исследовательских работах, проектах, базах данных, атласах.

*Какие наиболее значительные, по вашему мнению, научные достижения в исследованиях Арктики связаны с прошедшей эпохой?*

К арктическим территориям, Северному Ледовитому океану и его окраинным морям с недавних пор приковано особое внимание ученых и политиков. Между тем активные исследования морской Арктики начались еще в 1920-х годах, и ведущая роль в них принадлежала советским ученым и специалистам. С конца 1920-х годов проводились советские экспедиционные исследования на акватории Северо-Европейского бассейна, продолжавшиеся до 1939 года. В задачу входило выяснение влияния водообмена между Северной Атлантикой и Арктическим бассейном на арктический лед и климатические условия вдоль трассы Северного морского пути.

В 1932–1933 годах во время второго международного полярного года в Советской Арктике осуществлялась массовая организация метеорологических станций. К 1951 году работала уже 81 станция. Во время проведения Международного геофизического года (1957/58) исследования распространились на центральную область Северного Ледовитого океана, на прилегающие к Арктике обширные районы суши и океана. Результаты наблюдений были обобщены в фундаментальных работах З.М. Прик «Климат советской Арктики (метеорологический режим)», Н.Т. Черниговского и М.С. Маршуновой «Климат советской Арктики (радиационный режим)», вышедших в 1965 году и выдвинувших авторов в лидеры полярной климатологии. В 1948/49 году были организованы аэрологические наблюдения на дрейфующем льду, а с 1950 года регулярные выпуски радиозондов проводились на всех дрейфующих станциях «Северный полюс». Собранные материалы были обобщены в монографии И.М. Долгина «Климат свободной атмосферы Советской Арктики» (1968).

В 1930-х годах Г.Я. Вангенгеймом были начаты исследования закономерностей преобразования общей циркуляции атмосферы, составившие основу для методов долгосрочных метеорологических прогнозов в Арктике. Разработанные им принципы макроциркуляционного метода долгосрочных прогнозов получили свое развитие в работах А.А. Гирса и Л.А. Дыдиной в 1960–1970-е годы.

По мере развития знаний о процессах в атмосфере, морских льдах и океане Арктики укреплялась идея о необходимости учета их взаимодействия в развитии методов долгосрочных прогнозов погоды и колебаний климата. В 1967 году под руководством А.Ф. Трешникова в АНИИ был разработан план «Натурного эксперимента по взаимодействию океана и атмосферы» (НЭВ), цель которого — исследование процессов взаимодействия океана и атмосферы на акватории Северо-Европейского бассейна и прилегающей Северной Атлантики. В 1971 году программа НЭВ была включена в международную Программу исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП) как подпрограмма «Полярный эксперимент» (ПОЛЭКС). Задачи ПОЛЭКСа состояли в количественной оценке роли атмосферы и океана в формировании энергетического баланса полярных областей Земли и изучении механизмов, которые формируют крупномасштабные долгопериодные изменения гидрометеорологических процессов в Арктике и Антарктике.

В ходе реализации программы «Полярный эксперимент» была выдвинута задача проведения долговременных крупномасштабных натуральных экспериментов и организован крупнейший за всю предшествующую историю полярных исследований эксперимент ПОЛЭКС-Север-76. В работах, развернутых на акватории Северного Ледовитого океана и Берингова моря, приняли участие научно-исследовательские суда АНИИ, других институтов Гидрометслужбы и других ведомств, авиация для выполнения океанографической съемки в Арктическом бассейне, ледовых разведок и атмосферных исследований. В результате были получены обширные данные наблюдений в атмосфере и океане северной полярной области. Оценки переносов тепла в океане и атмосфере в Северо-Европейском бассейне подтвердили определяющую роль океанического притока тепла в этот район для формирования климатических и погодных условий в Арктике и на европейской территории страны, что предполагал еще В.Ю. Визе в 1937 году.

В Арктическом бассейне были установлены важные особенности в структуре и циркуляции водных масс, в том числе тенденция к ослаблению циркуляции и понижению температуры воды в бассейне. Были обнаружены области формирования и распространения холодных промежуточных вод, располагавшиеся на периферии Арктического бассейна к северу от о-вов Земля Франца-Иосифа, Северная Земля, Гренландия и Канадского Арктического архипелага. Концепция очагов взаимодействия, принятая в ПОЛЭКСе, получила развитие при разработке программы «Разрезы» под руководством Г.И. Марчука, в рамках которой выполнялись исследования в энергоактивных зонах Мирового океана.

Выдающийся вклад в изучение Северного Ледовитого океана и морских льдов внесли Высокоширотные воздушные экспедиции «Север», выполнявшиеся в 1937, 1941–1993 годах под руководством известных полярных исследователей. Был собран уникальный массив океанографических данных на более чем 1500 океанографических станциях на акватории всего Арктического бассейна в период покрытия акватории дрейфующими льдами с февраля по июнь, открыт подводный хребет Ломоносова, собран обширный материал о характеристиках ледяного покрова в Арктическом бассейне. Данные океанографических наблюдений в Арктическом бассейне были использованы при подготовке атласа «Северный Ледовитый океан» и «Атласа Арктики». Позднее они вошли в цифровые сеточные массивы климатических океанографических и метеорологических данных для Северного Ледовитого океана. Данные о морских льдах, включавшие измерения толщины дрейфующего льда и снега во время посадок на дрейфующий лед припая, были обобщены И.П. Романовым в «Атласе морфометрических характеристик льда и снега в Арктическом бассейне».

#### *В чем отличие современного этапа исследований климата Арктики?*

Прежде всего в широком использовании методов математического моделирования, вершиной которого явилось создание глобальных моделей климата. С их помощью было установлено, что причина начавшегося в конце 1970-х годов глобального потепления климата связана с антропогенным ростом содержания в атмосфере углекислого газа. Результаты моделирования земного климата с антропогенным воздействием положены в основу заключений докладов МГЭИК о причинах глобального потепления и оценок будущих изменений климата, в то время как понимание самих механизмов изменений имеет существенные пробелы.

Особенно это проявляется, когда речь заходит об изменениях климата Арктики, где модели показывают наибольшие расхождения с данными наблюдений. В частности, по темпам сокращения площади морского льда, по повышению температуры в слое воды атлантического происхождения в Арктическом бассейне, которое в глобальных моделях практически отсутствует. До сих пор нет единого мнения о причинах арктического усиления, преобладает точка зрения о влиянии сокращения площади морского льда, которое по результатам моделирования находят ответственным и за аномалии климата в средних широтах. Задавая аномалии сплошности морских льдов в Арктике, в моделях получают реакцию климата не только в средних, но и в низких широтах, что может быть следствием обратимости модельного климата, поскольку в модели можно поменять местами причину и следствие.

Использование моделей климата для исследования причин климатических изменений требует внимательного отношения к данным наблюдений, на основе которых можно сформулировать представление о возможном механизме с учетом полученных ранее результатов. Примером неадекватного применения моделей климата может быть полученный на их основе вывод о главной роли воздействий со стороны Тихого океана в развитии первого потепления Арктики вопреки установленной В.Ю. Визе и другими исследователями еще в 1930-е годы решающей роли усиления океанического и атмосферного притока тепла из Северной Атлантики. Причем на основании моделирования были сделаны противоположные выводы о влиянии Тихого океана на потепление Арктики в ближайшие десятилетия.

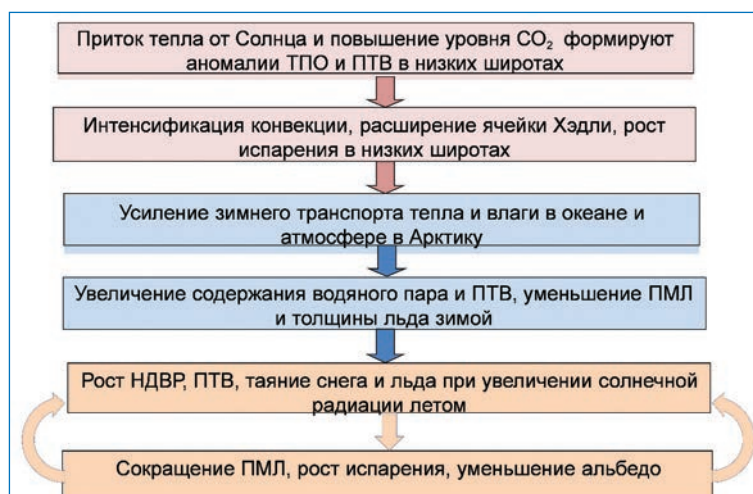
*Арктическому усилению посвящено множество исследований. Каковы, по вашему мнению, механизмы потепления и его усиления в Арктике?*

Наши и многие другие исследования подтвердили положение об основной роли атмосферных переносов тепла и влаги из Северной Атлантики в зимних потеплениях Арктики, выдвинутое В.Ю. Визе еще в период первого потепления Арктики в 1930-е годы. Летом основной вклад в потепление вносят радиационные притоки тепла к поверхности, в том числе нисходящая длинноволновая радиация вследствие роста содержания водяного пара за счет внутренних источников. При этом водяной пар в нижней тропосфере выносится из Арктики. Летнее сокращение площади льда ведет к росту содержания водяного пара и нисходящей длинноволновой радиации. В результате до 40 % летней аномалии площади морского льда в Арктике формируется за счет обратной связи «сокращение площади — рост содержания водяного пара — увеличение нисходящей длинноволновой радиации — сокращение площади».

Рост атмосферных переносов тепла в Арктику связан с изменениями циркуляции атмосферы в Северном полушарии под влиянием аномалий температуры поверхности океана (ТПО) в низких широтах, где запасается основная часть притока тепла от Солнца. Влияние аномалий ТПО на зимний атмосферный перенос тепла в Арктику, температуру воздуха и площадь льда в Северном Ледовитом океане в низких широтах океанов проявляется спустя 2–3 года. Механизм этого влияния включает взаимодействие циркуляции океана и атмос-

Схема развития и усиления потепления в Арктике:

ПТВ – приповерхностная температура воздуха, ПМЛ – площадь морского льда, НДВР – нисходящая длинноволновая радиация



феры, посредством которого аномалии ТПО воздействуют на Арктику. Конечное звено в нем — усиление океанического притока тепла в Норвежское и Баренцево моря и атмосферных переносов в Арктику. Процесс формирования и усиления потепления в Арктике можно представить в виде представленной схемы.

Приток тепла от Солнца включает солнечную инсоляцию и ее межгодовые изменения под влиянием прецессии, нутации, изменений расстояния между Землей и Солнцем, солнечной активности. Аномалии инсоляции от этих изменений малы, но их эффект может усиливаться обратными связями в низких широтах, например, между температурой, содержанием водяного пара и нисходящей длинноволновой радиацией. Приток тепла от Солнца необходим и для формирования повышения ТПО под влиянием роста содержания  $\text{CO}_2$ , реакции на аэрозоли и др. Поэтому в данной общей схеме подразумеваются все возможные внешние факторы появления аномалий ТПО в низких широтах, так или иначе связанные с инсоляцией.

Замечу, что недавно мы обнаружили, что аномалии ТПО в низких широтах Северной Атлантики влияют на максимальную протяженность морского льда в Антарктике, причем противоположным Арктике образом.

*В чем проявляется роль океана в потеплении Арктики?*

Поступление теплой и соленой воды из Северной Атлантики в Баренцево и Гренландское моря в сильной степени влияет на потепление и сокращение площади морских льдов в Арктике. Межгодовые изменения в океанском притоке тепла из Северной Атлантики отражаются в колебаниях температуры и площади морского ледяного покрова в приатлантической Арктике в холодную часть года. В.Ф. Захаров отмечал, что южная граница распространения морского льда в приатлантическом секторе Арктики в конце зимы совпадает с границей между соленой и теплой водой и опресненной и холодной водой арктического происхождения.

Увеличение притока воды из Атлантики в Северо-Европейской бассейн и далее в Арктический бассейн в последние два десятилетия повлияло не только на состояние морского льда, но проявилось в повышении температуры воды в слое воды атлантического происхождения и в увеличении объема этого слоя в Арктическом бассейне. В результате уменьшился объем верхнего наиболее динамичного слоя, из которого увеличился сток опресненной воды и льда в Северную Атлантику.

*Что можно сказать о перспективах климатического прогнозирования в Арктике?*

Прогнозирование изменений климата — одна из наиболее сложных задач исследований климата. Особенно это относится к изменениям климата и морского льда в Арктике, на которые приходится наибольшее расхождение между результатами моделирования и наблюдений. Модели климата являются мощным и эффективным инструментом для исследования чувствительности климата к заданным антропогенным и естественным воздействиям. Но их прогностические возможности ограничены необходимостью априорного знания будущей истории воздействий, которое возможно с достаточной точностью лишь для астрономических изменений солнечной инсоляции на верхней границе атмосферы.

За последнее десятилетие улучшилось качество воспроизведения современного климата моделями нового поколения за счет увеличения разрешения, улучшения вычислительных методов и параметризации физических процессов, включения дополнительных климатически значимых процессов. Одним из важнейших условий качественного расчета будущих изменений является достоверное воспроизведение основных характеристик современного климата. Пока ни одна из моделей климата не может быть признана удовлетворяющей в полной мере указанному требованию.

Прогнозы, основанные на использовании глобальных и региональных моделей климата, зависят от заданного априори внешнего воздействия, которое ограничивается сценариями антропогенного форсинга происхождения без учета возможных в будущем аномалий в естественных воздействиях. Такие аномалии обнаруживаются в притоке тепла от Солнца в результате колебаний его светимости и возмущений параметров движения Земли вокруг Солнца. При этом влияние аномалий естественных воздействий проявляется в колебаниях характеристик климата в виде квазипериодических (циклических) составляющих, представляющих предсказуемую составляющую естественной изменчивости климата. Прогностический потенциал при таком подходе зависит от вклада циклической составляющей в общую изменчивость и метода его реализации, который может быть простой экстраполяцией периодического колебания либо может использовать внутренние связи в климатической системе, тогда циклическая составляющая послужит предиктором для прогноза других характеристик климата.

В Арктике климат и состояние морского льда претерпевают, наряду с приходящим в настоящее время потеплением и сокращением льда, почти столь же значительное потепление в 1930-е годы, т.е. более 70 лет тому назад. Этот феномен, известный как первое потепление Арктики, и его современный аналог образуют вместе 60–80-летнее колебание. Такое же колебание выделено в изменчивости ТПО в Северной Атлантике и названо Атлантической междесятилетней осцилляцией

(АМО). На этом основании АМО-подобное колебание температуры воздуха, циркуляции атмосферы, площади морского льда в Арктике используется для прогноза на десятилетия вперед, экстраполируя либо имеющиеся данные о морских льдах, либо репрезентативный атмосферный параметр в качестве предиктора или включая колебание в атмосферный форсинг глобальной модели циркуляции океана.

Но главным для развития климатического прогнозирования в Арктике остается использование глобальных и региональных моделей климата, которые совершенствуются в направлении более детального учета процессов в арктической климатической системе за счет увеличения разрешения, включения новых взаимодействий и обратных связей. С этой целью возрождаются крупномасштабные натурные эксперименты в Арктике, начатые в период Международного полярного года 2007/08 и продолженные комплексными натурными исследованиями в Год полярного прогнозирования (2018), комплексной экспедицией «Трансарктика 2019». На 2019–2020 годы запланированы работы Многопрофильной дрейфующей обсерватории по изучению климата Арктики (MOSAIC, 2019–2020), а в 2020–2021 годах на базе ледокола «Капитан Драницын» – экспедиции «Северный полюс-2020». Постоянный мониторинг процессов в Центральной Арктике с 2021 года обеспечит российская дрейфующая ледостойкая платформа.

Помимо развития самих моделей следует обратить внимание на расширение внешнего форсинга моделей за счет более детального учета астрономических колебаний инсоляции на верхней границе атмосферы. В них присутствует спектр периодических колебаний с частотами, которые отмечаются в межгодовой изменчивости характеристик климата. Хотя колебания инсоляции малы, но они могут оказать влияние на формирование аномалий ТПО в низких широтах вследствие большого содержания водяного пара и высокой температуры в приповерхностном слое атмосферы.

*Беседу вел А.И. Данилов (АНИИ)*

## НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ \*

**5 июня 2019 г. Росгидромет.** Делегация РФ в составе: руководитель Росгидромета М.Е. Яковенко, генеральный директор ФГБУ «Авиаметтелетом Росгидромета» А.В. Никитов, заместитель генерального директора ФГБУ «Авиаметтелетом Росгидромета» М.В. Петрова и заместитель директора ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» А.И. Гусев – приняла участие в XVIII Всемирном метеорологическом конгрессе (г. Женева, Швейцария, 5 июня 2019 года). В рамках Конгресса 5–7 июня 2019 года организована выставка «Метеорологические Технологии» (Meteorological Technology World Expo 2019), на которой Росгидромет представил свою экспозицию. Среди экспонатов наибольший интерес у посетителей вызывает макет ледостойкой самодвижущейся платформы «Северный полюс». Руководитель Росгидромета Максим Яковенко принял участие в работе круглого стола, посвященного вопросам государственно-частного партнерства. <http://www.meteorf.ru/press/news/19293/>

**6 июня 2019 г. Росгидромет.** 6 июня 2019 года с прибытием в Санкт-Петербург НЭС «Академик Федоров» завершается выполнение программы сезонных работ 64-й РАЭ. Рейс НЭС «Академик Федоров» был насыщен выполнением большого числа экспедиционных задач, связанных со снабжением зимовочных станций Мирный, Прогресс, Новолазаревская, Беллинсгаузен и Восток. С опорой на сезонную полевую базу Оазис Бангера были успешно проведены геолого-геофизические исследования, основным исполнителем которых является ПМГРЭ АО «Росгеология». Аэрогеофизическая часть этих исследований была обеспечена самолетом Ан-2, доставленным на борту судна на станцию Мирный. <http://www.meteorf.ru/press/news/19298/>

**14 июня 2019 г. ТАСС, Северное УГМС.** Второй этап экспедиции «Трансарктика 2019», проходивший с 15 мая на НЭС «Михаил Сомов», завершился 14 июня в Архангельске. Задачи, поставленные перед экспедицией, выполнены в полном объеме. По ряду исследований наблюдений произведено больше запланированного. Благоприятная погода и ледовые условия позволили экспедиции достичь юго-западной и северной частей архипелага ЗФИ и острова Виктория. Маршрут судна проходил по акваториям Белого и Баренцева морей, вдоль западного побережья архипелага Новая Земля. <http://www.sevmeteo.ru/press/news/6852/>

## ЭКСПЕДИЦИЯ «ТРАНСАРКТИКА 2019»

### ЗАВЕРШЕНИЕ ВТОРОГО ЭТАПА



14 июня 2019 года в Архангельск вернулось научно-экспедиционное судно Северного УГМС «Михаил Сомов», завершив второй этап экспедиции «Трансарктика 2019».

Экспедиционные работы выполнялись в соответствии с утвержденной комплексной программой рейса. Задачи, поставленные перед экспедиционной группой, выполнены в полном объеме. По ряду исследований наблюдений произведено больше запланированного.

Маршрут судна проходил по акваториям Белого и Баренцева морей, вдоль западного побережья архипелага Новая Земля, юго-западного и северного района архипелага Земля Франца-Иосифа.

Комплексные исследования включали в себя океанографические, метеорологические, гидрохимические, гидробиологические и радиометрические наблюдения на вековых и стандартных океанографических разрезах.

В период рейса были выполнены три вековых океанографических разреза:

- по Кольскому меридиану (VI);
- о. Харлов в направлении 18° (VIII);
- м. Канин Нос — м. Святой Нос (I).

Выполнены шесть стандартных океанографических разрезов:

- м. Канин Нос по меридиану 43° 15' (XXXVII);
- Северная оконечность о. Колгуев — о. Междушарский (XIV);
- пр. Маточкин Шар — Новоземельская банка — Центральная возвышенность (XVIII);
- от Русской Гавани на северо-запад (XXV);
- м. Желания — о. Сальм (XXVI);
- от п-ва Адмиралтейства в направлении 323° (XXIV).

Также выполнены промежуточные океанографические станции и дополнительные станции — продолжение разреза от п-ва Адмиралтейства к острову Виктория.

Всего за отчетный период выполнена 121 океанографическая станция.

На станциях проводилось профилирование толщи воды при помощи CTD-зонда SBE 19plusV2. Получены кривые вертикального распределения температуры и солености с глубиной. Определялась прозрачность воды и состояние поверхности моря.

Зафиксирована основная особенность гидрологического режима Баренцева моря — поступление теплых атлантических вод с запада в виде Нордкапского течения, 88 % тепла которого расходуется в Баренцевом море, а также незначительная положительная аномалия температуры воды в сравнении с многолетней нормой.

В основные синоптические сроки 00, 06, 12, 18 ч и на всех океанографических станциях производились метеорологические наблюдения. Наблюдения выполнялись с помощью судовой метеорологической станции AWS 310 и визуально. Определялись стандартные метеорологические характеристики: температура и влажность воздуха, направление и скорость ветра, атмосферное давление, видимость, облачность, атмосферные явления. Данные в сроки кодировались по коду КН-01с и оперативно передавались в центр сбора информации. Производился сбор карт погоды за 00, 06, 12 и 18 ч ВСВ и анализ синоптической ситуации во время работ на разрезах. В течение экспедиции проводились консультации о прогностической ситуации в районах работ на 1–3 суток.

На всех стандартных горизонтах океанографических станций отбирались и обрабатывались пробы морской воды на содержание pH и растворенного кислорода. В рейсе выполнено определение 950 проб на pH и O<sub>2</sub>. На ряде точек отобрано и обработано 137 проб на биогенный состав — фосфаты, нитраты, нитриты, аммонийный азот, кремний и общий фосфор. Отобраны и законсервированы пробы воды на нефтепродукты (51 проба), ХОПы (хлорор-

НЭС «Михаил Сомов»



Посещение Обсерватории им. Эрнста Кренкеля на о. Хейса



ганические пестициды, 51 проба), СПАВы (синтетические поверхностно-активные вещества, 51 проба), тяжелые металлы (74 пробы), железо общее (74 пробы). Проведена пробоподготовка для определения взвешенных веществ в 100 пробах. 30 проб грунта отобраны для определения в стационарной лаборатории гранулометрии, содержания рН, нефтепродуктов и тяжелых металлов.

Гидробиологами выполнены отбор, фильтрация и консервирование проб фитопланктона на пигменты (44 пробы) и видовой состав (13 проб). Также выполнен отбор 90 проб зоопланктона на видовой состав и биомассу. Пробы законсервированы для обработки и анализа в стационарной лаборатории.

Радиометристами выполнен сбор аэрозолей воздуха на наличие космогенных радионуклидов. В общей сложности отобрано 5 проб аэрозолей воздуха. На станциях океанографических разрезов № XIV, XVIII, XXIV, XXV, XXVI, XXXVII, VI, VIII, а также на некоторых дополнительных станциях был выполнен отбор проб донных осадков и морских вод для исследования активности ряда естественных и техногенных радионуклидов, также на каждой станции отбирались пробы на тритиевые исследования. В пробах измерен МЭД,  $\beta$ -поток и фон. Для исследования динамики изотопа  $^3\text{H}$  в толще морской воды на одной станции отбирались пробы с поверхности, придонного слоя и середины разреза с помощью батометров. В общей сложности на станциях океанографических разрезов отобраны 124 пробы донных осадков и 124 пробы морских вод для радиоэкологических исследований. На уран-изотопные исследования отобрано 56 крупнообъемных проб морских вод объемом 20–30 л каждая. Проведены радиоэкологические исследования в местах высадки на берег (м. Святой Нос, АЭ Малые Кармакулы, о. Виктория, о. Гукера и о. Хейса) с отбором образцов почв из генетических горизонтов, растительности, воздуха, снега, льда, горных пород и водорослей.

Аэрологический отряд отработал методику исполнения и выпуска шара-зонда с открытой палубы судна. Проводились запуски радиозондов в 00 и 12 ч ВСВ, выполнено 39 запусков. План радиозондирования выполнен на 77,4 %, что связано с отсутствием согласования с Единой системой организации воздушного движения на использование воздушного пространства для выпуска шаров-зондов. Выполнение плана согласованных запусков составило 100 %. Средняя высота температурно-ветрового зондирования составила 28156 м, максимальная высота — 31311 м, минимальная высота — 24786 м. Все радиозонды долетели до разрыва оболочки. Результаты радиозондирования в виде аэрологических телеграмм в оперативном режиме передавались в АСПД Северного УГМС и Гидрометцентр России. Данные зондирования

Выполнение океанографического разреза



отображались на картах барической топографии и учитывались при составлении синоптических прогнозов. Проводился сравнительный анализ данных, полученных с судна, с данными АЭ Малые Кармакулы и ОГМС им Э.Т. Кренкеля. Анализ данных показал, что среднеквадратичное отклонение (СКО) разницы температур на стандартных изобарических поверхностях не превышает ошибки измерений двух радиозондов ( $\pm 2,12^\circ\text{C}$ ) и составляет  $0,91^\circ\text{C}$ .

Выполнены круглосуточные наблюдения птиц и млекопитающих в период рейса. Судовыми учетами охвачено более 7000 км маршрута в течение 25 суток при разных погодных условиях. Наблюдения также проводились во время прохождения ледяных полей, якорных стоянок и дрейфа. Осуществлено 13 вылетов на вертолете общей протяженностью более 3000 км по наблюдениям морских млекопитающих.

Зарегистрировано 32 вида птиц и 12 видов млекопитающих. Выявлены участки Баренцева моря, на которых формируются скопления птиц в период весенней миграции, показана их связь с теплыми течениями. Собраны сведения о распространении 7 видов, занесенных в Красную книгу России (белый медведь, морж, беломордый дельфин, морская свинья, гренландский кит, нарвал, белая чайка), и 15 видов, считающихся индикаторами устойчивого состояния морских экосистем Арктической зоны Российской Федерации (белошекая казарка, гага обыкновенная, гага гребенушка, белая чайка, морская чайка, бургомистр, моевка, кайра тонкоклювая, кайра толстоклювая, чистик, белый медведь, морж, кольчатая нерпа, белуха, гренландский кит). Охарактеризованы зоны моря, на которых птицы и млекопитающие практически отсутствуют, т.е. зоны сравнительно низкой биологической продуктивности. Собран материал для анализа темпов преобразования экосистем Крайнего Севера, вызванного глобальными изменениями климата.

Ко второму этапу экспедиции «ТРАНСАРКТИКА 2019» присоединилась научная группа проекта «Нарвал. Легенда Арктики» компании «Газпром нефть». В результате авиационных разведок учеными Института проблем экологии и эволюции РАН им. А.Н. Северцова (научный партнер проекта) были зафиксированы группы нарвалов в северной части архипелага Земля Франца-Иосифа в районе островов Карла-Александра и Джексона.

Экологами проводились визуальные наблюдения за антропогенным загрязнением на поверхности моря. По результатам наблюдений с борта НЭС «Михаил Сомов» зафиксировано 250 встреч полей плавучего мусора. В восточной части Баренцева моря 25 мая, с 20:00 до 20:30 по курсу судна были замечены два больших шлейфа антропогенного мусора. Пятно из мусора со-

Моевка







Участники экспедиции на полярной станции Малые Кармакулы

стояло в основном из пластиковых пакетов, различных упаковочных материалов. Каждую минуту можно было наблюдать плавучий мусор, преимущественно куски пластика, пластиковые стаканы, пакеты, один раз — обрывок веревки. На пути от Земли Франца-Иосифа до м. Святой Нос в северном и юго-восточном районах Баренцева моря значительного загрязнения не обнаружено.

На 20 гидрологических станциях произведен отбор проб на микропластик при помощи сети Джеди.

Специалистами по связи ФГБУ «Северное УГМС» было проведено исследование использования коротковолнового диапазона радиосвязи с возможностью цифровой передачи данных. Было выполнено около 500 полноценных радиосеансов. Передано 94 и принято 27 электронных сообщений. Каждый день с 27 мая в Архангельск отправлялась синоптическая телеграмма. По итогам испытаний проанализированы выявленные недостатки АПК цифровой передачи данных через КВ-радиосвязь по протоколу Raptor. Можно сделать вывод, что в ситуациях, когда отсутствуют основные виды связи, данный комплекс работоспособен как запасной (резервный) вид связи.

В медицинских исследованиях приняло участие 73 человека: 33 члена экипажа, 33 члена экспедиции, 7 работников метеостанций (АЭ Малые Кармакулы и ОГМС им. Э.Т. Кренкеля).

Исследования экипажа и экспедиции состояли из трех этапов: 0 точка — проводилась на берегу и в первые 3 дня рейса; 1 точка — самая северная точка рейса; 2 точка — 28–30 день рейса. У всех участников исследования были проведены: физикальный осмотр, ангиосканирование, ЭКГ, забор крови, анализ мочи. Ежедневно на протяжении рейса проводилось измерение артери-

ального давления у членов экипажа и экспедиции. Также проведен опрос участников рейса, как они понимают понятия «жизнестойкость» и «жизнестойкость на Севере».

Океанологи-прогнозисты провели анализ ледовой обстановки и ветрового прогноза по снимкам ИСЗ по маршруту плавания, районов архипелага Новая Земля и архипелага Земля Франца-Иосифа. Подготавливались снимки и карты для капитана и экспедиции. Поставленная задача проведения фактических наблюдений за льдом с борта НЭС «Михаил Сомов» и с вертолета Ми-8Т с целью сопоставления этих данных со снимками ИСЗ по принятой методике дешифрирования выполнена. В отчете будут представлены данные наблюдений за льдом с борта судна и вертолета, снимки ИСЗ, карты-схемы снимков с треками полетов и фотографии, сделанные в период работ, с привязкой к координатам и расшифровкой ледовой обстановки.

Сотрудником ИПК Росгидромета в период экспедиции были отобраны фото- и видеоматериалы проведения метеорологических, океанографических, гидрохимических и радиоэкологических наблюдений, зафиксированы методы отбора, консервации и хранения проб, а также фото используемых приборов и оборудования. Предварительный объем «сырого» материала — видео продолжительностью более трех часов; общее количество фотографий — более 1000.

По информации ФГБУ «Северное УГМС»  
[http://www.aari.ru/transarctica2019/new\\_one.php?nnew=65&count=33](http://www.aari.ru/transarctica2019/new_one.php?nnew=65&count=33)

Фото А.С. Паршина  
[\(http://www.sevmeteo.ru/press/news/6851/\)](http://www.sevmeteo.ru/press/news/6851/)

Белый медведь



Краб-стригун



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЛЕДНИКОВ ШПИЦБЕРГЕНА

На архипелаге Шпицберген в середине августа 2019 года завершена экспедиция, организованная при поддержке гранта РФФИ № 05-18-00471 (рук. Б.В. Иванов). Грант объединяет усилия специалистов ААНИИ, Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ), Московского авиационного института (МАИ) и НИЦ АНО «Полярная инициатива».

Полевые исследования были направлены на изучение краевой зоны ледников с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и проводились с 1 по 7 августа. Как известно, проведение стандартных («наземных») наблюдений в краевой зоне выводных ледников (зона трещин и отколов ледяных блоков) невозможно из соображений безопасности. Также не решены многие методические и технические вопросы проведения и интерпретации инструментальных наблюдений в этой зоне. Применение БПЛА, как показал опыт использования этих технических средств в 64-й Российской антарктической экспедиции (РАЭ) и экспедиции на НЭС «Академик Трёшников», позволяет получать уникальную информацию об отражательных и термических характеристиках поверхности, где проведение стандартных наблюдений невозможно (восторошенный припай, отдельные гряды торосов, краевые зоны ледников, трещины).

На Шпицбергене исследования проводились в районе пос. Баренцбург, на леднике Эсмарк (залив Ис-фьорд). Этот ледник впервые попал в поле зрения специалистов ААНИИ, поскольку, по сравнению с традиционными объектами (ледник Альдегонда, Западный и Восточный Грэнфьорд), имеет «классическую» зону трещин в зоне контакта с водами бухты Эмер. Мы использовали однотипные модели БПЛА (квадрокоптеры), предоставленные Высокоширотной арктической экспедицией ААНИИ (ВАЭ, рук. В.Т. Соколов), а также приобретенные на средства гранта. Для исследований радиационного баланса поверхности ледников Шпицбергена впервые в отечественной практике были задействованы современные радиометры CNR-1 и CNR-4 (фирма Kipp&Zonen, Голландия). Первый был любезно предоставлен ВАЭ, а второй арендован в рамках совместного ААНИИ — Норвежский полярный институт (НПИ) проекта RiS-ID 10803 (<http://www.researchinsvalbard.no/project/8532>). Этот проект заявлен на портале SSF ([www.svalbardscienceforum.no](http://www.svalbardscienceforum.no)) и подразумевает исследования микроклимата и альbedo ледников Альдегонда и Эсмарк.

Доставка членов экспедиции и присоединившихся сотрудников Российской арктической экспедиции на Шпицбергене (РАЭ-Ш) в район ледника Эсмарк была осуществлена на катере «Баренцбург», арендованном в Центре арктического туризма «Груммант» (подразделение ФГУП «ГП Арктикуголь»). Объединение технических и логистических возможностей экспедиции РФФИ и РАЭ-Ш позволило выполнить запланированные работы силами двух коптеров и покрыть измерениями (альbedo, температура поверхности) обширный район, включающий участок открытой поверхности моря, краевой зоны ледника (зоны трещин), ледникового плато и прилегающих участков суши (морены). Для расчета альbedo в непосредственной близости от ледника был организован пункт актинометрических наблюдений, где регистрировалась проходящая солнечная радиация с помощью



Ледник Эсмарк (высота 100 м)



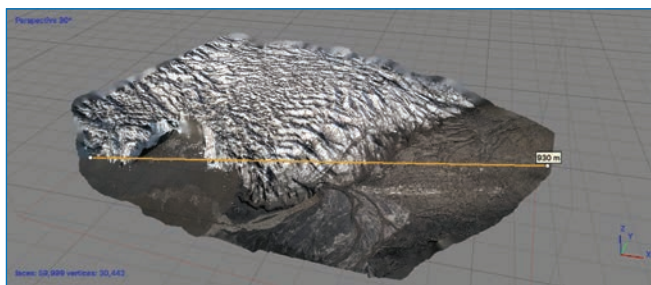
Радиометр CNR-4 на леднике Альдегонда



Запуск коптера



Краевая зона ледника



3D модель краевой зоны

пиранометра, аналогичного используемому на коптере (LI-192SA, США), и параметры приземного слоя воздуха (автоматическая метеостанция SkyWatch-GEOS, Швейцария). Группой гидрологов РАЭ-Ш был выполнен отбор проб воды в реке, питаемой ледником, для после-

дующего изотопного анализа. Коллегами из Полярной морской геологоразведочной экспедиции (ПМГРЭ) был исследован прилегающий район для организации там планируемых геологических исследований в сезоне 2020 года. В рамках утвержденной на 2019 год программы РАЭ-Ш аналогичные исследования (альbedo ледниковой поверхности) продолжаются на «тестовом» леднике Альдегонда, где в течение четырех последних лет проводится регулярный мониторинг составляющих теплового баланса поверхности ледника в весенний и летний период. Использование радиометров CNR позволит впервые получить оценки коротковолновых и длинноволновых составляющих радиационного баланса и сравнить с оценками, полученными иными (стандартными) средствами измерений (пиранометры М-80, Россия). Над поверхностью ледника Альдегонда также проводятся полеты квадрокоптеров для исследования пространственного распределения альbedo, температуры поверхности и осуществляется аэрофотосъемка для построения 3D модели поверхности.

В заключение хочется высказать глубокую признательность руководству РАЭ-Ш в поселке Баренцбург и лично руководителю зимовочного состава экспедиции Сергею Борисовичу Лесенкову и руководителю сезонного состава Александру Леонидовичу Новикову за постоянную помощь, внимание и поддержку при проведении наших экспедиционных работ.

На сделанных авторами статьи фото можно видеть некоторые этапы работ.

*Б.В. Иванов, У.В. Прохорова, П.Н. Священников,  
А.В. Парамзин, Д.В. Драбенко (ААНИИ)*

## ОРГАНИЗАЦИЯ НОВОГО АЭРОДРОМА РАЭ В РАЙОНЕ ОАЗИСА БАНГЕРА, АНТАРКТИДА

### Введение

Аэродромы являются одними из важнейших и в то же время опасных логистических объектов РАЭ в Антарктиде. В силу определенных технических обстоятельств все они зарегистрированы как посадочные площадки (ПП) для самолетов. Этой аббревиатуры будем придерживаться далее в тексте. Всего в Антарктиде на сегодняшний момент действует пять ПП, принадлежащих РАЭ. Все они расположены на ледниках и относятся к снежно-ледовым ПП. Наличие авиационных коммуникаций позволяет оперативно перевозить персонал и грузы как между станциями и полевыми базами (п/б), так и с других континентов. Помимо чисто логистических целей наличие ПП позволяет осуществлять научные исследования шестого континента. Так, на них базируется летающая лаборатория Полярной морской геологоразведочной экспедиции (ПМГРЭ), организованная на базе самолета Ан-2.

На протяжении многих лет ПМГРЭ занимается картированием мощности ледников Антарктиды и, двигаясь с запада на восток, на сегодняшний день вплотную приблизилась к оазису Бангера. В последние годы летающая лаборатория базировалась на ПП станции Мирный, открытой в феврале 2016 года (см. РПИ. 2019. № 2). На сегодняшний день возникла насущная необходимость организовать ПП в районе оазиса Бангера, которая одновременно смогла бы решать задачи как оперативной ло-

гистической поддержки работающей там п/б Оазис Бангера, так и базирования летающей лаборатории ПМГРЭ. Данная ПП должна быть пригодной для самолетов малой и среднемагистральной авиации, таких как Ан-2 и БТ-67 «Баслер» на лыжном шасси.

### Подготовительный этап работы

Предварительные рекогносцировочные работы по выбору места для ПП начались еще в январе 2008 года в связи с планом перехода геолого-геофизических работ ПМГЭ из района залива Прюдс к районам оазисов Бангера и Обручева на Земле Королевы Мэри. В этой связи в январе 2008 года группой сотрудников сезонной 53-й РАЭ с помощью вертолета в районе оазиса Бангера был выполнен поиск перспективного участка для организации снежно-ледовой площадки для самолета типа БТ-67 и Ан-2 и площадки для полевого лагеря для базирования авиационной и геофизической группы. Полеты были выполнены по всему периметру оазиса, в ряде мест произведены посадки.

Поиск места дал единственный потенциально пригодный участок в юго-западной части залива Транскрипция, где имеется возможность создания полевого лагеря (два пресноводных озера, плоский участок) и разбивки снежно-ледового аэродрома с двумя взлетно-посадочными полосами (ВПП) по направлениям запад-восток и север-юг. Имеется также относительно безопасное



Рис. 1. Юго-западная часть залива Транскрипция. Фото В.Л. Мартынова

место для базирования самолета типа Ан-2. По историческим данным именно на этот залив в 60-е годы производилась посадка самолета Ил-14. Единственной проблемой расположения здесь ПП является сложность организации полевого лагеря, по причине наличия приливных трещин вдоль берегов и холмистого рельефа. Кроме того расстояние от основной сезонной базы до берега залива Транскрипция составляет 5 км по камням (эту дистанцию транспортер типа ГА-71 проезжает за 3 часа).

Сезонные геолого-геофизические работы были переведены в район оазиса Бангера в 2017 году, поэтому работы по организации ПП были продолжены в период 64-й сезонной РАЭ. Кроме материалов экспедиций САЭ и РАЭ, была изучена информация по возможным районам организации аэродрома, любезно предоставленная нашими австралийскими коллегами из Australian Antarctic Division.

Как отмечалось выше, организовать ПП на коренных породах оазиса Бангера не представляется возможным из-за сложного рельефа поверхности. Все материалы свидетельствовали о том, что единственным водным объектом оазиса, на котором на протяжении многих лет не вскрывается лед, является залив Транскрипция. Что касается окружающих оазис ледников, наиболее при-

емлемым по рельефу поверхности, отсутствию крупных трещин и доступности п/б является ледник Апфела. На рис. 2 представлена карта-схема оазиса Бангера с обозначенными районами, в которых в первую очередь и предполагалось провести инженерные изыскания. Район № 3, обозначенный на рис. 2, является местоположением полевой базы Оазис Бангера, принадлежащей РАЭ.

НЭС «Академик Федоров» прибыло в район оазиса Бангера 23 января 2019 года. В период стоянки судна с 23 января по 16 февраля были осуществлены инженерные изыскания для решения поставленных задач. В первую очередь был проведен рекогносцировочный облет территории оазиса и ближайших окрестностей, который подтвердил правильность выбора районов поиска, обозначенных на рис. 2. Таким образом, инженерные изыскания, которые включали в себя геодезические, гляциологические и геофизические исследования, начались с залива Транскрипция.

### Изыскательские работы в районе залива Транскрипция

Фактически залив Транскрипция представляет собой эпизельфовое озеро, с северной стороны примыкающее

к леднику Эдисто, а с южной огороженное коренными породами оазиса. Наличие приливной трещины по закраинам подтверждает связь залива с океаном. Согласно данным, представленным в атласе океанов, глубина залива в центральной части достигает 100 м. До глубины 70 м вода практически пресная, с соленостью менее 1 ‰, а в нижней части соленость воды достигает значений 25 ‰. На ледовый режим залива влияет значительная протяженность берегов, примыкающих к леднику, за счет чего залив Транскрипция не вскрывается. В среднем толщина льда летом близка к 3 м, а максимальная достигает 5 м. В южной части залива располагается полевая сезонная база Австралийской

Рис. 2. Карта-схема оазиса Бангера с обозначенными районами, предположительно пригодными для организации ПП



антарктической экспедиции Edgeworth David Camp, которую эпизодически посещают наши австралийские коллеги на самолете типа Twin Otter.

Геофизические исследования проводились с помощью георадарного зондирования с целью оперативного определения толщины ледяного покрова. Георадарные зондирования осуществлялись с помощью георадара GSSI (Geophysical Survey Systems Inc., USA) с блоком управления SIR3000 и антенной с частотой зондирующих импульсов 400 МГц. Плановая привязка осуществлялась при помощи Garmin GPSmap64st. В результате изысканий было выполнено 27300 пог. м георадарных маршрутов. Толщина ледяного покрова залива Транскрипция в рассматриваемом нами районе составила от 295 до 320 см. С целью контроля корректности георадарных измерений выполнялось контрольное бурение шнековым ледовым буром Kovacs (Kovacs Enterprises, USA) с диаметром скважины 50 мм. Расхождение с показаниями георадара не превысили 10 см.

С целью определения гляциологических характеристик ледяного покрова залива Транскрипция были взяты 2 керны в исследуемом районе. Отбор керна осуществлялся при помощи кольцевого бура с диаметром скважины 120 мм. Строение кернов оказалось практически идентичным. Верхние 30 см ледяного покрова лед матовый (образовавшийся из снежных осадков, пропитанных водой), ниже лед прозрачный с пузырьковыми включениями, плотность заполнения и размеры которых убывают с глубиной льда.

Фактически верхняя часть ледяного покрова залива представляет собой атмосферный лед инфильтрационного происхождения. Поверхность накопленных за зимний период снежных осадков начинает таять в летний сезон, происходит фильтрация талой воды в глубь снежного покрова с последующим ее замерзанием и цементацией снежных частиц. В нижней части ледяного покрова лед прозрачный, монолитный, с незначительным количеством пузырьковых включений мелкого размера. Признаков весеннего разрушения в ледяном покрове не наблюдается. Полученные результаты обработки кернов представлены на рис. 3.

Поверхность льда залива на момент проведенных исследований идеально ровная, фактически организовать на ней взлетно-посадочную полосу можно без предварительной подготовки поверхности, достаточно только нанести разметку.

На основании выполненных гляциологических и геофизических изыска-

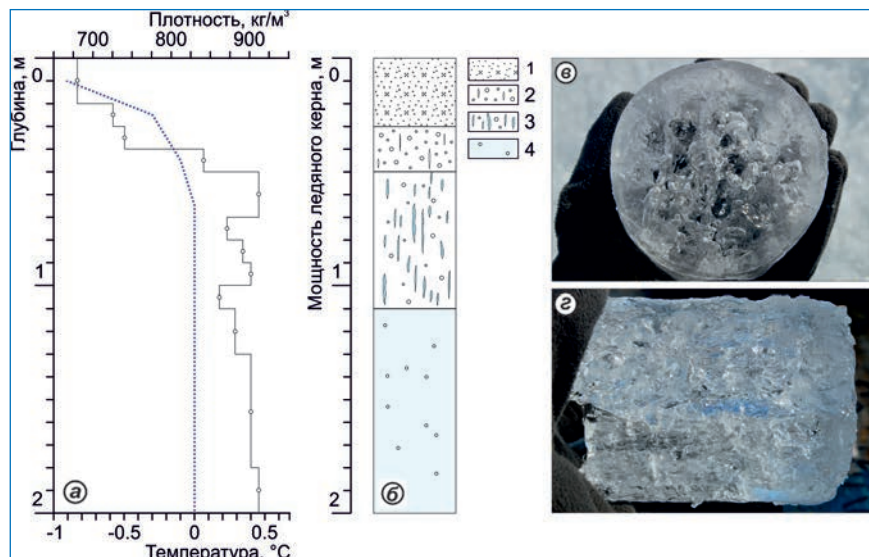


Рис. 3. Результаты обработки кернов, взятых в заливе Транскрипция: а – профили температуры (штрихпунктирная линия) и плотности (сплошная линия) керна; б – текстурная схема керна; в – текстура керна в соответствии со вторым выделенным слоем; г – текстура керна в соответствии с третьим выделенным слоем. Фото А.А. Сухановой

ний было выявлено, что с точки зрения безопасности, определяемой толщиной ледяного покрова и его прочностными характеристиками, изученная территория вполне пригодна для организации на ней ПП. Более того, несущая способность ледяного покрова исследуемой территории вполне позволяет работать на ней и тяжелой авиации на колесном шасси.

Однако при проведении рекогносцировочных работ и визуальной оценке состояния ледяного покрова залива было выявлено большое количество каверн, в основном сосредоточенных в северной части рассматриваемой территории. Причиной образования каверн является осаждение криоконита (мелко-абразивная пыль с коренных пород), приносимого ветром с поверхности оазиса. Каверны могут достигать 6 м в диаметре при глубине до 30 см. Наличие каверн может осложнить организацию ПП, так как потребуются дополнительная подготовка поверхности. Основной выброс криоконита происходит из долины, образовавшейся между двух сопки. На рис. 4 стрелками

Рис. 4. Расположение зон в заливе Транскрипция

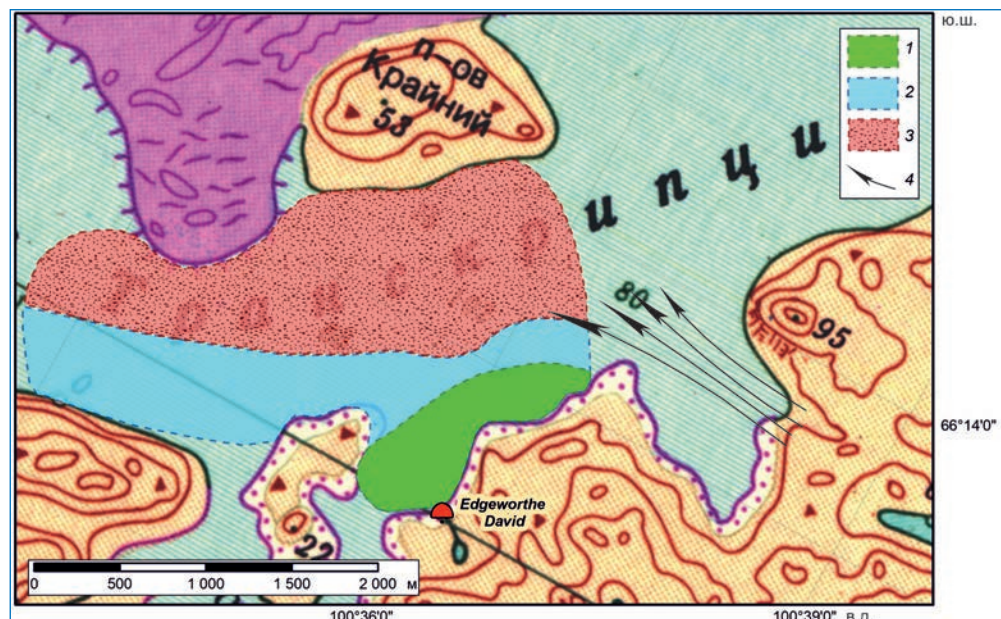




Рис. 5. Вид на австралийскую п/б Edgeworth David Camp. Фото А.А. Сухановой

обозначено направление воздушных потоков, выносящих криоконит из долины оазиса. Данные воздушные потоки образуются при превалирующих в оазисе ветрах восточных направлений. На этом же рисунке выделены три зоны.

Зона 1 представляет собой ровное и гладкое ледяное покрытие с полным отсутствием каверн. Эта зона используется Австралийской антарктической экспедицией для работы самолета на лыжном шасси типа Twin Otter. На рис. 5 представлен вид на австралийскую п/б Edgeworth David Camp, где на переднем плане совершивший посадку в зоне 1 самолет Twin Otter рядом с топливным складом.

Зона 1 рекомендуется нами в качестве ПП для самолетов малой авиации. Размеры ее могут оказаться недостаточны для самолетов среднемагистральной авиации. Вся поверхность ледяного покрова зоны 1 пригодна для организации ПП без какой-либо предварительной подготовки поверхности.

Для зоны 2 характерно наличие небольшого количества каверн, но размеры ее позволяют без труда выбрать место для организации ВПП для самолетов среднемагистральной авиации без предварительной подготовки поверхности.

Зона 3 характеризуется развитием большого количества каверн, описанных выше. Эта часть залива непригодна для организации ПП без предварительной подготовки поверхности.

В районе залива Транскрипция имеются воздушные препятствия в виде сопки высотой до 100 м. Высоты воздушных препятствий и их местоположение указаны изогипсами на рис. 4. Фактически данные воздушные препятствия не являются критическими для проведения авиационных операций.

#### **Изыскательские работы в районе ледника Апфела**

Ледник Апфела представляет собой выводной ледник, опирающийся на коренные породы, который обтекает оазис Бангера с южной стороны, вынося лед в район ледника Эдисто и далее в океан. Для оценки пригодности выбранного района для организации на нем ПП был выполнен комплекс изысканий, включающих:

- визуальное обследование территории на предмет наличия трещин и неровностей макро-, мезо- и микро-рельефа;

- геодезические исследования — оценка макроуклонов рельефа поверхности;

- георадарные исследования с частотой зондирующих импульсов 270 МГц и 900 МГц для выявления скрытых трещин и пустот на исследуемом участке;

- гляциологические исследования, в рамках которых выполнялось механическое бурение.

Кроме того, на исследуемой территории был организован измерительный полигон из 9 вех для оценки в перспективе динамики ледника и баланса массы на его поверхности. Вехи устанавливались при помощи механического бурения, что позволило также приблизительно оценить строение верхней части ледникового покрова по сопротивлению бура. Поверхность ледника в исследуемом районе представляет собой лед, и зону ледника в данном месте можно отнести к зоне голубого льда. На рис. 6 представлен характерный вид поверхности в районе № 2.

Микро- и мезорельеф неровностей поверхности незначительный. На основании визуальной оценки были выделены два основных типа неоднородностей дневной поверхности ледника: трещины и обводненные участки. Для большинства трещин характерен снежный мост небольшой мощности либо вовсе его отсутствие, что позволило более подробно изучить их морфологию. Ширина трещин не превышает 25 см, большинство трещин были заполнены водой.

В результате геофизических исследований было выполнено 9000 пог. м георадарных маршрутов, чтобы убедиться в отсутствии внутренних трещин или полостей внутри ледника. При этом в ходе осуществления съемки по навигационным данным были определены уклоны рельефа поверхности исследуемого района. Определение макроуклонов производилось при помощи GPS-приемника Garmin GPSmap64st. Уклоны поверхности не превышают 2,5 % и соответствуют нормам аэродромов для рассматриваемых самолетов.

Анализируя полученные в результате геофизических исследований временные разрезы, можно сделать вывод, что исследуемая среда довольно однородная и ярко выраженная слоистость, характерная для снежно-фирновой толщи, в ней отсутствует. Это также подтверждает, что фактически от самой дневной поверхности начинается лед без каких-либо контрастных включений. Значимых трещин или пустот внутри тела ледника не обнаружено. На основании выполненных геофизических изысканий можно сделать вывод, что в целом выбранная территория на леднике Апфела яв-

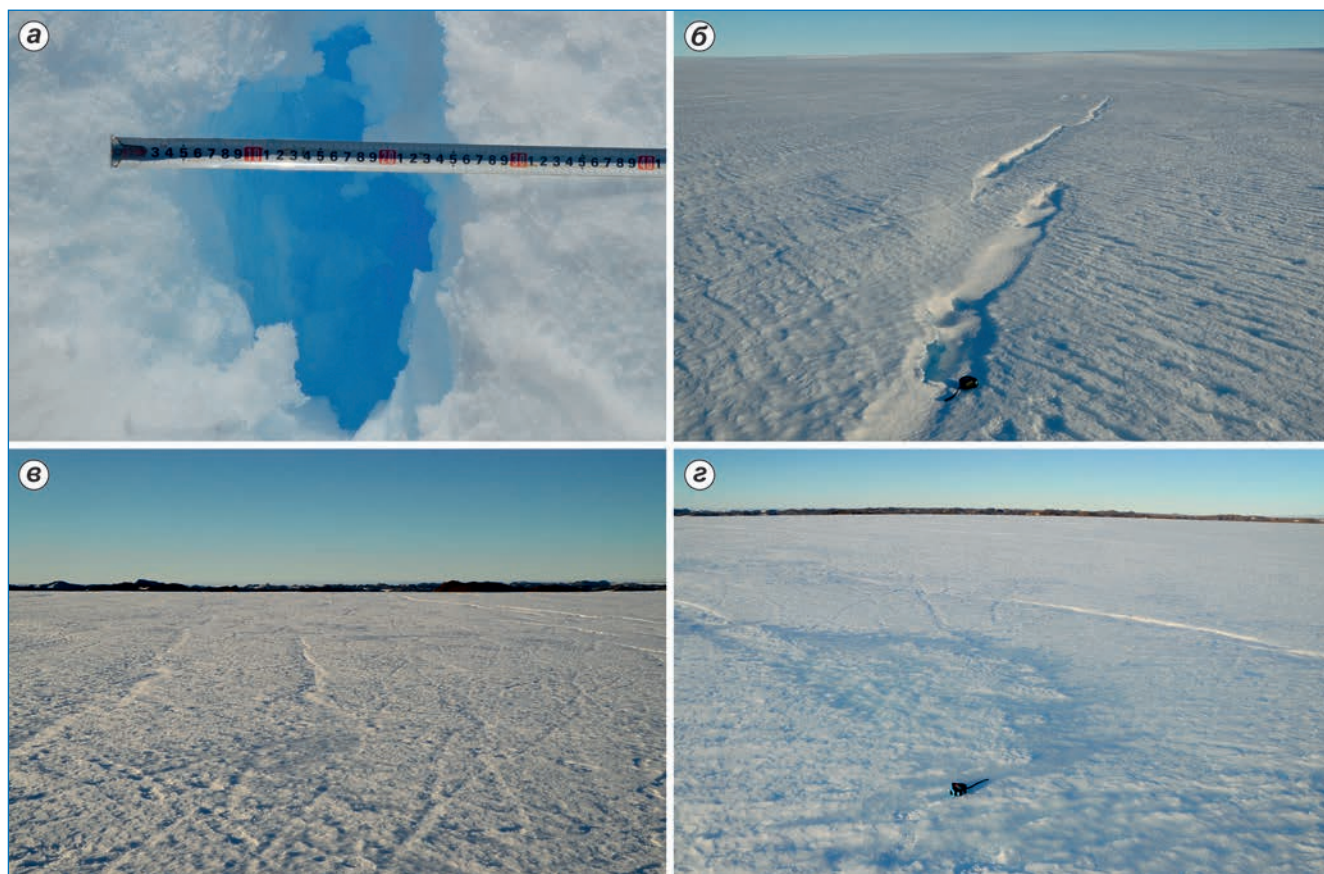


Рис. 6. Характер поверхности на исследуемом участке ледника Апфела:  
 а – фрагмент трещины на участке работ; б, в – сложный характер поверхности ледника; г – обводненный участок. Фото А.А. Сухановой

ляется безопасной и перспективной для организации здесь ПП для приема самолетов малой и средней авиации на лыжном шасси. Имеющиеся на поверхности трещины не являются критическими для совершения авиационных операций. Для самолета типа Ан-2 на выбранной ПП можно организовать ВПП практически без предварительной подготовки поверхности. Для среднемагистрального самолета БТ-67 необходимо предварительно забутить (засыпать снегом и утрамбовать) имеющиеся на поверхности ВПП трещины. Координаты осевой линии предлагаемой ВПП составляют  $66^{\circ} 20' 36.0''$  ю.ш.,  $100^{\circ} 48' 47.0''$  в.д.;  $66^{\circ} 20' 37.0''$  ю.ш.,  $100^{\circ} 51' 55.0''$  в.д. Осевая линия ВПП имеет азимут  $90$  градусов, что соответствует преобладающим в оазисе ветрам.

### Выводы

Район залива Транскрипция вполне пригоден для организации ПП для самолетов малой и среднемагистральной авиации. Практически организовать ВПП для вышеуказанных самолетов в зонах 1 и 2, обозначенных на рис. 4, можно без предварительной подготовки поверхности. Тем не менее следует иметь в виду, что при посадке на залив Транскрипция в ноябре 2010 года получил повреждения австралийский самолет, наехав шасси на ледяной заструг.

Выбранная ПП в районе ледника Апфела может рассматриваться как запасная в районе оазиса Бангера для самолетов малой и среднемагистральной авиации.

*С.П. Поляков, В.Л. Мартянов (АНИИ),  
 А.А. Суханова (СПбГУ)*

## ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРЯ МОУСОНА В ПЕРИОД 64-Й РАЭ

Второй год подряд основным объектом глубоководных океанографических исследований в сезонный период очередной (в данном случае 64-й) РАЭ стало море Моусона, окраинное море, омывающее берег Антарктиды в индоокеанском секторе Южного океана. Море было выделено в самостоятельный объект в 1962 году по инициативе советских ученых.

Океанографические работы с борта НЭС «Академик Федоров» в сезонный период 64-й РАЭ проводились

в рамках подпрограммы «Организация и обеспечение работ и научных исследований в Арктике и Антарктике» государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012–2020 годы. Наблюдения выполнялись в рамках работ по теме 1.5.6.1 Плана НИОКР Росгидромета «Исследование режимно-климатических характеристик Антарктики и Южного океана».

Заметим, что Программа глубоководных океанографических исследований Южного океана в период

64-й РАЭ включала также работы в море Содружества (залив Прюдс) и в районе российской станции Беллинсгаузен (проливы Брансфилд, Дрейка, Лопер). Все запланированные работы являлись в той или иной степени продолжением предыдущих исследований, направленных на изучение межгодовой изменчивости процессов в этих регионах. Однако работы в заливе Прюдс и районе станции Беллинсгаузен в период 64-й РАЭ выполнить не удалось в силу возникших технических и погодных (ледовых) проблем.

Работы в заливе Прюдс предполагали наблюдения на разрезе по  $70^\circ$  в.д., который за период с 2004 по 2016 год был выполнен девять раз. Именно на этом разрезе, пересекающем шельф и материковый склон, в летний период 2004 года был впервые зафиксирован факт сползания по материковому склону сформировавшихся в зимний период в полыньях залива Прюдс плотных шельфовых вод (факт существования каскадинга), ведущего к формированию антарктических донных вод и вентиляции (обогащению кислородом) глубинных вод.

Стоит подчеркнуть уникальность результатов работ за прошедший период, выполненных в заливе Прюдс. Обнаружение факта образования донных вод в этом районе стало одним из важнейших результатов экспедиционных исследований Южного океана последнего периода, проводившихся учеными АНИИ с борта флагмана антарктических исследований, научно-экспедиционного судна «Академик Федоров». Дальнейшее целенаправленное исследование структуры и характеристик водных масс на данном разрезе и в прилегающей акватории подтвердило регулярность этих процессов в летний период. При этом была обнаружена существенная межгодовая изменчивость структуры, механизмов распространения основных водных масс на разрезе — шельфовых, глубинных и донных вод. Впервые полученная подробная информация о топографии дна океана в створе разреза и его окрестностях позволила экспериментально показать определяющую роль особенностей донной топографии в распространении вновь образованной донной воды по шельфу и материковому склону. Нужно отметить, что в процессе выполнения последующих реализаций разреза происходило сближение точек зондирования в областях, где были обнаружены важные особенности структуры вод (например, район расположения Антарктического склонового фронта, АСФ) или области заметного изменения топографии дна (например, изменение уклона дна и обнаружение заглоблений и поднятий). В результате на таких участках разреза (в первую очередь районы бровки шельфа и верхней части материкового склона) была достигнута вихреразрешающая пространственная дискретность. В сочетании с тонкоструктурным (менее 1 м) вертикальным зондированием это обеспечило качественно новый уровень интерпретации данных наблюдений. Возникла возможность проанализировать термохалинную структуру бароклинного АСФ, исследовать его устойчивость.

Также возникла возможность провести репрезентативный детальный анализ особенностей стока холодных и плотных вод шельфового происхождения во всех частях склона (каскадинга) в море Содружества, в том числе и в малоисследованной глубоководной части. Было установлено, что чаще всего склоновый каскадинг проявляется в виде дискретных меандров (в крутой части склона) или в виде дискретных плюмов (и в крутой, и в глубоководной частях склона), реже — в виде интрузий и вихревых линз. Удалось показать, что характер

и устойчивость каскадинга зависят от крутизны склона. При этом обнаруженные локальные топографические неровности дна также влияют на каскадинг: приводят к неустойчивости плотностных потоков, интрузионному расслоению и вихреобразованию.

Наконец, адекватные данные наблюдений позволили проверить некоторые параметризации, характеризующие процессы неустойчивости плотностных течений на наклонном дне, полученные в лабораторных экспериментах. Стала возможной идентификация этих процессов на основе данных наблюдений. Удалось показать, что изменения уклона дна приводят к изменению режима стока плотных вод, а возникающие при этом гидравлические скачки приводят к турбулентному перемешиванию и являются одним из основных механизмов вентиляции глубинных и донных вод. В крутой части склона сильная бароклинность АСФ служит причиной неустойчивости каскадинга, последующего интрузионного расслоения и вихреобразования, также являясь одним из механизмов вентиляции глубинных вод.

Таким образом, очевидно, что адекватно поставленные цели при планировании экспедиционных исследований позволяются продвигаться в понимании важнейших процессов в океане. А к ним, несомненно, относится формирование антарктической донной воды (АДВ).

Антарктическая донная вода является самой плотной водой в Мировом океане, и ее производство в области шельф — материковый склон Антарктиды очень важно для глобальной циркуляции Мирового океана. До недавнего времени основными (и единственными) районами формирования АДВ считались море Уэдделла, море Росса и район у Земли Адели.

Как известно, в основном АДВ образуется на континентальном склоне путем смешивания холодной плотной антарктической шельфовой воды (АШВ) с подходящей в область склона теплой циркумполярной глубинной водой (ЦГВ). АШВ образуется на континентальном шельфе в результате регионально различных комбинаций выделения рассола вследствие роста морского льда и взаимодействия океана и шельфовых ледников. При этом считалось, что обязательным условием для формирования АДВ является широкий шельф с достаточно объемной депрессией, позволяющей накапливать и осолонять до необходимой плотности АШВ. Главным источником АДВ в Южном океане является море Уэдделла, где эти условия соблюдены. Формирующаяся в этом регионе донная вода, которая называется донной водой моря Уэдделла (ДВМУ), втекает в абиссальный бассейн Уэдделл-Эндерби, который занимает южную часть Атлантического и юго-западную часть Индийского океана. АДВ из моря Росса, которая называется донной водой моря Росса (ДВМР), втекает в абиссальный бассейн Амундсена в южной части Тихого океана и Австрало-Антарктический бассейн в юго-восточной части Индийского океана. Дополнительный вклад в АДВ Австрало-Антарктического бассейна вносит донная вода, называемая донной водой Берега Адели (ДВБА), поступающая из полыньи Мерц.

Объем формирующихся в Антарктике АДВ был оценен различными исследователями, однако оценки в значительной степени не согласуются между собой. Это означает, что на сегодня общий поток точно неизвестен. Неопределенность общего расхода является не только проблемой для физической океанографии, но и узким местом для точной глобальной модели и, следовательно, прогноза изменения климата.



В последнее время появляется все больше сообщений о наблюдаемых потоках АДВ в районе расположения прибрежных (прибарьерных) полыней различного размера. В частности, обнаружено формирование АДВ в районе полыни мыса Дарнли (залив Прюдс), полыни залива Винсенс (море Моусона). При этом сток плотных вод из районов полыней носит сезонный характер. Поэтому до недавнего времени по результатам океанографических наблюдений с судов, которые могут выполняться в прибрежных районах Антарктиды только в летний период, эти процессы обнаружены не были. Сегодня для таких исследований используются годовые серии наблюдений с помощью закоренных придонных измерителей течений, температуры и солености, а также данные наблюдений за термохалинными характеристиками с помощью датчиков, устанавливаемых на морских млекопитающих (морских слонах и тюленях), в рамках программы МЕОП ("Marine Mammals Exploring the Oceans Pole to Pole" (МЕОП)).

Именно с помощью такого подхода удалось определить указанные выше новые регионы формирования АДВ и высказать предположение, что существуют еще полыни, где в зимний период формируются (пусть и в небольших объемах) АДВ. Важным признаком возможного формирования АДВ для конкретной полыни является объем формирующегося льда, ведущего к осолонению и уплотнению водных масс. Такой лед разрушается и выносится сильными стоковыми ветрами.

Японские ученые оценили производство морского льда в большинстве прибрежных полыней вокруг Антарктиды и показали, что полынья Росса ( $390 \pm 59 \text{ км}^3/\text{год}$ ), полынья мыса Дарнли ( $181 \pm 19 \text{ км}^3/\text{год}$ ) и полынья Мерца ( $120 \pm 11 \text{ км}^3/\text{год}$ ) у Земли Адели являются наиболее продуктивными полыньями.

Как указывалось выше, основные глубоководные океанологические исследования в 64-й РАЭ были выполнены в море Моусона (эпизодические станции выполнялись и в других районах, в том числе в заливе Прюдс). Перенос основных океанографических работ в западную часть моря Моусона связан с тем, что область геологических исследований РАЭ еще в прошлую, 63-ю РАЭ была перенесена в район оазиса Бангера и обеспечение работы с организуемой там сезонной базой требует пребывания судна в акватории моря Моусона (конкретно — в районе бухт Малыгинцев или Миловзорова). Поэтому в программе океанологических исследований НЭС «Академик Федоров» как в сезонный период 63-й РАЭ, так и в 64-й РАЭ были запланированы работы в море Моусона. Положение точек зондирования в море Моусона в связи с неопределенностью местонахождения и продолжительности пребывания судна в этом регионе определялось исходя из реальных ледовых и погодных условий.

Заметим, что море Моусона слабо изучено как в океанологическом, так и в гидрографическом отношении. Океанографические работы здесь активизировались во второй половине 1950-х годов в связи с подготовкой и проведением Международного геофизического года. В январе 1957 года на побережье моря Моусона в заливе Винсенс была открыта научная станция Уилкс (США), позднее переданная Австралии и переименованная в Кейси, а на шельфовом леднике Шеклтона в оазисе Бангера была расположена советская сезонная станция Оазис.

С открытием станции Уилкс (Кейси) рассматриваемый район стал ежегодно посещаться судами амери-

канской и австралийских антарктических экспедиций. Не оставались в стороне и другие страны — море Моусона посещали суда САЭ — д/э «Обь», «Профессор Визе», «Профессор Зубов» и «Академик Федоров». Работы велись и с борта научно-поисковых судов Министерства рыбного хозяйства в связи с поиском и освоением новых районов промысла рыбы и криля. В конце XX и начале XXI века активно работали в этом районе японские и австралийские ученые. Вместе с тем, как видно из карты на рис. 1, в пределах акватории моря количество судовых океанологических станций весьма незначительно, а данные наблюдений только с борта НЭС «Академик Федоров» являются практически уникальными для западной части моря.

Рельеф дна моря Моусона типичен для окраинных морей Восточной Антарктиды, расположенных на шельфе. Ширина шельфа находится в пределах от 80 до 250 километров, наибольшее развитие шельф получил в секторе  $97\text{--}102^\circ$  в.д., наименьшее — в восточной части ледника Шеклтона. Значительную часть шельфа составляют относительно ровные участки с глубинами до 300 м, прорезаемые узкими котловинами и каньонами глубиной до 700 м. Характерной особенностью моря Моусона является меридионально-направленный желоб, подходящий к бухте Винсенс и простирающийся до  $65^\circ$  ю.ш., ширина его достигает 40 миль, глубины превышают 1000 м, наибольшие глубины (до 1920 м) обнаружены к западу от островов Уиндмилл. В наиболее широкой части моря в районе Берега Нокса имеется прибрежная котловина с глубинами до 700 м, отделенная от открытого моря относительно мелководным порогом с глубинами 300–400 м. С западной стороны эта котловина сливается с продольным желобом, простирающимся параллельно берегу и проходящим под ледником Шеклтона. На мелководных участках и банках, особенно в западной части моря, нередко возникают «острова», представляющие собой гигантские столовые айсберги, севшие на мель. Данные острова могут существовать продолжительный период времени (более 10 лет) и серьезно влиять на циркуляцию водных масс и ледовый режим. В северной части моря континентальный склон переходит в Австрало-Антарктическую котловину, местами сильно выступающая к северу в виде отрогов и подводных плато с глубинами 1500–2000 м.

Несколько слов о ледовом режиме моря. Большую часть года море Моусона покрыто дрейфующими льдами; много столовых айсбергов, в том числе откалывающихся от расположенного здесь шельфового ледника Шеклтона. В целом ширина пояса дрейфующих льдов в районе моря Моусона даже в период наибольшего распространения близка к минимальному значению для Восточной Антарктики и редко превышает 700 км. Активное ледообразование в море Моусона начинается в конце марта и достигает своего апогея к сентябрю. В конце сентября начинаются весенние процессы, в ходе которых лед местного происхождения практически полностью исчезает, а оставшаяся масса представлена в основном остаточными льдами, привнесенными из районов Южного океана к востоку от моря Моусона. Дрейф морского льда в прибрежной части моря западнонаправленным, обусловленный прибрежным антарктическим течением, севернее  $64^\circ$  ю.ш. льды дрейфуют в противоположном направлении, что связано с влиянием АЦТ и его ответвлений. В районах скопления айсбергов и ледниковых полуостровов могут формироваться небольшие массивы сплоченного дрей-

фующего льда. В целом море Моусона является центром обширной циклонической системы дрейфа льдов, ее восточная периферия, расположенная в секторе 100–120° в.д., имеет замкнутый характер, что способствует формированию местных скоплений дрейфующих льдов. В западной части моря (95–110° в.д.) ситуация обратная — там расположена центрально-индийская зона выноса айсбергов и морских льдов.

Наличие отдельных островов и сидящих на мели айсбергов, а также изрезанная береговая линия способствуют распространению и сохранению припая. При благоприятных условиях может сформироваться и многолетний припай, отмечавшийся в секторе 113–116° в.д. Такой припай возвышается над однолетним на 1,5–2 метра.

Наибольшей ширины припай в море Моусона достигает в районе ледниковых бухт Миловзорова и Малыгинцев (более 100 км), а также к востоку от бухты Винсенс. В самой бухте припай образуется только в самой южной ее части. В целом граница максимального распространения припая в зимний период примерно совпадает с положением изобаты 500 м.

Только одна из полыньей, расположенных в этом море, появляется с вероятностью 60 % (бухта Малыгинцев), остальные в навигационный период наблюдаются практически постоянно. Наибольшими размерами отличается полынья в бухте Винсенс. Ее формирование начинается в сентябре (0,9 тыс. км<sup>2</sup>) у юго-восточного побережья, практически лишённого припая. С октября

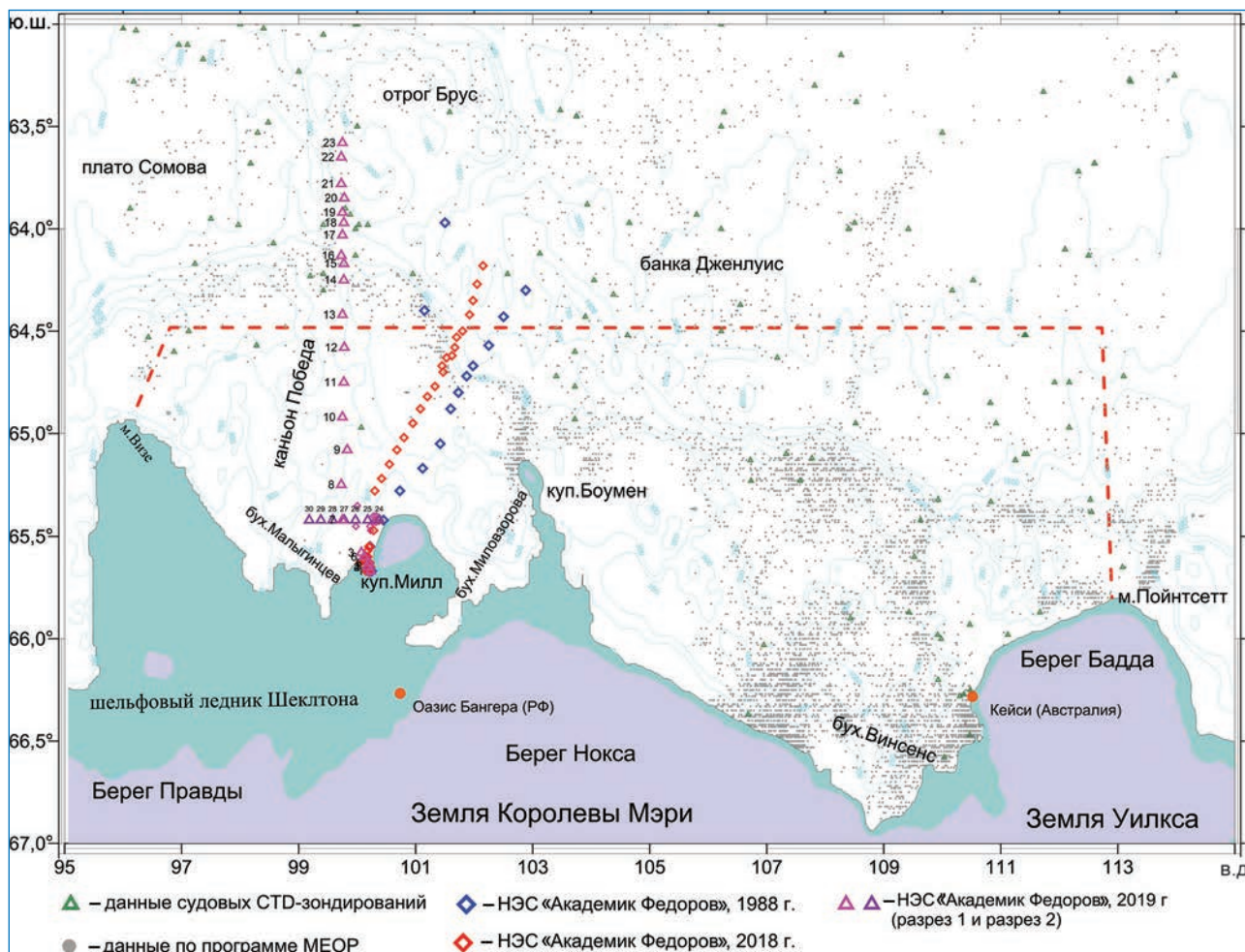
(2,5 тыс. км<sup>2</sup>) полынья распространяется на север вдоль крупного выступа припая, ежегодно образующегося между станцией Кейси и мысом Пойнтсетт.

Дальнейшее развитие полыньи во многом определяется интенсивностью взлома огромного участка припая, устанавливающегося от купола Боумен до ледника Андервуда на площади до 20 тыс. км<sup>2</sup>. Так, существенное замедление разрастания полыньи в период с ноября по декабрь (около 8 тыс. км<sup>2</sup>) в точности совпадает с периодом стабилизации припая.

Наибольшее распространение (до 15 тыс. км<sup>2</sup>) полынья в заливе Винсенс получает в феврале в условиях начинающегося в конце февраля устойчивого ледообразования. При этом возможно ее сообщение с открытым морем и даже полное исчезновение пояса дрейфующего льда. Осенью в большинстве случаев полынья резко сокращается в размерах, локализуясь в пределах собственно бухты Винсенс. В марте площадь ее распространения составляет 5 тыс. км<sup>2</sup>, в апреле 2,0 тыс. км<sup>2</sup>. Ледовые условия плавания в районе станции Кейси являются благоприятными. Следует обратить внимание, что в течение всего навигационного периода подходы к станции Кейси обычно блокируются локальным скоплением дрейфующих льдов, которое расположено к западу от меридиана станции.

Напомним, что НЭС «Академик Федоров» первую в своей истории океанографическую станцию отработало в январе 1988 года именно в бухте Малыгинцев. Тогда судно выполнило разрез в 10-балльном льду, полученная

Рис. 1. Положение океанографических разрезов в море Моусона, выполненных НЭС «Академик Федоров» в 1988, 2018 и 2019 годах. Пояснения в тексте



информация позволила составить первые представления о структуре вод в труднодоступной части шельфа этого района.

Исходя из положения судна на момент начала океанографических работ и реальной ледовой обстановки, разрез 2018 года был оперативно спланирован приблизительно параллельно разрезу 1988 года, но со значительно более частым расположением точек зондирования и (в силу возможностей современных зондирующих комплексов) подробным (менее 1 м) вертикальным разрешением. Разрез был выполнен в период с 12 по 16 января 2018 года, на приведенной схеме показано положение как разреза, выполненного НЭС «Академик Федоров» в 2018 году, так и положение разреза 1988 года.

В 64-й РАЭ в море Моусона было выполнено 2 разреза и некоторое число отдельных (так называемых эпизодических) зондирований в районе бухты Малыгинцев.

Исходя из реальных ледовых условий и выделенного времени, первый разрез был выполнен по меридиану 100° в.д. в период 27–28 января 2019 года, он пересек шельф и вышел на материковый склон. Разрез состоял из 18 станций, все зондирования были до дна. Второй разрез имел широтное положение в районе начала разреза 1, широта разреза составила около 65°25' ю.ш. Разрез был выполнен 2–3 февраля и состоял из 7 станций. Всего за время экспедиции с борта судна было выполнено 71 зондирование комплексами «Sea Bird 911+» и SeaCat.

Работы на разрезах выполнялись с помощью судового зонда «Sea Bird 911+». Производился отбор проб для определения содержания растворенного кислорода и биогенных элементов на горизонтах 0, 50, 100, 200, 500, 750, 1000, 2000 м и в придонном слое. Кроме того, дополнительно отбирались пробы в слоях экстремумов температуры и солености, которые определялись оперативно на каждой станции. Данные, полученные зондом «Sea Bird 911+», в оперативном режиме обрабатывались на судовом компьютере с получением файлов зондирований и графиков распределения температуры и солености по глубине. Перед началом каждой станции в журнал заносились краткие данные о ледовой обстановке и основные метеорологические параметры.

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

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

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

Положение разрезов 1988, 2018 и 2019

годов показано на рисунке. Там же показано положение точек зондирования с судов за исторический период (очевидна весьма слабая изученность моря в целом с почти полным отсутствием данных судовых наблюдений в области шельфа) и расположение точек наблюдений за термохалинной структурой по программе МЕОП по состоянию на 2019 год. Очевидно плотное расположение точек в восточной части моря (в районе положения полыньи бухты Винсенс) и практическое отсутствие данных МЕОП на западе (в области расположения всех четырех разрезов, выполненных НЭС «Академик Федоров»).

При этом нужно отметить, что выполненные японскими учеными экспедиционные исследования показали, что в районе полыньи Винсенс происходит формирование плотных АШВ. Поставленные на год закоренные измерители на глубинах более 3000 м на континентальном склоне в районе залива Винсенс обнаружили холодные ( $< -0,5$  °C) и пресные ( $< 34,64$  ‰) сигналы вновь образовавшихся АДВ. Сигнал появился в июне, через 3 месяца после начала активного формирования морского льда в полынье залива Винсенс. Сигнал АДВ продолжался около 5 месяцев на двух измерителях, с одним месяцем запоздания на западном участке ниже по течению. Наблюдения, выполненные в процессе постановки и снятия измерителей, согласуются с этими результатами, обнаруживая распространение новых АДВ в западном направлении по континентальному склону от района залива Винсенс. На континентальном шельфе формирование плотных АШВ наблюдалось с помощью датчиков на млекопитающих (программа МЕОП) в области полыньи Винсенс и вокруг нее в течение осени, и оценка переноса составила  $0,16 \pm 0,07$  Sv ( $1 \text{ Sv} = 10^6 \text{ м}^3 \text{ с}^{-1}$ ). Ученые пришли к выводу о том, что АШВ, образовавшаяся в этом регионе, хотя и при скромном объеме формирования морского льда, тем не менее вносит свой вклад в верхний слой АДВ в Австралийско-Антарктическом бассейне.

Недавно японские ученые провели измерения в районе полыньи мыса Дарнли (северо-запад залива Прудс) и нашли свежее образованную воду мыса Дарнли, которая, по их оценкам, в конечном счете дает вклад в АДВ в Атлантическом океане. Ранее считалось, что широкий континентальный шельф и/или большая депрессия необходимы для достаточного хранения и осолонения АШВ, способных производить АДВ. Однако было показано, что, несмотря на относительно узкий шельфовый регион, увеличенное производство морского льда

в полынье мыса Дарнли сформировало одну из самых соленых разновидностей АШВ вокруг Антарктиды. Это открыло дверь для осознания возможности существования новых, еще не обнаруженных источников АДВ, связанных с полыньями, в частности, в Восточной Антарктике. Хотя многие из них значительно меньше полыньи мыса Дарнли с точки зрения объема ежегодного производства морского льда, большинство имеет схожие физические особенности.

Рис. 2. Океанографические работы в море Моусона в январе 2019 года.  
Фото С.В. Кашина



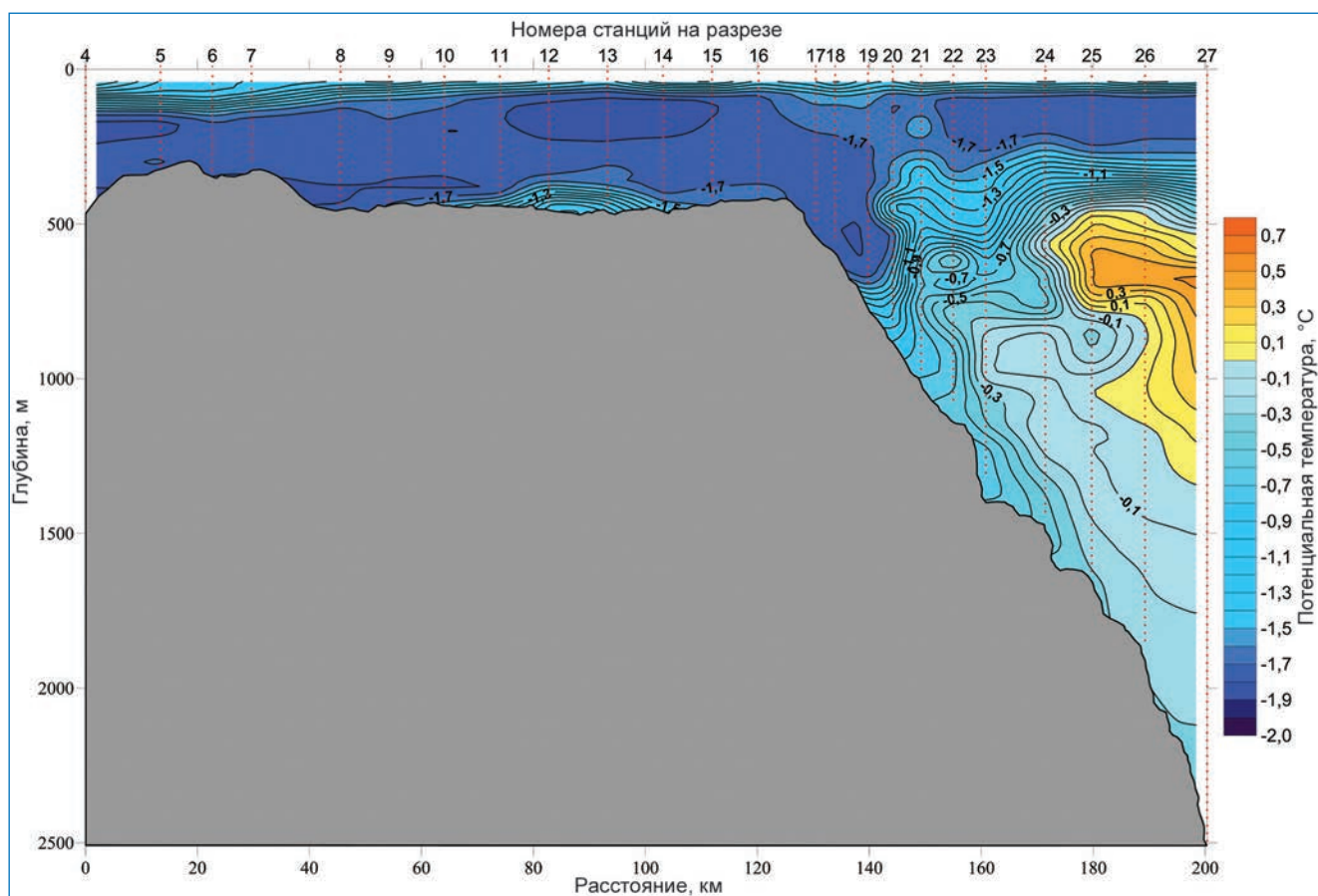


Рис. 3. Потенциальная температура на разрезе, выполненном в море Моусона НЭС «Академик Федоров» в 2018 году

Полюнья залива Винсенс является полюнью средних размеров, способной сформировать АДВ. Этот источник АДВ несколько слабее, чем другие ключевые области, и произведенная здесь АДВ может не быть достаточно плотной, чтобы достичь истинно абиссальной равнины. Тем не менее ее можно считать важным вкладом в верхний и промежуточный слои АДВ в Австралийско-Антарктическом бассейне. Обнаружение свежееобразованных АДВ мористее залива Винсенс подтверждает, что районы образования АДВ более широко распространены, чем считалось до недавнего времени. Кроме полюньи Мерц, вдоль побережья, обращенного к Австралийско-Антарктическому бассейну, имеются по крайней мере две-три полюньи такого же или большего размера. Учитывая обнаруживаемые кардинальные изменения в региональных и общих свойствах АДВ, наблюдаемые в течение последних десятилетий и отмеченные многими исследователями, оценка и мониторинг всех районов-источников необходимы и должны включать полюньи средних размеров, такие как полюнья залива Винсенс, которые будут наиболее чувствительны к происходящим изменениям.

Таким образом, в отличие от восточной части моря Моусона (район полюньи Винсенс), вопрос формирования АДВ на западе моря Моусона остается открытым. Наблюдения 2019 года позволяют (в совокупности с данными предыдущих двух экспедиций) сделать предварительные выводы по этому поводу.

Напомним, наблюдения 2018 года выполнены в восточнее района, где расположен разрез, выполненный в 2019 году.

На рис. 3 представлено распределение потенциальной температуры на разрезе, выполненном в 2018

году. Очевидна достаточно сложная структура водных масс шельфа и материкового склона, существование процессов, приводящих к формированию направленных вниз по склону перемещений вод. Характеристики вод придонного слоя на материковом склоне свидетельствуют о присутствии антарктической донной воды. В верхней части материкового склона, с глубинами до 1500 м, обнаружена свежая АДВ, достаточно холодная, относительно пресная и богатая кислородом (температура ниже  $-0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , соленость не превосходит  $34,50\text{ ‰}$ , содержание растворенного кислорода более  $5,8\text{ мл/л}$ ). Ближе к основанию материкового склона находится так называемая классическая АДВ, более теплая и соленая и менее богатая кислородом (соответственно, теплее  $-0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , солонее  $34,60\text{ ‰}$ , содержание кислорода менее  $5,5\text{ мл/л}$ ). Эта водная масса формируется на основе локальных типов донных вод (в основном из региона моря Уэдделла) в процессе циркуляции в пределах Южного океана (в основном южнее срединно-океанических хребтов), а в Атлантическом океане распространяется до умеренных широт Северного полушария.

На расположенном западнее разрезе 1, выполненном в 2019 году (рис. 4) и также пересекающем шельф и материковый склон, очевидных признаков формирования АДВ (т.е. опускания плотных вод по материковому склону в створе разреза) не обнаружено.

Придонный слой на склоне и у его подножия имеет характеристики от  $-0,19\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $-0,14\text{ }^{\circ}\text{C}$  при солености  $34,67\text{ ‰}$ , что позволяет отнести эту воду к классической АДВ, т.е. водной массе, являющейся продуктом вертикального перемешивания локальных типов донных вод с вышележащими циркумпольными глубинными водами.

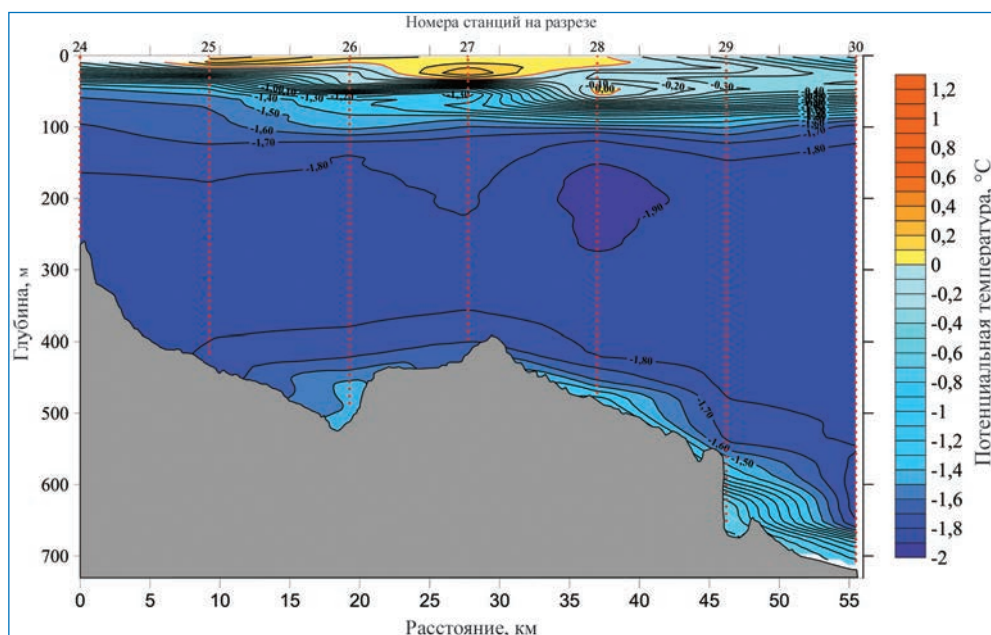
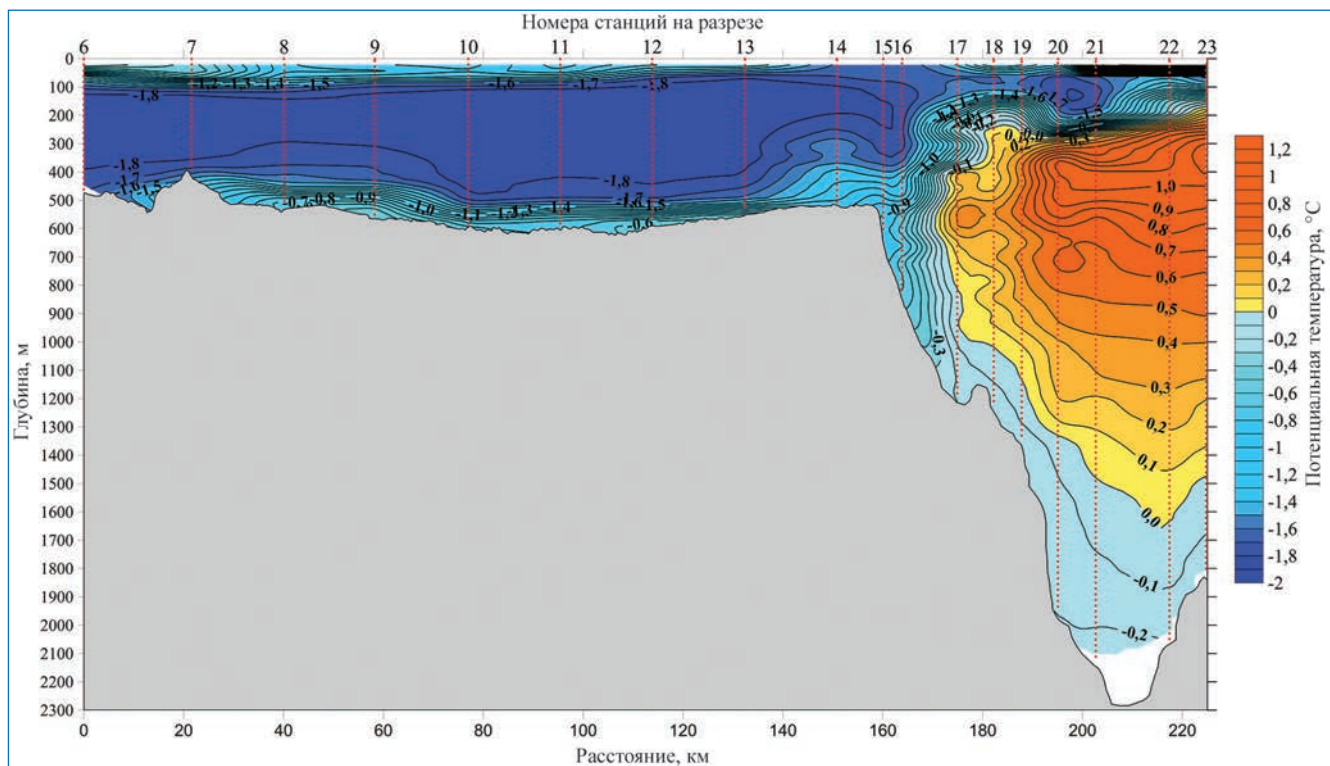


Рис. 4. Потенциальная температура на разрезах 1 (вверху) и 2, выполненных НЭС «Академик Федоров» в 2019 году в море Моусона

Учитывая отмеченный выше факт формирования АДВ в районе расположенной восточнее полыньи залива Винсенс, можно предполагать, что обнаруженная в 2019 году на материковом склоне (глубины 2000–2300 м) донная вода содержит и вклад донной воды залива Винсенс. Вместе с тем признаки каскадинга плотных вод, обнаруженные в 2018 году, позволяют предположить, что формирование локальных АДВ имеет место и западнее бухты Винсенс, севернее бухты Милловзорова и купола Боумена. И наконец, распределение температуры воды в южной части бухты Малыгынцев, как показывают данные разреза 2 (2019 год), не позволяет исключить формирования в этой акватории плотных АШВ и, как следствие, формирования здесь АДВ. Хотя в момент выполнения разрезов фор-

мирования АДВ не обнаружено, возможно, эти процессы проявляются в холодный период года, как это имеет место в случае полыньи мыса Дарнли. Поэтому дальнейшее исследование формирования АДВ в море Моусона кажется перспективным.

В завершение с благодарностью отметим, что успешное выполнение океанографических работ на разрезе в малоизученном в гидрографическом плане районе моря Моусона в том числе стало возможным благодаря заинтересованному и ответственному отношению к научным исследованиям экипажа судна во главе с О.Г. Калмыковым.

*Н.Н. Антипов, С.В. Кашин (ААНИИ)*

## РЕЗУЛЬТАТЫ НАЗЕМНЫХ МАГНИТОМЕТРИЧЕСКИХ РАБОТ 64-й РАЭ

Полевой лагерь геологического отряда АО ПМГРЭ в период проведения 64-й РАЭ располагался в восточной части оазиса Бангера (побережье Земли Королевы Мэри, Восточная Антарктида), на восточном берегу озера Согласия, в точке с координатами 66° 15' 52" ю.ш., 100° 59' 08" в.д. Эта часть оазиса Бангера характеризуется высотными отметками, достигающими 165 м, и труднопроходимым расчлененным рельефом. Перепады высот достигают 100 м, а рельеф в основном представлен чередованием углубленных ледником долин с крутыми склонами и плосковершинных холмов северо-западного простирания. Проходимость района работ также осложнена за счет наличия в долинах крупно-глыбовой морены и большого количества озер, спадающих в них снежников и отдельных мелких ледников.

Участок исследований 64-й РАЭ включает в себя территорию, ограниченную с севера залювом Кинжал, с юга озером Фигурное, с востока ледником Апфела, с запада от бухты Островная на севере до восточного окончания долины Разломная на юге. Площадь территории исследований составила 42 км<sup>2</sup>.

В ходе сезонных работ 2019 года из полевого лагеря Оазис Бангера за 13 маршрутных дней было выполнено 113 км пешеходной магнитометрической съемки. Из них 85 км непосредственно на территории работ 64-й РАЭ и 28 км в виде дополнительных исследований на ранее не покрытой наземной магнитометрической съемкой площади, расположенной в центральной части оазиса Бангера, между участками работ 62-й и 63-й РАЭ.

Магнитометрические наблюдения проводились в профильном варианте в комплексе с геологическими маршрутами в период с 23 января по 11 февраля 2019 года. Все измерения велись в автоматическом режиме с интервалом регистрации 10 с, что соответствует среднему расстоянию между точками 6–8 м. Съемка выполнялась с помощью портативных протонных магнитометров Geometrix G-856-AX. Топографическая привязка точек измерений по профилю осуществлялась с использованием

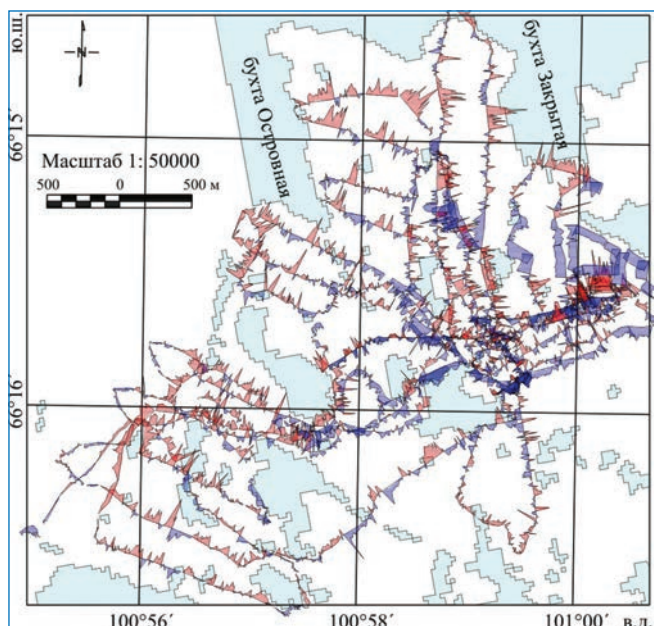
GPS-навигатора Garmin 60CSX. Магнитовариационная станция была выставлена на удалении 100 м от полевой базы; для измерений использовался портативный протонный магнитометр МИНИМАГ. Магнитовариационная обстановка в период проведения работ была спокойной, и изменения магнитной индукции не превысили величины 1,0 нТл в секунду при их средней величине 0,2–0,3 нТл в секунду. Обработка полученной в ходе работ информации была выполнена с помощью программного пакета Oasis montaj компании Geosoft.

### Результаты наземной магнитометрической съемки 64-й РАЭ

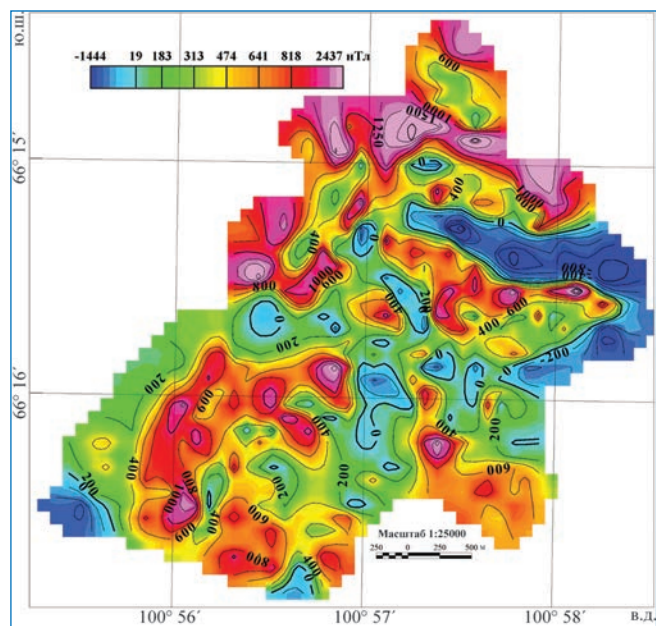
Район работ 64-й РАЭ обладает сложнопроходимым горным рельефом, что не позволяет сформировать равномерную параллельную сеть маршрутов, ориентированных вкрест простирания горных пород. В итоге это сказывается на результирующем гриде и требует использования при гридировании большого радиуса экстраполяции. Цифровой макет карты изолиний составлен по матрице 50×50 м с интерполяцией маршрутных данных в регулярную сеть методом минимальной кривизны поверхности (Minimum curvature) пакета программ Oasis montaj.

Район исследований обладает сложным высокоградентным магнитным полем с широким диапазоном значений, варьирующих от –4290 до 6687 нТл с небольшим преобладанием положительных аномалий за счет широкого распространения пород с высокой намагниченностью (породы толщи IV, метабазиты, дайки габбро-долеритов ранней генерации, а также магнетитсодержащие разновидности пород, входящие в состав толщ II и IV). Аномальное магнитное поле (АМП) участка работ хорошо коррелирует с развитыми здесь геологическими комплексами. Простирание аномалий, как и простирание метаморфических пород фундамента, меняется с субмеридионального в западной части изучаемой территории на субширотное в северо-восточной. Как удалось

Карта графиков АМП наземной магнитометрической съемки на территории геологических работ 64-й РАЭ



Карта изолиний АМП наземной магнитометрической съемки на территории геологических работ 64-й РАЭ



выяснить, протяженная субширотная отрицательная аномалия с отдельными экстремумами до  $-2160$  нТл в северо-восточной части района работ отвечает толще II — гранат-биотитовым и биотит-гранатовым гнейсами и кварцито-гнейсам, к которым приурочена метаморфогенно-гидротермальная рудная минерализация с сульфидами железа и молибдена. Юго-восточная территория характеризуется мозаичным строением поля, без явно выраженных трендов, что может быть обусловлено как недостаточной сетью маршрутов, так и выявленным существенным разбросом магнитной восприимчивости по простиранию развитых здесь гранито-гнейсов и плагиогнейсов.

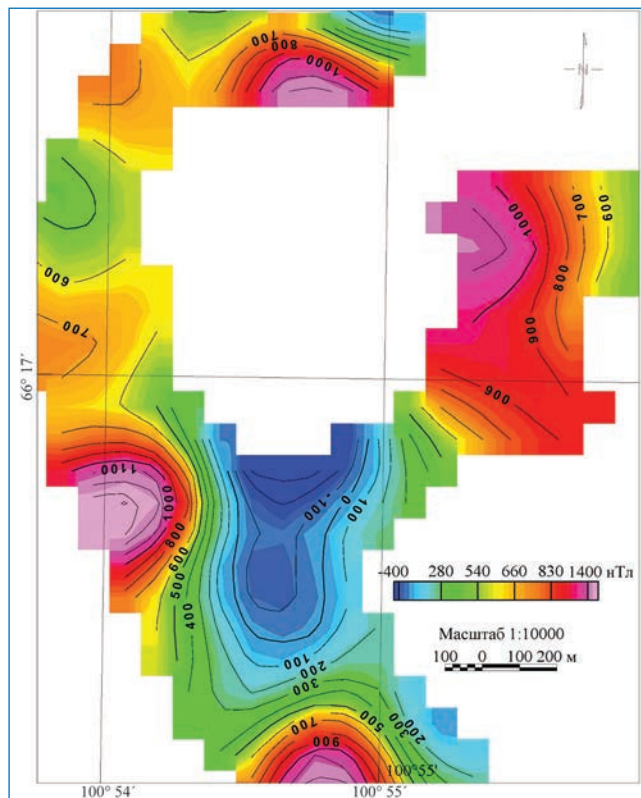
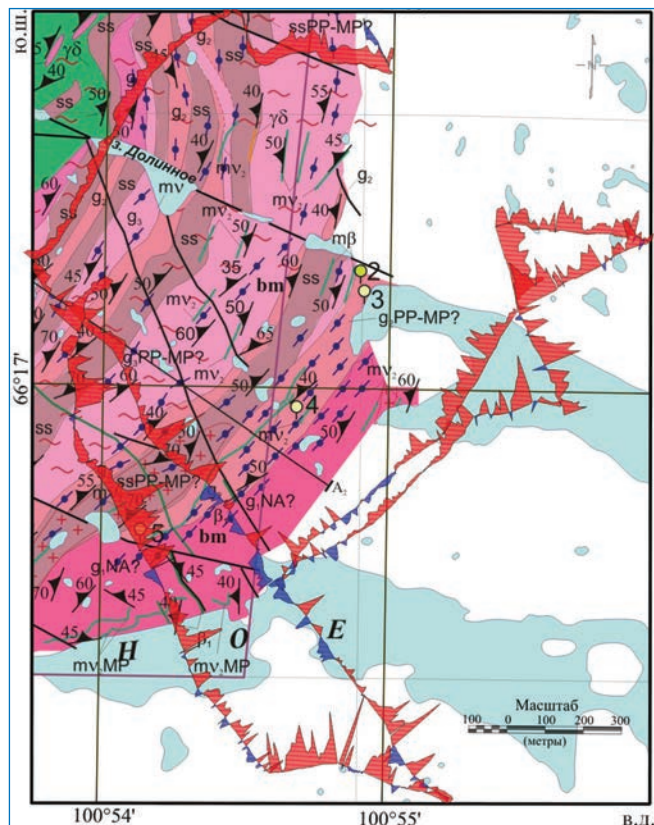
### Изучение АМП над архейскими породами

Дополнительная задача исследований заключалась в выявлении характера АМП над архейской толщей двупироксеновых ( $\pm$  биотит, амфибол) ортогнейсов (g1NA?) сиенит-граносиенитового состава, обнажающейся в юго-восточной части площади работ 62-й РАЭ, и определение восточной границы этой толщи.

Полученные здесь немногочисленные данные в связи со значительным удалением рассматриваемой территории от полевого лагеря не позволяют однозначно охарактеризовать АМП над архейскими породами. Интенсивность зарегистрированных аномалий меняется в широких пределах от  $-965,7$  до  $2841,4$  нТл, а средние значения на двух пересекающих толщу вкрест простирания профилях составляют  $-200$  и  $455$  нТл.

На полученной при гридировании информации карте АМП можно выделить 2 зоны: центральную слабоградиентную преимущественно отрицательную (плавно переходящую в положительную на юго-западе), с интенсивностью аномалий от  $-300$  до  $+400$  нТл;

Карта графиков АМП наземной магнитометрической съемки 64-й РАЭ на территории выхода архейских пород, закартированных в рамках геологических работ 62-й РАЭ



Карта изолиний АМП наземной магнитометрической съемки 64-й РАЭ на территории выхода архейских пород, закартированных в рамках геологических работ 62-й РАЭ

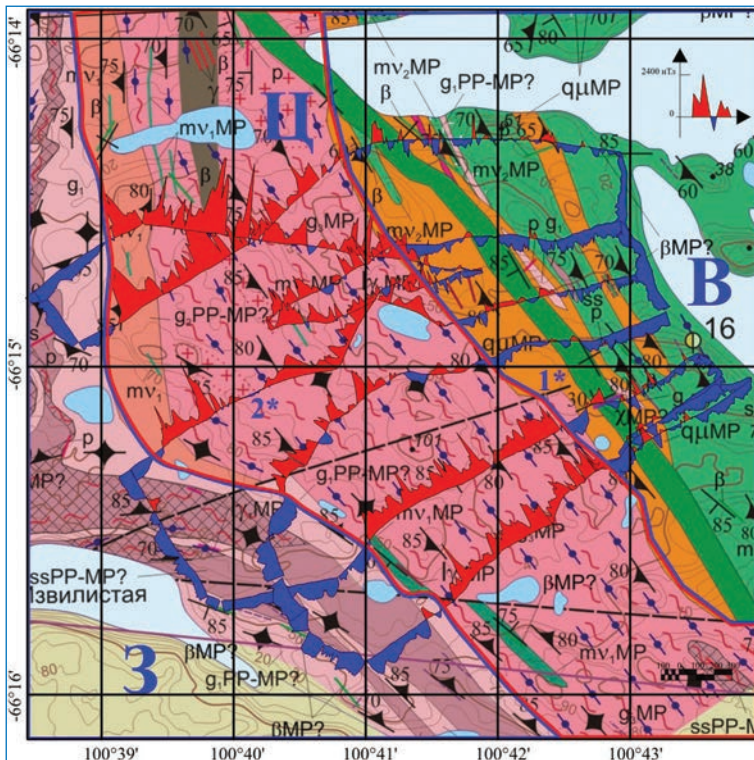
и северо-восточную высокоинтенсивную положительную зону, в пределах которой аномалии варьируют от  $+700$  до  $+1400$  нТл. При этом необходимо отметить, что северо-восточная зона соответствует лишь предполагаемому продолжению архейской толщи, а ее юго-западная граница отвечает зоне развития жил биотитовых сиенитов.

Восточная граница ортогнейсов сиенит-граносиенитового состава хорошо прослеживается как на карте графиков АМП, так и в гриде. Ей соответствует переход от слабо-среднеинтенсивного к высокоинтенсивному полю, которое отвечает толще горных пород, состав которых в настоящее время не исследован.

### Магнитометрическая съемка над батолитом Паз-Коув

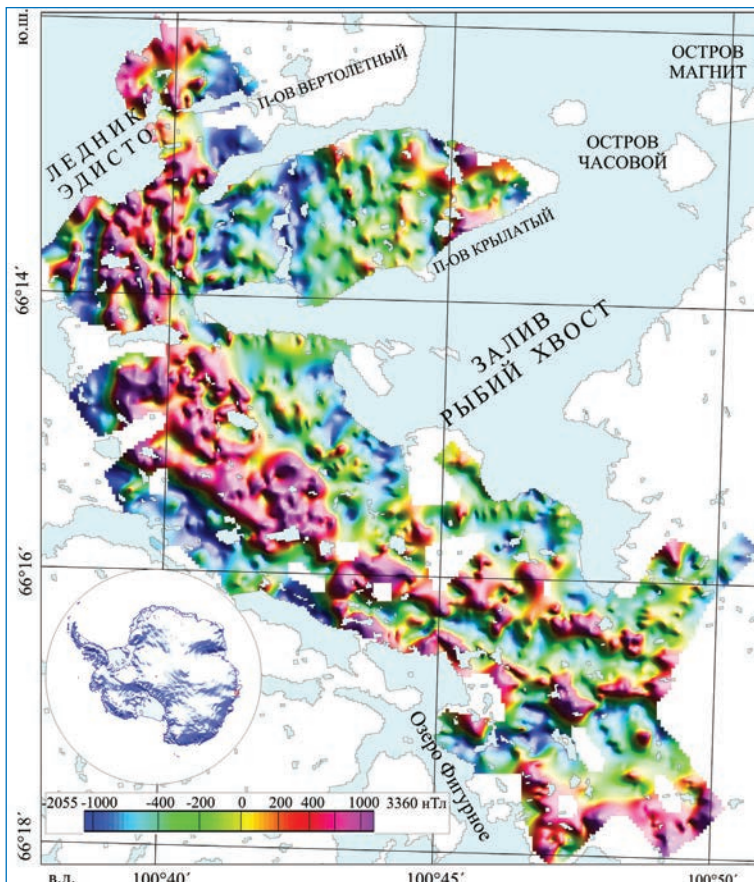
Эта съемка была проведена с целью объединения магнитометрических данных 62-й и 63-й РАЭ и получения дополнительной информации о распределении магнитных аномалий над породами батолита Паз-Коув и вмещающими породами. Данные работы были проведены за один день, было получено 28 км данных наземной магнитометрической съемки. Итоговым графическим результатом этих работ стало построение карты графиков для объединенной территории 62-й и 63-й РАЭ, а также расчет суммарного грида и построение карты изолиний АМП.

На основании полученных данных закартированную территорию можно разделить на три зоны: западную (З), центральную (Ц) и восточную (В). Западной зоне соответствует протяженный отрицательный минимум с интенсивностью аномалий от  $-300$  до  $-1000$  нТл, со средним значением в районе  $-600 \dots -700$  нТл, который совпадает с областью развития пироксеновых кристаллических сланцев толщи I и парагнейсов толщи II.



Карта графиков АМП, наложенная на геологическую карту 63-й РАЭ

Суммарный грид АМП для объединенной территории 62–63-й РАЭ



Центральная положительная зона отвечает области развития ортопироксен-биотитовых парагнейсов толщи III и Bt-Grt гнейсов и сланцев толщи IV. Интенсивность аномалий достигает 4500 нТл, составляя в среднем 700–1000 нТл. Также было установлено, что отдельные локальные минимумы могут быть связаны с ин-

трузивными телами различного состава. Так, протяженному ~100 м слабоотрицательному минимуму (2\*) соответствует область развития анатектических гранат-биотитовых и биотитовых гранитов.

Толще порфировидных кварцевых монцодиоритов и гранодиоритов, за исключением двух участков, соответствует отрицательное аномальное магнитное поле со средней интенсивностью аномалий –500 ... –700 нТл. По данным 63-й РАЭ, для этих геологических образований характерно одномодальное распределение магнитной восприимчивости  $M_0 = 27,1 \cdot 10^{-3}$  ед. СИ, что относит их к магнитным породам. В этой связи можно предположить наличие у этой толщи обратной намагниченности.

Для крупной габбро-долеритовой дайки северо-западного простирания характерно наличие положительных аномалий АМП на контактах с монцодиоритами. Центральной же части дайки соответствуют отрицательные аномалии интенсивностью –200 ... –500 нТл. По данным 63-й РАЭ, габбро-долериты обладают одномодальным распределением магнитной восприимчивости с модой  $48,0 \cdot 10^{-3}$  ед. СИ, что относит их к магнитным породам. В нашей интерпретации такая картина распределения магнитного поля над интрузивным телом может быть предположительно связана с процессом медленного остывания, при котором краевая часть дайки остыла в эпоху прямой полярности магнитного поля Земли, а центральная часть — в эпоху обратной полярности.

Метагабброидам Паз-Коув соответствует слабоградиентное отрицательное аномальное магнитное поле с интенсивностью аномалий –400 ... –700 нТл. Кривая распределения общей выборки магнитной восприимчивости этих пород имеет бимодальное распределение с модами, соответствующими  $2,92 \cdot 10^{-3}$  ед. СИ и  $24,2 \cdot 10^{-3}$  ед. СИ, что относит метагабброиды к магнитным породам. Несовпадение магнитных свойств породы со знаком интенсивности аномального магнитного поля, так же, как и на участке работ 63-й РАЭ, по всей вероятности, объясняется обратным направлением вектора намагниченности.

Результаты проведенных наземных магниторазведочных работ позволили выделить в пределах площади исследований ряд интересных закономерностей в распределении АМП не только в восточной части оазиса Бангера, но и на территории, расположенной между участками работ 62-й и 63-й РАЭ. Появление отрицательных аномалий над интрузией Паз-Коув, сложенной преимущественно метаинтрузивными породами с высокой магнитной восприимчивостью, свидетельствует о намагниченности пород, ориентированной против современного магнитного поля Земли. И это уникальное явление требует дальнейшего изучения, так же как и проведения новых съемок на площади развития архейских образований.

*Д.А. Гольинский (ВНИИОкеангеология),  
В.С. Мандриков, М.С. Егоров (ПМГРЭ)*



## РАБОТА ГЛЯЦИО-БУРОВОГО ОТРЯДА СТАНЦИИ ВОСТОК В СЕЗОН 64-Й РАЭ

В сезон 64-й Российской антарктической экспедиции в Центральной Антарктиде продолжил свою работу гляцио-буровой отряд станции Восток. Отряд состоял из девяти человек, в том числе трех сотрудников ААНИИ и трех специалистов Санкт-Петербургского горного университета. Впервые за много лет в составе отряда принимала участие женщина-гляциолог (Арина Верес). Работа отряда заняла в общей сложности 67 суток, с 5 декабря 2018 года по 11 февраля 2019 года.

Работы на буровом комплексе 5Г были традиционно начаты с исследования состояния глубокой скважины с помощью геофизических методов — измерения температуры и давления, кавернометрии и инклинометрии (измерения диаметра и угла наклона скважины). Измерения показали, что за прошедшие после окончания сезона 63-й РАЭ 10 месяцев параметры скважины практически не изменились, т.е. скважина находится в стабильном состоянии.

После завершения подготовительных работ во второй половине декабря состоялась серия стендовых испытаний процесса бурения в различных заливочных жидкостях. Впервые в практике буровых работ на Востоке была выполнена полная имитация процесса бурения в кремнийорганической жидкости (силиконе), которая показала возможность использования силикона для выполнения буровых работ. При использовании стандартной конструкции снаряда скорость бурения в силиконе примерно в 1,5 раза меньше, чем в традиционной смеси керосина и фреона, что связано с его более высокой вязкостью. Остальные же параметры бурения различаются незначительно. Для увеличения скорости бурения в силиконе необходимо произвести модернизацию конструкции снаряда, основываясь на анализе полученных результатов исследований. Этот важный результат будет использован в будущем при планировании работ по изучению озера Восток. Опыт предыдущих вскрытий озера (в феврале 2012 года и январе 2015 года) показал, что ныне существующая скважина по целому ряду причин не пригодна для выполнения подобных операций (см.: Липенков В.Я., Васильев Н.И., Екайкин А.А., Подоляк А.В. Продолжение буровых работ в глубокой скважине на станции Восток в сезонный период 58-й РАЭ // Российские полярные исследования. 2013. № 1 (11). С. 19–21). Замена керосин-фреоновой смеси на гидрофобный силикон позволит исключить загрязнение проб воды следами органики и предотвратить образование «гидратной пробки» в скважине.

8 января 2019 года было начато забуривание бокового ствола скважины 5Г-1 с глубины 3265 м. Цель этих

Рис. 1. Серповидный керн скважины 5Г-5 с глубины 3286 м, 14 января 2019 года.  
Фото А.А. Екайкина



работ, выполняемых при поддержке Российского научного фонда, — заново пройти слои ледника на глубине 3300–3540 м, содержащие древний (возрастом более 1,2 млн лет) лед (см.: Липенков В.Я. Поиски и исследования древнейшего льда Земли // Российские полярные исследования. 2018. № 2. С. 16–18), и получить керн полного диаметра для выполнения лабораторных исследований. Отклонение выполнялось с помощью механического снаряда по методике, разработанной профессором Горного института Н.И. Васильевым и впервые примененной при бурении ствола 5Г-2 в сезон 54-й РАЭ (январь 2009 года). Первый серповидный керн был получен 13 января на глубине 3285 м (рис. 1), а 21 января на глубине 3291 м новая скважина, получившая название 5Г-5 («пятый ствол пятой глубокой скважины»), вышла на полный диаметр. Бурение было остановлено 28 января на глубине 3320 м. Таким образом, всего за неделю работ было получено около 29 метров керна полного диаметра.

На глубине 3311 м в новом керне обнаружены не менее шести четких прослоев вулканического пепла (рис. 2). Такие же прослои были ранее обнаружены в керне 5Г-1 (см.: Narcisi B., Petit J.-R., Delmonte B. Extended East Antarctic ice-core tephrostratigraphy // Quaternary Science Reviews. 2010. V. 29. P. 21–27) и идентифицированы как продукты извержения антарктических вулканов, извергавшихся примерно 410 тыс. лет назад. Эти слои пепла — древнейшие из когда-либо обнаруженных во льду Земли.

Другое интересное явление было обнаружено на глубине 3318 м: здесь крупнозернистый лед, характерный для теплых эпох (межледниковий), внезапно (на протяжении всего лишь около 1 см) сменяется мелкозернистым льдом (рис. 3). Мы идентифицируем эту смену кристаллической структуры как резкий переход от льда теплой эпохи МИС11 (11-я морская изотопная стадия) ко льду холодной эпохи МИС12, который ранее был обнаружен в изотопном профиле керна 5Г-1 и который указывает на начало интервала льда с нарушенным залегаем слоев.

Эти два маркера (слои пепла и резкое изменение размера ледяных зерен) были использованы для точной (с погрешностью не более 10 см) привязки глубины керна 5Г-5 к глубине керна 5Г-1.

По вновь полученному керну 5Г-5 были отобраны 286 образцов длиной 10 см, которые были доставлены в ЛИКОС ААНИИ для изотопных измерений.

Параллельно с работами на буровой выполнялись наземные гляциологические работы. В сезон 64-й РАЭ был продолжен проект бурения мелких (до 70 м) фир-

Рис. 2. Прослои вулканического пепла в керне 5Г-5 на глубине 3311 м.  
Фото А.А. Екайкина



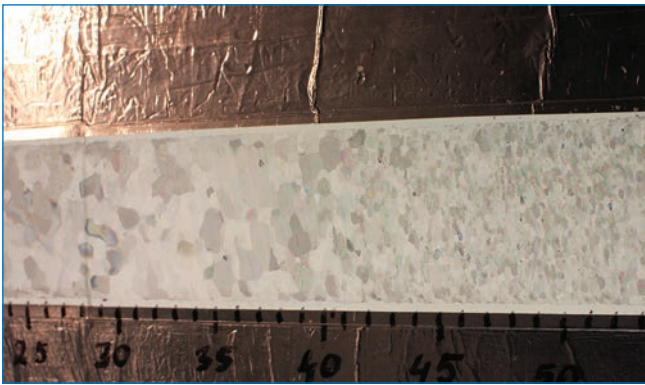


Рис. 3. Резкое изменение размера кристаллов керна 5Г-5 на глубине 3318 м.  
Фото А.А. Екайкина

новых кернов с целью изучения климата Центральной Антарктиды за последние 2000 лет (см.: Екайкин А.А., Липенков В.Я., Туркеев А.В. Две тысячи лет климатической истории Центральной Антарктиды по данным фирновых отложений в районе станции Восток // Российские полярные исследования. 2018. № 2. С. 14–16). В середине января 2019 года на глубине 55,14 м было завершено бурение скважины VK18, начатой в сезон 63-й РАЭ, а 17–29 января была пробурена скважина VK19 глубиной 65,4 м. По вновь добытым кернам (рис. 4) были выполнены измерения электропроводности и плотности фирна, отобрано 796 проб для измерения изотопного состава, которые вывезены в ЛИКОС ААНИИ.

Продолжена многолетняя (начатая в 1998 году) программа мониторинга изотопного состава и скорости накопления снега. Отобрано 26 образцов снежных осадков (снег из облаков, ледяные иглы и изморозь) (рис. 5). Измерение изотопного состава этих образцов позволит лучше понять процесс формирования климатического изотопного сигнала в глубоких кернах. Параллельно с отбором проб осадков выполнялся сбор проб поверхностного (до 30 см) слоя снежной толщи, чтобы следить за временной эволюцией ее изотопного состава в летний период. На снегомерном полигоне выполнены ежегодные наблюдения за приростом высоты снежного покрова (2018 год оказался самым снежным за всю историю наблюдений начиная с 1970 года) и продолжен многолетний эксперимент по изучению скорости уплотнения снежной толщи.

5 января 2019 года осуществлен малый гляциологический поход на базе снегоходов Ski-Doo по профилю SE на удаление до 50 км к юго-востоку от станции (рис. 6). Сеть таких маршрутов охвачены все окрестности станции Восток, что позволило изучить изменчивость изотопного состава и скорости накопления снега в южной части района подледникового озера Восток.

Рис. 5. Гляциолог А. Верес собирает снежные осадки на гляциологической площадке станции Восток. Фото А.А. Екайкина



Рис. 4. Скважина VK19. Буровой снаряд с вновь добытым керном поднят на поверхность. Фото А.Н. Верес

Будничную жизнь станции Восток, посвященную в основном работе, несколько нарушил визит экспедиции «РД Студии» во главе с известным телеведущим Валдисом Пельшем. Экспедиция прибыла утром 30 декабря на вездеходах «Емеля», а уже 1 января покинула станцию. За двое суток Пельш с командой успели сделать несколько репортажей для российского ТВ о станции Восток, снять материал для своего документального фильма об Антарктиде и встретиться с нами Новый 2019 год.

Также 64-й сезон на станции Восток был отмечен не совсем обычной и не всегда благоприятной погодой. Очень часто дул поземок, нередко переходящий в метель. Во время одной из таких метелей (16 декабря) видимость упала почти до нуля, что, впрочем, не помешало гляциологам выполнить обязательную программу наблюдений. А 21 декабря наблюдалась «белая мгла» — обычное явление для склона антарктического ледяного щита, но редкое для станции Восток.

Сотрудникам гляцио-бурового отряда в выполнении программы неоценимую помощь оказали участники зимовки 63-й РАЭ станции Восток геофизики Юрий Серов и Михаил Смирнов, анестезиолог Матвей Андрианов и метеоролог Дмитрий Шепелёв. Мы также благодарим руководство Российской антарктической экспедиции, которое в сложной логистической обстановке нашло возможность вывезти членов гляцио-бурового отряда самолетом со станции Прогресс, существенно ускорив наше возвращение на Родину.

Часть работ (бурение ствола 5Г-5 и обработка вновь полученного керна) выполнена при поддержке Российского научного фонда (грант 18–17–00110).

*А.А. Екайкин, А.В. Туркеев, А.Н. Верес,  
А.В. Большунов (ЛИКОС ААНИИ;  
Институт наук о Земле; Горный университет)*

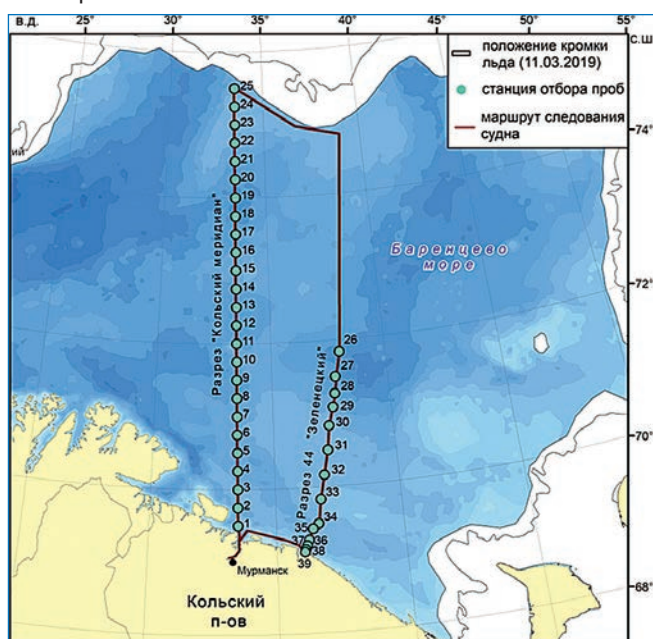
Рис. 6. Гляциологический поход в составе А. Екайкина, М. Смирнова и М. Андрианова отправляется в путь. Фото А.Н. Верес



## МОРСКИЕ АРКТИЧЕСКИЕ ЭКСПЕДИЦИИ — 2019

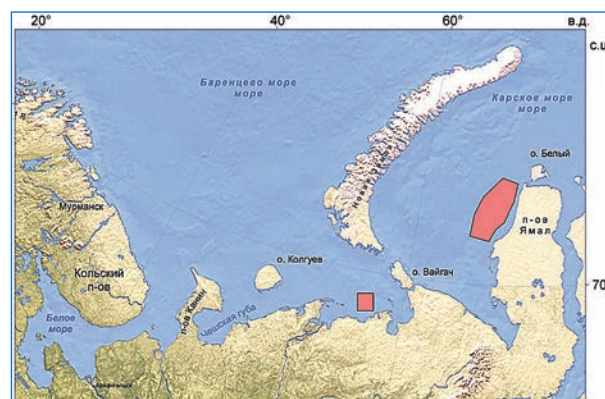
### Работы Мурманского морского биологического института

В период со 2 по 21 апреля на НИС «Дальние Зеленцы» выполнены работы по реализации первого этапа комплексной морской экспедиции в Баренцевом море в рамках государственного задания Мурманского морского биологического института (ММБИ). Двадцатидневный весенний этап экспедиции включал полевые работы на разрезах «Кольский меридиан» и «Зеленецкий», несколько станций в районе кромки льдов и побережья Баренцева моря (Восточный Мурман). В задачи научной группы из 13 человек входило: определение гидрометеорологических и гидрохимических параметров водной среды; отбор проб воды для определения фотосинтетических пигментов, первичной продукции, бактерио-, фито- и зоопланктона; попутные наблюдения за морскими птицами и млекопитающими; отбор проб воды, донного осадка и биоты для дальнейшего определения концентраций загрязняющих веществ в лаборатории ММБИ; отбор донного осадка для определения гранулометрического состава.



Весенний этап экспедиции ММБИ 2–21 апреля 2019 года на НИС «Дальние Зеленцы» в Баренцевом море

В период с 18 июня по 15 июля 2019 года НИС «Дальние Зеленцы» выполнило второй рейс в Баренцево море. Цель экспедиции — проведение океанографических и гидробиологических исследований на акватории Баренцева моря на разрезе «Кольский меридиан» и в районе архипелага Шпицберген. В течение трех недель специалисты исследовали центральную часть моря. Проведены исследования в районе архипелага Шпицберген. Они включали работы в прибрежных водах, заливах, фьордах и на суше. Благодаря сотрудничеству с норвежскими коллегами, «Дальние Зеленцы» впервые



Летняя комплексная морская экспедиция на НИС «Дальние Зеленцы» 16 июля – 7 августа 2019 года

смогли попасть в труднодоступную для российских судов восточную акваторию архипелага — к острову Западный. Следующая летняя комплексная морская экспедиция на НИС «Дальние Зеленцы» состоялась с 16 июля по 7 августа 2019 года. Было выполнено более 50 комплексных станций в Баренцевом и Карском морях. В экспедиционную программу входили задания по нескольким проектам, в том числе по базовым темам НИР государственного задания института.

В ближайшее время НИС «Дальние Зеленцы» возьмет курс в Карское море, где пробудет до конца сентября.

По материалам ММБИ <http://www.mmbi.info/news/n644/>

### Экспедиция Института океанологии РАН «Морские экосистемы Сибирской Арктики — 2019»

3 июля 2019 года НИС «Академик Мстислав Келдыш» вышло из порта Архангельск в свой 79-й рейс. Организатор экспедиции — Институт океанологии РАН. На борту судна 71 ученый из институтов Академии наук, МГУ, институтов Росрыболовства. Более 50 % членов научной группы — научная молодежь, аспиранты и студенты. Экспедицию возглавил член-корреспондент РАН М.В. Флинт.

6 июля судно достигло Карских Ворот, и экспедиция начала исследования в Карском море. Начальный период работы экспедиции характеризовался интенсивным сходом сезонного льда. Карты Центра ледовой и гидрометеорологической информации ААНИИ дают представление о том, как быстро разрушался ледяной покров. Это позволило исследовать весенние процессы в экосистеме Карского моря, связанные с периодом таяния льда, и процессы в прикромочной ледовой области. Полученные на первом этапе работы материалы впервые показали, что сезонный рост биомассы фитопланктона происходит не в поверхностных слоях воды, как это характерно для большинства морских бассейнов, а ниже пикноклина на горизонтах 30–40 м. Был выполнен отбор ледовых проб в зоне разрушения сезонного льда. При том, что отдельные участки ледяного покрова имели признаки включений и обрастания нижней поверхности,

основная масса льда была «чистой», что указывает на слабое развитие ледовой флоры.

Исследования в центральной части бассейна с помощью БНПА «Видеомодуль» и донного трала показали, что недавний вселенец в Карское море хищный краб *Chionoecetes opilio* активно осваивает эту область. В планктоне встречено большое количество личинок краба младших возрастов, что может рассматриваться как доказательство формирования самостоятельной популяции вселенца в Карском море. Крабы опилио и их пелагические личинки были впервые обнаружены в северо-восточной части бассейна (76° 39,9' с.ш., 75° 57,7' в.д.).

В западной части Карского шельфа у края сезонного льда и в области, недавно освободившейся ото льда, поставлены станции с седиментационными ловушками, которые будут сняты в конце экспедиции.

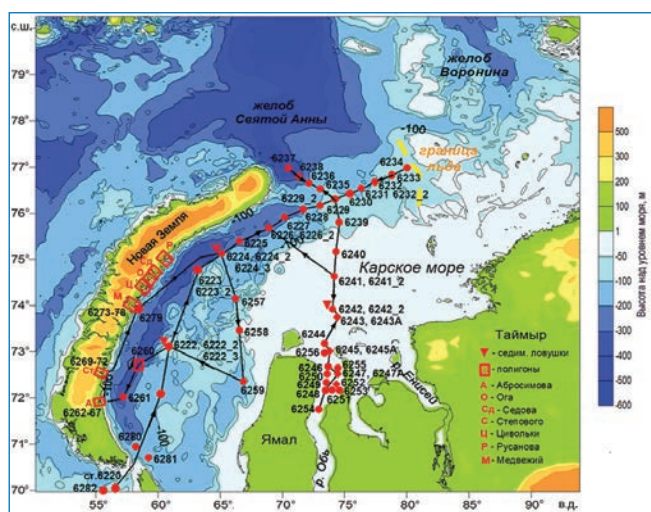


Схема маршрута экспедиции 76-го рейса НИС «Академик Мстислав Келдыш» в Карском море

Заключительный этап 76-го рейса НИС «Академик Мстислав Келдыш» был в основном направлен на исследование экосистем заливов Новой Земли и оценку состояния могильников радиоактивных отходов в этих заливах. Заливы восточного берега Новой Земли формируют важную часть экосистемы Карского бассейна. Они принимают в себя новоземельский сток, содержат крупнейшие в Арктике накопленные экологические риски, связанные с захоронениями твердых радиоактивных отходов, и, как мы установили в последние годы, могут быть «плацдармами» для развития популяций видов-вселенцев в карской экосистеме. При этом изучение заливов как части единого природного комплекса Карского бассейна начато лишь в последние годы нашими экспедициями. В 2019 году работы были проведены в двух заливах Южного острова — Абросимова и Степового и одном из южных заливов Северного острова — Медвежем. В заливах Абросимова и Степового были обследованы объекты захоронения радиоактивных отходов, в том числе подводная лодка К-27 в заливе Степового, получены их фото- и видеоизображения, проведены измерения радиоактивности на объектах и вблизи от них на морском дне. Показано отсутствие значимых утечек радиоактивности.

6 августа 2019 года в порту г. Архангельска закончился 76-й рейс НИС «Академик Мстислав Келдыш».

По материалам <https://ocean.ru/index.php/novosti-left/novosti-instituta/item/1416-eko-arktika-2019-3>

## Трансарктический переход НИС «Профессор Леванидов»

Научно-исследовательское судно Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) «Профессор Леванидов» 6 июля 2019 года вышло из Владивостока в масштабный трансарктический переход, через все арктические моря России, выполнив по пути комплексные рыбохозяйственные исследования. Экспедиция, объединившая отраслевых ученых из ВНИРО и его филиалов — ТИНРО, ПИНРО, КамчатНИРО, будет способствовать пониманию рыбохозяйственного потенциала и состояния экосистем Арктики и прольет свет на реальное состояние арктических биоресурсов и среды их обитания.

«В каждом море по пути маршрута следования судна от Владивостока до Мурманска будут проведены специализированные исследования. В наших арктических морях — Чукотском, Восточно-Сибирском, Лаптевых, Карском, Баренцевом — ученые проведут комплекс работ: траловые, ихтиопланктонные, гидрохимические, акустические, бентосные. Будут отобраны сотни проб для анализа на борту и в лабораторных условиях. Также будем вести наблюдения за морскими млекопитающими. Такого масштаба исследований еще никогда не проводилось в России», — рассказал заместитель директора ВНИРО, руководитель Тихоокеанского филиала Алексей Байталюк.

Экспедиция проходит в довольно благоприятный период, когда акватория максимально очищена ото льда.

Результатом рейса станет понимание процессов, происходящих в российской исключительной экономической зоне, и состояния запасов. На основании этих научно обоснованных данных будет формироваться позиция России в области управления водными биоресурсами Арктики.

Данный рейс охватит исследованиями два важных региона, через которые происходит заток водных масс и миграция рыб в Арктику, — на западе это Баренцево море, на востоке — Берингово и Чукотское моря.

Среди прикладных результатов рейса также можно назвать обследование запасов минтая в Чукотском море, чьи промысловые скопления были впервые отмечены в 2015 и 2018 годах, в случае подтверждения их наличия можно будет приступить к разработке рекомендаций к их освоению.

Кроме того, ученые определяют объемы сайки в Восточно-Сибирском море и море Лаптевых, запасы этого представителя тресковых также по предварительным данным значительны и могут быть использованы промыслом.

Российские рыбаки также получают информацию о состоянии запасов и потенциале использования крабов и крабидов Чукотского и Восточно-Сибирского морей.

Кроме этого, в результате рейса будут собраны материалы, характеризующие донные сообщества северных морей, что позволит сделать вывод о возможностях использования ресурсов глубин Арктики.

На первом этапе работы судна будут выполнены комплексные исследования водных биоресурсов западной части Берингова моря. Ученые ТИНРО выполняют донные траловые съемки, направленные на оценку запасов минтая, трески, палтуса, макрураса, окуня, камбалы, а также краба и креветки.

По окончании работ в Беринговом море судно зайдет в порт Анадырь для частичной смены научной группы. Следующим этапом рейса «Профессора Леванидо-



Научно-исследовательское судно ВНИРО «Профессор Леванидов»

ва» будет выполнение комплексной съемки в Чукотском и Восточно-Сибирском морях, а также в море Лаптевых.

В Карском море предполагается выполнить комплексную съемку оценки запасов краба-стригуна опилидо и сайки.

«Это очень большой и ответственный рейс, и подготовка к нему идет интенсивно и серьезно, — отметил директор ВНИРО Кирилл Колончин. — Работы в Северном Ледовитом океане запланированы совместно с Академией наук. Результаты таких комплексных и всесторонних исследований позволят глубже изучить арктические экосистемы».

Помимо ресурсных исследований будут выполнены гидрологические, гидрохимические, гидробиологические работы, которые позволят оценить обилие кормовой базы и экологическое состояние экосистем. Кроме того, работы в море будут сопровождаться гидроакустическими исследованиями, направленными на учет численности рыб, а также визуальными наблюдениями за морскими млекопитающими в Арктике.

«Для оценки биологического разнообразия рыб и структуры ихтиоценов во всех районах исследований будут собираться пробы не только промысловых, но и непромысловых видов рыб, — сообщил Алексей Байталюк. — В случае поимки редких видов, определить видовую принадлежность которых в рейсе не удастся, все экземпляры будут фиксироваться для последующего определения на берегу».

Экспедиция рассчитана примерно на три месяца. Конечным пунктом рейса станет порт Мурманск, который будет новым постоянным местом приписки «Профессора Леванидова».

После захода в п. Анадырь 9 августа судно продолжило трансарктический переход. Впереди работы в арктических морях России — Чукотском, Восточно-Сибирском, Карском, Баренцевом и море Лаптевых. Ученые соберут информацию о рыбах и беспозвоночных арктических морей, условиях их обитания и затем определят возможности для их освоения.

Ранее, на первом этапе экспедиции уже были проведены съемки в Беринговом море. Специалисты получили свежие данные по мезопелагическим и донным рыбам, а также крабам.

В Анадыре на борт поднялись новые члены научной группы из ВНИРО, ПИНРО и ТИНРО. Также было доставлено более тонны оборудования и вспомогательных материалов. Впереди у ученых много важной и ответственной работы — их исследования позволят понять процессы, происходящие в арктических водах,

в том числе то, как изменение климата и потепление сказываются на морских экосистемах и как рационально можно использовать ресурсы уже сейчас. Планируется, что в ходе рейса будут исследованы как пелагические, так и донные сообщества. Специалисты получают актуальные данные по сайке, минтаю, крабу и крабоидам и другим объектам.

«Вся полученная информация ляжет в основу прогнозирования дальнейшей динамики состояния запасов гидробионтов, что в свою очередь позволит России формировать государственную политику по развитию северных территорий и по включению огромных арктических ресурсов в экономику», — отметил Алексей Байталюк.

Судно прибудет в конце сентября в порт Мурманска, где в дальнейшем будет работать по программам изучения ресурсов Северного бассейна.

НИС «Профессор Леванидов» является восьмым в серии из двенадцати научно-исследовательских траулеров типа «Профессор Марти» проекта Атлантик 833. Данная серия кораблей была построена VEB «Volkswerft Stralsund» (Германская Демократическая Республика, г. Штральзунд) в 1986–1987 годах. Назначение судов данного проекта: проведение комплексных рыбохозяйственных исследований в области поиска рыбы, гидроакустики, океанологии, гидрологии, гидробиологии, ихтиологии, технологии обработки; выработка кормовой муки и полуфабриката медицинский жира.

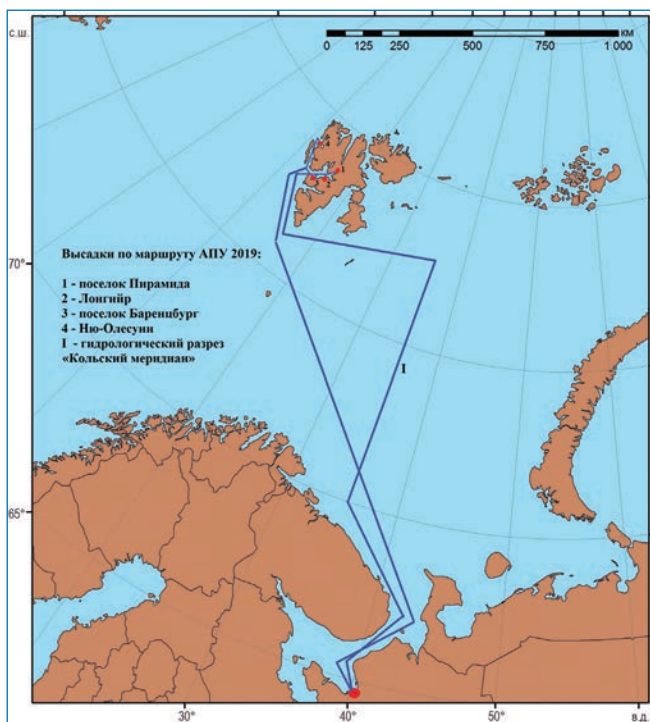
По материалам <http://www.vniro.ru/ru/novosti/startuet-transarkhticheskij-perekhod-2019>

### **20 суток в северных широтах: «Арктический плавучий университет»**

22 июня 2019 года из Архангельска стартовала XI морская научно-образовательная экспедиция «Арктический плавучий университет». Экспедиция проходила на исследовательском судне «Профессор Молчанов». Это совместный проект САФУ, Росгидромета и Русского географического общества. За все годы действия проекта, с 2012 года, участниками экспедиций стали более 500 человек из многих стран мира. В 2019 году исследователи из 11 стран изучали акваторию Баренцева моря и архипелаг Шпицберген.

Программа работ включала изучение гидрологического режима Баренцева моря, транзитных переносов загрязняющих веществ в море Северного Ледовитого океана; мониторинг состояния окружающей среды в районах активной хозяйственной деятельности в морских и прибрежных зонах Белого, Баренцева морей; исследование адаптационных механизмов организма человека к условиям высокоширотной Арктики; оценку природного и культурного наследия арктических территорий в целях определения потенциала для развития туризма.

На борту судна работали 58 человек — студенты, аспиранты, сотрудники научно-образовательных учреждений из России, КНР, Южной Кореи, Франции, Швейцарии, Норвегии, Великобритании, Германии, Румынии, Туркменистана и Кыргызстана. Самая большая группа представляла университеты Швейцарии — 10 студентов и преподавателей. Главная цель их работ — исследование микропластика. Из Китая в экспедиции участвовало восемь человек: студенты Пекинского нефтяного университета, университета Синьхуа — одного из ведущих вузов Китая. Историки из Германии изучали историко-культурное наследие Шпицбергена, как и их коллеги из Волгоградского государственного университета. Ученые из Южной Кореи исследовали видовое разнообразие планктона в Баренцевом море.



Маршрут экспедиции «Арктический плавучий университет-2019»

По пути на Шпицберген участникам экспедиции предстояла большая работа по изучению водных масс Баренцева моря. XI экспедиция «Арктического плавучего университета» САФУ направлена на изучение биоразнообразия акватории Шпицбергена. Ученые выполнили комплекс морских работ, в том числе гидрологических, на Кольском меридиане, продолжили изучение микропластика в океане и трансформации теплых атлантических водных масс. Проведены работы по изучению



Научно-исследовательское судно «Профессор Молчанов»

морского биоразнообразия и разнообразия прибрежных территорий, по изучению исторического ландшафта, а также наследия людей, которые жили на архипелаге Шпицберген и осваивали его. Судно посетило Ис-фьорд, где расположены крупные населенные пункты архипелага, в том числе российские поселки Баренцбург и Пирамида, а также поселок Нью-Олесунн, где расположены исследовательские станции разных стран: Южной Кореи, Италии, Польши, Великобритании, Германии, Франции, Китая и других.

Члены экспедиции посетили Российский научно-исследовательский центр в Баренцбурге и Университетский центр на Шпицбергене.

Экспедиция завершилась 11 июля.

По материалам [https://narfu.ru/science/expeditions/floating\\_university/2019/](https://narfu.ru/science/expeditions/floating_university/2019/)

Подготовил А.И. Данилов (АНИИ)

## НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ \*

**14 июня 2019 г. Пресс-служба АНИИ.** Распоряжением Правительства РФ от 06.06.2019 №1221-р за ФГБУ «АНИИ» сохранен статус Государственного научного центра РФ. <http://www.aari.ru/main.php?lg=0&id=147>

**18 июня 2019 г. Северное УГМС.** В результате четырехнедельной научной экспедиции «Газпром нефть» в район архипелага Земля Франца-Иосифа по проекту «Нарвал. Легенда Арктики» исследователям удалось получить уникальные данные об обитании нарвалов в Российской Арктике, которые станут основой комплексной программы по изучению этого редкого вида до 2022 года. Проект позволит оценить состояние популяции нарвала в западном секторе Арктической зоны России, определить численность и границы распространения вида, а также сформировать программу по сохранению нарвала и среды его обитания. До настоящего времени комплексные исследования этого вида не проводились. <http://www.sevmeteo.ru/press/news/6861/>

**22 июня 2019 г. Gismeteo.** На Аляске, где морской лед местами сократился до рекордных минимумов, а температура на севере поднялась до рекордных максимумов, десятки пожаров бушуют в безлесной тундре, в результате чего происходит выброс углерода в атмосферу. Последняя серия пожаров в тундре Аляски была зафиксирована на полуострове Сьюард. Удары молний привели к 16 пожарам на полуострове. Самый северный пожар на Аляске, охвативший 80 гектаров, вспыхнул на днях вдоль реки Ноатак, примерно в 130 км к северу от Полярного круга. <https://www.gismeteo.ru/news/klimat/32055-rost-temperatury-vedet-k-rasprostranenyu-tundrovyh-pozharov-na-alyaske/>

**25 июня 2019 г. Росгидромет.** С 24 по 26 июня в Москве проходит III Всероссийский водный конгресс 2019, посвященный теме: «Водные ресурсы России для реализации национальных целей и стратегических задач развития страны». На пленарном заседании конгресса «Россия на пути к технологическому лидерству в использовании водных ресурсов: модернизация, цифровизация, ресурсосбережение» с вопросом о перспективах развития экологического мониторинга в России: организации системы сбора данных о состоянии и качестве водных ресурсов выступил руководитель Росгидромета М.Е. Яковенко, также от Росгидромета в заседании приняли участие начальник управления мониторинга загрязнения окружающей среды Ю.В. Пешков и зам. начальника отдела УГМС Н.А. Комиссарова. <http://www.meteorf.ru/press/news/19388/>

## НЕДЕЛЯ АРКТИЧЕСКОЙ НАУКИ (ARCTIC SCIENCE SUMMIT WEEK)

22–30 МАЯ 2019 ГОДА, Г. АРХАНГЕЛЬСК

Начиная с 1990 года по инициативе Международного арктического научного комитета (МАНК / IASC) ежегодно в апреле–мае проводится Неделя арктической науки (Arctic Science Summit Week — ASSW). Целью ее проведения является определение направлений и возможностей в координации и сотрудничестве при осуществлении научной деятельности по изучению Арктики, при этом осуществляется совмещение научных и административных мероприятий. Проведение ASSW способствует развитию международного сотрудничества во всех областях арктических исследований.

С 22 по 30 мая 2019 года в Архангельске прошла 21-я Неделя арктической науки. В ASSW-2019 принимали участие 450 человек из 29 стран мира, из них почти половина — российские ученые. Помимо россиян в мероприятиях принимали участие ученые и специалисты из Исландии, Португалии, США, Польши, Канады, Франции, Италии, Испании, Индии и других стран. Традиционный интерес к Арктике проявили Китай, Республика Корея и Япония, от которых было заявлено участие около 40 человек. Принимал участие и один представитель Африки из Камеруна.

Тематическая направленность Недели арктической науки в 2019 году — «Изменения климата и обеспечение жизнедеятельности населения Арктики». Ее проведение в нашей стране стало прекрасной возможностью продемонстрировать значительный вклад России в деятельность в Арктике, как с научной, так и с практической стороны.

Как правило, во время Недели арктической науки проводится серия совещаний арктических организаций, целью которых является обсуждение актуальных вопросов, касающихся деятельности этих организаций.

Кроме того, в рамках Недели проходили десятки «круглых столов» и семинаров, были представлены сотни докладов и презентаций. На сессии стендовых докладов около ста молодых ученых представили свои работы в формате постеров. Научные дискуссии были проведены по 22 актуальным проблемам, тесно связанным с тематической направленностью Недели.

В числе основных спикеров были члены Российской академии наук, представители Министерства образования и науки РФ, Министерства природной среды и экологии РФ, известные зарубежные исследователи из ведущих научных центров арктических и неарктических государств, руководители крупнейших национальных компаний России, обеспечивающих промышленное и инфраструктурное развитие макрорегиона: «Газпром», «Алроса», «Атомфлот», ОСК России, а также представители арктических регионов, включая коренные народы.

На саммите прошла церемония вручения «Золотой арктической медали» МАНК — одной из самых престижных наград за выдающийся вклад в исследование Арктики. В этом году медаль получила Марика Холланд — старший научный сотрудник отдела климата и глобальной динамики Национального центра исследований атмосферы, США. Госпожа Холланд отмечена за выдающиеся достижения и лидерство в понимании,

моделировании и прогнозировании арктической климатической системы, в частности морского льда. Награда вручалась президентом МАНК и сопровождалась лекцией лауреата.

В период ASSW-2019 совещания провели следующие арктические научные организации: Европейский полярный совет (EPB); Международный арктический научный комитет (IASC Council); Форум арктических научных операторов (FARO); Рабочие группы IASC по морским, метеорологическим, криосферным, наземным и социологическим исследованиям; Консорциум менеджеров исследований в Нью-Олесунне, Шпицберген (NuSMAC); Тихоокеанская арктическая группа (PAG); Сеть опорных наблюдений в Арктике (SAON); Организация арктических состоявшихся молодых (yearly career) ученых (APECS); Международная научная инициатива в Российской Арктике (ISIRA).

Кроме того, в программе Недели 2019 года появилось значительное число совещаний самоорганизованных в основном, хотя и с разрешения руководства IASC, рабочих групп: Люди, экосистемы, геополитика и экономические интересы в Арктике; Полярная метеорология, климатология и прогноз; Долговременные изменения в арктических социально-экологических системах; Российско-британское научное сотрудничество в Арктике; Индустриальное развитие Арктики; Климатическое изменение и его воздействие на Арктику; Наука о данных и арктические наблюдения (наземные и космические); Загрязнение природной среды в Арктике; Вода в Арктике: уровень моря, гидрология, океаны и другое; Урбанизация Севера; Социальное развитие Арктики; Работа в Арктике; Дистанционные методы в криосфере; Синоптическое исследование Арктики; Быстрые изменения в Арктике вследствие инфраструктуры и климата — RATIC; Арктическое право: текущее правовое регулирование, обучение и исследования; Наземный вариант программы MOSAiC: арктические связи; Арктический вариант GOOS; ISAR6 AC; Международные исследования в Российской Арктике.

От ААНИИ в ASSW-2019 приняли участие 13 специалистов. Они участвовали в заседаниях основных упомянутых выше организационных групп IASC: метеорологии, морской, криосферы, ISIRA, EPB, тихоокеанской рабочей группы (PAG), Форума арктических операторов (FARO), SAON, а также выступили с устными докладами на некоторых секционных заседаниях и представили постерные доклады. Всего было сделано 15 докладов, показывающих широкий спектр исследований ААНИИ и их достойное качество.

На полях саммита состоялись встречи с представителями некоторых стран, проводящих научные исследования в Арктике.

Неделя арктической науки в Архангельске стала важной вехой консолидации усилий ученых разных стран в деле исследования и освоения Арктики в современных условиях.

*И.М. Ашик, С.М. Прямыков (ААНИИ).*

## ПОДПИСАНО СОГЛАШЕНИЕ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ МЕЖДУ КОМИТЕТОМ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ПО ДЕЛАМ АРКТИКИ И ААНИИ

Комитет Санкт-Петербурга по делам Арктики подписал Соглашение о сотрудничестве с ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт». Соглашение о сотрудничестве подписали председатель Комитета Герман Широков и директор института Александр Макаров. Стороны договорились реализовывать совместные научно-исследовательские и информационные проекты с целью использования научного потенциала Санкт-Петербурга для комплексного развития Арктической зоны Российской Федерации.

«Практические вопросы, связанные с Арктикой, нужно решать во взаимодействии с учеными. Комплексное развитие региона возможно только с учетом научных исследований и разработок», — подчеркнул председатель Комитета Герман Широков.

Сотрудничество предполагает совместное создание программ по проведению, развитию и повышению эффективности российских научных исследований в области комплексного изучения, оценки и прогноза состояния окружающей природной среды в целях развития арктического региона.

«Сейчас, когда интерес к Арктике растет, очень важно объединить усилия в исследовании этого региона. Сотрудничество с Комитетом по делам Арктики поможет ускорить решение многих задач и привлечь внимание молодежи к полярной науке», — подчеркнул Александр Макаров.

Институт по праву называют штабом российской полярной науки. Сотрудники института принимают участие в подготовке и проведении уникальных исследований в Арктическом бассейне. В частности, центральным событием этого года стала морская экспедиция «Трансарктика 2019». Напомним, что в преддверии Международного арктического форума при Комитете Санкт-Петербурга по делам Арктики был создан Совет представительств, в который вошли регионы АЗРФ, представленные в Петербурге. В рамках этого Совета ведется работа по аккумулярованию потребностей арктических регионов в сфере проведения научных исследований для обеспечения устойчивого развития северных территорий. Для выполнения этих задач у Петербурга есть необходимый научный потенциал.

*Пресс-служба ААНИИ*

## ЗАСЕДАНИЕ ПОПЕЧИТЕЛЬСКОГО СОВЕТА МУЗЕЯ АРКТИКИ И АНТАРКТИКИ

18 июня 2019 года в Санкт-Петербурге состоялось первое заседание Попечительского совета Музея Арктики и Антарктики.

В свете ускоряющегося развития Арктической зоны РФ и приближающегося юбилея открытия Антарктиды русскими мореплавателями Росгидромет с большим энтузиазмом принял предложение директора Музея Арктики и Антарктики М.В. Дукальской о создании попечительского совета.

По приглашению руководителя Росгидромета Максима Яковенко в состав совета вошли:

- председатель Совета директоров АО «Объединенная судостроительная корпорация» Георгий Полтавченко;
- председатель Комитета Санкт-Петербурга по делам Арктики Герман Широков;
- первый заместитель председателя Комитета по культуре Государственной Думы ФС РФ Владимир Бортко;
- генеральный директор ФГУП «Атомфлот» Мустафа Кашка;
- директор Санкт-Петербургского регионального информационного центра ТАСС «Северо-Запад» Александр Потехин;
- директор ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» Александр Макаров;

– депутат Законодательного собрания Санкт-Петербурга Михаил Амосов;

– заместитель генерального директора Государственного Эрмитажа Георгий Вилинбахов.

Росгидромет в составе совета представляет заместитель руководителя Н.В. Радькова.

В своем приветственном слове она отметила, что Росгидромет рассматривает музей не только как учреж-

Рабочий момент заседания.  
Фото М.А. Шумавцова





дение, в котором сохраняются артефакты и свидетельства достижений прошлого. «Мы хотим превратить музей в место, где рождается перспектива. Усилить его роль в просвещении молодого поколения, сделать музей площадкой для работы молодых ученых и энтузиастов. Превратить его в универсальное культурное пространство города».

Основными вопросами первого заседания стали выборы должностных лиц Попечительского совета, а также подведение итогов деятельности музея за 2018 год и планы на 2019–2020 годы.

Члены совета единогласно поддержали идею популяризации полярной тематики, а также высказали готовность оказывать содействие в вопросах развития музея.

Председателем Попечительского совета избран председатель Комитета Санкт-Петербурга по делам Арктики Герман Широков. Его заместителем стал директор Санкт-Петербургского регионального информационного центра ТАСС «Северо-Запад» Александр Потехин.

<http://www.meteorf.ru/press/news/19467/>

## ЛЕТНЯЯ ШКОЛА НА ЛАДОГЕ

На берегу Ладожского озера располагается учебно-методический центр ААНИИ — полевая база «Ладога», и сотрудники института давно занимаются там различными исследованиями: изучением льда, гидрологией и палеогеографией озера, а также проводят учебно-практические мероприятия.

С 2015 года в сотрудничестве с Институтом озероведения РАН (Санкт-Петербург) ААНИИ ежегодно организует экспедицию по отбору проб в акватории озера. Анализ этих проб позволяет сделать выводы об экологическом состоянии озера. В 2018 году эти работы были поддержаны грантом РГО «Комплексная Ладожская экспедиция». Одним из направлений работы по гранту является популяризация знаний о Ладожском озере среди населения. В связи с этим сотрудники ААНИИ провели уроки по географии Ладоги в школах, а также организовали летнюю школу в Учебно-методическом центре ААНИИ на Ладоге для учащихся 7А класса средней общеобразовательной школы № 529 Петродворцового района Санкт-Петербурга (г. Петергоф).

Поездка школьников на Ладогу на полевую базу ААНИИ состоялась 24 мая 2019 года. В рамках мероприятия им прочитали лекцию о Ладожском озере, в которой были даны его географические характеристики, представлена геологическая история, освещено использование в хозяйстве страны, раскрыт рекреационный потенциал. Не были забыты и военно-исторические аспекты места расположения полевой базы в гавани Осиновец: особое внимание в лекции было уделено истории Дороги жизни и ее роли в спасении жителей блокадного Ленинграда.

Учащимся также рассказали о профессиях, которые можно приобрести, получив высшее образование в области географии и смежных наук. Была представлена

информация о том, какие страны и удивительные уголки нашей планеты можно посетить, работая в ААНИИ и участвуя в различных экспедициях, проводимых институтом. Кроме того, школьников ознакомили с инфраструктурой полевой базы на озере, продемонстрировали имеющееся на ней научное оборудование и приборный парк. В завершение экскурсии участники совершили пешую прогулку к Осиновецкому маяку. К радости организаторов летней школы, во время занятий и экскурсии участники проявляли живой интерес к новому историческому и географическому материалу.

После экскурсии школьники сочинили синквейны (этот новый для нас метод систематизации знаний активно применяется в современной школе).

Например:

*Ладожское озеро*  
великое, большое  
помогает, украшает, снабжает  
это озеро одно из красивейших в России  
Объект России

*Озеро*  
ледниковое, северное  
питает, обогащает, вдохновляет  
Единственный источник воды в СПб  
Ладога

Творческий энтузиазм участников летней школы позволяет предположить, что мероприятие было проведено с пользой и интересом.

Сотрудники ААНИИ благодарны учителю географии школы № 529 Анне Федоровне Житенёвой за плодотворное сотрудничество!

**Ю.А. Шibaев, А.В. Козачек (ААНИИ).**  
**Фото Ю.А. Шibaева**

Лекция по географии Ладожского озера



Общее фото участников школы на берегу Ладоги



## СПУЩЕН НА ВОДУ АТОМНЫЙ ЛЕДОКОЛ «УРАЛ»

25 мая 2019 года со стапеля АО «Балтийский завод» (входит в состав АО «Объединенная судостроительная корпорация») в Санкт-Петербурге был спущен на воду атомный ледокол «Урал» проекта 22220. Заказчиком атомохода является Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». Спуск судна был приурочен ко Дню городу и ко дню рождения предприятия, которому исполнилось 163 года.

В торжественной церемонии приняли участие вице-премьер Юрий Борисов, полномочный представитель Президента Российской Федерации в Северо-Западном федеральном округе Александр Гуцан, временно исполняющий обязанности губернатора Санкт-Петербурга Александр Беглов, генеральный директор госкорпорации «Росатом» Алексей Лихачев, президент АО «ОСК» Алексей Рахманов, председатель Совета директоров АО «ОСК» Георгий Полтавченко, председатель Центробанка РФ Эльвира Набиуллина, которая стала крестной матерью «Урала». Церемонию освящения судна провел настоятель Николо-Богоявленского морского собора Санкт-Петербурга протоиерей Богдан Сойко.

В приветственной речи, открывшей церемонию, заместитель председателя правительства Российской Федерации по вопросам оборонно-промышленного комплекса Юрий Борисов отметил, что именно благодаря специалистам Балтийского завода была сохранена школа кораблестроения крупных судов ледокольного класса. Также он добавил, что на Балтийском заводе запланировано строительство еще двух ледоколов этой серии.

Генеральный директор Госкорпорации «Росатом» Алексей Лихачев в своем выступлении обратился к судостроителям: «Это уже третий ледокол универсальной серии, который благодаря вашему труду становится в ряды атомного ледокольного флота. За два года, прошедшие с прошлого спуска, произошло многое, в том числе «Росатом» стал единым инфраструктурным оператором Северного морского пути. Это значит, что будут новые задачи, будет новая повестка дня у Балтийского завода. Уже принято решение о финансировании двух новых ледоколов серии 22220. Надо сказать, что 55 % средств, которые будут потрачены на строительство этих замечательных кораблей, — это средства Госкорпорации «Росатом». Наша с вами деятельность делает прибыльной эксплуатацию Северного морского пути и дает возможность развивать все компетенции, в том числе и Балтийского завода».

В ожидании спуска



После команды главного строителя головного атомохода Валентина Данилина приступить к спуску на воду был разрезан задержник, сдерживающий 19000 т веса корпуса судна, и под аплодисменты присутствующих атомный ледокол «Урал» сошел в воды Невы. Для завершения работ по созданию судна и проведения испытаний понадобится несколько лет. По плану ледокол будет сдан заказчику и отправится в Арктику в августе 2022 года.

«Урал» был заложен 25 июля 2016 года. Он является вторым серийным универсальным атомным ледоколом проекта 22220 (класс ЛК-60Я). Технический проект был разработан Санкт-Петербургским ЦКБ «Айсберг», главный конструктор В.М. Воробьев. Суда данного проекта должны заменить собой два типа атомных ледоколов — «Арктика» (проект 10520) и «Таймыр» (проект 10580). Они станут самыми большими и мощными (60 МВт) ледоколами в мире. Двухосадочная конструкция позволит использовать их как в морях на глубокой воде, так и в устьях крупных сибирских рек. Такие возможности обеспечиваются за счет заполнения водой специальных балластных цистерн, установленных в корпусе. Осадка при этом может изменяться с минимальной рабочей в 8,55 м до 10,5 м.

Универсальные атомные ледоколы проекта 22220 предназначены для самостоятельной проводки судов (в том числе крупнотоннажных), лидерования караванов круглогодично в западном районе Арктики, ледокольной проводки судов на мелководных участках Енисея (к Дудинке) и Обской губы. Они также могут использоваться для буксировки судов и других плавучих сооружений, для выполнения спасательных работ в ледовых условиях и на чистой воде.

Ледокол имеет следующие основные размеры: длина — 173,3 м, ширина — 34 м, высота — 52 м. Водоизмещение составляет 33540 т. Экипаж — 75 человек. Назначенный срок службы — 40 лет. Ледопродоходимость — 2,8 м (предельная толщина сплошного ровного припайного льда, преодолеваемая ледоколом непрерывным ходом со скоростью 1,5–2 узла, при полной мощности, на глубокой воде).

Суда этого проекта оснащены усовершенствованной интегральной реакторной установкой «РИТМ-200» разработки АО «ОКБМ Африкантов». Два реактора установки имеют тепловую мощность 175 МВт каждый — больше, чем мощность установки КЛТ, используемой в современных атомных ледоколах (140–150 МВт). При этом «РИТМ-200» почти в два раза легче и компактнее.

Церемония открытия



Спущенное на воду судно является вторым атомным ледоколом с именем «Урал». Первый атомоход, который заложили 4 октября 1989 года также на Балтийском заводе, в процессе постройки был переименован в «50 лет Победы».

В отличие от головного судна проекта 22220, «Урал» сошел со стапеля с уже смонтированной реакторной установкой и практически полностью оснащенный системой электродвижения. Кроме того, были установлены первые три яруса надстройки. Такие технологические решения позволяют облегчить труд судостроителей, сократить затраты и сроки постройки заказа.

Головной атомный ледокол «Арктика» проекта 22220 был заложен на Балтийском заводе 5 ноября 2013 года и спущен на воду 16 июня 2016 года. Первый серийный ледокол «Сибирь» был заложен 26 мая 2015 года и спущен на воду 22 сентября 2017 года. Сейчас атомоход «Арктика» достроен, на него загружено ядерное топливо, идет монтаж систем навигации и связи. Швартовые испытания намечены на осень 2019 года. «Сибирь» находится в процессе оснащения оборудованием.

*М.А. Емелина, В.Ю. Замятин (АНИИ).  
Фото авторов*

## О НАИМЕНОВАНИЯХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ЧЕСТЬ ВОЕННЫХ ГИДРОГРАФОВ, ВНЕСШИХ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ ВКЛАД В ИССЛЕДОВАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ АРКТИКИ



Председатель Правительства Российской Федерации Дмитрий Медведев 31 октября 2018 года издал распоряжение № 2354-р:

В соответствии с Федеральным законом «О наименованиях географических объектов» и на основании предложения гражданина Корниса А.В., а также для увековечивания памяти гидрографов, внесших значительный вклад в исследование и изучение Арктики, Чернышева А.В., Коломийчука Н.Д., Комарицына А.А., Сорокина А.И. присвоить следующие наименования безымянным географическим объектам, расположенным в Баренцевом море, в пределах внутренних вод Российской Федерации:

- «бухта Чернышева» – с координатами центра бухты 75° 34,7' северной широты и 58° 20,4' восточной долготы;
- «бухта Коломийчука» – с координатами центра бухты 75° 36,8' северной широты и 58° 24,1' восточной долготы;
- «бухта Комарицына» – с координатами центра бухты 75° 14,3' северной широты и 56° 58,0' восточной долготы;
- «бухта Сорокина» – с координатами центра бухты 75° 57,5' северной широты и 60° 20,0' восточной долготы;
- «пролив Беспкойный» – с координатами центра пролива 75° 47,0' северной широты и 58° 44,6' восточной долготы.

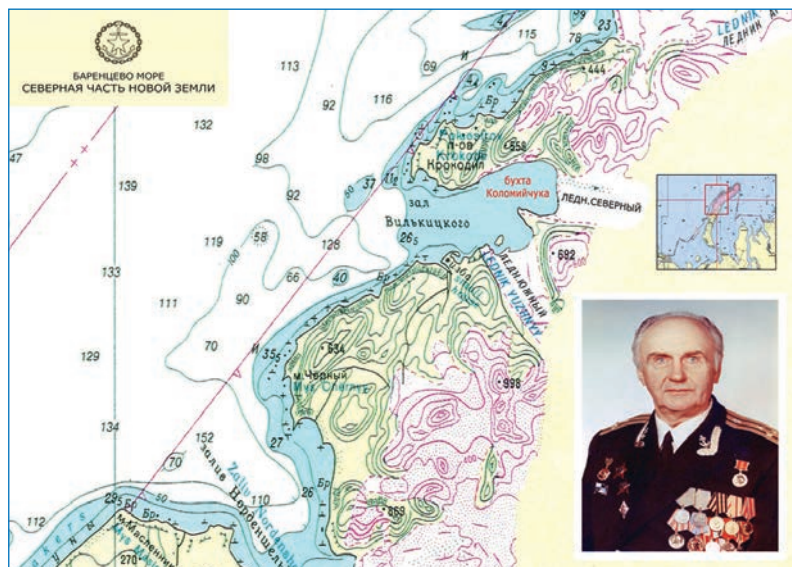
### Бухта Коломийчука

Николай Давыдович Коломийчук (1919–1997) родился в городе Киеве. Принимал активное участие в навигационно-гидрографическом обеспечении боевых действий Тихоокеанского флота в войне с Японией.

В период с 1961 по 1995 год проходил службу на преподавательских должностях кафедры гидрографии Высшего военно-морского училища имени М.В. Фрунзе. Доцент кафедры.

Высокий научный потенциал, большой опыт гидрографической службы, знание особенностей навигационно-гидрографического обеспечения боевых действий кораблей, огромная работоспособность способствовали формированию и раскрытию его таланта как педагога, воспитателя, ученого. Им опубликовано свыше 70 научных трудов, среди них два фундаментальных учебника «Гидрография», не утративших актуальность до настоящего времени. Сотни его выпускников достойно служили и служат в гидрографической службе Военно-морского флота.

Кавалер двух орденов «Красная Звезда», ордена «Отечественной войны II степени», двух медалей «За боевые заслуги», медалей «За победу над Японией», «За победу над Германией», «За освобождение Кореи» и других наград.



### Бухта Комарицына

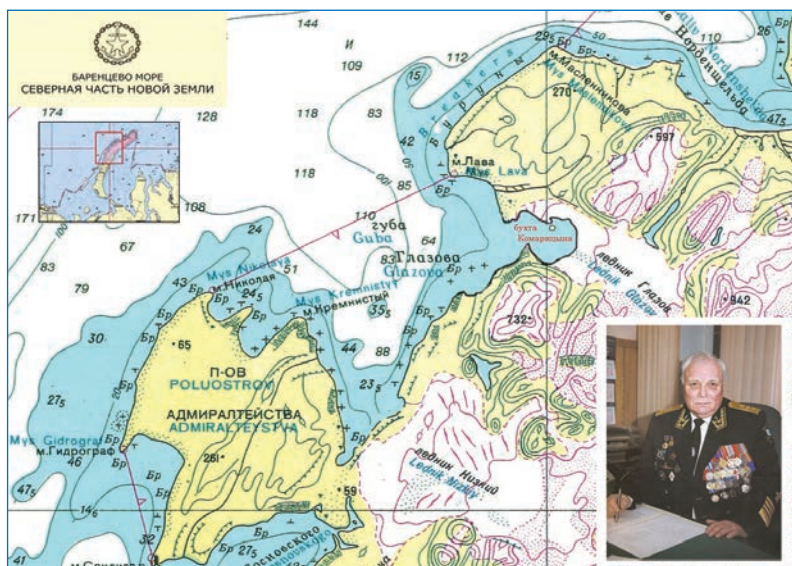
Анатолий Александрович Комарицын (1946–2017) — штурман, начальник Главного управления навигации и океанографии МО РФ, академик Международной академии информатики.

С 1994 по 2006 год возглавлял ГУНиО МО РФ. В эти годы его деятельность была посвящена совершенствованию гидрографических служб флотов, а также обеспечению безопасности мореплавания. Возглавлял работу по изданию карты рельефа дна Северного Ледовитого океана. Под его редакцией вышли пятый и шестой том «Атласа океанов»: «Человек и океан» (1996) и «Атлас Антарктики» (2005).

Кроме этого, много времени уделял научным исследованиям в области гидрографии и оперативно-тактических действий атомных подводных лодок. Удостоен ученых степеней кандидата военных наук и доктора технических наук.

На протяжении ряда лет руководил деятельностью российских делегаций Межправительственной океанографической комиссии ЮНЕСКО и Международной гидрографической организации. Член многих научных обществ, являлся председателем Национального океанографического комитета (1994–2006), ответственным редактором старейшего издания «Записки по гидрографии». В период с 2002 по 2009 год был президентом Русского географического общества.

За многолетнюю службу Родине, проявленное при этом мужество и героизм был награжден орденами «За военные заслуги», Красной Звезды, «За службу Родине в Вооруженных силах СССР» 3-й степени и многими медалями.



### Бухта Сорокина

Александр Иванович Сорокин (1924–2017) в 1955–1972 годах работал в Государственном научно-исследовательском навигационно-гидрографическом институте, участвовал в гидрографических исследованиях в Атлантическом, Тихом, Северном Ледовитом океанах (на дрейфующей станции СП-6).

В 1974 году А.И. Сорокин был назначен начальником кафедры военной гидрографии и океанографии Военно-морской академии им. А.Н. Крылова, которой руководил на протяжении 15 лет. В 1979 году его избрали членом-корреспондентом АН СССР, а в 1981 году ему было присвоено воинское звание «контр-адмирал». В 1986 году за исследования Северного Ледовитого океана А.И. Сорокину присудили Государственную премию СССР, а в 1988 году наградили золотой медалью имени Ф.П. Литке за монографию «Морская картография».

Монографии, книги, статьи, доклады А.И. Сорокина определили его приоритет в создании современных научных основ в навигации, гидрографии, морфометрии, построении стандартных моделей геосфер. Хронологический указатель основных научных трудов Сорокина содержит более 300 наименований.

За заслуги в мирное и военное время награжден орденом Отечественной войны II степени, орденом «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени, медалями «За боевые заслуги», «За оборону Кавказа», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» и многими другими.



### Бухта Чернышева

Алексей Васильевич Чернышев (1923–2005) был участником Великой Отечественной войны и как командир противотанкового орудия защищал Советское Заполярье.

В 1943 году был отозван с фронта и направлен в Высшее военно-морское училище имени М.В. Фрунзе. В 1956 году поступил в Военно-морскую академию кораблестроения и вооружения имени А.Н. Крылова и в 1959 году с отличием окончил ее. С этого времени начинается его педагогическая деятельность в Балтийском высшем военно-морском училище подводного плавания.

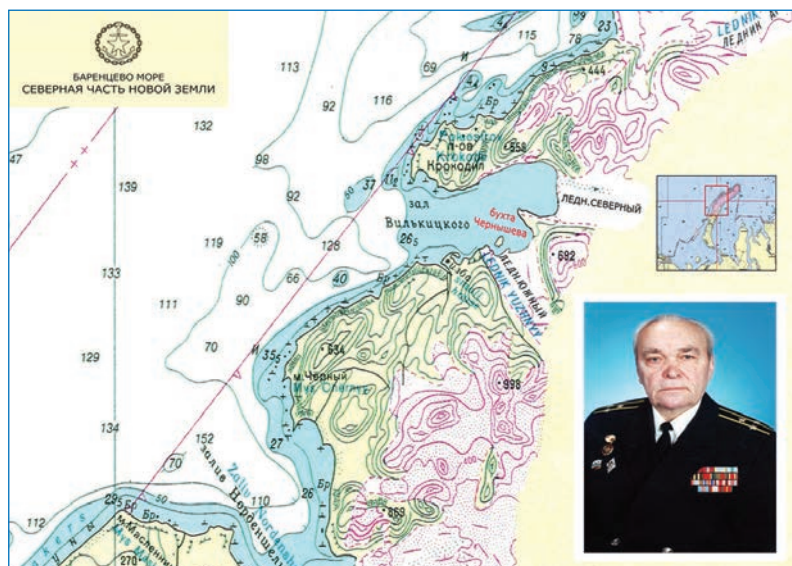
Позже А.В. Чернышев оказался у истоков воссоздания кафедры гидрографии в составе штурманского факультета Высшего военно-морского училища имени М.В. Фрунзе.

В 1972 году участвовал в работах Высокоширотной воздушной экспедиции в районе Северного полюса. В 1993 году ему было присвоено ученое звание профессора.

Многолетняя плодотворная педагогическая и научная деятельность позволила А.В. Чернышеву разработать ряд тем в области морской геофизики и картографии. Он является автором многих научных трудов по использованию гравитационного поля Земли в навигационно-гидрографическом обеспечении Военно-морского флота. Всего им написано более 76 работ, получено семь авторских свидетельств на изобретения. Награжден знаком «Изобретатель СССР».

За заслуги в мирное и военное время награжден орденом Отечественной войны II степени (дважды), орденом Красной Звезды, медалями «За боевые заслуги», «За оборону Заполярья» и многими другими.

*Материалы подобраны на основании издания: История Гидрографической службы российского флота: В 4 т. СПб.: Изд. ГУНиО МО РФ, 1997. Т. 4. Биографический справочник известных штурманов и гидрографов российского флота. 380 с.*



В.В. Лукин (ААНИИ)

## \* НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ

**8 июля 2019 г. ИА «Арктика-инфо».** Научный экипаж судна «Профессор Леванидов», которое отправилось из Владивостока в научную транс-арктическую экспедицию, выполнил первые исследования воды в Японском море. В ходе экспедиции ученые пройдут через все арктические моря России, выполнив по пути комплексные рыбохозяйственные исследования. Результатом рейса станет понимание состояния запасов и происходящих процессов в российской исключительной экономической зоне. На основании собранных данных будет формироваться позиция России в области управления водными биоресурсами Арктики. [http://www.arctic-info.ru/news/nauka/Transarkticheskaya\\_ekspeditsiya\\_na\\_Professore\\_Levanidove\\_vypolnila\\_pervye\\_issledovaniya\\_vody/](http://www.arctic-info.ru/news/nauka/Transarkticheskaya_ekspeditsiya_na_Professore_Levanidove_vypolnila_pervye_issledovaniya_vody/)

**11 июля 2019 г. Росгидромет.** 8 июля 2019 года исполнилось пять лет со дня запуска российского космического аппарата «Метеор-М» №2. Данные спутника используются для прогноза погоды, контроля озонового слоя и радиационной обстановки в околоземном космическом пространстве, а также для мониторинга морской поверхности, включая ледовую обстановку с целью обеспечения судоходства в полярных районах. «Метеор-М» №2 продолжает успешно работать, превысив запланированный срок активного существования – 5 лет. <http://www.meteorf.ru/press/news/19488/>

**12 июля 2019 г. Росгидромет.** 11 июля в Архангельск вернулось из 11 рейса Арктического плавучего университета научно-исследовательское судно Северного управления Росгидромета «Профессор Молчанов». В Северном (Арктическом) федеральном университете имени М.В. Ломоносова (САФУ) состоялась торжественная встреча исследователей и членов экипажа. Участников экспедиции приветствовало руководство САФУ, представители регионального правительства, ФГБУ Северное УГМС и Русского географического общества. Капитан НИС «Профессор Молчанов» Сергей Хохлов отчитался заместителю начальника ФГБУ Северное УГМС Алексею Баракову об успешном завершении рейса на Шпицберген. <http://www.meteorf.ru/press/news/19494/>

**16 июля 2019 г. Росгидромет.** 15 июля 2019 года приказом руководителя Росгидромета Александр Евгеньевич Снытко назначен на должность директора Федерального государственного бюджетного учреждения «Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации» (ФГБУ «Гидрометцентр России»). <http://www.meteorf.ru/press/news/19510/>

**25 июля 2019 г. Росгидромет.** 25 июля 2019 года во Владивостоке дан старт четвертому этапу комплексной научной морской экспедиции «Трансарктика 2019» на НИС «Профессор Мультановский». На торжественном мероприятии присутствовали руководитель Росгидромета Максим Яковенко, вице-губернаторы Приморского края Александр Костенко и Олег Мельников, начальник Управления научных исследований и экспедиций Росгидромета Олег Тигунов, директор ФГБУ «ААНИИ» Александр Макаров, и.о. директора ФГБУ «ДВНИГМИ» Александр Дунаев. Рейс продлится 90 суток. <http://www.meteorf.ru/press/news/19546/>

## ОТКРЫТИЕ АНТАРКТИДЫ<sup>1</sup> ОТ РИО-ДЕ-ЖАНЕЙРО ДО ПОЛИНЕЗИИ

После отплытия из Кронштадта 16 июля 1919 года «Мирный» и «Восток» (а также «Открытие» и «Благонадежный» из отряда, который должен был от Южной Америки дойти до Арктики) останавливались ненадолго в Копенгагене и Лондоне, после чего взяли курс на Рио-де-Жанейро. 30 октября экспедиция пересекла экватор. Ф.Ф. Беллинсгаузен был единственным моряком, делавшим это не в первый раз. На судах устроили день Нептуна — всех окропили морской водой, а в ознаменование события раздали по стакану пунша, который пили при орудийном салюте.

14 ноября экспедиция прибыла в Бразилию, при этом трудности представил языковой барьер, поскольку на борту не было ни одного человека, владеющего португальским языком. В целом Беллинсгаузен не был в восторге от бразильской столицы, отметив «отвратительную неопрятность» и «мерзостные лавки, в коих продаются негры». Профессор И.М. Симон, напротив, утверждал, что Рио «кротостью нравов, роскошью и любезностью общества и великолепием духовных процессий совершенно напоминает города Южной Европы».

В конце ноября 1819 года отряд Лазарева и Беллинсгаузена отплыл из Бразилии и взял курс на Новую Георгию, с которой и планировалось начать исследование в Южном океане. В начале декабря температура резко падала, и морякам выдавалось зимнее обмундирование. В конце месяца экспедиция впервые заметила огромные поля айсбергов. Лед айсбергов часто брали для воды, чтобы заваривать чай, полярники отмечали, что вода была приятной на вкус. Это обнадеживало начальников экспедиции, что пресная вода хорошего качества всегда была под рукой.

Конечно, стоит немного подробнее рассказать о праздниках в этой экспедиции. 25 декабря, в Рождество на «Восток» привезли с «Мирного» священника,

и было совершено молебствие с коленопреклонением. Праздничным блюдом стали щи — «любимое кушанье русских» — из свежей свинины с кислой капустой и пироги с рисом и рубленным мясом. Рядовым выдали по полкружки пива, а после обеда — пунш из рома с сахаром и лимоном, что сильно подняло настроение на борту. А вот новый, 1820

год офицеры отпраздновали утром, и всем в кают-компании капитан Беллинсгаузен пожелал «выйти из опасного положения и благополучно вернуться в отечество». Матросам устроили праздник — утреннее построение было в мундирах, за завтраком выдали ром к чаю, после обеда из щей из свинины с кислой капустой полагался стакан горячего пунша, а за ужином рисовая каша с грогом.

В начале января поиски Антарктиды среди ледяных полей шли полным ходом. Попутно велась активная охота на пингвинов, чье мясо употреблялось на судах в пищу и было оценено положительно. 27 января экспедиция пересекла южный полярный круг. На следующий день, 28 января 1820 года Беллинсгаузен описал свои наблюдения: «льды, которые представлялись нам сквозь шедший тогда снег в виде белых облаков», тянулись от горизонта до горизонта. Это и считается моментом открытия Антарктиды, потому что точка наблюдения была в районе современного шельфового ледника Беллинсгаузена у Берега Принцессы Марты на море Лазарева. После этого проникновение в южные широты продолжилось, и еще дважды «Восток» и «Мирный» подходили почти вплотную к ледяному материку. В течение февраля плавание

в антарктических водах продолжалось, а в марте экспедиция взяла курс на Австралию, чтобы пополнить запасы и подготовиться ко следующему этапу путешествия. По пути моряки видели красивейшее южное полярное сияние, и Павел Николаевич Михайлов изобразил это явление первым в мире. В конце месяца суда



Ледяные горы в Антарктиде.  
И.К. Айвазовский



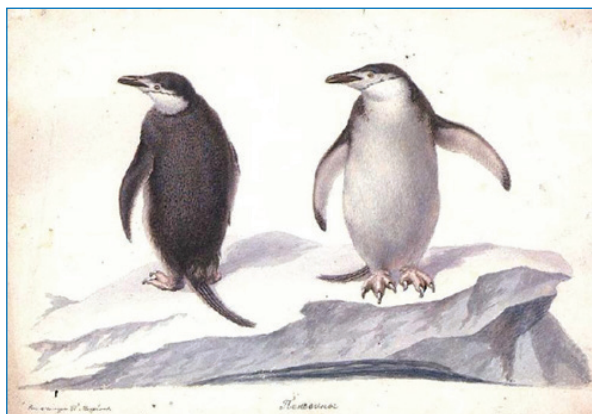
Южное сияние.  
Акварель из альбома П.Н. Михайлова

причалили в Порт-Джексона, в Австралии. Признаки цинготной болезни наблюдались всего у нескольких человек, что свидетельствует о хорошем питании на борту экспедиционных кораблей.

Первая встреча Беллинсгаузена с губернатором Лакланом Маккуори состоялась 27 марта. Капитан мог читать по-английски, но плохо понимал устную речь, переводчиком ему служил лейтенант Демидов. После прибытия «Мирного» 19 апреля главным переводчиком Беллинсгаузена стал капитан-лейтенант Завадовский, служивший с ним на Черном море. Лазарев, стажировавшийся в британском флоте, также способствовал успешным переговорам. Вполне успешным был и контакт с аборигенным племенем каммерайгал и его вождем по имени Бунгари.

В это же время в Австралию прибыли и «Открытие» с «Благонамеренным» из северной дивизии, однако они совершили грубую ошибку, не отправив отчет о первом этапе своей экспедиции адмиралтейству. Беллинсгаузен же отправил отчет после прибытия «Мирного» в Австралию. После того как все необходимое в Австралии было выполнено, экспедиция двинулась к Островам Общества (ныне часть французской Полинезии) для исследования полинезийских островов.

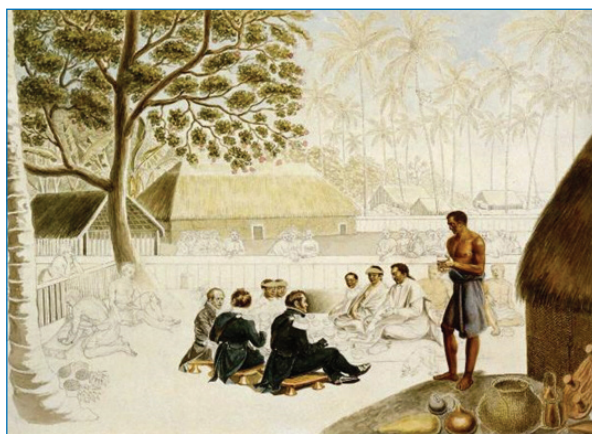
На многих островах прием аборигенов был враждебным, однако русская экспедиция все равно давала островам русские названия, впервые нанося эти архипелаги на карту. Сегодня эти названия на карте не закреплены (за исключением небольшого архипелага «Островов Раевского»), потому что в 40-х годах XIX века эта часть Полинезии будет принадлежать Франции.



Пингвины.  
Акварель из альбома П.Н. Михайлова

варов и безделушек, предназначенных для этой цели Адмиралтейским департаментом. Королю Таити, с которым Беллинсгаузен активно общался, достались красные сукна, шерстяные одеяла, цветные ситцы и платки, зеркала, топоры, стеклянная посуда. Стоит отдельно сказать, что зарисовки П.Н. Михайлова являются важнейшим этнографическим источником, который высоко оценивается в мире. Его рисунки, особенно после уничтожения колонизаторами маорийского клана Хапу, стали единственными визуализирующими документами этой группы людей.

После исследования Полинезии экспедиция вновь вернулась в Австралию, чтобы произвести окончательную починку судов и пополнить необходимые припасы, после чего отправилась вновь к Антарктиде, чтобы совершить второй этап своего плавания. Но об этом — в следующей, заключительной статье.



Завтрак у короля Таити.  
Акварель из альбома П.Н. Михайлова.

*Примечание: все календарные даты приведены согласно Григорианскому календарю (12 дней разницы в XIX веке).*

*И.А. Рудь (РГМАА)*

## \* НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ

**30 июля 2019. ИА «Арктика-инфо».** «Росгеология» предлагает правительству РФ до первого октября разработать проект госпрограммы по геологическому изучению Арктики с целью «возродить Севморпуть», а также для воспроизводства минерально-сырьевой базы, сообщает «Коммерсантъ» со ссылкой на презентацию нового главы госкомпании Сергея Горькова, которая была подготовлена к заседанию госкомиссии по Арктике 25 июля. По мнению Горькова, источниками финансирования должны стать средства бюджета РФ, а также Фонд национального благосостояния. [http://www.arctic-info.ru/news/ekonomika/Rosgeologiya\\_predlagaet\\_razrabotat\\_proekt\\_geologicheskoy\\_razvedki\\_v\\_Arktike/](http://www.arctic-info.ru/news/ekonomika/Rosgeologiya_predlagaet_razrabotat_proekt_geologicheskoy_razvedki_v_Arktike/)

**9 августа 2019 г. ИА «Арктика-инфо».** Началась очередная научно-исследовательская экспедиция в арктические моря гидрографического судна Северного флота «Горизонт» под командованием капитана Виталия Хопряткова. Утром 8 августа судно вышло из пункта постоянного базирования Мишуково в Баренцево море. В течение двух месяцев ему предстоит провести комплекс океанографических исследований в акватории Баренцева, Карского, Восточно-Сибирского морей и моря Лаптевых. Гидрографическая группа Арктической океанографической экспедиции под командованием капитана 3 ранга Олега Матюхина выполнит съемку рельефа дна и гидрологические измерения, обследует побережье отдельных островов арктических архипелагов Новая и Северная Земля, а также Новосибирские острова. [http://www.arctic-info.ru/news/nauka/Voennye\\_gidrografy\\_poshli\\_k\\_dalekim\\_severnym\\_ostrovam/](http://www.arctic-info.ru/news/nauka/Voennye_gidrografy_poshli_k_dalekim_severnym_ostrovam/)

## ЭКСПЕДИЦИИ ЛЕДОКОЛА «КРАСИН» В 1934 ГОДУ

85 лет назад центральным событием полярной истории СССР в 1934 году стала операция по спасению экипажа парохода «Челюскин», затонувшего 13 февраля при сжатии льдов в Чукотском море. Среди различных спасательных мероприятий на заседании Совета труда и обороны было принято решение направить к «лагерю Шмидта» ледокол «Красин». Для судна и истории ледокольных переходов это плавание стало знаменательным, ведь никогда прежде ледоколы не преодолевали столь значительные расстояния и теплые воды океанов. Экипаж «Красина» возглавил полярный капитан П.А. Пономарев, начальником экспедиции был назначен инспектор Морских сил РККА П.И. Смирнов.

«Красин» к трудному походу — предстоял переход через Атлантику, Панамский канал и северную часть Тихого океана — необходимо было подготовить в максимально сжатые сроки. Ремонт ледокола был произведен на Балтийском заводе и в доке Кронштадтского Морского завода (Морской завод Главвоенпорта Балтийского моря) за двадцать дней. В газетах писали о «героической работе балтийцев» и публиковали портреты ударников ремонта, но П.И. Смирнов в своем отчете отмечал: «Ремонт, произведенный в Ленинграде и впоследствии своими средствами, не освобождает от необходимости дать ледоколу капитальный ремонт в ближайшее время, т.к. настоящего капитального ремонта он не видел со времени постройки. <...>

«Красин» в Панамском канале. 20 апреля 1934 года.  
Фонды музея на крейсере «Белфаст» (Великобритания)



Начальник экспедиции П. И. Смирнов.  
Фото из ЦГАКФФД

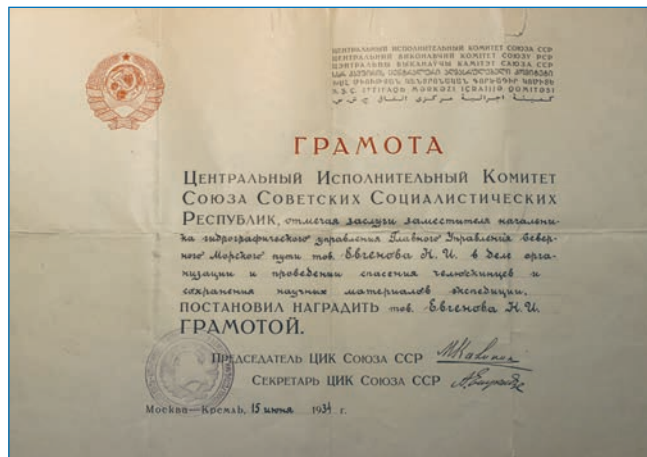
В выполнении ремонта Балтзаводом перед плаванием в Ленинграде нужно отметить хорошее качество работы и исключительно положительную роль, которую сыграло ОГПУ не только в том, чтобы был выдержан срок ремонта, но организационной увязкой и преодолением трудностей, стоявших при ремонте».

На помощь челюскинцам «Красин» вышел 23 марта 1934 года. 20 апреля ледокол прошел Панамский канал, а 14 мая, пройдя вдоль тихоокеанского побережья

США и Канады, приняв на борт уголь в Комоксе, вышел в Берингово море. Несмотря на сложности (3–5 апреля «Красин» попал в шторм и 8-балльный ветер у Азорских островов, а крен при качке достигал 40°; стояла непривычная для моряков ледокольного флота жара — не менее +25 °С), в целом переход был удачным. На борту судна находились корреспонденты (Б. Изаков и М. Розенфельд) и кинооператоры (П. Поллей и С. Масленников), поэтому в прессе регулярно публиковались заметки о переходе, были сделаны фотографии и кадры кинохроники о плавании «Красина».

К моменту прихода «Красина» на Дальний Восток «лагерь Шмидта» был эвакуирован авиацией, и ледокол в пути получил задание вывести из льдов пароход «Сталинград» (16–17 мая) и эвакуировать из американского Номы самолет участника спасения челюскинцев М.Т. Слепнёва (с экипажем). 21 мая «Красин» со «Сталинградом» пришел в Уэлен и сразу же направился в Ном. 24 мая ледокол уже вышел из Номы

Грамота ЦИК СССР Н.И. Евгенову за заслуги в деле организации и проведения спасения челюскинцев. 15 июня 1934 года.  
Фонды музея «Ледокол «Красин»»





и 29 мая прибыл в Петропавловск-Камчатский. Для того времени это был самый ранний приход судна в Уэлен и Ном, а прибытие в Петропавловск-Камчатский совпало с чествованием челюскинцев. Поэтому красинцы по праву стали участниками торжества.

Так завершилось участие «Красина» в спасении челюскинцев. Его отправка на Дальний Восток была связана с тем, что предпринимались все возможные меры для эвакуации людей со льдов, а в успехе действий летчиков полной уверенности не было. Серьезная подготовка научной части экспедиции свидетельствует о том, что на участников перехода возлагались и исследовательские задачи. Во время плавания проводились попутные гидрометеорологические исследования. Научную работу на борту ледокола вели гидролог Г.Е. Ратманов (научный сотрудник Государственного гидрологического института), геофизик Вл.А. Березкин (руководитель Геофизического сектора Всесоюзного арктического института) и гидрограф Н.А. Сакеллари (профессор кафедры кораблевождения Военно-морской академии). Руководил всеми исследованиями Н.И. Евгенов, заместитель начальника по науке Гидрографического управления ГУСМП. Были выполнены наблюдения на 10 гидрологических станциях на 58 горизонтах, сделано 382 измерения поверхностной температуры воды, взято 378 проб воды в поверхностном слое для определения солености. Вл.А. Березкин проводил актинометрические наблюдения. Впервые были получены данные о работе ледокола во время длительного перехода по теплым морям.

15 июня 1934 года в день чествования челюскинцев были награждены орденами Красной Звезды П.А. Пономарев и П.И. Смирнов, а Н.И. Евгенову и Н.А. Сакеллари были вручены грамоты ЦИК СССР «за выдающиеся мероприятия за спасение челюскинцев». Тогда же в Петропавловске-Камчатском некоторым красинцам были вручены памятные подарки (так, старшего судового электрика М.М. Кевамеса наградили охотничьим ружьем).

Решением ЦК ВКП(б) и СНК СССР от 20 июля 1934 года все ледоколы были переданы из системы Наркомвода в ГУСМП с обязательством обслуживать нужды Наркомвода на зимнюю навигацию путем предоставления ему нужных ледоколов на договорных началах. Поэтому некоторые члены экипажа «Красина» приняли решение списаться с судна. Начальник экспедиции П.И. Смирнов отмечал, как красинцы отнеслись к переменам: «На «Красине» была распространена поговорка «на юге — басмачи, на севере — гусмачи», были распространены

настроения «ни за что не служить в составе ГУСМП»». Борьба за оставление команды на «Красине» приобрела «острые формы». Многие члены экипажа все же решили продолжить работу на судне и показали «высокие образцы социалистического труда», работали «исключительно прекрасно». П.И. Смирнов указывал, что «соцсоревнованием был охвачен весь экипаж», а камчатские власти занесли всех членов команды «в книгу знатных людей области».

В июне–июле 1934 года силами команды был произведен ремонт котлов и машин, осуществлена погрузка угля и оборудования для новой экспедиции. «Красину» предстояло дойти до о. Врангеля для смены зимовщиков и доставки грузов, необходимых для обеспечения работы полярной станции, провести исследование вод Чукотского и Восточно-Сибирского морей. Научной работой похода вновь руководил Н.И. Евгенов (Г.Е. Ратманов и Н.А. Сакеллари выбыли из экспедиции в Ленинград). Также на борт был принят самолет «Хенкель» HD-55 (КР-1) из морских сил Балтийского моря, летчик — командир РККФ Ф. Рожанский, бортмеханик — П. Осколков. Самолет должен был быть погружен на ледокол еще в Ленинграде, но, опасаясь повреждений машины при переходе, его отправили по железной дороге до Владивостока, откуда пароходом «Совет» он был доставлен к «Красину» в Петропавловск-Камчатский.

1 августа ледокол вышел в бухту Провидения — началось его плавание к о. Врангеля. Оно также стало значимым в истории «Красина» — до этого в течение пяти лет ни одно судно не могло подойти к острову по причине сложной ледовой обстановки. В Провидении на борт взойшли 12 чукчей, которых предстояло переселить на остров (на спардеке для них была сооружена яранга). Затем последовал переход к Уэлену и оттуда к о. Врангеля. Самолет осуществлял разведывательные полеты — воздушная разведка способствовала эффективности плавания. Наконец 21 августа в 5 ч утра «Красин» встал на стоянку близ бухты Роджерса о. Врангеля.

Вскоре вновь прибывшие зимовщики во главе с К.Д. Семенчуком переселились на остров, а партия зимовки А.И. Минеева заняла каюты на ледоколе. Вл.А. Березкин проинспектировал работу станции.

Выгрузка продовольствия и оборудования, строительные работы осуществлялись красинцами в две сме-

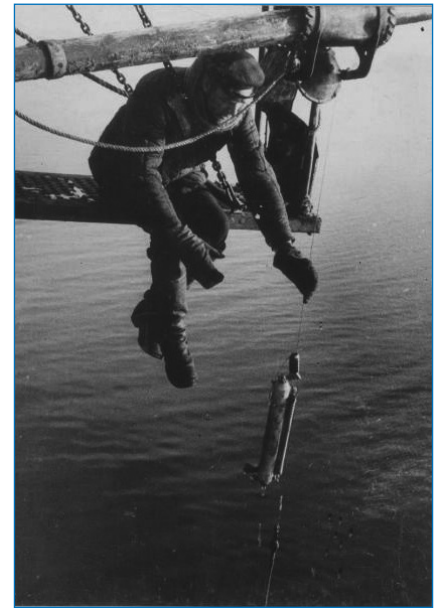
Капитан П.А. Пономарев, начальник экспедиции П.И. Смирнов, начальник новой партии зимовщиков на острове Врангеля К.Д. Семенчук. Из альбома участника экспедиции И.А. Лукницкого

«Красин» в 1934 году





Н.И. Евгенов на борту «Красина». Лето 1934 года.  
Из архива семьи Евгеновых



Вс. А. Березкин работает с батометром  
на «Красине». 1934 год.  
Из фондов Московского дома фотографии

ны. К 29 августа были построены два дома, сарай, мачты для радиостанции, а также произведена разгрузка. Визит «Красина» должен был способствовать росту авторитета Советской власти, продемонстрировав четкость и слаженность работы советских людей. По окончании работ П.И. Смирнов организовал на ледоколе специальный вечер для местных жителей и зимовщиков, в ходе которого рассказывал о достижениях советской власти. Корреспондент «Правды» Г. Санько образно описывала его: «Советские полярники, моряки и зимовщики умеют не только работать, но и веселиться. На борту «Красина» — прощальный митинг, вечер самодеятельности, пляска... Три прощальных гудка, последние винтовочные салюты, отдававшиеся гулким эхом по окрестностям острова, — и мощные винты ледокола двинули огромное стальное тело корабля в новый путь».

30 августа началась научная часть экспедиции — исследования осуществлялись в Чукотском море и в восточной части Восточно-Сибирского моря. Благодаря воздушной разведке удалось установить, что мифической Земли Андреева не существует. Были уточнены на картах границы о. Врангеля и о. Геральда. 11–17 сентября «Красин» вновь был у о. Врангеля. Непогода помешала научным работам, но позволила строительной партии высадиться и осуществить ремонт старых домов, построить еще один сарай. 17 сентября «Красин» направился в пролив Лонга — научные изыскания были продолжены. Затем ледокол проследовал в северо-восточную часть Чукотского моря, оттуда — к берегам Аляски и к Берингову проливу. 27 сентября «Красин» подошел к Уэлену и, приняв пассажиров и почту, вышел в бухту Провидения, откуда после бункеровки направился в Петропавловск. 15 октября ледокол вышел во Владивосток, куда прибыл 21 октября. «Празднично украшенные суда, советские и иностранные, салютовали герою Арктики флагами и гудками. Морские силы Дальнего Востока выслали к месту причала «Красина» почетный караул из ударников-краснофлотцев. Тысячи трудящихся города пришли приветствовать коллектив красинцев с окончанием рейса». За время плавания было пройдено около 2600 миль (а если считать с 23 марта — 21047 миль).

По итогам навигации 1934 года было принято решение оставить «Красин» в Восточном секторе Арктики (порт приписки — Владивосток). 2 ноября 1934 года П.А. Пономарев передал командование судном дальневосточному капитану Н.М. Штуккенбергу. Многие участники экспедиции 1934 года возвратились в Ленинград.

Как уже говорилось, в ходе рейса научными работами руководил гидролог Н.И. Евгенов. В научной группе продолжали работать метеоролог-синоптик Вл.А. Березкин и секретарь экспедиции Л.К. Бекренёв, гидробиологические и гидрохимические наблюдения проводил судовой врач Л.С. Чечулин. Взятие образцов грунта производилось геологом И.Д. Бакитько. Был обследован практически не изученный ранее район северной части Восточно-Сибирского моря, собраны обширные данные по гидрологии, метеорологии, проводились наблюдения за полярной фауной. Итоги научных изысканий таковы: пройдено с гидрологическими разрезами 2000 миль; взято 115 глубоководных гидрологических станций (на некоторых из них производились также сборы планктона и бентоса), 93 образца грунта, 900 образцов воды с разных глубин для химического анализа; измерено 400 глубин, 1000 температур; сброшено 20 бுவ для изучения дрейфа льда; воздушной разведкой покрыто 25000 квадратных миль. Впервые была выполнена маршрутная съемка и геологическая разведка восточной части о. Геральда. В 1934–1935 годах Н.И. Евгеновым, Вл.А. Березкиным, Н.А. Сакеллари были опубликованы научные статьи в разных изданиях. Начальник экспедиции П.И. Смирнов, подытоживая отчет, писал: «Эти данные превосходят все, что было известно до сих пор об этом районе... Все задачи, поставленные ледоколу, выполнены».

*При подготовке статьи использованы материалы архивов: РГАВМФ (Ф. р-1498. Оп. 1. Д. 29), РГАЭ (Ф. 9570. Оп. 5. Д. 49, 53, 55), ЦГАИГД СПб (Ф. р-24. Оп. 2в. Д. 824), ЦГАНТД СПб (Ф. р-369. Оп. 1-1. Д. 101), а также Фондов ААНИИ (Д. О-1014, 102587).*

*М.А. Емелина (ААНИИ)*

## РОЖДЕНИЕ И ЖИЗНЬ ЛЕГЕНДЫ

### К 60-ЛЕТИЮ ПОДНЯТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФЛАГА НА АТОМНОМ ЛЕДОКОЛЕ «ЛЕНИН»

«Ленин» — атомный ледокол, первое в мире надводное судно с ядерной силовой установкой. Ледокол был задуман и построен в СССР в первую очередь для обслуживания Северного морского пути.

Идея создания ледокола на атомном двигателе принадлежит В.А. Малышеву, в 1947–1953 годах заместителю Председателя Совета министров СССР и, одновременно, в 1950–1953 годах министру тяжелого машиностроения, куда входила судостроительная отрасль.

Проект атомохода был разработан в ЦКБ-15 (ныне «Айсберг») в 1953–1955 годах (проект № 92) после принятия решения о строительстве атомного ледокола 20 ноября 1953 года Советом министров СССР. Главным конструктором был назначен В.И. Неганов. Атомная установка проектировалась под руководством И.И. Африканова. Корпусная сталь марок АК-27 и АК-28 была специально разработана в институте «Прометей» для ледоколов.

Судно было заложено в 1956 году на судостроительном заводе им. А. Марти в Ленинграде. Главный строитель — В.И. Червяков. Судовые турбины — Кировского завода. Главные турбогенераторы были сделаны на Харьковском электромеханическом заводе, гребные электродвигатели — на ленинградском заводе «Электросила». Форма обводов корпуса отрабатывалась в результате серии модельных испытаний в ледовом опытовом бассейне Арктического и антарктического научно-исследовательского института. В спецификационных ведомостях появились новые для судостроителей материалы: ванадий, вольфрам, гафний, кадмий, молибден, уран, цирконий.

Ледокол «Ленин» является гладкопалубным судном с удлиненной средней надстройкой и двумя мачтами, в кормовой части размещена взлетно-посадочная площадка для вертолетов ледовой разведки. В первые годы эксплуатации энергетическая установка водо-водяного типа включала в себя три реактора водо-водяного типа для четырех главных турбогенераторов, питающих постоянным током три гребных электродвигателя. Последние приводили в действие три гребных винта (два бортовых и один средний) особо прочной конструкции. Имелись две автономные вспомогательные электростанции. Мощность ледокола составляла 44 тыс. л.с. и была распределена между тремя винтами: на средний винт подавалось 22 тыс. л.с. на бортовые — по 11 тыс. л.с. Вся эта энергия была заключена в корпус сравнительно небольших размеров: длина — 134 м, ширина — 27,6 м, осадка — 10,5 м. Управление механизмами, устройствами и системами — дистанционное. Ледокол обладал хорошей ледопробиваемостью. Экипажу были созданы все бытовые условия для длительного арктического плавания.

Полностью обеспечивалась радиационная безопасность личного состава ледокола и окружающей среды.

Ледокол был спущен на воду 5 декабря 1957 года, а 12 сентября 1959 года он уже с верфи Адмиралтейского завода отправился на ходовые испытания под командованием П.А. Пономарева. 3 декабря того же года состоялось подписание акта приемки атомного ледокола «Ленин» и на нем был поднят Государственный флаг страны. Этот день можно по праву считать началом эры использования ядерной энергии на морском транспорте. Создание атомного ледокола открыло принципиально новые возможности в освоении Арктики и перспективы дальнейшего развития народного хозяйства северных районов страны.

С 1960 года ледокол находился в составе Мурманского морского пароходства. Благодаря большой мощности энергетической установки и высокой автономности, ледокол уже в первые навигации показал прекрасную работоспособность. Применение атомного ледокола позволило существенно продлить срок навигации.

Первая навигация продолжалась три месяца и 10 дней: началась 14 июля 1960 года, а закончилась 24 октября. Ледокол прошел 10 008 миль, из которых 7327

миль в тяжелых льдах. За навигацию вместе с другими ледоколами было проведено по трассе Северного морского пути 92 судна.

Высадка дрейфующей научно-исследовательской станции «Северный полюс-10» (СП-10) была первой в истории высадки станции с судна (ледокола). СП-10, начальником которой стал Н.А. Корнилов, должна была быть организо-

вана осенью, так как весной 1961 года разрушилась льдина, где базировалась СП-9, и на смену ей нужно было срочно искать новую льдину и организовывать станцию. Кроме того, необходимо было расставить вдоль кромки многолетних льдов 16 дрейфующих автоматических радиометеорологических станций (ДАРМС). 14 октября 1961 года начались выгрузка экспедиционного груза, строительство лагеря и ледового аэродрома, а к 17 октября, ко дню открытия XXII съезда КПСС, работы были в основном закончены: смонтированы жилые домики, радиостанция, размещена и приготовлена к действию научная аппаратура. Над лагерем был торжественно поднят флаг нашей Родины. На Большую землю ушла первая радиограмма начальника станции СП-10 Н.А. Корнилова. После высадки СП-10, в условиях полярной ночи, пройдя с работами севернее Новосибирских островов, атомоход 5 ноября 1961 года поднялся севернее восьмидесятой параллели и на восточном подходе к мысу Арктический выставил последний запланированный ДАРМС в точке с координатами 80° 43' с.ш. 119° 12' в.д.



Атомный ледокол «Ленин» в районе дрейфующей станции СП-10.  
Фото из архива Н.А. Корнилова

В мае 1962 года первый капитан ледокола П.А. Пономарев ушел на пенсию. Основным капитаном был назначен Б.М. Соколов, впоследствии ставший легендой атомного ледокольного флота и всю свою жизнь связавший с «Лениным».

В 1965 году атомоходом «Ленин» совместно с дизельным ледоколом «Ленинград» была осуществлена проводка по трассе Северного морского пути отряда подводных и надводных кораблей Военно-морского флота во главе с новым ракетным крейсером «Варяг» с запада на восток. После штурма последних перемычек тяжелого льда Айонского ледяного массива крейсер «Варяг» был выведен на чистую воду и под салют ледоколов ушел в самостоятельное плавание в Берингов пролив. За успешную проводку крейсера «Варяг» капитан атомохода «Ленин» Ю.С. Кучиев и руководитель проводки А.А. Афанасьев были награждены главнокомандующим ВМФ адмиралом флота С.Г. Горшковым именными кортиками.

В 1966 году по результатам эксплуатации было принято решение заменить старую трехреакторную атомную паропроизводящую установку (АППУ) на более совершенную двухреакторную. В 1967–1970 годах в Северодвинске на ледоколе провели уникальную операцию, аналогов которой до сих пор нет: вырезали, а затем «выбили» направленными зарядами центральный отсек с неисправной реакторной установкой, составлявшей четверть веса ледокола. Затем реакторный отсек отбуксировали к Новой Земле и затопили в обстановке строжайшей секретности. Вместо него на борту была смонтирована двухреакторная установка ОК-900, которая, с небольшими изменениями, впоследствии была установлена на все атомоходы следующего поколения (типа «Арктика»).

С новой АППУ ледокол «Ленин» открыл новую страницу своей биографии.

Следующим памятным событием в биографии атомохода был высокоширотный сверхранний трансарктический рейс в 1971 году. Получив задание провести из Мурманска в восточный район Арктики дизельный ледокол «Владивосток», атомоход покинул Мурманск 26 мая, прошел северное островов Новая Земля, оставил к югу архипелаг Северная Земля и Новосибирские острова, а затем спустился к п. Певек. Распрощавшись с Певеком, атомоход направился обратно в западный район Арктики, впервые в истории мореплавания вскрыл пр. Вилькицкого с востока и к началу обычной навигации был уже у о. Диксон.

10 апреля 1974 года Указом Президиума Верховного Совета СССР ледокол «За большой вклад в обеспечение арктических перевозок народнохозяйственных грузов и использование атомной энергии в мирных целях» был удостоен высшей награды Родины — ордена Ленина.

В навигацию 1974 года атомоход осуществил ряд проводок транспортных судов в снабженческих рейсах в отдаленные и труднодоступные портопункты и на полярные станции в Арктике. Ранней весной следующего года аналогичная акция закончилась доставкой для трех арктических поселков грузов, в числе которых были дизельное топливо, аппаратура и снаряжение для буровых вышек, одежда и снабжение для геологов.

Отличная работа обновленного ледокола позволила приступить к резкому расширению сроков арктической навигации за счет все более позднего ее окончания. Очень серьезным шагом на пути к решению этой задачи являлся сверхранний зимне-весенний рейс в конце марта 1976 года, вошедший в историю арктических плаваний как первый Ямальский экспериментальный. На

этот раз атомоход шел в Арктику с дизель-электроходом, носящим имя первого капитана «Ленина» — «Павел Пономарев». Груз предназначался для строительства газопровода Уренгой — Западная Европа. Ледовые условия плавания были очень сложными. Так, последние 14 миль к месту выгрузки на м. Харасавей ледокол пробивался трое суток и 18 часов. Тем не менее 4000 тонн необходимого газавикам груза было доставлено и выгружено через припай. И снова, как и в случае с продленной навигацией, ямальские зимне-весенние рейсы вошли в практику.

В 1976 году навигация атомохода «Ленин» длилась 11 месяцев, а затем состоялся рейс продолжительностью 390 суток. Он стал новым шагом к круглогодичному судоходству на Северном морском пути до п. Дудинка. Средняя скорость транспортного судна в этом рейсе составила более 8 узлов. С тех пор количество судов, работающих на п. Дудинка, с каждым годом увеличивалось и навигация продлевалась, пока начиная с 1979 года она не стала круглогодичной.

Рейс в Арктику в 1977/78 году длился без перерыва уже 13 месяцев. За это время ледокол прошел более 54 тысяч миль, из них 48242 в тяжелых ледовых условиях; было проведено 216 транспортных судов.

«Ленин» на пять лет превысил отпущенный ему проектом срок эксплуатации и отработал на ледовых трассах 30 лет. За это время им было проведено во льдах Арктики 3741 транспортное ледокольное судно, пройдено 654400 морских миль (в том числе 563600 — во льдах). Примерно такое же расстояние получится, если 30 раз обогнуть земной шар по экватору.

Последнюю навигацию в 1998 году ледокол провел под командованием капитана А.А. Смирнова.

После того как «Ленин» был выведен в отстой, над ним нависла угроза утилизации. Однако ветераны атомного ледокольного флота, общественные деятели Мурманска сумели отстоять его от уничтожения. Госкорпорация «Росатом», которой с 2008 года принадлежит атомный ледокольный флот страны, профинансировала реставрацию атомохода, его радиационную очистку и постановку к причалу у Морского вокзала Мурманска (5 мая 2009 года). С тех пор «Ленин» превратился в один из символов столицы Заполярья, являясь музеем атомного флота.

Атомный ледокол «Ленин» явился пионером освоения Арктики в условиях научно-технической революции середины XX века. В его плаваниях накапливался опыт мирного использования энергии атома, готовились специалисты высокого класса. Одним из главных результатов тридцатилетней эксплуатации ледокола считается тот факт, что атомный ледокол «Ленин» за эти годы стал настоящей кузницей кадров для атомного флота. Более 1500 специалистов прошло подготовку на судне. Основной костяк экипажей последующих ледоколов типа «Арктика», большинство состава береговых служб, обеспечивающих атомный флот, — это бывшие моряки с «Ленина».

Если говорить о последующих судах с ядерной энергетической установкой, которые делал уже Балтийский завод, то, безусловно, они вобрали в себя все лучшее, что было наработано при создании и эксплуатации «Ленина». Первый атомный ледокол породил целое направление в отечественном судостроении. Без атомоходов присутствие СССР, а затем и России в Арктике не было бы столь очевидным.

*С.В. Фролов (АНИИ)*

## К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ПОЛЯРНОГО КАПИТАНА ЮРИЯ СЕРГЕЕВИЧА КУЧИЕВА

17 августа 1977 года, в 4 часа утра по московскому времени, после нескольких суток тяжелого плавания через многолетние паковые льды, впервые в истории надводного мореплавания атомный ледокол «Арктика» достиг Северного географического полюса Земли. Рейс продолжался 13 суток. За это время судно прошло 3900 миль, из которых 1600 – во льдах. Успех был достигнут благодаря необычайной мощности ледокола и слаженной работе экипажа, возглавляемого капитаном Юрием Сергеевичем Кучиевым.

Родился Юрий Сергеевич 26 августа 1919 года в горной части Алагирского района Республики Северная Осетия — Алания в небольшом выселке Тимцна аула Тиб на крутом склоне под Военно-Осетинской дорогой. Его отцу было 27 лет. Будучи коммунистом, он в составе партизанского отряда на Кавказе отстаивал завоевания Советской власти в борьбе с белогвардейцами. Шестнадцатилетняя мама Юрия была из очень почитаемого в Осетии рода Хетагуровых. Летом 1921 года он с мамой переехал во Владикавказ, где окончательно установилась Советская власть. К весне 1927 года семья Кучиевых пополнилась еще тремя детьми. После назначения в этом же году Сергея Тимофеевича председателем Правобережного райисполкома семья переехала в Беслан.

По возвращении через год опять во Владикавказ Юрий продолжил учиться в местной школе. В это время весь мир облетело сообщение о героической эпопее спасения советским ледоколом «Красин» экипажа дирижабля «Италия» под командованием итальянского воздухоплавателя Умберто Нобиле, потерпевшего катастрофу у берегов Шпицбергена. Особенно запомнилось Юрию имя летчика Бориса Григорьевича Чухновского.

Сообщения о трагической гибели парохода «Челюскин», когда вся страна и весь мир с тревогой следили за спасательной операцией, осуществленной мужественными летчиками, первыми Героями Советского Союза: Анатолием Ляпидевским, Василием Молоковым, Николаем Каманиным, Маврикием Слепнёвым, Михаилом Водопьяновым, Сигизмундом Леваневским и Иваном Дорониным, а также организация папанинской первой дрейфующей полярной станции «Северный полюс», перелеты экипажей Валерия Чкалова и Михаила Громова через Северный полюс в Америку и особенно известие о советских героических летчиках-добровольцах, воевавших на стороне республиканской Испании, — все это окончательно убедило Юрия: он должен стать летчиком-истребителем.

Неожиданно органами НКВД был арестован Сергей Тимофеевич, недавно назначенный наркомом земледелия Северной Осетии. Через несколько дней он был расстрелян, как впоследствии оказалось, по ложному обвинению и через 18 лет полностью реабилитирован уже посмертно. Оставшись практически без средств к существованию, семья Кучиевых была выброшена из квартиры, что стало началом унижительного возмездия

родственникам «врага народа». Успешно окончив школу, Юрий получил отказ из Военно-воздушной академии имени Жуковского, куда подавал документы. Сомнителен был вообще призыв его в армию.

Выехав по вызову в Москву на собеседование в Механико-машиностроительный институт имени Баумана и получив там также отказ в приеме, Юрий воспользовался единственной вакансией и поступил на вагонный факультет Электромеханического института инженеров железнодорожного транспорта имени Дзержинского. Но мечтал он только о военной профессии, потому и отправил письмо на имя Сталина и очень скоро был вызван в Наркомат обороны. Там ему объявили, что он не может быть принят в состав Военно-воздушных сил как сын репрессированного «врага народа». В органах НКВД Юрию предложили в письменном виде отречься от отца, что его очень оскорбило и возмутило. В то время депутатом Верховного Совета СССР от Северной Осетии был избран знаменитый полярный авиатор, Герой Советского Союза Марк Иванович Швелёв, тогда заместитель начальника Главсевморпути и начальник Полярной авиации. Юрий решил попытать счастья через него, но не помогли и хлопоты депутата. После этого Марк Иванович предложил ему отправиться по договору на север и овладеть профессией арктического моряка, тогда Юрий смог бы реально помочь маме материально, что он и сделал.

В июне 1941 года, прибыв в порт Диксон, Юрий Сергеевич был зачислен матросом 2-го класса на буксир «Василий Молоков». Так началась его трудовая морская деятельность. Профессиональное образование судоводителя он получил на штурманских курсах, которые окончил в 1944 году. Дипломированный специалист был назначен 3-м помощником капитана на ледокольный пароход «Таймыр» и до конца Великой Отечественной войны ходил по трассе Севморпути, в том числе и в составе союзных конвоев в Карском и Баренцевом морях.

В январе 1945 года Юрий Сергеевич был назначен 4-м помощником капитана на ледокол «Ермак». Командовал тогда судном легендарный капитан Михаил Яковлевич Сорокин, который не только познакомил Кучиева с секретами ледовой проводки, но и передал молодому мореходу лучшие традиции северного мореплавания. Впоследствии до 1962 года он ходил 3-м, 2-м и старшим помощником капитана на ледоколах «Александр Сибиря-



Ю.С. Кучиев.  
Фото из архива Т.Ю. Тихомировой,  
дочери Ю.С. Кучиева

ков», «Малыгин», «Илья Муромец» и «Красин». За почти что 20 лет работы на различных судах и под командованием опытных капитанов старшего поколения Юрий Сергеевич получил уникальный опыт и практические навыки ледового мореплавания. В 1963 году он заочно окончил Ленинградское высшее инженерно-морское училище имени адмирала С.О. Макарова и получил диплом штурмана дальнего плавания. До 1971 года Юрий Сергеевич также ходил в Арктике капитаном линейных дизель-электрических ледоколов «Киев» и «Мурманск», а после принятия в эксплуатацию первого в мире атомного ледокола «Ленин» стал его капитаном-дублером и впоследствии капитаном. Все эти годы Кучиев каждую навигацию выходил на трассу Севморпути и участвовал в проводке транспортных судов во льдах. Большие заслуги принадлежат Юрию Сергеевичу в установлении круглогодичной навигации в Западном секторе Арктики, обеспечившей непрерывное плавание судов к берегам Ямала и в устье Енисея.

Юрий Сергеевич Кучиев активно ратовал за внедрение ядерной энергетической установки на суда морского флота и в первую очередь на арктические ледоколы. Опытнейшего ледового судоводителя в 1972 году назначили капитаном строящегося атомного ледокола «Арктика». В ходе строительства нового судна Кучиев осуществлял контроль над выполнением проекта. 25 апреля 1975 года атомный ледокол «Арктика» вступил в строй. Новый ледокол обладал мощностью 75 тысяч л.с. и практически неограниченной автономностью по топливу и пресной воде. На банкете после подъема Государственного флага СССР известный полярный капитан Г.О. Кононович высказал пожелание, чтобы на атомном ледоколе «Арктика» была осуществлена заветная мечта Степана Осиповича Макарова: «К полюсу — напролом!»

В первую же навигацию 1975 года новый флагман ледокольного флота прошел по трассе Севморпути около 40 тысяч миль, осуществил проводку 150 транспортных судов. После жестких испытаний и исправления некоторых конструктивных недоработок Юрий Сергеевич Кучиев телеграфировал в 1976 году министру морского транспорта СССР Тимофею Борисовичу Гуженко о готовности ледокола и экипажа к штурму Северного полюса.

Через год, 9 августа 1977 года, атомоход «Арктика» стартовал из Мурманска в экспериментальный рейс. На борту находился экипаж — 171 человек и экспедиционный состав — 36 человек, два вертолета Ми-2. Рейс возглавил Т.Б. Гуженко. На 8-й день рейса атомоход «Арктика» достиг географической точки Северного полюса. Главная цель рейса была успешно достигнута. 22 августа 1977 года в 22.15 МСК атомный ледокол «Арктика» отдал якорь на внешнем рейде порта Мурманск. Всем участникам похода были вручены знаки «Почетный полярник», а у кого такие уже имелись — знаки «Почетному работнику Морского флота». 14 сентября 1977 года за выдающиеся заслуги в подготовке и осуществлении экспериментального рейса в район Северного полюса Юрий Сергеевич Кучиев был удостоен звания Героя Социалистического Труда.

Накопив уникальный опыт арктического мореплавания, Юрий Сергеевич щедро делился им со своими коллегами, воспитав не одно поколение судоводителей-ледокольников. Его воспитанниками и последователями стали известные полярные капитаны: Герой Социалистического Труда Анатолий Алексеевич Ламехов, Григорий Алексеевич Улитин, Станислав Борисович Шмидт, Алек-

сандр Александрович Сивков, Александр Николаевич Баранов и другие.

18 марта 1981 года Ю.С. Кучиев был назначен заместителем руководителя спецгруппы технадзора Мурманского морского пароходства, с 1 июля 1993 года — консультантом спецгруппы технадзора, в августе 1997 года — вышел на пенсию.

Заслуги Юрия Сергеевича перед Отечеством отмечены орденами Ленина и Трудового Красного Знамени, медалями «За трудовое отличие», «За оборону Советского Заполярья», «За победу над Германией», «300 лет Российскому флоту». Он был удостоен званий «Почетный работник Морского флота СССР», «Почетный полярник», «Почетный член Географического общества СССР» и «Почетный гражданин города Орджоникидзе». Его труд многократно отмечался почетными грамотами Министерства морского флота, высших органов власти Мурманской области, знаками профессионального мастерства.

Отличительными чертами его характера и профессионального стиля всегда были требовательность к себе и другим, добросовестность, внимание к нуждам людей, непримиримость в борьбе с равнодушием, формализмом, некомпетентностью. Об этом говорит отрывок из еще не опубликованных воспоминаний Юрия Сергеевича:

Признаться, в лабиринтах береговой жизни ориентируюсь очень плохо и потому не имею права судить о многом. Однако опыт 40 лет работы только на арктических ледоколах дает основание утверждать, что на судах этого класса исторически сложились особые традиции формирования человеческой личности, исключаяющие ложь и лицемерие, барство и предательство, как и меркантилизм. Жизнь и деятельность каждого у всех на виду, и потому подонки, попадавшие в жернова естественного отбора, немедленно же отторгались здоровым организмом истинных романтиков и рыцарей ледовых баталий. Атмосфера прямоты утверждает взаимное доверие и особую ответственность командира перед экипажем. А жесткое определение капитана легендарного «Ермака» М. Я. Сорокина: «Судоводитель на мостике есть ноль без палочки, если не получит мощности, выработанной трудом кочегаров, машинистов и механиков!..» — в еще большей степени актуально для ледоколов с ядерной установкой. И потому следует признать, что ни один, пусть даже самый одаренный, профессионал не может быть полноценным капитаном современного атомного ледокола, если не готов быть органической частью сформированного им же синхронно сработанного экипажа высочайших профессионалов и единомышленников. Только командир, в котором уверен экипаж, может и должен действовать смело и решительно, принимая на себя всю полноту ответственности за выполнение навигационной задачи в целом и за действия каждого в отдельности! Вот при таком подходе к роли капитана в составе экипажа можно преодолеть соблазнительные чары личной исключительности и обрести такую меру «сдержанности», которую и следовало бы назвать «мужественной скромностью». Именно такая трактовка роли капитана в походе атомного ледокола «Арктика» в район Северного полюса дает мне право исключить чрезмерную героизацию этого события. Ибо моему поколению, воспитанному на героике Гражданской войны, а затем и на легендарных событиях, породивших истинных Героев Советского Союза, предельно понятны критерии мужества и героизма, проявленных

с риском для жизни, и что такое трудовой героизм!

В связи с этим убежденно заявляю, что никто из находившихся на борту атомохода «Арктика», в том числе и капитан, жизнью не рисковал. И самое большее, что нам могло угрожать, — это разрушение винторулевого комплекса и пассивный дрейф. А живучесть прочного корпуса атомохода способна противостоять любому натиску льдов Центрального полярного бассейна!!! ...Должен заявить, что старту атомохода к полюсу предшествовало и гражданское мужество. Оно было проявлено Министром Морского Флота СССР Т.Б. Гуженко, который поверил экипажу и отстоял решение в Политбюро, несмотря на довольно влиятельную оппозицию. И сделал это, уверен, не во имя личной славы, как вещали злые языки, а в интересах дела и престижа нашего Государства. ...Истинными Героями Советского Союза во время похода «Арктики» на Северный полюс проявили себя инженер-гидролог Валерий Лосев, командиры вертолета Виталий Петров и Евгений Миронов, «провисевшие» в воздухе более 60 часов. Барражируя на предельно малой высоте, эти прекрасные ребята и выдающиеся мастера своего дела постоянно рисковали жизнью. К сожалению, подвиг этих отважных авиаторов не получил достойной оценки. К сожалению, никто не спросил мнения министра, а тем более капитана: решение по высшим наградам было принято на высоком уровне еще до прихода ледокола в порт. И наконец, в интересах только правды должен признать, что почетной задачи возглавить эки-



Мемориальная доска на фасаде дома № 11 по Большой Пушкарской улице в Санкт-Петербурге. Фото С.Ю. Лукьянова

паж первого атомохода, стартовавшего к Полюсу, по всем параметрам были достойны мои друзья и соратники — Владимир Кочетков, Василий Голохвастов, Анатолий Ламехов и особенно Борис Соколов, но решение кульминационной и престижной задачи арктического мореплавания счастливо выпало на мою долю, поскольку я был утвержден капитаном «Арктики» задолго до реального решения о штурме Северного полюса.

14 декабря 2005 года на 87-м году жизни Юрий Сергеевич Кучиев скончался. 19 августа 2006 года во время туристического рейса атомного ледокола «Ямал» состоялась церемония прощания с прахом Юрия Сергеевича и его супруги Нинель Константиновны. По завещанию капитана урны с прахом были опущены в воды Северного Ледовитого океана в районе географической точки Северного полюса, того самого места, куда в августе 1977 года, преодолевая паковые льды, стремился атомный ледокол «Арктика», возглавляемый капитаном Юрием Сергеевичем Кучиевым.

26 августа 2019 года на Петроградской стороне Санкт-Петербурга состоялась торжественная церемония, посвященная 100-летию со дня рождения легендарного арктического капитана Юрия Сергеевича Кучиева, в связи с открытием мемориальной доски на фасаде дома № 11 по Большой Пушкарской улице, в котором с 1981 по 2005 год жил Ю.С. Кучиев.

*С.Ю. Лукьянов (зам. председателя Полярной комиссии СПб ГО РГО)*

## ПОЛЯРНЫЙ КУЛИБИН.

### К 90-ЛЕТИЮ ТАЛАНТЛИВОГО ИЗОБРЕТАТЕЛЯ ВАЛЕНТИНА АНДРЕЕВИЧА МОРЕВА

На минуту представьте себе, что он умер, и вы увидите, как он талантлив.

*Жюль Ренар*

Валентин Андреевич родился 30 ноября 1929 года в семье крестьянина Андрея Михайловича Морева, в принадлежавшей когда-то белозерскому князю Михаилу Андреевичу старинной деревне Княже Вологодской области. Князь в 1450 году пожаловал свою деревеньку Кирилло-Белозерскому монастырю. Вероятно, с той поры и пошел род Моревых.

Когда Валентину было три года, родители подались на заработки в Ленинград: отец устроился слесарем, а мать Анна Ивановна — штамповщицей на том же заводе. В мае 1941 года Валентин, уже выпускник начальной школы (4-й класс), поехал с младшими сестрой и братом на летние каникулы к родственникам в деревню. Через

месяц здесь их и застала война. Отец и мать остались в блокадном Ленинграде, а их дети — у родственников в деревне. В 1942 году Анне Ивановне удалось эвакуироваться из окруженного Ленинграда в Вологодскую область и встретиться с детьми, а Михаил Андреевич все блокадные годы прослужил в войсках МПВО. Во время войны Валентин зарабатывал трудодни в колхозе, а вечерами продолжал учиться в школе.

В 1945 году, после возвращения из эвакуации в Ленинград, окончив семилетку, он поступил в Ленинградский судостроительный техникум, после окончания которого в 1949 году был направлен на работу конструктором 3-й категории в ЦКБ одной из организаций Министер-

ства судостроительной промышленности. Через десять лет он получил высшую (1-ю) категорию конструктора, успев за это время (1952–1958 годы) окончить Северо-Западный заочный политехнический институт по специальности «инженер-электромеханик».

В те годы вся страна восхищенно следила за работой наших полярников в Антарктиде. Валентин тоже «заболел» полярными экспедициями. В 1959 году он с большим трудом перевелся на работу в ААНИИ. Вот выписка от 1 мая 1959 года из его заявления на имя директора института В.В. Фролова: «Прошу зачислить меня в отдел экспедиции на должность старшего инженера. Жилплощадь в Ленинграде имею, претензий институту предъявлять не буду. В. Морев». Резолюция директора: «Прошу оформить с испытательным сроком 1 месяц». Тогда Валентин Андреевич и не предполагал, что вся его дальнейшая жизнь будет связана с ААНИИ.

По окончании испытательного срока В. Морев был сразу зачислен кандидатом, а затем, после прохождения всех комиссий, и начальником дизельной электростанции (ДЭС) обсерватории Мирный в 6-й Советской антарктической экспедиции (САЭ). Уже во время первой зимовки в Антарктиде (1960–1962) он проявил свои незаурядные способности и применил знания в усовершенствовании работы ДЭС для более эффективного обогрева служебных и жилых помещений, бесперебойной работы ледотаялки, экономии дизтоплива. Здесь же он узнал, что гляциолог ААНИИ Н.И. Барков выдвинул идею бурения скважин во льду с использованием электричества. Воплощение этой идеи в жизнь стало целью В.А. Морева, которую он через год осуществил.

Помимо основной работы в Мирном он начал проводить опыты по бурению льда электротепловым способом. Сразу возникло много проблем: тип нагревателей, откачка талой воды из скважины, электроизоляция нагревателя в талой воде, конструирование специальной лебедки с электрокабелем и т.д. Одной зимовки ему не хватило, и, чтобы завершить свои опыты, Валентин, даже не использовав положенный отпуск, попросил направить его в следующую экспедицию в Мирный.

Во время второй зимовки (8-я САЭ, 1962–1964) в должности начальника ДЭС он вновь напряженно трудился над созданием электротеплового устройства. Экспериментальным путем В. Морев установил, что скорость проходки во льду зависит не только от подводенной мощности, но и от формы нагревателя. За время зимовки им было сконструировано, изготовлено и испытано три типа электронагревателей: конической, торцевой (для сплошной проходки скважин без отбора ледяного керна) и кольцевой (за основу был взят кольцевой механический бур Н.В. Черепанова), предназначенный для проходки скважин с отбором керна. Самым успешным и перспективным оказался кольцевой нагреватель: скважина, залитая дизтопливом, по форме была близка к окружности, керн получался ровным, гладким и пригодным для исследований.

Получив положительные результаты опытов, начальник ДЭС В. Морев принялся за изготовление и испытание 6-метрового макета погружного снаряжения элек-

тротермобура. В ходе испытаний удалось пробурить скважину глубиной 25 м. Диаметр скважины (150 мм) был ровный по всей глубине, поверхность стенок гладкая по всей длине.

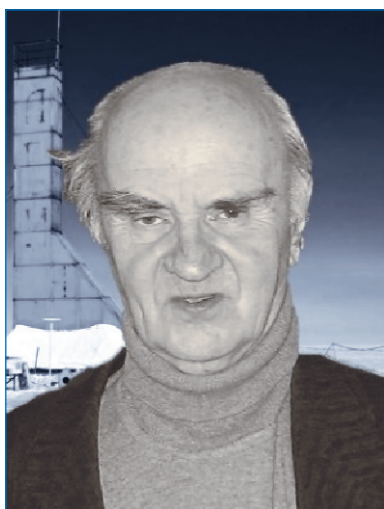
Недостаток времени не позволил продолжить проходку скважины. Макетные испытания электротермобура с откачкой воды из зоны плавления в декабре 1963 года показали возможность проходки скважин в сплошном ледниковом покрове Антарктиды. Для борьбы с заплыванием скважины и для производства в ней геофизических исследований Валентин Андреевич предложил применять заливку скважины незамерзающей жидкостью.

После экспедиции В.А. Морев был аттестован на должность младшего научного сотрудника отдела физики льда и океана, и до 1967 года он, как опытный специалист-электромеханик, участвовал во многих высокоширотных арктических экспедициях, факультативно занимаясь электротермобурением. Уже в качестве руководителя группы термобурения в 11-й и 13-й САЭ он целенаправленно занимался разработкой и внедрением электротермобуровых устройств. Были разработаны модификации электротермобура (ЭТБ) для холодных и теплых ледников, электроигла на одно- и двужильном кабеле.

В это время специалисты Ленинградского горного института приступили к бурению глубокой скважины на ст. Восток в Антарктиде сначала электромеханическим способом, а после нескольких неудач — электротепловым, используя керосин как незамерзающую заливочную жидкость. Однако заливка скважины керосином оказалась малоэффективной: приво-

дила к обильному шугообразованию, требовала продолжительного «выстаивания» раствора для производства температурных измерений, не говоря уже о негативном влиянии на окружающую среду (в то время об экологии вообще не говорили). Валентин Андреевич разработал методику применения спирто-водного раствора для заливки скважин, что позволило существенно упростить проведение геофизических измерений на холодных лед-

В.А. Морев. 11-я САЭ. Мирный. Январь 1966 г.



В.А. Морев.  
2000-е годы.





никах, поскольку концентрация, температура и плотность спирто-водного раствора устанавливалась в соответствии с температурой льда: при положительном градиенте температуры льда, что характерно для холодных ледников, плотность раствора повышалась с увеличением глубины скважины, а благодаря полному отсутствию конвекции жидкости в скважине, раствор сохранялся в стабильном равновесном состоянии, и его температура была равна температуре льда на всех участках скважины, ее заплывание отсутствовало.

Этот метод стал широко применяться после того, как В.А. Морев провел испытания различных заливочных жидкостей сначала в ванной комнате своей квартиры, затем в лаборатории отдела физики льда и океана, на дрейфующей станции СП-19, на Северной Земле. Электротермобуровыми снарядами конструкции Морева (тогда они назывались «термобурами ААНИИ») было проведено успешное бурение на высокогорных ледниках Кавказа, Памира, Тянь-Шаня, на Полярном Урале и Северной Земле, на Шпицбергене и в Антарктиде, в Андах, в Гималаях и на Килиманджаро. В октябре–ноябре 1975 года электротермобуром конструкции Морева в Антарктиде было осуществлено сквозное бурение шельфового ледника Лазарева, находящегося на плаву. ЭТБ, пройдя всю толщу шельфового ледника, на глубине 357 м вошел в морскую воду толщиной 203 м. Были отобраны пробы морской воды с различных горизонтов под шельфовым ледником, а со дна была поднята колонка грунта длиной 28 см. Такое бурение было осуществлено впервые в мировой практике гляциологии и морской геологии, что открыло большие возможности дальнейшего исследования шельфовых ледников и режима подледниковых морских вод. В 1978 году также успешно был пробурен шельфовый ледник Эймери.

Вот выдержки из «Характеристики работ В.А. Морева»:

«...Электротермобуры ЭТБ-3 и ЭТИ-1 автора В.А. Морева используются с 1974 г. в экспедициях ААНИИ, САНИИ (Среднеазиатский гидрометеорологический НИИ), ИГ АН СССР, МГУ, ЛГУ. Электротермобуры обеспечивают эффективное и экологически чистое бурение ледников. Пробурено более 18 000 м скважин в самых труднодоступных ледниках. Электротермобуры ЭТБ-3 после успешного бурения, проведенного в 1978 г. по просьбе ученых США на шельфовом леднике Росса, признаны лучшими в мире для своего класса. Суммарный экономический эффект составил не менее 1,5 миллионов рублей... Теплорез автора В.А. Морева,

В.А. Морев (второй справа) с коллегами в экспедиции «Каспий-2002»



внедренный в 1984–1986 гг., используется при резании морского и пресноводного льда в экспедициях ААНИИ, где другие известные устройства неэффективны или непригодны. Использование таких теплорезов обеспечило проведение новых видов ледовых исследований в Арктике, имеющих большое народнохозяйственное значение. Теплорезы могут быть успешно использованы в САЭ и народном хозяйстве при работах, связанных с разрушением льда. Так, в 1985 г. ААНИИ оказал помощь Ленгидроэнергоспецстрою, когда теплорезом ГТР-1000 было освобождено из льда наплавное сооружение защитной дамбы. Из-за отсутствия базы сравнения экономический эффект не определялся. ...Новые разработки в области строительства ледяных и ледокомполитных гидротехнических ледовых сооружений и их защиты от давления льда, на которые получено авторское свидетельство и поданы заявки на изобретения, могут быть использованы в исследованиях и прикладных работах ААНИИ, а также в народном хозяйстве при освоении шельфа арктических морей.

Директор института Б.А. Крутских».

Была попытка запатентовать термобур Морева и его методiku бурения специалистами США, но только благодаря активному вмешательству чл.-корр. РАН И.А. Зотикова эта попытка американцам не удалась.

Изобретательская деятельность В.А. Морева не ограничилась термобурами. Им и его группой были разработаны методы выравнивания солнечной энергией снежно-ледовых аэродромов, добычи питьевой воды для ст. Восток, строительства ледовых причалов с помощью гидротерморезаков (внедрено на ст. Молодежная в Антарктиде), запатентованы судовое устройство для разрушения льда и метод строительства ледового основания буровой платформы для замерзающих морей полярных районов, способ определения структуры торосов и стамух, свойств льда и границы льда и грунта, способ определения внутренней структуры крупных ледяных объектов методами термического бурения, разработаны методологические основы оценки средней толщины консолидированного слоя ледяных торосов и стамух по распределению объемного содержания твердой фазы в морском льду, метод водяного термобурения для исследования внутренней структуры ледяных образований. Также было получено свыше 20 различных патентов и авторских изобретений.

В непростые 1990-е годы Валентин Андреевич сумел продолжить свою изобретательскую деятельность и внедрил технологию бурения льда для исследования внутреннего строения торосистых образований. В период с 2000 года Валентин Андреевич осваивает новую технологию бурения с помощью разработанного им водяного термобура. Это позволило существенно увеличить объем получаемых данных. Разработанный и изготовленный комплекс водяного бурения льда с записью скорости на компьютер многократно использовался в экспедициях, проводимых ААНИИ на шельфах Охотского, Каспийского, Карского морей и моря Лаптевых. Последние годы Валентин Андреевич посвятил разработке и внедрению комплекса водяного резания льда, вынашивал планы строительства ледовых причалов и ледяных островов.

Довольно скромно отмечены трудовые заслуги В.А. Морева: награжден серебряной медалью ВДНХ за конструкцию электротермобура и значком «Отличник Гидрометеослужбы» за успешное проведение работ по изучению шельфовых ледников Антарктиды, награжден орденом «Знак почета», знаком «Почетному полярнику». В 2000 году Валентину Андреевичу было присвоено звание «Почетный работник Гидрометеослужбы России». Благодаря его разработкам были защищены докторские

и кандидатские диссертации, хотя он сам, к великому сожалению, так и не нашел времени завершить свою кандидатскую.

Скончался Валентин Андреевич 7 декабря 2017 года на 89-м году жизни. Похоронен на Северном кладбище Санкт-Петербурга.

Необычайная скромность и трудолюбие замечательного самородка-изобретателя и конструктора Валентина Андреевича Морева, его жизнелюбие и фанатическая увлеченность делом позволили сохранить направление его работы в деятельности нашего института. Он сумел воспитать группу специалистов, способных продолжить его дело.

Уже через два месяца после его смерти вышел приказ директора ААНИИ № 31-р от 06.02.2018 года:

«В целях сохранения памяти Морев Валентина Андреевича приказываю в официальных документах, справках, отчетах и пр. следующее термобуровое оборудование, разработанное и изготовленное под руководством Морев В.А., называть как:

- 1) электротермобур – электротермобуром Морев;
- 2) водяной термобур – водяным термобуром Морев;
- 3) водяной терморезак – водяным терморезаком Морев.

Основание: рапорт Миронова Е.У. с резолюцией Макарова А.С.»

*Л.М. Саватюгин (ААНИИ)  
Фото из архива ААНИИ*

## НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ \*

**16 августа 2019 г. ИП «Погода Mail.ru».** Ученые зафиксировали небывалый уровень загрязнения Арктики микропластиком. Команда исследователей на борту шведского ледокола "Oden" в течение 18-дневной экспедиции исследовала льды Северного Ледовитого океана, дрейфующие на юг мимо Гренландии. Несколько миллионов тонн пластика ежегодно попадает в океаны, где волны и солнце со временем разбивают их на микроскопические частицы. Большое количество этих частиц переносится ветрами в арктический регион, где оседает во льду. <https://pogoda.mail.ru/news/38366212/>

**19 августа 2019 г. ИА «Арктика-инфо».** Уникальный научно-исследовательский комплекс по изучению аэрозольного загрязнения атмосферы Арктики заработал на острове Белый. Проект реализуется учеными Научного центра изучения Арктики и Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и поддержан грантом РФФИ-Арктика. Оборудование доставлено на остров на легкомоторном самолете Федерации легкой и сверхлегкой авиации ЯНАО «Крылья Арктики». Приборы предназначены для измерения концентрации черного углерода и отбора аэрозолей для физико-химического анализа состава чистой фоновой и загрязненной атмосферы. [http://www.arctic-info.ru/news/ekologiya/Na\\_ostrove\\_Belyy\\_nachalis\\_izmereniya\\_klimaticheskogo\\_trassera\\_chernogo\\_ugleroda/](http://www.arctic-info.ru/news/ekologiya/Na_ostrove_Belyy_nachalis_izmereniya_klimaticheskogo_trassera_chernogo_ugleroda/)

**21 августа 2019 г. ИА «Арктика-инфо».** Спасательное буксирное судно Северного флота «Алтай», выполняющее задачи в морях СЛО в рамках комплексной экспедиции на ЗФИ, прибыло в залив Благополучия у восточного побережья острова Северный архипелага Новая Земля. В соответствии с планом экспедиции исследователи Северного флота планируют совершить высадку на берег и обследовать район разрушенной метеорологической радиостанции. В ходе экспедиции гидрографы уточняют состояние береговой линии в районах, где вследствие таяния ледников появилась возможность осмотреть ранее скрытые участки побережья и обследовать ряд сохранившихся на картах «белых пятен». [http://www.arcticinfo.ru/news/politika/Voennyye\\_gidrografy\\_nachali\\_obsledovanie\\_vostochnogo\\_poberezhya\\_ostrova\\_Severnyy\\_arhipelaga\\_Novaya\\_Z/](http://www.arcticinfo.ru/news/politika/Voennyye_gidrografy_nachali_obsledovanie_vostochnogo_poberezhya_ostrova_Severnyy_arhipelaga_Novaya_Z/)

**21 августа 2019 г. Росгидромет.** 16 августа из Архангельска в рейс с комплексной экспедицией «Первозданные моря планеты: Северная Земля – 2019» вышло судно Северного управления Росгидромета «Профессор Молчанов». Экспедиция организована Ассоциацией «Морское наследие: исследуем и сохраним». Участники экспедиции – команда экспертов, которые имеют большой опыт работы в арктическом регионе. Это сотрудники Ассоциации «Морское наследие: исследуем и сохраним», Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН и ММБИ. Экспедиция проходит в рамках многолетнего проекта «Открытый океан. Архипелаги Арктики – 2019. Северная Земля». Рейс пройдет в течение 35 суток. <http://www.meteorf.ru/press/news/19667/>

**26 августа 2019 г. ИА «Арктика-инфо».** 23 августа из Мурманска вышел атомный плавучий энергоблок (ПЭБ) «Академик Ломоносов» к месту его постоянного базирования – городу Певек, где он станет полноценным энергетическим объектом в составе плавучей атомной теплоэлектростанции. ПЭБ с помощью буксиров преодолеет расстояние более 4700 км, прежде чем встать у берега на своей постоянной точке базирования. Там энергоблок после подключения к энергосетям будет эксплуатироваться в составе плавучей атомной теплоэлектростанции, снабжая электричеством город Певек и Чукотский автономный округ, в том числе замещая мощности Билибинской АЭС, которая будет окончательно остановлена в начале следующего десятилетия. [http://www.arctic-info.ru/news/nauka/Pervaya\\_v\\_mire\\_plavuchaya\\_atomnaya\\_elektrstantsiya\\_Akademik\\_Lomonosov\\_otpravilas\\_v\\_Pevek/](http://www.arctic-info.ru/news/nauka/Pervaya_v_mire_plavuchaya_atomnaya_elektrstantsiya_Akademik_Lomonosov_otpravilas_v_Pevek/)

**28 августа 2019 г. ИА «Арктика-инфо».** Сотрудники национального парка «Берингия» отметили гибель морских птиц на территории парка и сопредельных участках. Причину падежа определят после того, как проведут исследования в специальной лаборатории. Ранее подобную ситуацию отметили на Аляске, причем там птицы погибли от голода. Среди погибших птиц сотрудники нацпарка заметили тонкоклювых буревестников, ипатов, тонкоклювых кайр, моевок и больших конюг, которых оказалось больше всего. Тела находили на побережье Берингова моря в Провиденском городском округе и Чукотском районе. [http://www.arctic-info.ru/news/bezopasnost/Na\\_Chukotskom\\_poluostrove\\_zafiksirovana\\_massovaya\\_gibel\\_morskikh\\_ptit/](http://www.arctic-info.ru/news/bezopasnost/Na_Chukotskom_poluostrove_zafiksirovana_massovaya_gibel_morskikh_ptit/)

**30 августа 2019 г. ИА «Арктика-инфо».** Научно-исследовательское судно «Алексей Марышев» доставило на остров Вилькицкого оборудование и энергоустановки для старого маяка. Несколько недель назад его отремонтировали и зажгли волонтеры, проводящие «генеральную уборку» в Арктике. Отреставрированный маяк будет работать круглосуточно и станет частью системы навигации Северного морского пути. [http://www.arctic-info.ru/news/ekologiya/Na\\_ostrove\\_Vilkitskogo\\_v\\_Karskom\\_more\\_zarabotal\\_staryy\\_derevyannyi\\_mayak/](http://www.arctic-info.ru/news/ekologiya/Na_ostrove_Vilkitskogo_v_Karskom_more_zarabotal_staryy_derevyannyi_mayak/)

*Подготовил А.К. Платонов*

**ПАМЯТИ  
БОРИСА ИВАНОВИЧА ИМЕРЕКОВА  
12.09.1930–06.07.2019**



6 июля 2019 года после тяжелой продолжительной болезни скончался известный полярный исследователь, почетный полярник Борис Иванович Имерекhov.

Борис Иванович родился в Алтайском крае, после окончания школы поступил в Высшее морское арктическое училище им. Макарова в Ленинграде по специальности «Океанология». После училища успешно работал по специальности на Шпицбергене и был приглашен в 1957 году на должность начальника станции Оазис в Третью континентальную антарктическую экспедицию. Зимовка на станции Оазис в оазисе Бангера выдалась для шестерки отважных крайне тяжелой: в условиях полярной ночи при ураганных ветрах свыше 40 м/с удалось не только проводить научные наблюдения по метеорологии, аэрологии, сейсмике, но и начать новые наблюдения за содержанием озона в атмосфере и визуальные наблюдения за полярными сияниями через каждые 30 минут. В конце зимовки коллектив станции, возглавляемой Б.И. Имерекховым, подготовил все научные павильоны для консервации и передачи станции Польской академии наук для продолжения научных исследований.

После Третьей КАЭ Борис Иванович перешел на работу в Государственный комитет Совета Министров СССР по науке и технике, где возглавил один из отделов по организации и координации советских, а затем российских исследований Мирового океана, включая Арктику и Антарктику. Его широкий кругозор, замечательные деловые и человеческие качества ярко проявились в этой непростой деятельности, способствовали реализации крупных национальных и международных проектов.

В 1973 году Б.И. Имерекhov возглавил коллектив станции Беллинсгаузен в 19-й САЭ. Во время зимовки изучал гидрологический режим озер о. Кинг Джордж.

Продолжая работу в ГКНТ, в Министерстве науки, все годы Борис Иванович поддерживал тесную дружескую связь с ААНИИ. Благодаря его содействию институт достроил в 1980-е годы новое здание на ул. Беринга, 38, а в 1990-е — получил статус Государственного научного центра РФ.

В ноябре 2002 года Б.И. Имерекhov вошел в состав межведомственной рабочей группы для координации работ по обоснованию внешних границ континентального шельфа Российской Федерации, курировал Подпрограмму «Комплексные исследования океанов и морей, Арктики и Антарктики» Целевой программы «Мировой океан».

Старшее поколение полярников знало Б.И. Имерекхова как человека большого трудолюбия, исключительной скромности, замечательного чувства юмора, уважали его за принципиальность и доброжелательность ко всем. Таким он и останется в нашей памяти.

*Коллектив ААНИИ  
Редколлегия журнала*



АА

134  
132  
130  
128  
126  
124  
122  
120  
118  
116  
114  
112  
110  
108  
106  
104  
102  
100

