



РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ СБОРНИК



ISSN 2218-5321 PRINT
ISSN 2618-6705 ONLINE



В НОМЕРЕ:

ХРОНИКА ЭКСПЕДИЦИИ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-41»

Торжественная церемония старта экспедиции «Северный полюс-41». 15 сентября 2022 года.....	3
ЛСП «Северный полюс» отправилась в Арктику. 17 сентября 2022 года	5
Ученые в Арктике выбирают льдину для обустройства дрейфующей полярной станции «Северный полюс-41». 28 сентября 2022 года	5
Экспедиция «Северный полюс-41» выбрала льдину для организации полярной станции. 30 сентября 2022 года	6
Россия возобновила регулярные научные наблюдения в Северном Ледовитом океане. 3 октября 2022 года.....	6
Информация о работе экспедиции «Северный полюс-41» за период с 1 октября по 7 ноября 2022 года	7

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

А.С. Парамзин. Топографо-геодезические работы на НИС «Ледовая база Мыс Баранова» в 2022 году.	8
М.А. Лоскутова, В.Т. Соколов, А.П. Макштас, О.Р. Сидорова. Некоторые результаты работ сезонного метеорологического отряда экспедиции «Север-2022» на НИС «Ледовая база Мыс Баранова»	10
Б.Р. Мавлюдов. Ледниковые колодцы и их изучение на леднике Альдегонда, Шпицберген	13
Н.Н. Антипов, С.В. Кашин, М.С. Молчанов, А.А. Федотова. Основные результаты океанологических исследований Южного океана в сезонный период 67-й РАЭ	18

ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ

Л.М. Саватюгин. Остров Буве — самое одинокое место на Земле	25
---	----

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ ААНИИ

М.А. Савинов. От «Сталинцев» к «Харьковчанкам»: наземная техника Комплексных антарктических экспедиций.....	28
---	----

ДАТЫ

В.В. Евсеев, М.А. Емелина. К истории «Почетного полярника» — ведомственной награды Главсевморпути	32
М.А. Емелина. Научное значение дрейфа ледокольного парохода «Г. Седов» (1937–1940)	38
И.А. Рудь. 90 лет сквозному рейсу «Сибирякова»	42
М.А. Емелина. 95 лет со дня рождения Владимира Владимировича Иванова	44
Льву Михайловичу Саватюгину — 85!	46
Владимиру Алексеевичу Лихоманову — 85!	47

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РФ
АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

РЕДКОЛЛЕГИЯ:

И.М. Ашик (главный редактор)
тел. (812) 337-3102, e-mail: ashik@aaari.ru
М.А. Емелина (ответственный секретарь редакции)
М.В. Гаврило, М.А. Гусакова, В.Ю. Замятин,
А.В. Клепиков, С.Ю. Лукьянов, А.С. Макаров,
Е.П. Макурина, В.Л. Мартынов, А.А. Меркулов,
В.Т. Соколов, К.В. Фильчук
Литературный редактор Е.В. Миненко
Выпускающий редактор А.А. Меркулов
Редакционная почта: rpr@aaari.ru

РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 4 (50) 2022 г.

ISSN 2218-5321 Print
ISSN 2618-0705 Online

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: сверху — ЛСП «Северный полюс» начала свой дрейф. 2 октября 2022 г. (фото А.М. Зубкова);
внизу — НИС «Ледовая база Мыс Баранова» на берегу пролива Шокальского в виду мыса Визе в сентябре 2022 года
в момент логистических операций с НЭС «Академик Трёшников». (фото А.С. Парамзина).

На 4-й странице обложки: Активный ледниковый колодец, ледник Альдегонда, Шпицберген (фото Б.Р. Мавлюдова).

ТОРЖЕСТВЕННАЯ ЦЕРЕМОНИЯ СТАРТА ЭКСПЕДИЦИИ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-41» 15 сентября 2022 года



Участники церемонии старта экспедиции «Северный полюс-41». ЛСП, Мурманск, 15 сентября 2022 года

15 сентября в Мурманске состоялась торжественная церемония старта экспедиции «Северный полюс-41». Команда ученых и полярников Арктического и антарктического научно-исследовательского института (ААНИИ) впервые отправится в Арктику на новой ледовой самодвижущейся платформе (ЛСП) «Северный полюс». ЛСП пополнила число научно-экспедиционных судов (НЭС) ААНИИ.

Президент России В.В. Путин в своем обращении к участникам торжественной церемонии старта экспедиции отметил: «Благодаря многолетнему кропотливому труду конструкторов, инженеров, специалистов, Россия обладает не имеющей мировых аналогов платформой, на борту которой организованы все условия для ведения научно-практической деятельности в суровых широтах. Рассчитываю, что работа ЛСП «Северный полюс» станет серьезным вкладом в развитие нашего исследовательского флота, в обеспечение мощного технологического задела и укрепление позиций отечественной науки. А ны-

нешняя экспедиция откроет яркую страницу в истории освоения Арктики, будет способствовать результативным изысканиям в области климата, экологии, биологии, океанологии и других важных дисциплин».

«Практические результаты будущих исследований крайне важны для успешной реализации стратегии развития Арктической зоны и основ государственной политики в Арктике», — подчеркнул в своем обращении к полярникам председатель Правительства Российской Федерации М.В. Мишустин. И далее отметил: «Символично, что мы даем старт новым масштабным исследованиям в год, когда Президент России объявил о проведении десятилетия науки и технологий. Выполнение такой программы на «Северном полюсе» станет беспрецедентным комплексным экспериментом».

Министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации А.А. Козлов поздравил участников экспедиции «Северный полюс-41» с началом нового амбициозного проекта: «Наша платформа — уникальное мировое изобретение. Аналогов ей нет, и не будет.

Председатель Правительства Российской Федерации М.В. Мишустин:
«Выполнение исследовательской программы на «Северном полюсе»
станет беспрецедентным комплексным экспериментом»

Министр природных ресурсов и экологии РФ А.А. Козлов:
«Северный полюс» — это дань великому прошлому и путь к новым открытиям»





Руководитель Росгидромета И.А. Шумаков: «Этот год стал поистине историческим событием в области исследования труднодоступных территорий нашей страны»



Первый заместитель губернатора Мурманской области О.Н. Демченко: «Сегодня в Мурманске — морских воротах России в Арктике — мы открываем еще один этап освоения полярных территорий»



Директор ААНИИ А.С. Макаров: «Теперь, когда в нашем распоряжении ледовая самодвижущаяся платформа, мы сможем изучать Арктику комплексно и непрерывно, как она того и требует»



Научный состав экспедиции «Северный полюс-41» поднялся на борт судна

«Северный полюс» — это дань великому прошлому и путь к новым открытиям. Горжусь, что был причастен к строительству платформы. Горжусь, что знаком с капитаном первой экспедиции. Хочу сказать огромное спасибо Росгидромету и Институту Арктики и Антарктики, что воплотили мечту полярников в жизнь. Теперь ученые могут в безопасности работать в суровых условиях, а не как раньше — в палатке, на льдине среди Северного Ледовитого океана. Уверен, что полярники сделают немало научных открытий и проведут важные исследования. Желаю вам именно этого — научного везения и исследовательского азарта. Время первооткрывателей не прошло, оно все еще продолжается».

«Этот год стал поистине историческим событием в области исследования труднодоступных территорий нашей страны. Работы, запланированные на судне, станут достойным проектом для российского и мирового научного сообществ. Задача ученых — изучить основные закономерности и причины изменений, происходящих в климатической системе Арктического региона, описать тенденции будущих трансформаций на ближайшие десятилетия. Эта работа имеет принципиально важное научное и практическое значение и полностью отвечает национальным интересам Российской Федерации», — сказал руководитель Росгидромета И.А. Шумаков.

«Сегодня в Мурманске мы открываем еще один этап освоения полярных территорий — восстановление регулярных исследований на льду. Ледостойкая платформа «Северный полюс» позволит безопасно качественно и точно измерить, оценить потенциал северных территорий, собрать информацию, которая станет основой глобальных моделей климата и прогнозов погоды. Мурманск родился и рос как морские ворота России в Арктике. Эта роль только возрастает, а статус закреплён официально — вы знаете, что создана территория опережающего развития с таким же названием. Для Мурманска, который по праву считается Столицей Арктики и воротами в Северный морской путь, это исследование имеет стратегическую важность», — подчеркнула первый заместитель губернатора Мурманской области О.Н. Демченко.

«Россия запускает беспрецедентный по масштабам и научной значимости проект в Арктике. Уже в начале октября 41-я дрейфующая полярная станция начнет свою работу. Теперь, когда в нашем распоряжении ледовая самодвижущаяся платформа, мы сможем изучать Арктику комплексно и непрерывно, как она того и требует. Все полученные данные с множеством переменных в онлайн-режиме будут передаваться на «большую землю» и уже в ближайшее время будут использоваться для уточнения прогнозов ледовой обстановки для безопасной и эффективной навигации по Северному морскому пути. Это чрезвычайно важно, потому что от качества проводки судов в конечном итоге зависит конечная стоимость грузоперевозки в арктических морях», — сказал А.С. Макаров, директор ААНИИ.

Научный состав экспедиции «Северный полюс-41» поднялся на борт судна. Ученые начали настраивать оборудование и готовиться к выходу в рейс. Научные лаборатории на борту ЛСП «Северный полюс» сформированы по модульному принципу и могут быть быстро переоборудованы под актуальные научные задачи, ведь срок службы ЛСП — от 25 до 40 лет.

ЛСП «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС» ОТПРАВИЛАСЬ В АРКТИКУ 17 сентября 2022 года

Ледостойкая платформа «Северный полюс» вышла из порта Мурманска в направлении Новосибирских островов. Маршрут судна пролегает вдоль северной части Новой Земли и архипелага Северная Земля. К месту начала дрейфа экспедиция «Северный полюс-41» Арктического и антарктического научно-исследовательского института должна прибыть к началу октября.



Безопасность судна гарантирует особая форма корпуса, которая оптимальным образом распределяет нагрузку от сжатия, фактически выдавливая судно на поверхность льда



Директор АНИИ А.С. Макаров: «Нам предстоит зафиксировать ЛСП «Северный полюс» рядом с выбранной льдиной»

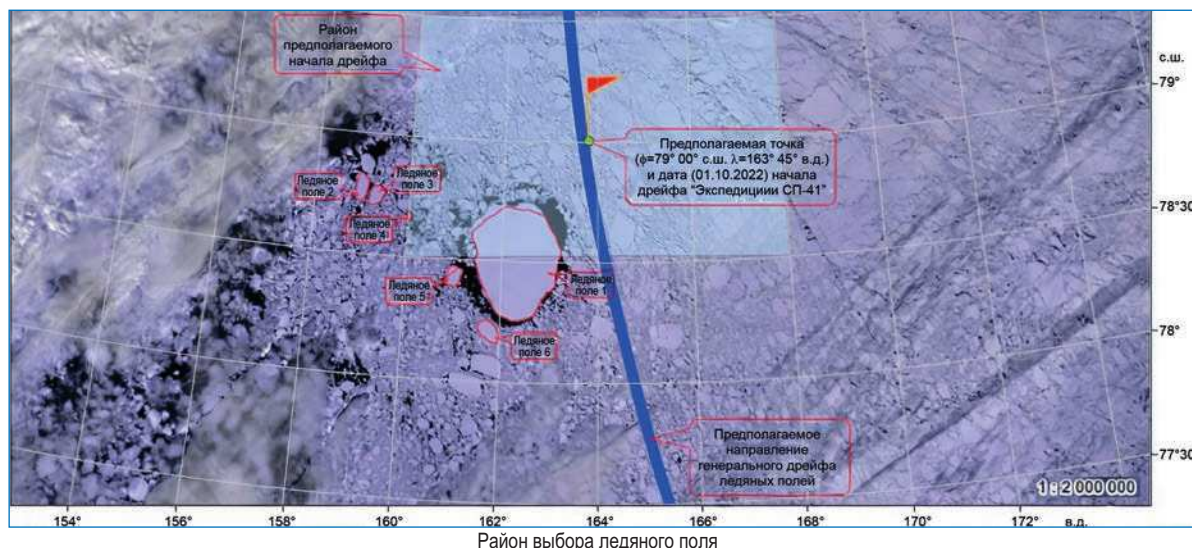


Судно стало для полярников одновременно транспортом, уютным домом, научно-исследовательским центром

УЧЕНЫЕ В АРКТИКЕ ВЫБИРАЮТ ЛЬДИНУ ДЛЯ ОБУСТРОЙСТВА ДРЕЙФУЮЩЕЙ ПОЛЯРНОЙ СТАНЦИИ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-41» 28 сентября 2022 года

Ученые АНИИ в Центральной Арктике приступили к работам по выбору ледяного поля для обустройства научного лагеря дрейфующей полярной экспедиции «Северный полюс-41». Операция будет осуществляться с использованием вертолета Ка-32.

Специалисты АНИИ более полутора лет наблюдают за льдинами в районе предполагаемого начала дрейфа ЛСП «Северный полюс». Окончательный выбор сделан в Арктике, непосредственно на месте начала дрейфа.



«Ледовый разведчик с борта вертолета будет осуществлять визуальный осмотр и выбор подходящих ледяных полей. Следующий этап — высадка на льдины и дополнительные обследования, уточнение возраста и толщины льда. На основании полученных данных будет сделан окончательный выбор ледяного поля. Затем нам предстоит зафиксировать ЛСП «Северный полюс» рядом с льдиной. Платформа может пришвартоваться к выбранной льдине в прикромочной зоне, и лед постепенно будет намерзать. Второй вариант — платформа при поддержке НЭС «Академик Трёшников» будет пробиваться глубже в дрейфующие льды. Так увеличиваются шансы

добраться до нужной льдины, но это требует времени, и существует риск повредить целостность ледяного поля. Какой способ будет выбран, ученые решат исходя из реальных условий», — рассказал А.С. Макаров, директор ААНИИ.

Предполагаемая точка начала двухлетнего дрейфа НЭС «Северный полюс» расположена в Северном Ледовитом океане севернее острова Генриетты. Предполагаемое генеральное направление дрейфа — через приполюсный район, в Гренландское море. После прохождения пролива Фрама платформа своим ходом придет обратно в Мурманск.

ЭКСПЕДИЦИЯ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-41» ВЫБРАЛА ЛЬДИНУ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПОЛЯРНОЙ СТАНЦИИ 30 сентября 2022 года

Участники экспедиции «Северный полюс-41» выбрали ледяное поле для обустройства дрейфующей полярной станции.

«Ледостойкая платформа «Северный полюс» подошла к ледяному полю размером около 42 квадратных километров в точке с координатами 82°33' с. ш. 153°49' в. д. Поле предварительно было подобрано по результатам анализа спутниковых снимков и воздушной разведки с вертолета Ка-32. Обследование, проведенное вы-

двиншимися на него специалистами ледового отряда, показало, что оно образовано однолетним льдом толщиной около одного метра. Этого вполне достаточно для научного лагеря. Платформа «Северный полюс» вошла в ледовое поле, пришвартовалась и будет постепенно примерзать к ней, пока судно и льдина не станут единым целым. Одновременно началась подготовка к выгрузке оборудования, транспорта и техники для начала работы ученых», — рассказал А.С. Макаров, директор ААНИИ.

РОССИЯ ВОЗОБНОВИЛА РЕГУЛЯРНЫЕ НАУЧНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ В СЕВЕРНОМ ЛЕДОВИТОМ ОКЕАНЕ 3 октября 2022 года

В Северном Ледовитом океане началась работа российской дрейфующей полярной станции «Северный полюс-41». Открытие станции состоялось 2 октября 2022 года в 7 часов утра в точке с координатами 82° 37' с. ш. 155° 31' в. д. В честь этого события был поднят флаг экспедиции.

Ледостойкая платформа «Северный полюс» пришвартована к кромке выбранного ледяного поля, на лед выгружено научное оборудование, транспорт и техника. Ученые развернули первые полевые научные лаборатории и отработали передачу данных на «большую землю». Со льда ушла первая метеосводка.

Участники экспедиции «Северный полюс-41» у борта своего судна. 2 октября 2022 года



ИНФОРМАЦИЯ О РАБОТЕ ЭКСПЕДИЦИИ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-41» за период с 1 октября по 7 ноября 2022 года

В течение прошедшего месяца выполнялись исследования и наблюдения по научной программе экспедиции, продолжалась работа по обустройству научного ледового лагеря, прокладывались сети электроснабжения научных комплексов, проводилась подготовка и настройка приборов и оборудования.

Выполнялись тестовые погружения с использованием П-рамы глубоководного оборудования: океанографической системы типа «розетка» и геологического коробчатого пробоотборника (бокс-корер). В геофизическом комплексе ледового лагеря установлена мачта антенной системы, проложена фидерная линия мобильного доплеровского комплекса.

На судне выполнена переукладка кабель-троса на лебедке ЛСА-35, входящей в состав океанографического комплекса, что позволило повысить безопасность и эффективность работы с ним. Начато регулярное глубоководное термохалинное зондирование водной толщи с использованием комплекса.

Успешно отработана методика применения бокс-корера для отбора проб донного грунта.

В целях подготовки к проведению океанологических и геологических глубоководных исследований выполнен тестовый цикл операций по подъему-опусканию транцевой крышки судна и выводу за борт П-рамы, опущены на лед бокс-корер и пробоотборная секция, подготовлены две майны во льду.

За первый месяц дрейфа ученые завершили все запланированные работы по развертыванию научных лабораторий и полигонов, приступили к выполнению программы наблюдений.

Завершено обустройство научного ледового лагеря рядом с ледостойкой платформой «Северный полюс».

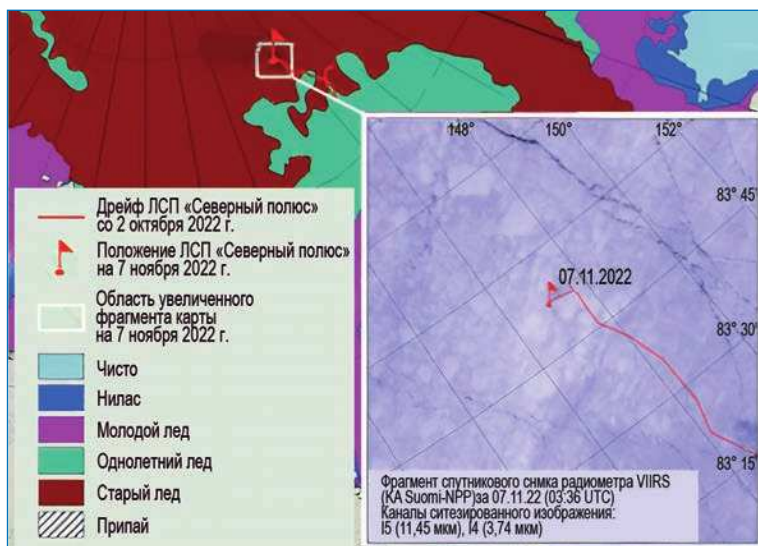
Научный лагерь расположен в пределах 500 метров от ледостойкой платформы «Северный полюс» и включает в себя легковозводимые геофизический, ледоисследовательский, метеорологические дома-лаборатории, океанографический терминал, магнитный павильон, мастерскую, ледовый морфометрический полигон и полигон «Торос». Ученые приступили к выполнению исследований как в ледовом научном лагере, так и в лабораториях на борту судна.

«В программе экспедиции более 50 видов исследований и наблюдений, направленных на комплексное изучение природной среды Арктики, закономерностей и причин изменений климатической системы, биоразнообразия арктического региона. Полученные данные позволят описать возможные трансформации климата в ближайшие десятилетия. Данные также будут использоваться для обеспечения безопасного судоходства по

трассе Северного морского пути, реализации крупных инфраструктурных проектов и получения новой информации для обоснования заявки Российской Федерации на расширение границ континентального шельфа в Северном Ледовитом океане. Новый формат организации работы — с поддержкой ледостойкой платформы, ставшей для полярников уютным и безопасным домом, демонстрирует свою эффективность буквально с первых этапов экспедиции. Для обустройства научного лагеря потребовалось не больше месяца. В ближайшее время в лагере возведут гараж для обслуживания техники, продолжится развертывание уникальной измерительной системы, направленной на исследование крупномасштабных колебаний ледяного покрова и его отклика на атмосферные возмущения. В январе начнется обустройство взлетно-посадочной полосы», — рассказал директор ААНИИ А.С. Макаров.

За первый месяц работы дрейфующей станции ученые запустили глубоководный океанографический комплекс и приступили к регулярному зондированию водной толщи Северного

Ледовитого океана. Начался анализ проб грунта и воды для оценки общего изменения видового состава, количественных параметров фитопланктона, зоопланктона и бентоса. Специалисты-геологи приступили к отбору проб донного грунта с применением глубоководных пробоотборных устройств. Получаемые образцы анализируются в судовых лабораториях с целью определения минерального и геохимического со-



Карта дрейфа ЛСП «Северный полюс» со 2 октября по 7 ноября 2022 года

става, поровых вод и газообразных включений.

Большой объем работ выполняют ледоисследователи. Изучаются морфометрические, механические и прочностные свойства льда. Проведено обследование нижней поверхности льда с помощью гидролокатора. В пределах 16-километрового экспериментального полигона на льду развернута пространственно-распределенная сеть гидрометеорологических наблюдений, включающая 15 автономных буев. Получаемые данные позволят изучить мезомасштабную и локальную изменчивость процессов тепло-массообмена в системе атмосфера — снежный покров — морской лед — приповерхностный слой океана и формирование внутренних волн в океане.

По состоянию на 7 ноября экспедиция «Северный полюс-41» находится в точке с координатами 83° 52' 36" с.ш. 147° 2' 28" в.д. За первый месяц станция на льдине преодолела более 400 км.

Материал подготовлен на основе новостной ленты
медиагруппы ААНИИ.
Фото А.М. Зубкова

ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ НА НИС «ЛЕДОВАЯ БАЗА МЫС БАРАНОВА» в 2022 году

Научно-исследовательский стационар (НИС) «Ледовая база Мыс Баранова» ФГБУ ААНИИ основан в 2013 году в точке с координатами 79°17' с. ш. и 101°37' в. д. на берегу пролива Шокальского в северной оконечности о. Большевик архипелага Северная Земля на границе морей Карского и Лаптевых. Основным направлением деятельности НИС является проведение исследовательских работ в областях метеорологии, геофизики, океанологии, гляциологии, морского ледоведения, сейсмологии, палеогеографии и гидрологии. В последнее время растет значимость НИС как центра логистических операций в связи с началом дрейфа в Северном Ледовитом океане ледостойкой самодвижущейся платформы «Северный полюс» и активным развитием воздушных и морских туристических маршрутов в российском секторе Арктики.

В ходе сезонной экспедиции «Север-2022», организованной Высокоширотной арктической экспедицией ААНИИ, на НИС «Ледовая база Мыс Баранова» был выполнен комплекс топографо-геодезических работ в продолжение ранее проводившихся изысканий.

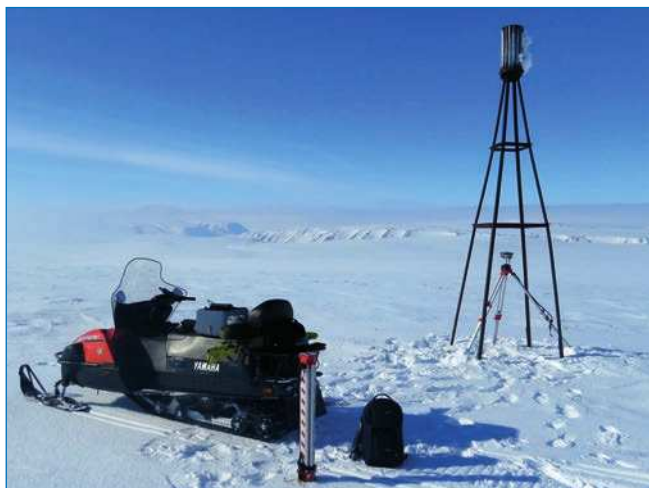
На ледниках Мушкетова и Семенова-Тян-Шанского выполнялись наблюдения (ведущиеся с 2015 года) за ледомерно-скоростными вехами. Производилась плано-высотная привязка верхних срезов вех спутниковым (ГЛОНАСС/GPS) геодезическим оборудованием с ошибкой определения координат и высот, не превышающей 1 см. Получаемые данные позволяют отследить изменение положения вех даже на относительно малоподвижных участках ледников, таких как ледораздельная линия и купол. Значительное количество вех на ледниках располагается ниже границы снегонакопления, что приводит к их вытаиванию и требует последующей замены на новые. В апреле и мае 2022 года было привязано 13 вех на леднике Семенова-Тян-Шанского и 34 вехи на леднике Мушкетова.

В августе 2021 года произошел очередной катастрофический, с перепадом высот не менее 100 м, сброс воды из приледниково-подпормого оз. Спартаковское во фьорд Спартак через естественную плотину выводного ледника. Предыдущий сброс состоялся пятью годами

ранее, в августе 2016 года. В результате очередного сброса воды был прерван известный путь к леднику Семенова-Тян-Шанского, пролежавший по льду озера. В связи с этим значительно выросла значимость временной полевой базы, сооруженной близ берега оз. Спартаковское в 2021 году. База представляет собой каркасный утепленный дом, оборудованный всем необходимым для одновременного проживания в нем до пяти сотрудников. Строение закреплено на местности стальными тросами, врытыми в грунт, и обложено по периметру основания камнями и землей для предотвращения опрокидывания дома с последующим неизбежным разрушением при сильных ветрах, достигающих в этом районе 35 м/с. Благодаря созданию в 2021 году данной базы (усилиями зимовочного состава НИС 2020/21 года под руководством начальника станции Н.М. Кузнецова), был найден альтернативный путь на ледник Семенова-Тян-Шанского и, несмотря на сложные погодные условия (метели и сильный стоковый ветер на куполе ледника), были выполнены все запланированные работы в этом районе. В том числе зафиксирована отметка минимального уровня воды в оз. Спартаковское после сброса воды. В результате получен ряд уровенных отметок озера за полный цикл наполнения озера между регулярными сбросами.

В ходе полевой рекогносцировки, проведенной совместно с гидрологическим отрядом, и после анализа картографических материалов, было выбрано место для снегомерной площадки у южного склона ледника Мушкетова, в долине р. Базовая. Таким образом, ледник оказался охвачен средствами наблюдения со всех сторон света. С применением спутникового геодезического оборудования была определена высотная отметка снегомерной площадки, подтвердившая равное по высоте положение данной площадки относительно других. В границах снегомерной площадки была выполнена детальная съемка микрорельефа для оценки распределения снега по площади.

Выполнение измерений спутниковым (ГЛОНАСС/GPS) геодезическим оборудованием на пункте государственной геодезической сети у ледника Мушкетова



Дно чаши подпормо-ледникового оз. Спартаковское после катастрофического понижения уровня воды на 100 м в августе 2021 года. Снимок выполнен в апреле 2022 года





Временная полевая база (балок) на пять человек у оз. Спартаковское, в долине р. Базовая, между ледниками Мушкетова и Семенова-Тян-Шанского, в 55 км от НИС



Восстанавливаемая зимняя взлетно-посадочная полоса «Мыс Баранова», расположенная в 2 км от НИС

Наблюдения на гидрологическом пункте наблюдений (ГПН) р. Мушкетова в период с июня по сентябрь ведутся на регулярной основе с 2015 года. В сезон 2022 года на ГНП была выполнена высотная привязка (с применением оптического нивелира) автоматического уровнемера. Для контроля получаемых с помощью уровнемера данных измерялся уровень воды в месте его установки и на гидрометрических створах.

С той же целью в мае 2022 года выполнялась высотная привязка уровня моря с применением оптического нивелира в районе НИС, в месте установки автоматического уровнемера. В ходе этих работ был проложен нивелирный ход длиной 70 м по льду от рабочего репера до майны, прорубленной над местом установки автоматического уровнемера, и выполнен ряд измерений уровня моря с интервалом в 2 часа. Измерения на реках и уровня моря в районе НИС выполнялись в Балтийской системе высот от исходных пунктов государственной геодезической сети, отметки которых получены в Росреестре.

В связи с расширением перечня задач, решаемых на стационаре, и ростом его логистического потенциала, в 2022 году выполнялся комплекс работ, направленных на восстановление функционирования взлетно-посадочной полосы (ВПП), принимавшей в конце XX века самолеты всех типов, вплоть до тяжелых транспортных Ил-76 и Ан-22. ВПП расположена в 2 км восточнее НИС и связана с ним грунтовой дорогой. На территории полосы сохранились остатки прежней разметки, в пределах которой и выполнялись топографо-геодезические работы в сезон 2022 года.

С применением спутникового геодезического оборудования, согласно проекту, на основе нормативной документации Росавиации, в заданной системе координат и высот, было выполнено определение ориентации осевой линии ВПП, контрольной точки посадочной площадки, а также произведена разметка границ площадки, боковых и торцевых полос безопасности, перрона для стоянки самолетов. Выполнено закрепление на местности данных элементов ВПП грунтовыми знаками, установленными не выше уровня грунта и тем самым не препятствующими посадке. Выполнена разметка маркировочных знаков ВПП для их установки строительным отрядом, сняты высотные профили полосы, подтвердившие соответствие объекта требованиям Росавиации к посадочным площадкам. Определены координаты и высоты доминирующих препятствий в радиусе 5 км от ВПП, существующих и планируемых к возведению строе-

ний и сооружений в непосредственной близости от ВПП, в числе которых: дом командно-диспетчерского пункта и метеоролога, мачта радиомаяка, здание дизель-генераторной установки, топливные емкости и т. д. Все полученные геодезические данные использованы в создании аэронавигационного паспорта ВПП «Мыс Баранова».

В пределах территории стационара с использованием электронного тахеометра был разбит на местности проект свайного фундамента для возведения современного жилого модульного комплекса со всеми удобствами на 10 мест с целью улучшения жилищно-бытовых условий на НИС «Ледовая база Мыс Баранова».

Как о значимом факте следует упомянуть об успешном создании на территории НИС пункта федеральной сети геодезических станций — ФСГС, необходимого для повышения точности определения координат на территории России и обеспечения применения спутниковой системы ГЛОНАСС в системе геодезического и навигационного обеспечения. Данные работы были выполнены по поручению АО «Роскартография» в тесном сотрудничестве ААНИИ с АО «Аэрогеодезия». Пункт ФСГС представляет собой две дублирующие станции, обеспечивающие прием, запись и передачу по выделенному каналу спутниковой связи в центр обработки сигналов антенны спутниковой группировки ГЛОНАСС. Каждая из двух принимающих станций, для повышения качества получаемых данных, оснащена индивидуальным высокоточным эталоном времени и метеостанцией. Также пункт ФСГС включает в себя гравиметрический пункт и контрольные геодезические пункты грунтового типа. Основной сложностью при создании пункта ФСГС на Северной Земле было специфическое геологическое строение в районе НИС, выраженное в отсутствии выходов коренной скальной породы в непосредственной близости к станции, наличие которых значительно упростило бы закладку пункта. Для достижения коренных скальных пород с последующим размещением в них свай, на которые закреплялись надземные конструкции пункта ФСГС, была задействована буровая установка НИС и выполнено бурение более десятка скважин на многометровую глубину слоя мерзлого грунта, перемешанного с камнем. Особо значимая роль в успешном выполнении этой сложной в техническом плане работы принадлежит механику Высокоширотной арктической экспедиции Р.В. Липину, мастерски управлявшему буровой установкой.

А.С. Парамзин (ААНИИ)

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ СЕЗОННОГО МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОТРЯДА ЭКСПЕДИЦИИ «СЕВЕР-2022» НА НИС «ЛЕДОВАЯ БАЗА МЫС БАРАНОВА»

На время проведения экспедиции «Север-2022» метеорологическим отрядом были запланированы работы по изучению карбонового цикла в Арктике, включающие наблюдения за потоком углекислого газа, начатые в 2018 году, а также восстановлению измерений концентраций метана и углекислого газа, прерванных в июле 2021 года. Также предполагались работы по изучению спектрального состава солнечной радиации при разных типах облачности, спектрального и интегрального альбедо на разных типах подстилающей поверхности, установка датчиков потоков тепла в почве. Ниже изложены предварительные результаты

метеорологическим институтом. Вышеперечисленные газы являются парниковыми, и наблюдения за ними в арктических широтах позволяют выявить их фоновые значения вследствие удаленности от индустриальных районов. Ранее проводимые на НИС измерения показывали схожесть с результатами наблюдений на других полярных станциях (Барроу, Алерт и Паллас), а также демонстрировали несколько завышенный среднегодовой прирост обоих газов по сравнению со среднеглобальными значениями, заявленными в Бюллетенях ВМО.

На рис. 1 в качестве примера приведены результаты измерений углекислого газа.

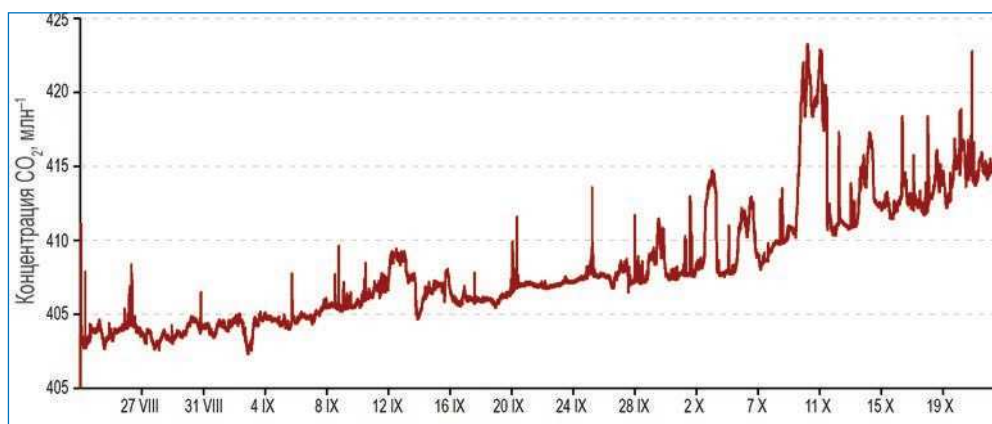


Рис. 1. Непрерывные измерения концентрации углекислого газа

некоторых измерений, полученных метеорологическим отрядом летом 2022 года.

С 23 августа 2022 года на НИС были продолжены измерения концентраций метана и углекислого газа лазерным газоанализатором Picarro G2401, в основе работы которого лежит метод внутривибрационной лазерной спектроскопии. Калибровка прибора производится поверочными газовыми смесями. До июля 2021 года подобные измерения проводились совместно с Финским

Полученные измерения показывают характерный в осенне-зимнее время года ход с монотонным повышением концентраций. Обращают на себя внимание синхронные периоды повышения концентраций продолжительностью 1–3 суток, например, 3 октября, 10–12 октября и 13–15 октября. Максимальное значение концентрации углекислого газа было зафиксировано 10 октября в 06:30 ВСУ и составило 423,25 млн⁻¹. Максимальное значение концентрации метана было зафиксировано

Рис. 2. Датчики на территории метеоплощадки НИС: а) крепление на штанге датчиков приходящей и отраженной солнечной радиации; б) общий вид стойки и подстилающая поверхность под датчиками после снеготаяния



в эту же дату и составило $2,12 \text{ млн}^{-1}$. Наиболее вероятно, что в это время происходил перенос воздушных масс с континентальных промышленных районов. Для точного ответа на этот вопрос в дальнейшем необходимо привлечение траекторного анализа.

Наблюдения за спектральным составом солнечной приходящей и отраженной радиации проводились с помощью гиперспектрального радиометра "RAMSES" производства компании TriOS (Германия). Принимающий излучение датчик представляет собой миниатюрный спектрометр, который позволяет получать значения интенсивности излучения по ряду длин волн с разрешением 3 нм. Для проведения измерений использовано 3 датчика, которые были установлены на территории метеоплощадки НИС. Рис. 2а иллюстрирует размещение датчиков приходящей (направлен вверх) и отраженной (направлен вниз) солнечной радиации, на рис. 2б представлена типичная для территории станции подстилающая поверхность после тая-

на длинах волн 320–950 нм с временным разрешением 15 минут. Также во время основных метеорологических сроков фиксировалось состояние диска солнца совместно с количеством и формой облачности для дальнейшей интерпретации данных. Первичная обработка данных включает себя устранение помех, связанных с затенением датчиков, а также отбраковку измерений, полученных при высоте солнца менее 5 градусов (со второй половины сентября 2022 года). Дальнейшая обработка требует также отбраковки данных при выпадении осадков.

Рис. 3 иллюстрирует спектральный состав приходящей (а), отраженной солнечной (б) радиации и альbedo (в). Рассмотрены даты 21 июня и 23 июня 2022 года в срок 06:00 ВCB (что соответствует местному времени 14:00 часов), когда послеполуденная высота солнца близка к максимальной (приблизительно 33 градуса). В первом случае облачность отсутствовала (0/0), состояние диска солнца — в квадрате, во втором случае

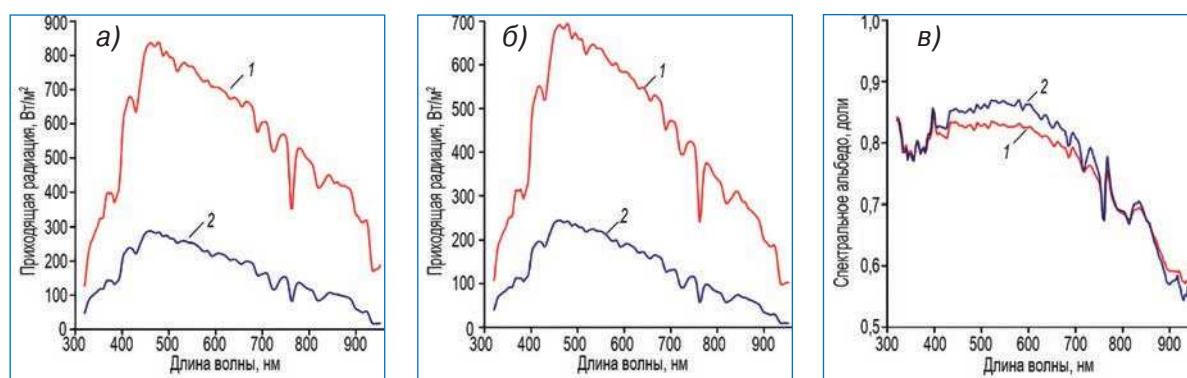


Рис. 3. Спектральный состав радиации и альbedo при разных типах облачности и состояниях диска солнца: а) приходящей солнечной радиации; б) отраженной солнечной радиации; в) альbedo подстилающей поверхности, где 1 – ясно, облачность 0/0, 2 – пасмурно, облачность 10/10, Sc op.

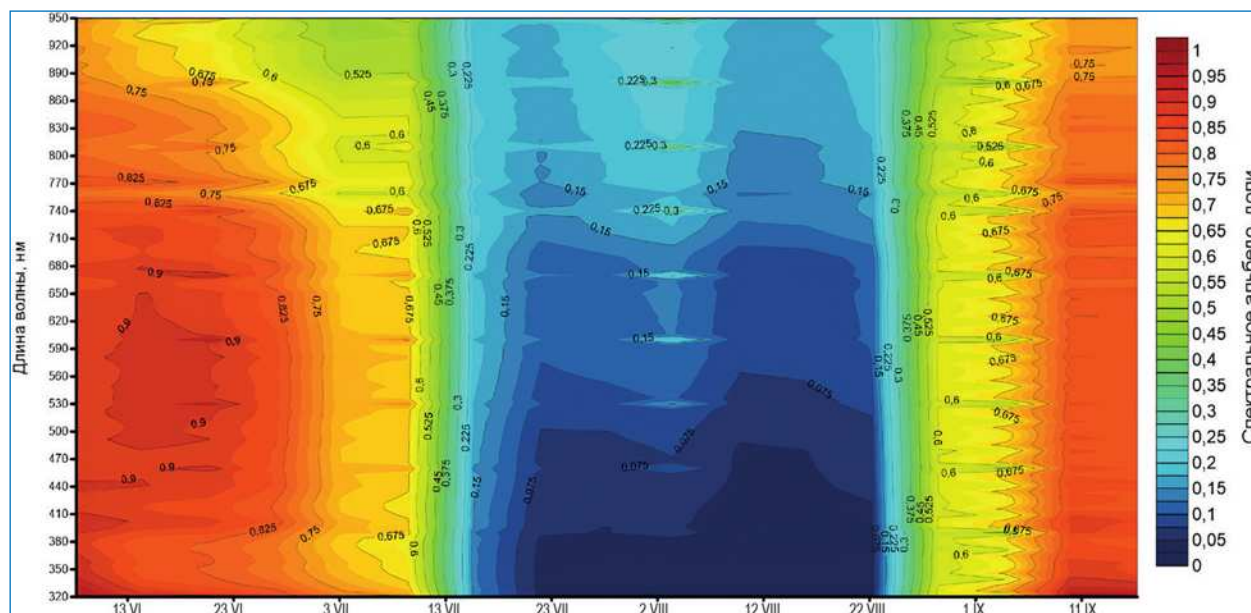
ния снежного покрова — глинисто-каменистый грунт с вкраплениями мха.

По итогам наблюдений был получен ряд измерений спектрального состава приходящей и отраженной солнечной радиации, проникающей в снежную толщу радиации, а также спектрального и интегрального альbedo

было пасмурно, наблюдалась плотная облачность нижнего яруса (10/10, Sc op.).

Как следует из рис. 3а, б, спектральный состав не меняется при наличии облачности, однако интенсивность приходящей радиации при плотной сплошной облачности снизилась почти в 3 раза. Максимум

Рис. 4. Предварительный расчет спектрального альbedo подстилающей поверхности



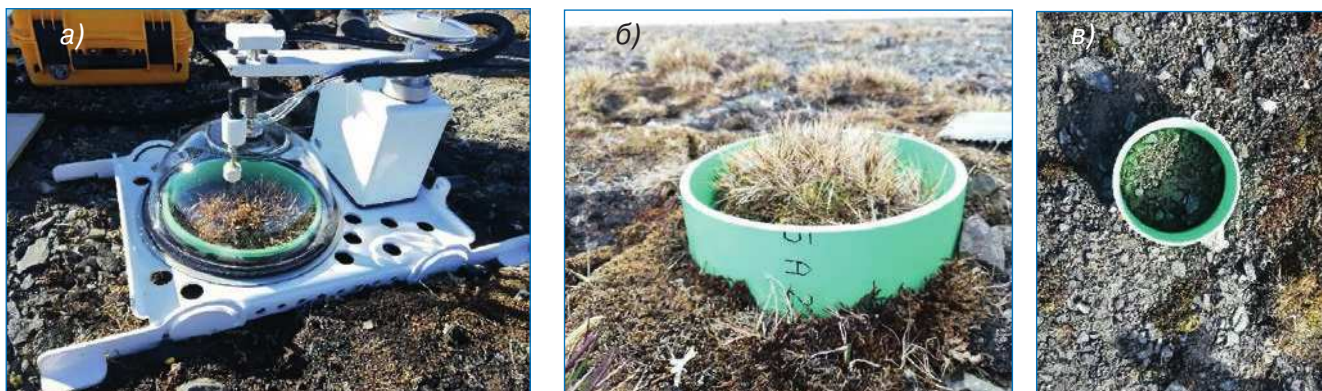


Рис. 5. Локации измерений потока углекислого газа: а) общий вид камеры Li-Cor 8100-104 во время измерений; б) на увлажненном участке, покрытом растительностью; в) на глинисто-каменистой поверхности

интенсивности приходящей и отраженной радиации приходится на длины волн 450–500 нм. Спектральное альbedo в обоих случаях почти одинаковое, различия наблюдаются на промежутке 450–750 нм, когда в случае сплошной облачности альbedo оказывается немного большим по величине. На рис. 4 представлены предварительные расчеты спектрального альbedo за весь период наблюдений.

Расчет интегрального альbedo подстилающей поверхности показал, что в летний период оно находится в диапазоне 0,1–0,15 долей, а спектральное альbedo — в диапазоне 0,05–0,3 нм. При наличии снежного покрова максимумы альbedo приходятся на коротковолновый интервал, 470–620 нм весной и 320–350 нм осенью.

В рамках изучения углеродного цикла в Арктическом регионе с 31 июля по 11 сентября на НИС проводились наблюдения за потоками диоксида углерода на границе «деятельный слой — приземный слой атмосферы». Система наблюдений включает в себя блок ИК-газоанализатора Li-8100A и автоматическую прозрачную камеру долгосрочного наблюдения Li-8100-104. Измерения потока CO_2 проводились на участках с различными типами поверхности: на увлажненном участке, покрытом растительностью общей высотой 3–7 см, на каменистом ландшафте без растительности и на травянистом участке со снежным покровом с момента его установления 4 сентября (рис. 5).

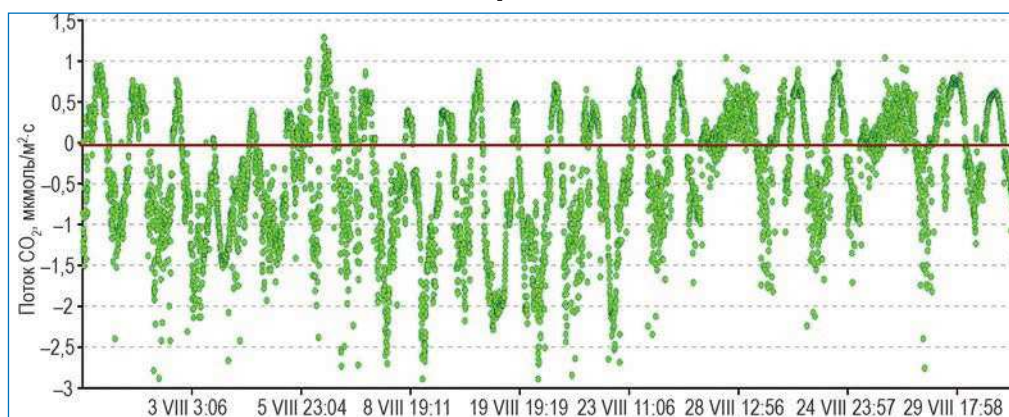
Принцип измерения потока газа основан на скорости изменения его концентрации за заданный промежуток времени в закрытой камере. Особенностью проведения измерений потока углекислого газа в этом году является использование прозрачной по

отношению к солнечной радиации камере, что делает эксперимент максимально приближенным к натурным условиям. Использование такой камеры позволило получить новые данные о суточном ходе потока углекислого газа и взаимосвязи с ним жизнедеятельности растительности на измеряемом участке. Рис. 6 иллюстрирует результаты наблюдений, полученные на участке с растительностью.

Красной линией на графике обозначена линия, когда поток углекислого газа равен 0 мкмоль/м²·с. При измерениях на глинисто-каменистом участке без растительности график практически не пересекает эту линию, то есть поток практически всегда направлен из почвы в атмосферу. Среднее значение потока на этом участке составило 0,04 мкмоль/м²·с. Вероятно, что на данном участке поток формируется исключительно за счет жизнедеятельности почвенных микроорганизмов и бактерий и по сравнению с другими участками величина этого потока невелика. На участке с растительностью значительную роль играет поглощение углекислого газа растительностью. Среднее значение составило –0,28 мкмоль/м²·с, то есть на этом участке поглощение преобладает над выделением углекислого газа. При установлении снежного покрова процесс поглощения начинает идти на спад и в течение нескольких дней полностью прекращается. Для дальнейшей интерпретации наблюдений будут привлечены данные по потокам тепла, температуре и влажности почвы.

*М.А. Лоскутова, В.Т. Соколов,
А.П. Макштас, О.Р. Сидорова (АНИИ).
Фото авторов*

Рис. 6. Результаты измерений потока CO_2 на увлажненном участке с растительностью



ЛЕДНИКОВЫЕ КОЛОДЦЫ И ИХ ИЗУЧЕНИЕ НА ЛЕДНИКЕ АЛЬДЕГОНДА, ШПИЦБЕРГЕН

Ледниковые колодцы — это полости во льду, чаще всего имеющие цилиндрическую форму, которые в большинстве случаев уходят вертикально вниз с поверхности ледников. Оценить глубину ледниковых колодцев с поверхности льда затруднительно, поскольку в летнее время в них обрушиваются водные потоки, которые мешают проводить корректные измерения. Большинство исследователей считают, что колодцы всегда достигают ложа ледников, хотя многие из них о таких колодцах лишь слышали, но никогда их не видели, а часть исследователей наблюдали колодцы на ледниках и подходили к ним, но никогда в них не спускались и потому просто не знают, как они устроены. Представление о том, что колодцы достигают ложа ледников, возникло на заре рождения гляциологии, когда первые естествоиспытатели, посещавшие ледники в конце XVIII — первой половине XIX века, видели, что на месте колодцев на краю ледников после отступления льда оставались углубления, выбитые водой в подстилающих ледники горных породах. Именно поэтому считалось, что все колодцы пробивают ледники насквозь. Однако это не всегда так.

Ледниковые колодцы есть практически на всех ледниках, на которых имеется зона абляции, то есть там, где по поверхности ледников текут водные потоки, и в основном там, где имеются трещины во льду. Иными словами, для формирования колодцев в ледниках необходимо наличие текущей воды и трещин во льду, которые поглощают поверхностные водные потоки и отводят воду в глубину льда или под лед в своей нижней части. Если вода из трещины по какой-то причине не отводится в толщу льда, то колодец возникнуть не может. Нередко на ледниках можно увидеть такую картину: текущий по поверхности льда водный поток попадает

в зону растяжения ледника, где могут образоваться трещины, и начинает перехватываться вновь возникшей трещиной, пересекающей поток. В этом случае текущая вода устремляется в трещину. Однако если трещина не имеет стока в своей нижней части, то перехваченная ею вода просто заполнит трещину целиком и начнет из нее вытекать. Трещина, заполненная водой, просуществовать какое-то время, пока не попадет в зону сжатия ледника и не будет полностью уничтожена, не оставив какого-либо заметного следа в толще льда.

Если сток из трещины в том или ином виде имеется, то по ней может сформироваться ледниковый колодец. Те, кто бывал на леднике, видели вертикальные цилиндрические отверстия во льду, в которые падает или раньше падала струя воды. В первом случае это живой колодец, а во втором — мертвый. Обрушивающаяся в колодцы вода создает на ледниках шум, слышимый издалека и похожий на шум водяных мельниц, из-за чего ледниковые колодцы нередко называют ледниковыми мельницами.

Как возникают колодцы в ледниках? Итак, вода начинает падать во вновь открывшуюся трещину. Поскольку начальная температура падающего водного потока на поверхности льда выше нулевого значения (обычно 0,1–0,2 °C), то, попадая на стену трещины, вода начинает ее плавить. Из-за этого в месте падения потока образуется выемка во льду, которая отражает поток к противоположной стене трещины. Казалось бы, что на первом же отрезке трещины вода потеряет свой запас тепла и больше не будет растапливать лед. Но это не так. Здесь включается другой механизм — выделение тепла во время падения водного потока при переходе его потенциальной энергии в кинетическую. Это позволяет падающему потоку и дальше продолжать растапливать лед. Именно соприкосновение падающей воды со стенками трещины и позволяет ей локально расширяться в месте падения в нее водного потока. А поскольку через 12–15 м после начала вертикального падения водная струя из-за сопротивления воздуха начинает разрываться сначала на отдельные водные сгустки, а потом и на капли, то водный поток распределяется равномерно по сечению образующегося ледникового колодца, в том числе и стекая по его стенам, стремясь создать цилиндрическую форму вертикального канала. Поэтому происходит равномерное расширение колодца

Вход в ледниковый колодец



Каскад мелких колодцев



во все стороны. Из-за движения ледника трещины смыкаются, но возникший ледниковый колодец сохраняется даже после полного смыкания трещины. В результате возникает вертикальный цилиндрический канал во льду, глубина которого соответствует начальной глубине проникновения ледниковой трещины. Если в тот или иной момент времени мы видим, что на какой-то глубине от поверхности ледника колодец заполнен водой, значит, он образовался до того, как его заполнила вода.

За счет таяния льда на поверхности ледника в летнее время его поверхность понижается, что уменьшает глубину колодца. В то же время падающая вниз на лед дна колодца слегка нагретая вода углубляет колодец, поэтому чаще всего колодцы находятся в равновесии с поступающим в них водным потоком и, вероятно, почти не меняют свою глубину. Глубина колодца начнет меняться, если он потеряет водное питание, когда питающий его поток уйдет в сторону и перестанет попадать в колодец. Колодец после этого отмирает. Сверху его глубина продолжает уменьшаться за счет таяния льда на поверхности ледника, а внизу таяние уже прекратилось из-за отсутствия потока. Мало того, зимой такой мертвый колодец, как и все активные колодцы, будет собирать наметаемый и выпадающий снег. Но только в активном колодце этот снег растает в начале лета под действием падающей воды, а в мертвом колодце наметаемый снег так же будет помогать уменьшать глубину колодца, как и поверхностное таяние. Когда прежний канал выхода воды из колодца будет перекрыт накопившимся снегом, льдом и действиями пластической деформации льда, мертвый колодец станет заполняться водой. За счет холода стен вода в колодце начинает замерзать. Этот процесс будет продолжаться до тех пор, пока вся вода в колодце не превратится в лед и он не прекратит свое существование. Поскольку замерзание колодцев происходит не одновременно, то в них образуется слоистая структура наподобие годовых колец у деревьев, по которой можно определить время полного зарастания ледникового колодца.

В зависимости от того, каким путем вода дренируется со дна трещины, в основании колодца формируется субгоризонтальный или наклонный канал, по которому вода уходит в толщу льда или под лед. Проследить с поверхности ледника путь дальнейшего движения воды обычно не удается. Мало помогают и геофизические методы (например, использование георадаров), поскольку в большинстве случаев их применяют в зимнее время, когда можно использовать снегоходы для транспортировки оборудования на ледники, но движущейся воды в это время в каналах

Вид на спуск в колодец снизу



внутреннего дренажа уже не остается. А именно контраст геофизических свойств воды и льда позволяет однозначно определять положение дренажных каналов внутри ледяной толщи. Именно поэтому большинство модельных построений внутреннего дренажа ледников базируется в основном на предположениях, а не на точном знании. Поскольку даже прямое проникновение в ледниковые колодцы не дает возможности полного исследования всей протяженности каналов внутреннего дренажа, то во многом строение внутренней дренажной сети ледников остается до настоящего времени «терра инкогнита».

Существует и другой способ образования ледниковых колодцев. В этом случае роль ледниковой трещины играет вертикальная стенка залеченного ледяного каньона, если в него сбоку втекает водный поток. Дело в том, что на ледниках, особенно на тех, где нет трещин (это обычно небольшие ледники с холодным льдом), поверхностные водные потоки, если они не мигрируют ежегодно по поверхности льда, начинают неуклонно врезаться в толщу льда, формируя ледяные каньоны. Обычно глубина каньона увеличивается в направлении языка ледника. Наибольшее углубление каньонов наблюдается на круто наклонных участках ледников в зоне абляции, где этому способствует выделение тепла при переходе потенциальной энергии потоков в кинетическую. На выровненных участках ледников глубина ледниковых каньонов уменьшается. Как было замечено на ледниках, каньоны не могут углубляться в лед бесконечно. Дело в том, что на каньоны начинают действовать силы пластической деформации льда, которые стремятся сомкнуть каньон, когда в нем нет воды, то есть в зимнее время. И с ростом глубины каньона температура окружающего его льда растет, а скорость смыкания канала увеличивается. В верхней части каньон также начинает закрываться наметаемым зимой снегом, в котором замерзает весной талая вода, превращая снег в фирн и лед, который запечатывает ледяной каньон. В результате ледяной каньон превращается во

В галерее на дне колодца



внутриледный канал. Наблюдения на ледниках показали, что обычно глубина таких захороненных ледяных каньонов не превышает 30 м. При большей глубине каньонов они обычно теряют воду и смыкаются под действием пластической деформации льда. Если в такой захороненный каньон сбоку начинает стекать водный поток, то в месте впадения его в каньон формируется колодец, глубина которого не превышает глубины захороненного ледяного каньона. В этом случае поглощенный водный поток частично обновляет систему захороненных каналов, образуя новую систему внутреннего дренажа.

Ледяные каньоны могут впадать в ледниковые колодцы. И если такие каньоны не мигрируют по поверхности ледника, то они начинают углубляться в лед так, что глубина каньона растет при приближении к колодцу. Чем дольше проживет ледниковый колодец, тем больше может быть глубина каньона у впадения его в колодец. Но ни каньоны, ни колодцы на ледниках не являются долгоживущими образованиями. Как правило, время жизни активного ледникового колодца исчисляется периодом в несколько лет.

Ледниковые колодцы могут иметь самую разную глубину, которая зависит от глубины первичной трещины. Как правило, преобладают вертикальные колодцы, возникшие по вертикальным трещинам, которые наиболее часты на ледниках. Если поглощающая поток трещина будет наклонной, то по ней возникает система (каскад) небольших колодцев, разделенных водобойными ямами. Чем круче будет трещина, тем больше будет глубина колодцев в каскаде. При глубине колодцев более 30 м на их дне водобойные ямы, как правило, не формируются, поскольку вода попадает на дно колодца в разбрызганном виде. Наибольшая глубина колодцев на ледниках обычно не превышает 100 м, и только в Гренландии были исследованы ледниковые колодцы глубиной до 200 м.

Спуски в колодцы нередко происходят в осеннее или зимнее время, когда их посещение наиболее без-

опасно, поскольку таяние льда на поверхности ледников прекращается, из-за чего завершается сток поверхностных потоков в ледниковые колодцы. В это время можно спускаться в колодцы, используя альпинистскую технику, и не опасаться падающей сверху струи ледяной воды.

Безопасный спуск в ледниковые колодцы без специальной подготовки невозможен. Для спуска в колодцы и подъема из них необходимо овладеть альпинистской техникой, при этом очень желателен опыт работы со снаряжением в вертикальных полостях в горных породах (например, известняках и доломитах). Кроме этого, необходимо иметь знания об опасностях, которые могут поджидать в ледниковых пещерах. Чтобы спуститься в ледниковый колодец, необходимо выбрать место крепления веревки во льду. Для этого подойдет участок массивного льда на краю колодца. В его пределах на специально выровненных ледорубом участках закручиваются сдублированные ледобурные крючья, на которых с помощью карабинов укрепляется специальная альпинистская капроновая веревка, не имеющая сплеток. Для спуска в колодец по веревке используется спусковое устройство, прикрепленное к нижней обвязке, надетой на человека. Нередко в ледниковых колодцах для большей безопасности используются также промежуточные точки опоры в виде единичных ледобурных крючьев. Отстегнуть веревку можно только на выровненных участках на дне колодцев. Во всех остальных случаях для безопасности необходимо быть пристегнутым. На всех вертикальных участках каскадов мелких колодцев вешаются веревки также за ледобурные крюки. Для подъема по веревкам используется система самохватов (так называемые кроль и жумар), из которых первый крепится неподвижно на груди, а второй — на подвижной педали.

В случае сильного обводнения полости используется легкий гидрокостюм, который человек надевает под комбинезон на теплое белье. Гидрокостюм защищает от промокания в стоячей и льющейся сверху воде, а значит, обеспечивает сохранение тепла. Это особенно важно в случае большого количества каскадов с заполненными водой водобойными ямами и затопленными участками горизонтальных пещерных галерей. Спускаются в колодцы всегда в каске с налобным фонарем, руки должны быть защищены перчатками. На обувь надеваются кошки, чтобы исключить скольжение.

Ледниковые колодцы и пещеры изменяются очень быстро — буквально за недели и месяцы. Поэтому, как и в обычную реку, в одну и ту же ледниковую пещеру невозможно войти дважды. На каждом леднике полость,

Структуры льда на дне колодца



На дне колодца



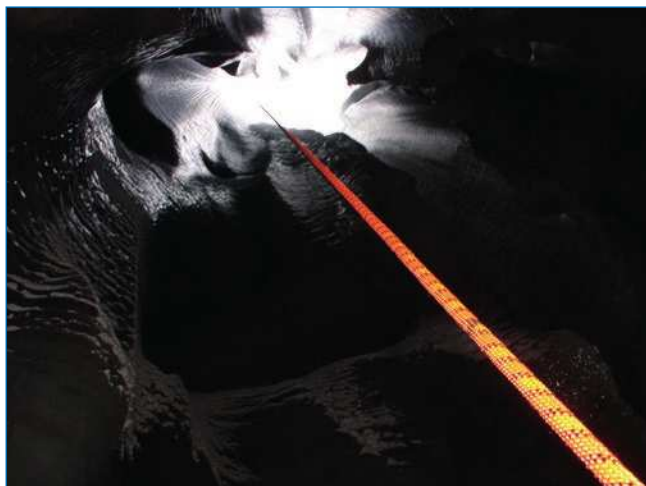
которую мы посещаем раз в год, разительно отличается от прошлогодней. Значит, практически всегда, спускаясь в ледниковый колодец, ты не знаешь, что там тебя ожидает (если только колодец не исследовался несколько раз за несколько дней). Иной раз надеешься на глубокую полость с обширным продолжением, как в предыдущем году, а на деле она завершается на дне неглубокого колодца, заполненного водой, и продолжения не имеет. Есть простой способ в начале спуска узнать, имеет полость продолжение или нет. Для этого, спускаясь по веревке в колодец и еще не зная, что тебя ожидает, достаточно что-то громко крикнуть вниз. Если эхо глухое и быстро затухает, то продолжения полости не будет, а если эхо остается звонким, то полость еще на какое-то расстояние будет продолжаться.

При достаточном количестве снаряжения (веревки и крючья), взятого с собой, полость проходят до самого конца. Обычно это сифон — ход, полностью залитый водой, или глыбовый завал, или непроходимое сужение хода. В некоторых случаях пройти полость до конца не удастся, так как просто не хватает снаряжения. А это может произойти из-за того, что мы не знаем, какая конфигурация полости нас ожидает на этот раз и какое снаряжение брать с собой. Лишнего же брать не хочется.

Когда полость пройдена до конца, то на обратном пути в ней начинается топосъемка, которая выполняется для того, чтобы составить карту полости. Поскольку ледниковые полости быстро меняются, то топосъемка проводится при каждом их посещении. Делается она точно так же, как и в обычных пещерах. Для ее выполнения требуются мерная лента, горный компас и два человека. Мерной лентой отмеряется расстояние по ходу между пикетами, а компасом — азимут хода и угол наклона ленты. В журнал топосъемки заносятся: номер пикета, расстояние между пикетами, азимут, угол наклона ленты, расстояние влево, вправо и вверх, а также производится зарисовка поперечных сечений канала у пикетов, если есть разветвленная сеть галерей, то зарисовывается и абрис. Желательно, чтобы журнал топосъемки был изготовлен из непромокаемых материалов. Топосъемка каждый раз делается для того, чтобы получить картину изменения полости во времени, то есть понять эволюцию полости и связать ее с изменениями вмещающего ее ледника.

На архипелаге Шпицберген мы спускались в колодцы на ледниках Ааватсмарк, Лонгйир, Тавле и Альдегонда, хотя находили их почти на всех ледниках, которые посещали. Наибольшее количество спусков происходило в колодцы ледника Альдегонда, так как для их посещения была

Вид на колодец снизу



наиболее простая логистика: можно было базироваться в красном домике на западном берегу Грэн-фьорда, расположенном в 2 км от языка ледника. Кроме относительной близости колодцев, наличие домика позволяло при возвращении с ледника не только полноценно отдохнуть в тепле, но и высушить промокшее снаряжение. Также из-за небольших размеров ледника и отсутствия открытых трещин передвижение по нему не требовало много времени. Колодцы на леднике в глубину не превышали 75 м, но имели такую особенность: ни они сами, ни каналы, отходящие от их нижней части, никогда не достигали ложа ледника. Мы связываем это с тем, что в основании ледника располагается внутриледная плоскость надвига, по которой и движется лед. Вода через ледниковые колодцы попадает на плоскость надвига и далее вдоль нее движется к языку ледника, не достигая ложа.

Мы изучали ледниковые колодцы на леднике Альдегонда с 2001 года по настоящее время. Иногда за экспедицию удавалось посетить несколько ледниковых колодцев, а иногда — ни один из них по разным причинам. Наибольшей проблемой оказывались погодные условия. Так как ледниковые колодцы можно было безопасно посещать только в морозную погоду, то отсутствие холодов не позволяло это сделать. Наши экспедиции на Шпицберген обычно проходили в сентябре, когда холода могли устанавливаться во второй половине периода, но в последние годы этого часто не происходило, что делало спуски в колодцы невозможными. В любом случае отсутствие продолжительных холодов, в течение которых вся вода в колодцах могла бы полностью исчезать, заставляло спускаться в колодцы в гидрокостюмах, что требовало дополнительного приложения сил, особенно на подъеме, поскольку даже легкие гидрокостюмы сковывают движения. В летнее время можно было посещать только мертвые колодцы, потерявшие водное питание. Признаком возможности спуска в колодцы было прекращение стока из пещер на языке ледника.

У сифона



На леднике Альдегонда были исследованы в разное время три группы ледниковых колодцев, расположенные у левого борта, в центре и у правого борта ледника. Колодец у правого борта посещался почти ежегодно с 2003 по 2010 год. При этом глубина входного колодца в разные годы была почти постоянной — около 55 м. От дна колодца отходила слабо наклонная меандрирующая галерея шириной от 1 до 1,5 м, высота 2–4 м. Галерея иногда перемежалась ступенями по 2–4 м, где требовалась навеска небольшой веревки. В галерее доходили до сифона или не доходили из-за нехватки веревок. Из-за зимовки в Антарктике в 2010–2012 годах на ледник Альдегонда попасть не удалось. После этого перерыва посещение ледника показало, что этот колодец полностью умер и заполнился водой, но на 100 м ниже по леднику возник новый колодец, который удалось исследовать только в 2016 году. Входной колодец тоже имел глубину около 55 м, но меандрирующая галерея была шириной 0,6–0,7 м, и, похоже, ближе ко дну полость соединилась с каналами предыдущего колодца. В нижней части галерея была полностью забита шугой. Больше этот колодец посетить не удавалось.

Группа колодцев в средней части ледника имела самую большую глубину, достигавшую в разные годы 70–75 м. Встречались здесь и более мелкие колодцы. Самым впечатляющим оказался колодец, обнаруженный в 2016 году, когда ширина колодца наверху достигала 10 м, а в основании, на глубине — от 70 до 30 м. Но обычно протяженных ходов от основания колодцев не было; они были арочными высотой до 3 м и шириной до 5 м. Всегда ходы на дне глубоких колодцев заканчивались сифонами. В 2004–2006 годах в колодцы этой группы мы совместно с сотрудниками ААНИИ бросали краску, чтобы определить место выхода воды из колодцев. Чтобы точно определить скорость прохождения краски внутри ледника, вместе с красителем в воду бросали 10–15 килограммов поваренной соли. Оказалось, что вода, которую поглощали колодцы этой группы, выходила у левого борта ледника.

Эксперимент по трассированию воды



Как только краска начинала выходить, включали кондуктометр, что позволяло измерять изменение концентрации соли в воде. В одном из экспериментов по окрашиванию в колодец были запущены кусочки пенопласта, в надежде, что мы его увидим в выходе воды на языке ледника, но этого не произошло. Каково же было наше удивление, когда, спустившись в ледниковый колодец осенью, на каскаде на глубине около 40 м от поверхности ледника мы увидели отметку краской уровня стояния воды (озера), вдоль которой были приморожены все кусочки пенопласта. Это говорило о том, что колодцы летом частично заполнены водой. Но по мере проработки каналов в течение летнего времени уровень воды в колодцах и отходящих от их дна галерей понижается. В 2022 году спуск в колодец в средней части ледника привел в низкую галерею на глубине 60 м. Ширина галереи была 3–4 м, а высота не превышала 0,8–1,0 м. Этот ход через 70 м от дна колодца заканчивался сифоном.

Группа колодцев у левого борта ледника глубиной не превышала 60 м. Здесь же находился колодец, который удалось посетить еще в 2001 году. Он был мертвый, поэтому в него не шла вода и можно совершить спуск летом. Глубина колодца была 45 м, но тогда в наличии имела только одна веревка длиной 40 м, и достичь дна не удалось. Галереи на дне этих колодцев отличались тем, что они были почти горизонтальными и на один метр от пола были заполнены стоячей водой. При этом ширина хода достигала 4 м, а высота над водой 2–2,5 м. Далее канал сужался и понижался, становился непроходимым.

На дне колодцев были проведены измерения скорости смыкания стен каналов, отходящих от дна колодцев. Поскольку колодцы на Альдегонде пробивали толщу холодного льда, в основании колодцев и галереях лед был теплее, чем в верхних частях колодца. В противоположные стены канала забуривались деревянные или металлические вешки, между концами которых при каждом посещении измерялось расстояние. Если верхняя часть колодцев оставалась практически неизменной в течение нескольких лет, то внизу каналы смыкались со скоростями до 1–2 м в год. Поэтому в колодцах, потерявших питание, галереи схлопывались за один-два года.

По возможности прохождение и изучение колодцев на леднике Альдегонда в будущем будет продолжено. Это будет полезно не только для понимания динамики внутреннего дренажа ледника, но и поможет геофизикам в интерпретации полученных результатов при проведении радио-эхозондирования на ледниках.

*Б.Р. Мавлюдов (Институт географии РАН).
Фото автора*

Выход из колодца



ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЮЖНОГО ОКЕАНА В СЕЗОННЫЙ ПЕРИОД 67-й РАЭ

В сезонный период 67-й РАЭ глубоководные океанологические наблюдения в прибрежных водах Антарктиды выполнялись усилиями двух судов ААНИИ — НЭС «Академик Федоров» и НЭС «Академик Трёшников».

Как и в прежние годы, основной рейсовой задачей судов было логистическое обеспечение российских антарктических станций, поэтому маршруты были проложены с учетом именно этой задачи. Работы со станциями, расположенными в Восточной Антарктике, проводило НЭС «Академик Федоров», в Западной Антарктике работало НЭС «Академик Трёшников». Программы глубоководных океанологических исследований были составлены с учетом маршрутов судов, что практикуется в сезонных работах РАЭ уже много лет. Благодаря такому подходу удалось за последние десятилетия получить интересные, в известной степени уникальные данные о временной и пространственной изменчивости крайне важных для понимания тенденций в изменении климата процессах, протекающих в области шельфа и материкового склона Антарктиды. Основное внимание международного научного сообщества в этой области привлечено к формированию Антарктической донной воды (АДВ), основой которого служат процессы, происходящие в наиболее труднодоступной области — районе антарктического шельфа. Здесь формируется самая холодная и плотная вода Мирового океана, именуемая Антарктической шельфовой водой (АШВ). Эта водная масса имеет температуру вблизи точки замерзания (около $-1,9^{\circ}\text{C}$) и высокую плотность, позволяющую ей напрямую (или после перемешивания с другими водными массами) опускаться по материковому склону и достигать абиссальных глубин. Образующаяся в итоге АДВ оказывает существенное влияние на глобальную структуру и меридиональную циркуляцию вод Мирового океана. Эта вода, занимающая самый нижний слой океана, растекается по дну на север вплоть до умеренных широт Северного полушария. Изменчивость скорости формирования АДВ влияет

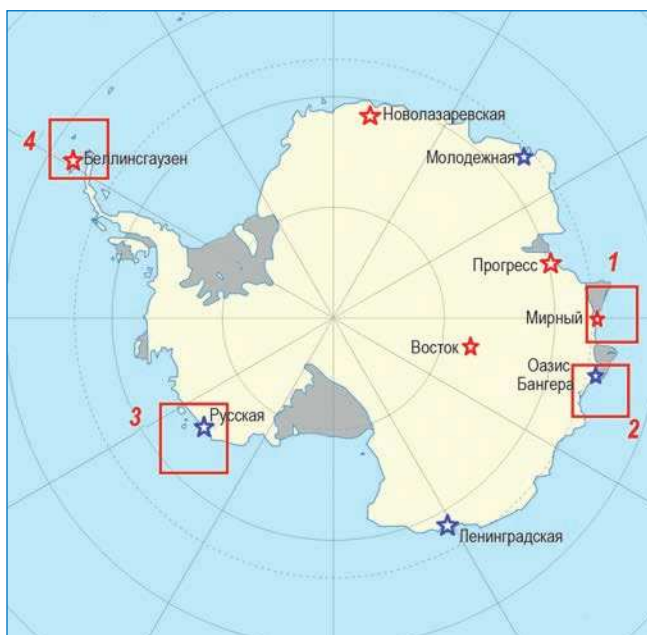
на изменение интенсивности меридиональной циркуляции и в конечном счете на изменения климата. Обнаружение районов образования донной воды, исследование механизмов ее формирования и распространения, выявление временной изменчивости скорости и объемов является важной океанологической и климатической задачей. Процессы на шельфе могут приводить не только к формированию АДВ, но и к трансформации других водных масс, например Циркумполярной глубинной воды (ЦГВ). Она занимает основной объем переносимых Антарктическим циркумполярным течением (АЦТ) вод и играет важную роль во всех процессах, формирующих океанологический режим Южного

океана. Поэтому важной климатической задачей является мониторинг свойств водных масс для определения временной изменчивости их параметров и выявления причин обнаруженных изменений. На эти цели и направлены натурные наблюдения в Южном океане, проводимые ААНИИ в рамках РАЭ в последние десятилетия.

Программа глубоководных океанографических наблюдений на сезонный период 67-й РАЭ разрабатывалась в рамках задач, поставленных в проекте 5.2. «Комплексные океанологические, климатические, гляциологические и геофизические исследования Антарктики и Южного океан (план НИТР/ОПР Росгидромета (2020–2024 гг.)), реализуемом в ААНИИ. На рис. 1 показано положение районов, где были выполнены наблюдения. Очевидно, что они привязаны к положению российских антарктических станций и баз. В восточном секторе Антарктики основным объектом исследований стала шельфовая область моря Дейвиса (залив Трёшников), где располагается станция Мирный, и море Моусона (района залива Винсенса), с акватории которого проводились работы по обеспечению исследований на сезонной базе в оазисе Бангера. В западной Антарктике основной задачей стало исследование структуры вод слабо изученной шельфовой области в районе расположения станции Русская. Вторым районом работ для НЭС «Академик Трёшников» стал пролив Брансфилд, место расположения станции Беллинсгаузен.

На обоих судах наблюдения выполнялись зондом «Sea Bird 911+», при этом с помощью батометрической секции производился отбор проб воды для определения содержания растворенного кислорода и биогенных элементов на горизонтах 0, 50, 100, 200, 500, 750, 1000, 2000, 3000 м и в придонном слое. Кроме того, дополнительно отбирались пробы в слоях минимумов и максимумов температуры и солёности, наличие и положение которых определялось оперативно в процессе зондирования

Рис. 1. Районы проведения глубоководных океанологических наблюдений судами ААНИИ в период 67-й РАЭ: районы 1 и 2 — НЭС «Академик Федоров», районы 3 и 4 — НЭС «Академик Трёшников»



рования «вниз» на каждой станции. Отбор проб производился при движении зондирующего комплекса вверх. Данные, полученные зондом «Sea Bird 911+», обрабатывались на судовом компьютере с получением файлов зондирования и графиков распределения температуры и солёности 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 зонда ко дну и на верхних 100 м (при подъеме зонда к поверхности) уменьшалась до 0,5 м/с.



Рис. 2. Положение разреза, выполненного НЭС «Академик Федоров» в феврале 2022 года.
Показано положение разрезов, выполненных в предыдущих РАЭ

Приближение зонда ко дну контролировалось с помощью альтиметра PSA-916 D, установленного на несущей раме зонда. С целью обеспечения сохранности прибора зондирование прекращалось на расстоянии 15–20 м от дна.

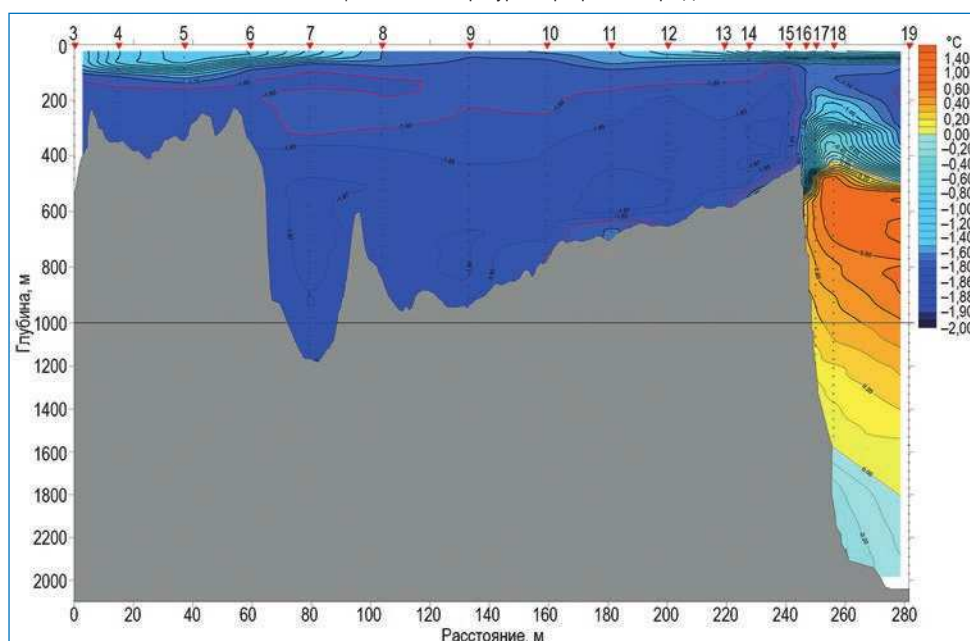
На каждой станции производился отбор проб воды для определения солёности с целью контроля работы датчика электропроводности зонда. Величина солёности в этом случае определялась на судовом солемере AUTOSAL 8400B.

Хотя суда вышли из Санкт-Петербурга с разницей в один месяц (НЭС «Академик Федоров» — 1 ноября, а НЭС «Академик Трёшников» — 1 декабря 2021 года), основной объём наблюдений обоими судами был выполнен практически в один период времени — в феврале 2022 года. Принципиально различались схемы проведения наблюдений. В программе для «Академика Трёшникова»

были указаны координаты точек зондирования (речь идет о мониторинге, т. е. повторении разрезов, выполненных предыдущими экспедициями). Определение положения разрезов при работах «Академика Федорова» проводилось оперативно, исходя из ледовых условий и сформулированных в программе принципов планирования положения разрезов и расстояний между станциями, основанных на научных задачах исследований.

Начало глубоководным океанологическим исследованиям в сезонный период 67-й РАЭ положило НЭС «Академик Федоров», выполнившее 4–5 февраля разрез в море Дейвиса (рис. 2). Нужно отметить, что, хотя в море Дейвиса на берегу залива Трёшникова расположена первая советская антарктическая станция — Мирный, которая была открыта в 1956 году и ежегодно посещалась судами Советской антарктической экспедиции, с океанографической точки зрения море Дейвиса

Рис. 3. Потенциальная температура на разрезе в море Дейвиса



изучено явно недостаточно. Поэтому в последнее время учеными ААНИИ были проведены экспедиции, целью которых было получение новых данных о режиме вод моря Дейвиса, в первую очередь его шельфовой области. Хотя в период 62-й и 66-й РАЭ были выполнены достаточно протяженные и подробные разрезы (рис. 2), необходимость в продолжении исследований сохраняется. Остается неясной возможная роль региона в образовании АДВ, в частности, особенности образования и распространения АШВ. Поэтому в данном регионе целесообразно проведение наблюдений в новых районах, а не повторение выполненных ранее разрезов, как это практикуется в других регионах. Исходя из этих соображений, было определено положение разреза в 67-й РАЭ. При этом широтная часть разреза совпадала с одним из разрезов, выполненных в период 62-й РАЭ, что позволило получить информацию о межгодовой изменчивости.

На разрезе выполнено 17 станций, общая длина разреза составила 281,5 км. Все станции выполнялись с отбором проб на содержание растворенного кислорода и биогенных элементов (кремния и фосфатов). Расстояние между точками зондирования на шельфе составляло 20–30 км, уменьшаясь в области материкового склона до 4–8 км.

Наблюдения в период 62-й и 66-й РАЭ показали, что глубоководные котловины на шельфе заполнены холодной АШВ, отличающейся от других шельфовых регионов существенной пространственной однородностью. Это связано с отсутствием заметного распространения на шельфе моря Дейвиса модифицированной ЦГВ (более теплой и соленой, чем АШВ) и переохлажденной относительно точки замерзания на поверхности океана воды шельфовых ледников (ВШЛ), как это имеет место в соседнем море Содружества. В одной из депрессий была обнаружена достаточно плотная АШВ (со значением нейтральной плотности более $28,27 \text{ кг/м}^3$), которая, как установлено исследованиями в других районах Южного океана, может быть базой для формирования АДВ. Поэтому одной из задач морских работ в 2022 году было определение распространенности плотной модификации АШВ на шельфе. Ранее высказывалось предположение, что она, распространяясь по цепочке глубоководных ложбин и каналов, может достигать бровки шельфа и формировать АДВ.

Наблюдения 2022 года показали (рис. 3), что наиболее плотная модификация АШВ залегает на глубинах более 800 м, что исключает возможность ее выхода на бровку (с учетом нашего уровня знаний о рельефе дна моря Дейвиса). В целом АШВ залегает на глубинах более 200–300 м. Обнаруженное на некоторых станциях шельфа потепление (до $-1,66^\circ\text{C}$) в придонном слое отражает поступление модифицированной циркумполярной глубинной воды, которая поставляет соль из ЦГВ. Интенсификация поступления МЦГВ (на других участках шельфа или в иной период времени) может увеличивать объем плотной модификации АШВ, способной производить АДВ. Такая интенсификация тем более вероятна, что (как показывают данные разреза) в данном районе теплая и соленая ЦГВ обнаруживается в непосредственной близости от бровки шельфа, на расстоянии около 5 км от которой температура в ее ядре составляет около $0,5^\circ\text{C}$. Однако данные разреза показывают, что на момент его выполнения проникновению МЦГВ на шельф препятствует сильный склоновый фронт, что подтверждает обнаруженная непосредственно на бровке практически нетрансформированная АШВ. Таким образом, можно утверждать, что в этом районе не обнаружено факта формирования донных вод, однако нет оснований утверждать, что оно принципиально невозможно.

Море Моусона, расположенное восточнее и отделенное от моря Дейвиса шельфовым ледником Шекл-

тона, в последнее время привлекает внимание ученых, с одной стороны, слабой океанологической изученностью, а с другой — перспективностью региона как еще одного района формирования АДВ. Еще в январе 1957 года на побережье моря Моусона в заливе Винсенс была открыта научная станция «Уилкс» (США), позднее переданная Австралии и переименованная в «Кейси». На шельфовом леднике Шеклтона в оазисе Бангера была создана советская сезонная станция «Оазис». С открытием станции «Уилкс» («Кейси») рассматриваемый район стал ежегодно посещаться судами американской и австралийских антарктических экспедиций. Море Моусона посещали и суда САЭ — д/з «Обь», «Профессор Визе», «Профессор Зубов» и «Академик Федоров». В конце XX и начале XXI века активно работали в этом районе японские и австралийские ученые.

На сегодняшний день в акватории моря количество судовых океанологических станций невелико, а данные наблюдений, выполненных с борта НЭС «Академик Федоров», являются практически уникальными для западной части моря. НЭС «Академик Федоров» трижды работало в западной части моря (район бухты Малыгинцев, в 1988, 2018 и 2019 годах) и выполнило здесь 4 океанографических разреза.

Зарубежными учеными, в первую очередь японскими, исследования проводились восточнее, в районе залива Винсенс. Эти исследования показали, что в районе полыньи Винсенс происходит формирование плотных АШВ. Поставленные на год заякоренные измерители на глубинах более 3000 м на континентальном склоне в районе залива Винсенс обнаружили холодные ($<-0,5^\circ\text{C}$) и пресные ($<34,64 \text{ psu}$) сигналы вновь образовавшихся АДВ. Сигнал появился в июне, через 3 месяца после начала активного формирования морского льда в полынье залива Винсенс. Сигнал АДВ, зафиксированный на двух измерителях, продолжался около 5 месяцев с 1 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 $0,16 \pm 0,07 \text{ Sv}$ ($1 \text{ Sv} = 10^6 \text{ м}^3 \text{ с}^{-1}$). 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.

Наблюдения российских ученых не обнаружили факта образования АДВ на западе моря. Однако характеристики водных масс в области шельфа и склона позволяют не исключать формирование в этой акватории плотных АШВ и, как следствие, формирование здесь АДВ. Хотя в момент выполнения разрезов формирования АДВ не обнаружено, возможно эти процессы проявляются в холодный период года, как это имеет место в случае полыньи мыса Дарнли.

Таким образом, в отличие от восточной части моря Моусона (район полыньи Винсенс), вопрос формирования АДВ на западе моря Моусона остается открытым.

Наблюдения, выполненные в 2022 году НЭС «Академик Федоров» (рис. 4), стали важным дополнением в базу судовых данных для района полыньи Винсенс. Здесь в период с 9 по 11 февраля был выполнен разрез, состоявший из 18 станций и имевший протяженность 278,5 км (рис. 5). Этот разрез начинался от подножия



Рис. 4. Положение разреза, выполненного НЭС «Академик Федоров» в феврале 2022 года. Показано положение разрезов, выполненных в западной части моря Мусона в предыдущих РАЭ

континентального склона, пересекал склон, бровку шельфа и сам шельф практически до береговой линии.

Непосредственно в плоскости разреза процессы формирования и опускания АДВ не обнаружены, что, видимо, отражает сезонность процессов формирования АДВ. При этом обращает на себя внимание заметно более близкое приближение теплой ЦГВ к бровке шельфа, чем это наблюдалось на западе моря. В результате на шельфе, в 30 км от бровки, обнаруживается очень теплое и достаточно соленое ($-0,8^{\circ}\text{C}$, 34,55 psu) ядро МЦГВ, что показывает возможность поступления на шельф дополнительной соли, необходимой для формирования плотной модификации АШВ.

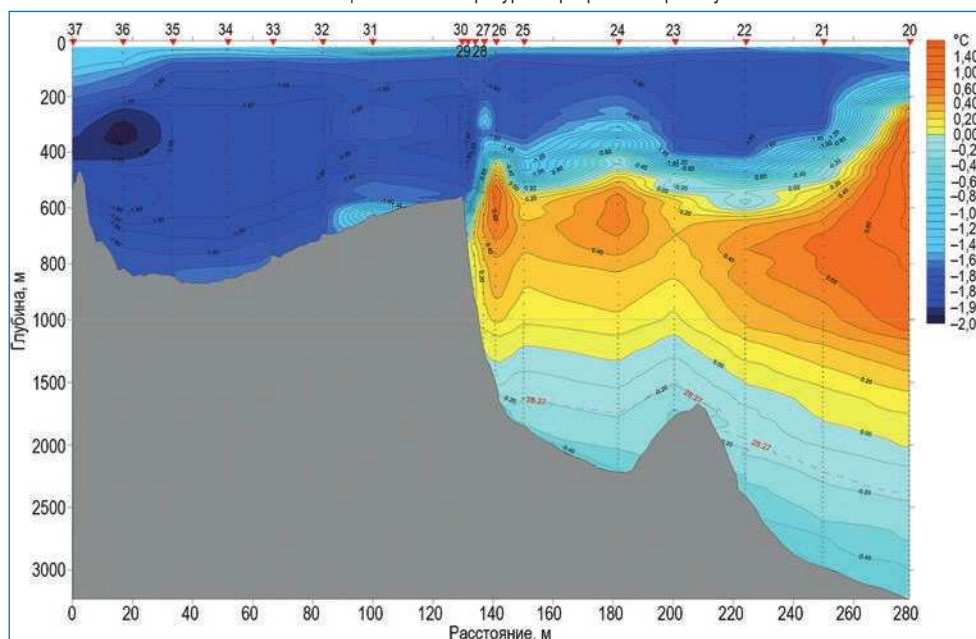
Таким образом, наблюдения 2022 года показали отсутствие в летний период процесса опускания по склону плотных вод, которое могло бы приводить к форми-

рованию АДВ, но подтверждают перспективность таких процессов зимой, что, собственно, и согласуется с результатами других наблюдений.

Регулярные исследования океанологического режима пролива Брансфилд, где располагается российская антарктическая станция Беллинсгаузен, ученые ААНИИ начали в 2016 году. Это связано не только с ежегодным посещением района судами с целью обеспечения работы станции, но и с пониманием важной роли региона в формировании режима вод Южного океана.

Район северной оконечности Антарктического полуострова и Южных Шетландских островов, где находится пролив Брансфилд, отличается сложной картиной распределения океанологических характеристик, определяемой взаимодействием водных масс из разных акваторий Южного океана. Здесь встречаются воды моря Беллинсгаузе-

Рис. 5. Потенциальная температура на разрезе в море Мусона



на и моря Уэдделла, а также водные массы, переносимые Антарктическим циркумполярным течением, в западной части Тихоокеанского сектора Южного океана вплотную приближающимся к шельфу и поставляющим теплые и соленые ЦГВ непосредственно на шельф. Сложность формирования наблюдаемой картины распределения океанологических характеристик определяется и рельефом дна пролива, основными особенностями которого являются три относительно изолированные друг от друга котловины — западная, центральная и восточная. Глубоководная часть центральной и восточной котловин пролива Брансфилд заполнена водой с температурой ниже 0 °С (в придонном слое центральной котловины ниже –1,7 °С) и соленостью 34,4–34,6 psu, названной водой пролива Брансфилд (ВПБ). Восточная котловина пролива, с глубинами, превышающими 2000 м, отделена от центральной котловины (максимальные глубины около 1800 м) порогом с глубинами около 1000 м. При этом для восточной котловины характерна более выраженная однородность свойств ВПБ, более высокая температура и более низкая соленость этой водной массы.

Изолированность бассейнов делает важным определение источников вод, вентилирующих придонные слои ВПБ центральной и восточной котловин. Считается, что донные воды восточной котловины представляют собой смесь шельфовой воды из моря Уэдделла с температурой около точки замерзания (65 %) и относительно теплой и соленой глубинной воды Уэдделла (35 %). Кроме того, донные воды восточной котловины имеют общее происхождение со слоем слабого минимума солености, наблюдаемым на глубинах около 1000 м в пределах центральной котловины. Перелив этой воды в восточную котловину также может иметь место.

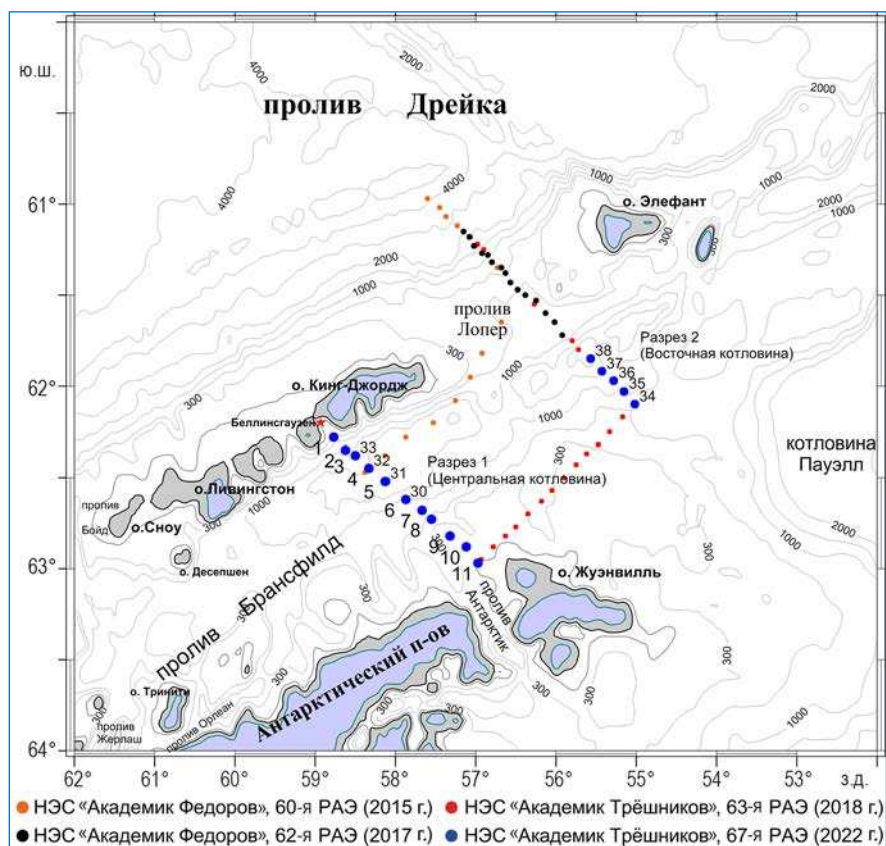
Донная вода в центральной котловине более холодная и соленая, с более высокой концентрацией кислорода, чем в восточной. Донные воды центральной кот-

ловины состоят из тех же типов вод из моря Уэдделла, что формируют донные воды восточной котловины, но с более высоким содержанием холодных АШВ и с небольшим вкладом ЦГВ из АЦТ.

Динамика вод пролива Брансфилд выглядит следующим образом. Вдоль восточного берега Южных Шетландских островов с юга на север проходит поток теплых вод (течение Брансфилда, прибрежное течение с максимальными поверхностными скоростями около 0,4 м/с и почти линейным спадом скорости к дну) из моря Беллинсгаузена (с возможным ограниченным поступлением ЦГВ непосредственно из АЦТ). Вдоль побережья Антарктического полуострова с севера на юг распространяются трансформированные шельфовые воды моря Уэдделла, обогнувшие северную оконечность Антарктического полуострова. В проливе Брансфилд в верхнем слое (до примерно 300 м) происходит взаимодействие вышеуказанных вод.

В соответствии с программой рейса судно дважды посетило станцию Беллинсгаузен (рис. 6), и при каждом заходе проводились глубоководные океанологические наблюдения. При первом заходе 29 января был выполнен традиционный разрез из 11 станций через центральную котловину пролива Брансфилд, а при втором заходе были предприняты усилия для повторного выполнения этого разреза, а также для выполнения разреза через восточную котловину пролива, повторяющего разрез, выполненный в 2018 году, в период 63-й РАЭ. Однако погодные и ледовые условия ограничили выполнение первого разреза четырьмя станциями в самой глубокой части центральной котловины (станции 30–33), а технические проблемы ограничили пятью южными станциями повторение разреза через восточную котловину (станции 34–38). Но даже эти ограниченные наблюдения позволили получить достаточно интересную информацию об изменчивости океанологических процессов в этом регионе.

Рис. 6. Положение океанологических разрезов, выполненных в проливе Брансфилд судами ААНИИ



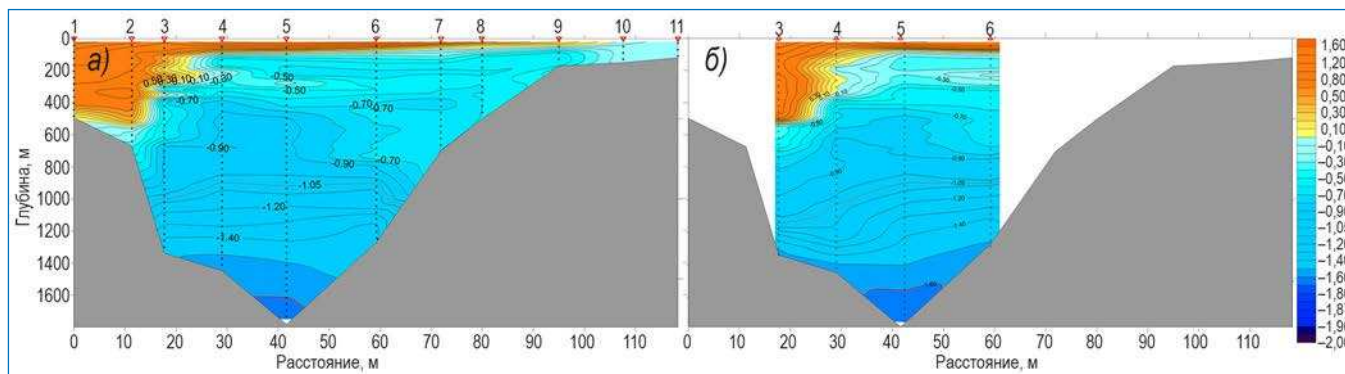


Рис. 7. Потенциальная температура на двух реализациях разреза через центральную котловину пролива Брансфилд, сделанных в январе (а) и феврале (б) 2022 года

Разрез через центральную котловину, выполненный в январе, позволил продолжить наблюдения над межгодовой изменчивостью структуры и характеристик водных масс в сравнении с реализациями разреза в период 61–66-й РАЭ. Наиболее значимые выводы можно сделать в отношении свойств придонных слоев ВПБ и структуры и особенностей изменчивости в области течения Брансфилда.

Характеристики придонного слоя ВПБ ($-1,644^{\circ}\text{C}$ и $34,578$ psu) показывают потепление и опреснение слоя в сравнении с 2021 годом ($-1,747^{\circ}\text{C}$ и $34,593$ psu), как и в сравнении с 2016–2018 годами. В целом за период наблюдений можно говорить о тренде на повышение температуры и понижение солёности придонного слоя ВПБ в центральной котловине пролива Брансфилд. Поскольку данные наблюдений показывают однозначную обратную связь между изменениями температуры и солёности ВПБ, можно утверждать, что наблюдаемое потепление связано не с увеличением вклада относительно теплой и соленой ЦГВ, а с изменением пропорций вкладов шельфовых и глубинных вод из моря Уэдделла.

Так же хорошо просматривается изменчивость характеристик и структуры течения Брансфилда. Наблюдаются различия в ширине (от 10 до 20 км) и вертикальной мощности (от 200 до 550 м) потока. Кроме того, по существующим представлениям, в нижней части потока наблюдается ядро, связанное с распространением ЦГВ (в известной степени модифицированной). По нашим данным, выраженное ядро ЦГВ наблюдалось только в данных, полученных в 2020–2022 годах. И в этот период характеристики ядра показали заметную изменчивость: глубина залегания ядра была в диапазоне 320–450 м, потенциальная температура наблюдалась от $0,4$ до $0,9^{\circ}\text{C}$, а солёность $34,58$ – $34,63$ psu. Трудно сказать, с какого временного масштаба изменчивостью мы имеем дело. По крайней мере повторенная через 20 суток часть разреза (рис. 7) показала, что ширина тече-

ния за этот период выросла от 20 до 28 км, температура в ядре ЦГВ увеличилась с $0,90$ до $1,20^{\circ}\text{C}$, а солёность с $34,60$ до $34,63$ psu.

Выполненная в феврале часть разреза через восточную котловину также продемонстрировала довольно неожиданный результат. В южной части разреза обнаружено сильное потепление слоя ВПБ. Средняя температура слоя от 600 м до дна (более 2200 м) выросла относительно наблюдаемой в период 63-й РАЭ в 2018 году на $0,25^{\circ}\text{C}$ (с сопутствующим ростом солёности на $0,02$ psu). Такой удивительный рост средней температуры столь мощного слоя, формирующегося за счет поступления вод из моря Уэдделла, может отражать существенные изменения свойств поступающих вод или крупномасштабную изменчивость динамики этих процессов. Видимо, речь может идти об изменчивости климатического масштаба, что предполагает более глубокий анализ и продолжение наблюдений в этом регионе. Тем более что прямые наблюдения на западе моря Уэдделла невозможны из-за практически постоянного покрытия льдом данного региона.

Между двумя посещениями станции Беллинсгаузен НЭС «Академик Трёшников» побывало в районе станции

Рис. 8. Положение глубоководных океанологических станций на разрезе у станции Русская



Русская, где был продолжен мониторинг состояния океана. В период с 5 по 7 февраля был выполнен разрез по меридиану $138^{\circ}30'$ з. д., состоявший из 17 глубоководных океанологических станций (рис. 8, 9). Длина разреза составила $132,2$ км, а координаты точек зондирования совпадали с таковыми для двух предыдущих реализаций данного разреза, сделанных в 2020 и 2021 годах. Расстояние между станциями не превышало 5 км.

Район между морями Росса и Амундсена, где располагается станция Русская, практически не обеспечен данными натурных наблюдений, но при этом весьма интересен с океанографической точки зрения, поскольку находится в области, разграничивающей принципиально отличные по процессам на шельфе и материковом склоне части Южного океана. Как известно, для Восточной Ан-

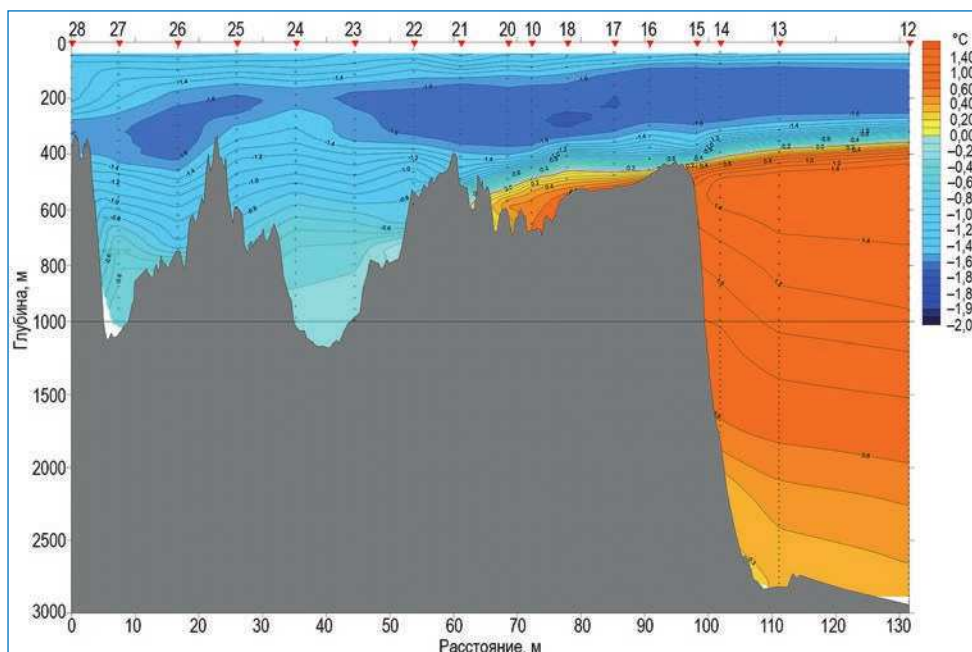


Рис. 9. Потенциальная температура на разрезе вблизи станции Русская

тарктики характерно образование на шельфе холодной и плотной АШВ, которая является основной компонентой в процессах смешения водных масс при образовании АДВ. На шельфах Западной Антарктиды образования АШВ не происходит, там шельф заполняет относительно теплая и соленая ЦГВ, поступающая сюда с АЦТ, что приводит к таянию шельфовых и выводных ледников. В районе между морями Росса и Амундсена происходит смена структур вод шельфа и материкового склона с холодных для Восточной Антарктиды к более теплым, характерным для прибрежной области Западной Антарктиды. Это определяет как важность получения данных натурных наблюдений для этого района, так и сложность в определении конкретного места проведения зондирования и последующей интерпретации результатов.

Анализ полученных данных показал, что положение разреза выбрано удачно для проведения мониторинга изменчивости влияния теплых глубинных вод на океанологический режим шельфовых областей. Как и в предыдущие два года, обнаружено поступление ЦГВ на шельф в области расположения разреза, как в его створе, так и через западнее расположенную депрессию, что показывает постоянство этого явления, по крайней мере в летний (для Южного полушария) период. Характеристики ЦГВ на шельфе показывают трансформацию, однако ее степень позволяет этой водной массе заметно влиять на режим вод региона и, возможно, на таяние ледников. Ее присутствие препятствует развитию конвективных процессов и образованию АШВ, что еще раз подтверждают данные наблюдений 2022 года. Вместе с тем три реализации разреза позволяют говорить о характере изменчивости процессов, связанных с распространением ЦГВ на шельфе.

Исходные характеристики ЦГВ формируются при ее перемещении в потоке АЦТ, а в область материкового склона и шельфа Антарктиды она поступает с восточными ветвями крупномасштабных циклонических круговоротов. Эти ветви поставляют ЦГВ в область склона, где она переносится в западном направлении Антарктическим склоновым течением, в той или иной степени трансформируясь в процессе этого перемещения. В зависимости от особенностей рельефа дна, крупномасштабной динамики, ветрового режима, ЦГВ поступают на шельф. Естественно, свойства ЦГВ на шельфе зависят и от ха-

рактеристик этой водной массы в непосредственной близости от бровки шельфа, и близости ее ядра к этой бровке. В районе нашего разреза ядро ЦГВ находится на расстоянии менее 5 км от бровки в слабо трансформированном виде (в течение этих лет значения в ядре составляли 1,4–1,6 °C, 34,72–34,74 psu). Собственно, и на самой бровке наблюдается лишь в несколько большей степени трансформированная ЦГВ. При этом нет однозначного соответствия между значениями характеристик в ядре мористее бровки шельфа и на самой бровке. В 2022 году температура и соленость в ядре были самыми высокими (1,56 °C и 34,74 psu), а на бровке им соответствовали самые низкие из трех лет значения этих характеристик (1,13 °C и 34,66 psu), в 2020 году 1,34 °C и 34,70 psu, а в 2021 году 1,28 °C и 34,73 psu.

При этом наибольшее распространение ЦГВ на шельфе было обнаружено в 2020 году, когда температура придонного слоя на расстоянии 35 км от бровки составила 1,14 °C при солености 34,68 (в 2021 году на 23 км 0,51 °C и 34,55 psu, в 2022 году — на 30 км 0,65 °C и 34,58 psu). Очевидна хорошо выраженная временная изменчивость характеристик и особенностей распространения ЦГВ на шельфе данного района. При этом обнаружен любопытный факт. В 2022 и 2021 годах, несмотря на различия в значениях характеристик и степени трансформации ЦГВ при распространении на шельфе, в придонном слое глубоководной впадины вблизи берега в обоих случаях обнаружена вода с одинаковыми свойствами (температура –0,33 °C, соленость 34,40 psu). Возможно, это связано с известной изолированностью этой котловины. В любом случае, результаты наблюдений на этом разрезе показывают существенную временную изменчивость в распределении и значениях характеристик водных масс, что предполагает целесообразность дальнейших наблюдений.

В заключение хочется в очередной раз отметить высокий профессионализм штурманского состава и ответственное отношение экипажей судов к проведению глубоководных океанологических исследований.

*Н.Н. Антипов, С.В. Кашин, М.С. Молчанов (АНИИ),
А.А. Федотова
(Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН)*

ОСТРОВ БУВЕ — САМОЕ ОДИНОКОЕ МЕСТО НА ЗЕМЛЕ

Работая над VII томом «Российских исследований в Антарктике», я из отчетов вдруг узнал, что в 61-й РАЭ (2016 год) наше НЭС «Академик Федоров» посетило остров Буве. Поскольку в отчетах об острове Буве не было абсолютно никаких сведений, подумал, что и участникам рейса, и другим полярникам будет интересно узнать об этом «самом одиноком месте на Земле».

На юге бурного Атлантического океана, на практически равном удалении от всех трех материков, то есть Южной Америки, Африки и Антарктиды, среди ледяных, свинцово-серых брызг, встает перед взором удивленного путешественника удивительный кусочек суши, с трех сторон более похожий на обломок гигантского айсберга.

Однако оказывается, что это вовсе не айсберг, а самый настоящий остров, названный по имени того, кто его и открыл, — островом Буве (норв. Bouvetøya). Этот небольшой участок суши иногда называют «самое одинокое место на Земле».

Остров Буве (54° 26' ю. ш. 03° 24' в. д.) представляет собой эллипс, протянувшийся с востока на запад. Его размеры примерно 9,5 × 6,5 километров. Площадь поверхности около 49 км². 93 % всего острова занимают ледники.

Остров Буве — необитаемый остров в южной части Атлантического океана, один из самых отдаленных от материков островов в мире. Ближайший постоянный населенный пункт под названием «Эдинбург семи морей», с населением порядка 300 человек, находится в Южной Атлантике, в северной части острова Тристан-да-Кунья в 2270 километрах на север от Буве. Остров во многих источниках (даже в Википедии) считается третьим в мире по абсолютной удаленности от ближайшего материка. Первое место в этом рейтинге занимает остров Пасхи — около 3600 километров до побережья Южной Америки. Второе место у острова Тристан-да-Кунья — примерно 2800 километров до мыса Доброй Надежды в Африке. Но в Тихом океане множество островов, удаленных на тысячи километров от материков. Взять хотя бы знаменитые Гавайские острова, расположенные на расстоянии в 3700 километров от восточных берегов Северной Америки. А остров Бора-Бора лежит в 5800 км от Австралии.

Остров представляет собой надводную часть вулкана. В центральной части острова находится кратер потухшего вулкана, заполненный льдом. Последнее извержение на острове происходило около 2000 лет назад.

Суровый климат и ледники не способствуют бурному развитию растительности на острове. В основном здесь можно встретить мхи и лишайники, да и то в тех местах, которые свободны ото льда. А вот фауна остро-

ва Буве более разнообразна. Здесь гнездятся более 10 видов морских птиц. В конце прошлого века насчитывалось более 100 000 пингвинов нескольких видов. Также остров используют морские котики и тюлени в период размножения. В окружающих водах встречаются гигантские горбатые киты и касатки. С 1971 года остров Буве является заповедником.

Географические представления большинства ученых XV–XVII веков основывались на очень простом утверждении: на Земле должно существовать равновесие воды и суши. Следовательно, в южных морях должен существовать большой континент. В 1663 году в Париже был опубликован отчет, в котором говорилось, что некий капитан Гонневиль, француз по национальности, отправился в 1503 году в морское путешествие по пути Васко да Гамы в Индию. Через какой-то срок он вернулся во Францию и рассказал, что будто где-то на юге Атлантического океана он открыл обширный материк с умеренным климатом, населенный кроткими и общительными людьми. По описанию, Гонневиль прожил на этой земле полгода и вывез оттуда туземного принца. Принц потом женился во Франции, стал членом семьи Гонневилей. Правнук этого принца опубликовал «Отчет о плавании Гонневилля», якобы совершенном 150 лет назад. Указать место, где находится эта земля, Гонневиль не мог, так как корабль на обратном пути был захвачен пиратами и судовые журналы, в которых велись записи пути корабля, исчезли. Географы рисовали Землю Гонневилля к югу от Африки, примерно на 50° ю. ш.

К XVIII веку европейцы уже хорошо представляли береговые линии Африки, Азии, обеих Америк. Уже была открыта Австралия и описано множество островов Океании. Единственными белыми пятнами оставались Арктика и южные широты трех океанов — Атлантического, Индийского и Тихого. Где-то там находился загадочный Южный материк. Географы продолжали верить в его существование: представить себе, что на таких огромных территориях нет ни одного значимого участка земли, было сложно. Кроме того, Южный материк уже был однажды открыт французом Бино де Гонневилем, дневники которого (а их подлинность тогда никто еще не ставил под сомнение) служили неоспоримым доказательством существования материка. И неудивительно, что именно

Остров Буве похож на обломок гигантского айсберга



Местоположение о. Буве в Южном океане





Жан-Батист Шарль Буве де Лозье
(1705–1786)

французы прилагали максимум усилий к поиску заветной земли.

В начале XVIII века были созданы Голландская, Английская и Французская Ост-Индские компании. Они наделялись очень широкими правами: они могли содержать свои военные и военно-морские силы, объявлять войну или заключать мир, снаряжать экспедиции для открытия новых земель. С развитием

капитализма Ост-Индские компании усилили грабеж колониальных стран. Между этими тремя странами началась жесточайшая борьба за колонии.

Голландия и Англия захватили наиболее богатые колонии в Индийском и Тихом океанах. Нарождающаяся французская буржуазия также стремилась расширить свои колониальные владения. Вот почему Французская Ост-Индская компания проявила инициативу в снаряжении ряда экспедиций для поисков Южного материка.

Географы прошлого помещали Землю Гонневиля, или «Южную Индию» (как ее называл Гонневиль), к югу от Африки, примерно на 50° южной широты. Известный английский географ, исследователь Антарктики Фрэнк Дебенхем считал эту историю заслуживающей доверия. «Как бы ни был искажен рассказ в изложении этого правнука, — писал Ф. Дебенем, — и какими бы мифическими ни были Земли Гонневиля, это явилось достаточным основанием для того, чтобы французская нация заявила претензии на них».

В 1733 году 28-летний французский лейтенант Ост-Индской компании Жан-Батист Шарль Буве де Лозье (Jean-Baptiste Charles Bouvet de Lozier) предложил компании план экспедиции на юг Атлантики для поисков Земли Гонневиля. Основываясь на описании открытия Земли Гонневиля, Французская Ост-Индская компания снарядила в 1738 году экспедицию Жана Буве на поиски Земли Гонневиля в Южной Атлантике.

Жан-Батист Буве был буквально одержим легендой о Южном континенте и умолял о чести возглавить исследовательскую экспедицию, пообещав найти земли, где компания могла бы разместить торговые перевалочные базы.

Мореплаватель, сделавший стремительную карьеру от клерка на верфях в Сен-Мало до капитана, был на хорошем счету у начальства, и тем не менее рассмотрение его просьбы заняло почти 5 лет. Решающим аргументом стало предполагаемое расположение Южного материка — Буве был уверен, что найдет его в сороковых широтах Атлантического океана, а значит, климат в новых владениях Франции будет максимально схож с европейским.

19 июля 1738 года два корабля — «Мари» и «Эйгл» — под командованием молодого капитана вышли из Бреста и взяли курс на юг, к берегам Бразилии. Буве отправился на поиски вожаемой земли, губернатором которой он уже почти себя ощущал, ибо «Новая Европа должна принадлежать тому, кто первым осмелится открыть ее».

В октябре Буве посетил острова Санта-Катарина вблизи бразильского побережья для пополнения запасов, а оттуда взял курс на юго-восток, в сторону предполагаемого Южного континента.

Вначале плавание проходило благополучно, но спустя две недели корабли вошли в туман, такой густой, что приходилось постоянно стрелять из пушек, чтобы не потерять друг друга. Из-за встречного ветра корабли продвигались вперед медленно и вынуждены были лавировать, рискуя столкнуться в тумане.

В декабре суда достигли 45° южной широты, но среди густых туманов встретили только гигантские айсберги и пингвинов, которых Буве описал как «похожих на уток, но с плавниками».

1 января (14) 1739 года в 1400 милях к югу от мыса Доброй Надежды из тумана вдруг выступила «очень высокая, покрытая снегом земля». Буве решил, что перед ним северный выступ большого Южного континента, и назвал эту землю Мыс Сирконсисьон (Мыс Обрезания Господня, по названию церковного праздника, отмечавшегося в тот день).

14 января Православная Церковь торжественно отмечает праздник Обрезания Господня в память о том, что Богомладенец Иисус по ветхозаветной традиции на восьмой день после Своего Рождества был обрезан, и при этом Ему было наречено имя, предначинанное Архангелом Гавриилом — Иисус (Спаситель).

Сильные ветра и паковый лед так и не дали кораблям приблизиться к берегу. Двенадцать дней провел Буве в неудачных попытках высадиться на открытой им земле. Путь на юг был повсюду блокирован айсбергами, а команда начала страдать от цинги, прошло уже полгода с начала плавания.

Многие экспедиции впоследствии пытались отыскать эту землю, но ее местоположение было определено Жаном Буве неверно, и только через 150 лет было установлено, что это одинокий остров в океане.

24 февраля 1739 года, не разыскав другой земли, Буве принял решение развернуть корабли. Возможно, самое большое мужество потребовалось французам именно для того, чтобы после всех преодоленных препятствий признать неудачу и отказаться от своей мечты. Буве открытую им землю посчитал северной окончательно Южного материка.

Несмотря на неудачу с поисками Южной земли, самого Буве встретили в Версале с почетом, и он впоследствии сделал в Ост-Индской компании успешную карьеру. Дважды: в 1750–1752 и в 1757–1763 годах — он был назначен губернатором острова Реюньон, с 1750 по 1756 год — губернатором Маврикия. Интересно, что именно оттуда в 1771 году отправится экспедиция Марион-Дюфрена, который вновь будет искать Южный материк — на этот раз в Индийском океане.

Тем не менее экспедиция Жана-Батиста Шарля Буве впервые принесла в Европу сведения об огромных столовых айсбергах, которые встречаются только в южных полярных морях, о чрезвычайном больших стадах китов в этих водах и о новом виде животных — пингвинах, тогда почти неизвестных европейцам.

В те времена приборы для измерения долготы были весьма несовершенны. Жан Буве зарегистриро-



Русская икона Обрезание Господне

вал остров под 6° восточной долготы и, как выяснилось через полтора века, ошибся на 250 километров. В течение XIX века остров неоднократно открывали снова; только в 1898 году был признан приоритет Буве, и остров (который сейчас принадлежит Норвегии) был назван его именем.



Брошенная шляпка на острове Буве

В 1770–1772 годах легендарный капитан Джеймс Кук искал остров по карте, которую составил Жан Буве, но ничего не нашел и вернулся к исследованиям Новой Гвинеи и Папуа. Он решил, что остров Буве просто растаял, потому что являлся айсбергом.

Повторное открытие острова Буве состоялось в 1808 году британцем Джеймсом Линдсеем. Линдсей первым доказал, что это именно остров, и рассчитал точные его координаты. Но в то время его не посчитали землей, изначально открытой французом, и стали называть островом Линдсея.

Но остров носил название Линдсей недолго, в 1825 году на него высадился английский капитан Норрис, который объявил его британским и назвал в честь премьер-министра Великобритании лорда Ливерпуля. Именно тогда была документально зафиксирована первая высадка на остров Буве. Норрис дал острову имя Ливерпульский и провозгласил владением Британии. В те времена объявляли любые «бесхозные» территории своими владениями.

Бенджамин Моррел, капитан американского корабля, также заявлял, что первым высадился на остров в 1822 году. Но его сообщение вызвало сомнения, так как Моррис ни разу не упомянул, что остров почти полностью покрыт льдами.

Спустя столетие, 1 декабря 1927 года, экспедиция на норвежском промысловом судне «Норвегия», возглавляемая и финансируемая капитаном Ларсом Кристенсеном, высадилась на острове Буве. Экспедиция провела на негостеприимном острове целый месяц, объявив при этом остров уже территорией Норвегии и назвав его в честь первооткрывателя. Так судовладелец и исследователь Антарктики Ларс Кристенсен вернул острову его заслуженное имя.

Здесь даже была построена небольшая хижина. 1 декабря 1927 года над островом уже развивался норвежский флаг. Норвегия тогда предъявила претензию на право владения им. Великобритания пыталась опротестовать это решение, но по причине маловажности острова в конце концов сдалась в этом вопросе.

Мыс Сирконсисон (фр. *Cape Circoncision*), остров Буве



Так остров стал зависимой территорией Норвегии и сменил название с «Ливерпульского» на свое современное в честь первооткрывателя французского мореплавателя Жана-Батиста Шарля Буве де Лозье.

Странное событие произошло на острове в 1960-е годы. В 1964 году

к острову подошел английский корабль HMS Protector, экипаж которого высадился на берег. На нем, к огромному удивлению моряков, они обнаружили брошенную шляпку, в которой находилось множество припасов, а также одежда и различные вещи. Причем часть груза уже находилась на берегу. Все выглядело так, как будто неизвестные люди были внезапно застигнуты каким-то событием и бесследно исчезли с острова, бросив свои вещи. До ближайшего населенного пункта от острова Буве тысячи километров. Никакие корабли не терпели крушение в этом районе Атлантики в тот период. Так кто же были те исчезнувшие люди? Что же произошло на острове? Эти вопросы до сих пор остаются без ответа.

Похоже, шляпка прибыла к острову с потонувшего корабля, однако с 1955 года ни одно судно не проходило вблизи этих мест и никаких сведений о крушениях также не поступало.

Кстати, в следующий раз британцы приплыли к острову спустя два года, то есть в 1966 году, и, к своему великому удивлению, не обнаружили на прежнем месте ни лодки, ни выгруженных вещей. А ведь за пару лет на безлюдном острове все это не могло исчезнуть, как говорится, до последней ниточки и последней щепочки. Однако именно так все и произошло.

Остров Буве и по сей день необитаем. На нем установлена автоматическая метеостанция, каждый год на ней проводится профилактика.

Высадиться на Буве очень сложно: с одной стороны ледники, а с другой — отвесные утесы, высотой почти до 500 метров. Чтобы попасть на остров, необходимо использовать вертолет.

То, что корабли Жана Буве вышли к этому берегу, можно объяснить только сверхъестественным везением. И кто знает, как бы сложилась судьба героической экспедиции, не оказись у нее на пути этого крохотного островка.

Л.М. Саватюгин (АНИИ)

Норвежская метеорологическая станция на острове Буве



ОТ «СТАЛИНЦЕВ» К «ХАРЬКОВЧАНКАМ»: НАЗЕМНАЯ ТЕХНИКА КОМПЛЕКСНЫХ АНТАРКТИЧЕСКИХ ЭКСПЕДИЦИЙ

В 1955 году при организации Комплексной антарктической экспедиции перед советскими исследователями встал вопрос о технике для наземных операций на материке. В отличие от некоторых западных стран-участников Международного геофизического года (прежде всего США), у Советского Союза не было опыта континентальных операций в Антарктике, хотя морские исследования к этому времени велись уже несколько лет. А программа советских антарктических исследований предусматривала не только развертывание станций на побережье Антарктиды, но и обширные работы в глубине континента, включая создание станции в районе Южного геомагнитного полюса.



С-80 буксирует сани

Предстояли многодневные переходы по заснеженной, изрезанной трещинами поверхности ледяного щита в условиях экстремально низких температур и разреженного воздуха. Эти задачи предъявляли ряд требований к машинам будущих экспедиций, среди которых на первом месте были мощные двигатели и широкие, пригодные для рыхлого снега гусеницы. Другие задачи советской наземной техники в Антарктике были частично сходны с хорошо знакомыми «арктическими»: переброска грузов от места разгрузки судов на береговые станции, строительные работы, раскатка снежно-ледовых взлетно-посадочных полос.

Советская полярная техника тех лет в основном представляла собой «огражденные» военные образцы — от полугусеничного вездехода ЗИС-42, эпизодически применявшегося в послевоенных геологических экспедициях, до полукустарных вездеходов на шасси самоходных артустановок. На полярных станциях (в т. ч. на станции Бухта Тихая на Земле Франца-Иосифа) применялись гусеничные трактора («Сталинец» С-80 и других марок), использовали их и на дрейфующих станциях, где также применялись легковые автомобили повышенной проходимости (например, ГАЗ-67 на СП-2). Начинаясь эра новых, только что поставленных на производство гусеничных транспортеров-тягачей ГАЗ-47 (ГТ-С), но эти машины, как и трактора, имели обычные неширокие гусеницы. Однако другой, более специализированной техники на момент старта советских исследований мате-

рика Антарктиды не было. История первых Комплексных антарктических экспедиций (КАЭ) — это в значительной степени история формирования технической инфраструктуры исследований, включавшей как доработку готовой и создание новой техники, так и выработку оптимальных методов ее использования.

Планы работ КАЭ, разработанные в 1955 году, предусматривали использование для наземных работ четырех тракторов и четырех вездеходов, а также собачьих упряжек (четыре упряжки по десять собак и еще пятнадцать запасных собак). Итоговое число задействованных машин оказалось значительно больше — восемь тракторов С-80, два трактора КД-35, четыре вездехода



«Сен-Шамон» провалился в трещину

ГАЗ-47. Эта гусеничная техника имела дополнительное оборудование — бульдозеры для тракторов (три — для С-80 и два — для КД-35), корчеватель, прицепные сани для С-80 (14 ед.) и три прицепа для вездеходов. Автопарк экспедиции составили бензозаправщик и маслозаправщик, прожектор на автомашине, две походные автомастерские (все — на шасси ЗИС-150) и два автокрана. Кроме того, у экспедиции был легковой автомобиль ГАЗ-69.

В экспедиции были также задействованы два легких гусеничных трактора французского производства «Saint-Chamond TC25» (они упоминаются не во всех отчетных документах, а там, где есть, указываются как «2 трактора французской марки»). Хотя изначально они были обычными хозяйственными машинами, в данном случае их можно считать полярной спецтехникой — они закупались Советским Союзом специально для работ на льду из-за их небольшого веса.

Но в целом техника 1-й КАЭ еще не была специализированной — это были обычные сельскохозяйственные трактора и универсальные вездеходы. Адаптация машин для условий Антарктики состояла главным образом в утеплении капотов и кабин. Опыт применения тракторов для гляциологических работ на ледниках Земли Франца-Иосифа к этому времени уже имелся, но гляциологический стационар на куполе Чюрлёниса (о. Гукера) находился вблизи станции Бухта Тихая и не требовал продолжительных походов.



Вездеходы ГАЗ-47 работают на припае

Вездеходы ГАЗ-47 использовались прежде всего для работ вблизи первой советской антарктической обсерватории Мирный — они обеспечивали связь с выносными станциями на побережье. Кроме того, именно эти машины вели разведку для первого советского внутриконтинентального похода, обеспечивая поиск и обеховку трещин.

Первый советский антарктический санно-тракторный поезд вышел из Мирного по направлению к Южному геомагнитному полюсу 2 апреля 1956 года. Два «Сталинца» буксировали по трое саней каждый, на санях разместились жилой балок, балок-склад с продовольствием и снаряжением, камбуз, запасы горючего, научное оборудование. Уже на 50-м километре маршрута одни сани с топливом пришлось оставить — трактора с огромным трудом преодолевали крутой подъем на ледниковый щит Антарктиды.

Причина малых скоростей движения наземной техники 1-й КАЭ заключалась, однако, не только в несовершенстве двигателей. Советские машины, в отличие от западных образцов, не имели специальных трещиноискателей, поэтому продвижение по леднику было возможно только с помощью разведки вездеходов, с одно-временной разметкой трассы.

Состав наземной техники 2-й КАЭ определялся ее задачами, а они в отношении внутриконтинентальных работ многократно превышали задачи первой экспедиции. От первых разведочных походов предстояло перейти к планомерному штурму ледяного щита Антарктиды, итогом которого должно было стать открытие станции Восток в районе Южного геомагнитного полюса. Для этой

ГАЗ-69 на укатке ледового аэродрома. В таком же качестве эти машины использовались на дрейфующих станциях в Арктике



«Восьмерка» — один из тягачей 2-й КАЭ. Видно утепление капота

цели экспедиция получила десять тягачей АТ-Т. Забегая вперед, скажем, что именно такие машины (парк тягачей неоднократно пополнялся) впоследствии составляли основу парка КАЭ/САЭ/РАЭ до 2000-х годов.

АТ-Т (артиллерийский тягач тяжелый, «изделие 401») представлял собой гусеничный тягач на шасси танка Т-54 с расширенной кабиной от грузовика ЗИС-150 и 400-сильным дизелем. Эта машина, созданная в конце 1940-х годов под руководством А.А. Морозова, выпускалась Харьковским машиностроительным заводом с 1949 по 1979 год, а применялась еще много лет спустя после окончания производства. На шасси тягача было создано обширное семейство армейской техники — от ракетных установок до траншеекопателей.

В составе парка КАЭ тягачи АТ-Т несли либо открытые кузова с тентами — для перевозки грузов, либо жилые балки — для размещения людей. В санно-гусеничных походах машины также буксировали тракторные сани с балками и грузами — как и трактора первой экспедиции. Кроме десяти АТ-Т, антарктический машинный парк дополнили четыре трактора С-80 и несколько специализированных машин на шасси ЗИС-150 — роторные снегоочистители и буровая установка УШБ-1 для производства гляциологических работ.

Машины АТ-Т 2-й КАЭ получили бортовые номера и соответствующие неформальные названия — «единичка», «двойка», «девятка» и т. д. Именно под этими названиями они фигурируют в радиограммах, которыми обменивались начальники санно-гусеничных поездов с главной базой в Мирном. «Двойка вышла из строя, отказали три цилиндра с левой стороны двигателя, взяли двойку на буксир двумя машинами», — радиовал в Мир-

АТ-Т на расширенных гусеницах



ный в декабре 1957 года начальник поезда, возвращавшегося после открытия станции Восток. И добавлял: «Ветер сзади по курсу, в кабинах газ, сплошные застрugi, настроение бодрое!»

Первые походы АТ-Т в глубь материка были предприняты в феврале–марте 1957 года с целью продвижения на юг дальше станции Пионерская и создания новой станции Комсомольская по направлению к геомагнитному полюсу. Несмотря на целый ряд преимуществ перед тракторами, выяснились и проблемы (они были подробно описаны в отчете главного инженера 2-й КАЭ Н.Н. Чупина). Двигателям АТ-Т, как и моторам «Сталинцев», не хватало воздуха в условиях высоты ледникового щита. Выхлопные газы проникали в кабины тягачей (вспомним «в кабинах газ!»). Ширина штатных гусениц АТ-Т оказалась недостаточной для движения по рыхлому снегу в глубине материка, особенно на участке Комсомольская — Восток-1 и далее по направлению к станции Восток. Здесь глубина колеи достигала 0,6 м. Большим оказался расход дизельного топлива, немалая часть которого уходила на прогрев двигателей остановленных машин в условиях пурги, не позволявшей продолжать движение.

Вскрылась пожароопасность балков, установленных на тягачи, — в походах было несколько случаев воспламенения деревянных деталей от раскаленных выхлопных труб. Во время подготовки похода к геомагнитному полюсу в ноябре 1957 года на подходе к станции Восток-1 загорелся балок тягача-«пятерки». Пламя не только охватило область контакта с трубами, но и проникло в конструкции передней стенки, непосредственно примыкавшей к кабине водителей. Сильный ветер затруднял борьбу с огнем, и полярники уже были готовы сбросить балок с тягача с помощью лебедки. Однако водители-вездеходчики, задыхаясь в дыму, все же сумели укротить пламя.

Несмотря на все трудности и поломки, именно тягачам АТ-Т удалось решить в декабре 1957 года



Модель вездехода «Пингвин», выполненная в мастерской Кировского завода для Музея Арктики и Антарктики

важнейшую задачу КАЭ — открытие внутриконтинентальной станции Восток. К этому времени уже начала работы 3-я КАЭ, впервые получившая специализированную антарктическую технику — тягачи «Пингвин». Пять этих машин были доставлены в Антарктиду вместе с десятью новыми АТ-Т (эти машины по итогам опыта походов теперь получили систему наддува и уширенные гусеницы) и пятнадцатью тракторами С-100.

«Пингвин» был разработан инженерами ленинградского Кировского завода под руководством главного конструктора Ж.Я. Котина (один из создателей машины, Г.Ф. Бурханов, принял личное участие в походах 3-й КАЭ в качестве заместителя начальника отряда наземного транспорта экспедиции). Инициатором создания «Пингвина» выступил начальник 1-й КАЭ М.М. Сомов — именно он сформулировал для инженеров завода основные требования к новой антарктической машине. Вездеход создавался на базе военной техники — бронетранспортера БТР-50 и плавающего танка ПТ-76. В отличие от АТ-Т с отдельными кабинами, «Пингвин» имел компоновку сплошного модуля. Гусеницы вездехода были широкими, а давление на снег — незначительным по сравнению с первыми АТ-Т и тракторами (при весе вездехода около 16 т). Обзор осуществлялся через иллюминаторы. Машина могла буксировать груженные сани весом до 12 т. При неплохих скорости и проходимости обитаемость вездехода оставляла желать лучшего — в небольшом «Пингвине» было довольно тесно.

«Пингвины» использовались прежде всего для научных походов с целью проведения сейсмосондирования ледника и выяснения подледного рельефа шестого континента. Эти машины приняли участие в походе к Полюсу относительной недоступности, на котором была открыта внутриконтинентальная станция Полюс недоступности.

Самой же специализированной машиной для Антарктики оказалась «Харьковчанка», созданная к началу работ 4-й КАЭ. Три таких вездехода (снегохода по терминологии того времени) прибыли в Антарктиду в самом

«Харьковчанки» на маршруте



конце 1958 года, а в ноябре следующего года две машины отправились в поход на Южный географический полюс, проводя по пути сейсмондирование ледника.

«Харьковчанка», созданная на увеличенном шасси АТ-Т (семь опорных катков вместо пяти у штатной машины), имела единый обитаемый модуль объемом 50 кубометров, объединявший кабину и жилые помещения (камбуз, санузел, кубрик на 8 спальных мест и радиоточка). Вес машины составлял 35 т. Новый антарктический вездеход включал все накопившиеся к этому времени и обобщенные в отчетах экспедиционных инженеров КАЭ пожелания полярников-практиков — широкие, до 1 м, гусеницы, мощный 520-сильный двигатель (с наддувом мощность достигала 995 л. с.), возможность его ремонта из кабины, усиленную теплоизоляцию.

«Харьковчанка» стала самой знаменитой из полярных машин СССР, настоящим техническим символом советской антарктической программы. Эти вездеходы, имевшие на борту целый комплекс жилых помещений и навигационное оборудование, служили полярникам десятки лет, продолжая работать и в XXI веке. Недостаток первых машин — попадание выхлопа в обитаемый модуль — был решен в 1970-е годы с появлением «Харьковчанки-2», имевшей отдельную кабину, как у АТ-Т. Таким образом, традиционная компоновка тягача оказалась все же наиболее удобной.

Опыт антарктических походов первых КАЭ изучался и фиксировался не только полярниками-эксплуатантами машин, но и научно-техническими организациями. Уже в январе 1957 года ВНИИ Министерства транспортного машиностроения направил в КАЭ специальный вопросник, касающийся работы техники: средние скорости, особенности управления, проходимость при различных условиях, соответствие смазок и т. п. Эти данные учитывались при доработке имеющейся техники и создании новых машин. Но в целом, несмотря на появление специа-



Памятник «Харьковчанке» на станции Прогресс

лизированных «Пингвинов» и «Харьковчанок», именно тягач АТ-Т остался главной «рабочей лошадкой» советской антарктической программы.

Если проследить происхождение машин КАЭ, то мы увидим, что в обеспечении экспедиции приняли участие ведущие советские производители гусеничной техники Челябинский тракторный завод (трактора), Харьковский машиностроительный завод (АТ-Т и «Харьковчанки»), Кировский завод («Пингвины»). Использовалась в небольшом количестве и техника иностранного производства (французские трактора), иностранное происхождение имела и часть оборудования машин, например британские радиопеленгаторы «Mullard», применявшиеся в походе к Полюсу недоступности на одном из «Пингвинов» и на одном из тягачей. Тракторные сани для экспедиции в большинстве изготавливались непосредственно в системе Минморфлота (которому подчинялся в те годы Главсевморпуть — оператор КАЭ), например на Рижском судоремонтном заводе. Относительно несложные и при этом необходимые детали для наземной техники (фаркопы для саней, болты, шпильки и т. п.) делались прямо в машинной мастерской Мирного, где производилось дооборудование машин для походов и их ремонт.

На протяжении 1956–1959 годов техника первых четырех Комплексных антарктических экспедиций становилась все более специализированной, приспособленной к специфическим, очень тяжелым условиям работы в Антарктиде. Выработка новых решений и улучшение серийных машин позволили создать базу, которая в дальнейшем обеспечивала работу внутриконтинентальных станций и научных походов, внесших огромный вклад в изучение южной полярной области Земли.

М.А. Савинов (БГТУ «Военмех»).
По материалам РГАЭ и ЦГАНТД СПб.
Фото из архива ААНИИ

Санно-гусеничный поезд выходит со станции Мирный



К ИСТОРИИ «ПОЧЕТНОГО ПОЛЯРНИКА» — ВЕДОМСТВЕННОЙ НАГРАДЫ ГЛАВСЕВМОРПУТИ

Главное управление Северного морского пути (ГУСМП) было организовано постановлением Совета народных комиссаров (СНК) СССР № 1873 от 17 декабря 1932 года. Основные черты и задачи ГУСМП были определены О.Ю. Шмидтом на заседании коллегии управления 28 ноября 1934 года. Он отметил: «Особенности Главсевморпути заключаются в том, что мы не похожи на наркомат, имея в себе элементы всех 17 наркоматов. Скорее мы являемся краем, но у нас есть функция центрального аппарата... Север весь трактуется как единая проблема, имеющая в своей основе Северный морской путь... Как только было показано, что Северный морской путь существует, так и появилась основная идея, объединяющая хозяйство Севера. На этой основе и идет все развитие Главсевморпути. Мы — боевой орган для поднятия на Севере экономики на основе Северного морского пути». Стоит отметить, что ГУСМП предшествовала деятельность Северо-Сибирского государственного акционерного общества промышленности и транспорта «Комсевморпуть», работавшего в ведении Народного комиссариата внешней и внутренней торговли СССР (образовано в 1928 году на базе объединения «Комсевморпуть», действовавшего с 1920 года).

Уже в начале 1933 года были созданы основные органы ГУСМП, затем ему передали воздушный и ледокольный флот, находившиеся за полярным кругом предприятия. Возглавил организацию Отто Юльевич Шмидт.

В ведение Главсевморпути передали и Всесоюзный арктический институт (ВАИ). Более того, с 1933 года экспедиционная и научная деятельность института увязывалась с задачами ГУСМП.

Популярность профессии полярника в то время (1930-е годы и далее вплоть до 1960-х) была необыкновенно велика, несмотря на то что любая деятельность в Арктике (а затем и в Антарктике) всегда была сопряжена с большими трудностями. Часто, в связи с суровыми природными условиями, работы проводились с риском для здоровья и даже иногда с риском для жизни. Поэтому направляемые в полярные районы Земли экспедиции являлись знаковыми событиями как для всей страны в целом, так и для самих участников, а также заслуживали особого внимания в глазах общественности. Было принято считать работу в таких экспедициях особо выдающейся, героической, а непосредственных участников — отмечать правительственными наградами (орденами, грамотами, медалями, значками).

Так, постановлением Центрального исполнительного комитета (ЦИК) СССР от 20 апреля 1934 года все участники экспедиции на л/п «Челюскин» (кроме 2 детей) были награждены орденом Красной Звезды. Летчики, снявшие челюскинцев со льдины, стали первыми Героями Советского Союза и были награждены высшей наградой СССР — орденами Ленина.

Предыстория. Наградные знаки для участников экспедиций в Арктике в начале XX века

В дореволюционное время заслуги руководителей знаковых арктических экспедиций отмечались действовавшими в то время орденами. Например, А.В. Колчака 6 декабря 1903 года наградили орденом Св. Владимира 4-й степени, Б.А. Вилькицкого 6 декабря 1914 года — орденом Св. Анны 2-й степени.

В начале XX века появились первые специальные наградные знаки для участников арктических экспедиций. Их выпускали крайне ограниченным тиражом.

Инициатива учреждения первой такой награды принадлежала президенту Императорской Академии наук К.К. Романову. Он предложил учредить нагрудный знак в память успешного окончания градусного измерения на островах Шпицбергена. Доклад об этом 19 июля 1902 года представил Николаю II министр народного просвещения Г.Э. Зенгер. На следующий день последовало утверждение награды. Право ношения знака (были выпущены два вида — серебряный (для офицеров) и бронзовый с серебрением, украшенные эмалью) предоставлялось участникам экспедиции, членам команды транспорта «Бакан» и «Ледокола 2». Это указывалось в особом свидетельстве, вручавшемся вместе со знаком. 4 января 1903 года сам император согласился принять эту награду, преподнесенную ему как «главному покровителю русской науки». Это подчеркивало высокий статус знака.

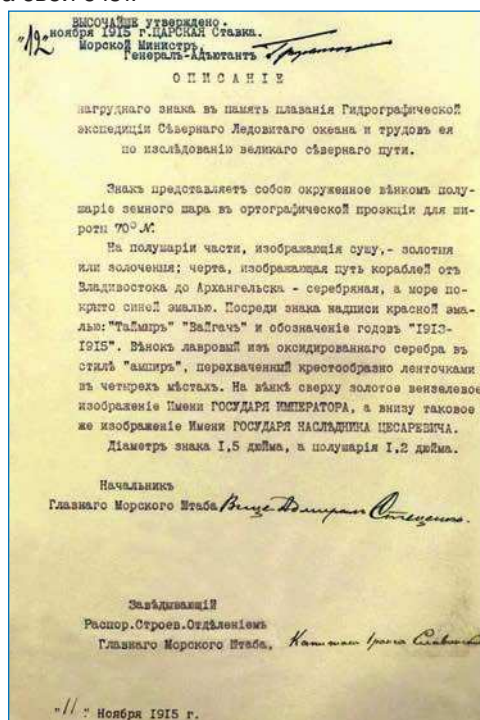
Вторая награда появилась в 1915 году. В царской ставке в Могилеве 12 ноября Николай II заслушал доклад морского министра И.К. Григоровича о желательности награждения чинов Гидрографической экспедиции Се-



Знаки участника экспедиции градусного измерения на Шпицбергене (слева) и члена команды (справа). Из книги А.Д. Бойновича и Ю.В. Сибирцева «История российского флота в знаках и жетонах» (2009)

верного Ледовитого океана особым нагрудным знаком и «высочайше повелел» учредить такой знак и носить его «только бывшим в 1913–1915 гг. на “Вайгаче” и “Таймыре”». Также он утвердил предложенный рисунок знака. На нем изображено окруженное венком полушарие земного шара, на котором серебряными точками показан путь кораблей из Владивостока в Архангельск; на венке есть золотые вензеля, увенчанные коронами: сверху — императора Николая II, внизу — цесаревича Алексея. 22 ноября 1915 года последовал соответствующий приказ по Морскому министерству (№ 510). Изготавливался знак в Петербурге (фабрика Дмитрия Осипова делала серебряные знаки для высших чинов; фабрика «Эдуард» — бронзовые с серебрением — для нижних). Его вручили всем участникам плавания, а также морскому министру вице-адмиралу П.Н. Муравьеву, начальнику

Главного гидрографического управления генерал-лейтенанту М.Е. Жданко, бывшему начальнику экспедиции генерал-майору И.С. Сергееву, бывшим командирам «Таймыра» и «Вайгача» капитанам 1 ранга А.В. Колчаку и Ф.А. Матиссену. При этом за счет казны изготовили награды для нижних чинов, все остальные заказывали знак за свой счет.



Описание и рисунок знака участника Северной гидрографической экспедиции 1913–1915 годов. РГАВМФ



Серебряный (слева) и бронзовый знаки участника ГЭСЛО. Из книги А.Д. Бойновича и Ю.В. Сибирицева «История русского флота в знаках и жетонах» (2009)

Первой подобной наградой советского периода стал серебряный знак «За экспедицию на остров Врангеля». Его учредил президиум Дальневосточного революционного комитета 12 декабря 1924 года. Знак (автор эскиза В.А. Грагайтис, изготовитель — ювелирная мастерская Осипова, Владивосток) получили участники Особой гидрографической экспедиции Дальнего Востока, в ходе которой 20 августа 1924 года на острове Врангеля подняли флаг СССР. Вручались награды в феврале 1925 года в здании губкома вместе с удостоверениями к знаку.



Знак «За экспедицию на остров Врангеля». 1924 год. Форум SAMMLER.RU

Президиум ЦИК Якутской АССР в 1927 году учредил памятный знак «Открывателю воздушного пути Якутии» (Москва, серебро, позолота, эмаль). Было выпущено всего пять таких наград, все они именные, выдавались со специальными грамотами. Знаки вручали вместе с орденами Красного Знамени участникам 1-й советской воздушной полярной экспедиции, которая установила связь с советским поселением на острове Врангеля, и капитану парохода «Колыма», следовавшего из Владивостока на остров (до него судно не дошло, но спущенные на воду гидросамолеты перебросили все необходимое для снабжения поселенцев). По итогам экспедиции в 1928 году организовали регулярное воздушное сообщение между Иркутском и Якутском.



Знак «Открывателю воздушного пути Якутии». 1927 год. Сайт «Авторские коллекции и нагрудные знаки»

В 1928 году Центральный совет Осоавиахим СССР учредил знак «Участнику спасательной арктической экспедиции 1928 г.» (Москва, серебро, позолота, эмаль). В центре ромбовидного знака изображен силуэт ледокола «Красин», пробивающегося сквозь арктические льды: именно красинцы спасли участников воздушной высокоширотной экспедиции под руководством У. Нобиле, потерпевших крушение на дирижабле «Италия» близ Шпицбергена. Вручали знак и малыгинцам, так как в экспедиции участвовал и ледокольный пароход «Малыгин». Церемония проходила в Москве в Большом театре 8 октября 1928 года. Руководители экспедиции и летчики в тот вечер также получили ордена, многие члены экипажей — грамоты ЦИК СССР.



Знак «Участнику спасательной арктической экспедиции 1928 г.». Сайт «Аукционный дом Империя»

Согласно постановлению Президиума ЦИК СССР от 7 марта 1930 года, всем участникам экспедиции на ледорезе «Ф. Литке» на остров Врангеля вручались памятные нагрудные знаки с надписью «За врангелевский поход Литке 1929» (серебро, эмаль). Эти награды очень похожи на знаки 1928 года, только вместо «Красина» в центр помещен силуэт ледореза, а в верхней части прикреплено стилизованное изображение ордена с надписью «Герою труда».



Памятный знак «За Врангелевский поход Литке 1929». Государственный объединенный музей-заповедник истории Дальнего Востока имени В.К. Арсеньева

Учреждение значка «Почетный полярник»

В Главсевморпути понимали, что достижения и заслуги полярников необходимо отмечать не только орденами и грамотами ЦИК, но и ведомственными наградами. Такая особая награда — нагрудный значок «Почетный полярник» — была учреждена 2 августа 1938 года постановлением СНК СССР № 866. Его следовало вручать лучшим, наиболее отличившимся работникам ГУСМП. Тем же постановлением учреждались ведомственные «Похвальные грамоты» и переходящие красные знамена в пяти основных отраслях хозяйства Главсевморпути (морского транспорта и ледокольного флота, речного транспорта, полярной авиации, полярных станций и промышленности) для вручения их передовому коллективу судна, полярной станции, предприятию и т. п., занявшему первое место в социалистическом соревновании.

Уже 15 августа 1938 года начальник ГУСМП О.Ю. Шмидт утвердил положение о значке. Изготовили три пробных серебряных значка. На них варьировало схематичное изображение трассы Севморпути и новейшего в то время ледокола «И. Сталин» (его образ был не на всех пробниках). Также на Ленинградском монетном дворе (ЛМД) изготовили значок из бронзы. Его облик и взяли за основу. В центре значка на фоне Северного полушария с контуром Севморпути был запечатлен образ ледокола «И. Сталин», над полусферой земного шара развевалось красное знамя с надписью «Почетному полярнику». Внизу поместили морскую (якорь) и авиационную (крылья) эмблемы. В верхней части значка справа присутствовало накладное изображение серпа и молота. Облик этого варианта значка поместили в нижней части «Похвальных грамот», вид которых оставался неизменным вплоть до 1960-х годов. Но такой значок никому не вручали. В облик награды решили внести незначительные изменения: над полусферой земного шара появился самолет полярной авиации, сама полусфера заливалась голубой, а не золотистой эмалью.

Первоначально значок именовался «Почетный полярник». В 1940 году название изменилось — значок



Пробные варианты значков. Из книги А.С. Зака и др. «Ведомственные знаки отличия 1934–1991» (2005)



Похвальная грамота Г.Е. Ратманова. 15 апреля 1940 года. РГМАА

стал называться «Почетному полярнику» в соответствии с надписью на нем.

Приказ о вручении значков и грамот составлялся в Главсевморпути по ходатайству местных организаций системы и подписывался после рассмотрения документов лично начальником управления.

Первые значки изготавливали из серебра специалисты ЛМД. Известно, что на 1940 год был заказан тираж в 1000 экземпляров. Но отливка значков осуществлялась и в 1939 году. В октябре 1938 — начале 1939 года на страницах периодики (в газетах «Восточная Арктика», «Советский полярник») появились первые сообщения о представлении к награждению значками и Похвальными грамотами ГУСМП. С 1939 года в журналах «Советская Арктика», «Проблемы Арктики», в газете «Восточная Арктика» последовали заметки о награждениях. Так, в одной из них (начало 1939 года) указывалось о награждении 35 человек за отличные образцы стахановской работы, за высокое качество научной деятельности, за образцовую постановку хозяйственной работы.

Вместе со значком выдавалось удостоверение «Почетного полярника» в виде книжечки с подписью (либо факсимиле) начальника ГУСМП. В нем указывались сведения о награжденном и номер значка, было предусмотрено место для фотографии. Номер в удо-

стоверении соответствовал номеру, выгравированному на реверсе значка.

Первыми наградами (№ 1–15) были удостоены 15 членов экипажа ледокольного парохода «Г. Седов» (приказ № 526 от 6 ноября 1938 года), дрейфовавшие в Северном Ледовитом океане с января 1937 года. В кают-компании судна 7 ноября 1938 года открылось торжественное собрание экипажа. К.С. Бадигин в своем дневнике отметил, что в этот момент пришла телеграмма из Москвы от руководства ГУСМП: «Дорогие товарищи-седовцы! В день XXI годовщины Великой Октябрьской социалистической революции поздравляем вас, отважных, мужественных патриотов. Учитывая вашу самоотверженную работу в деле освоения Арктики, руководство Главсевморпути награждает товарищей Бадигина, Трофимова, Ефремова, Буйницкого, Токарева, Алфёрова, Соболевского, Буторина, Полянского, Бекасова, Шарыпова, Недзвецкого, Гаманкова, Гетмана и Мегера значками «Почетному полярнику». Уверены, что вы с присущей большевикам энергией, выдержкой, хладнокровием выйдете победителями из славного дрейфа». И далее: «Загremели аплодисменты. На усталых лицах моих товарищей засияли улыбки. Мы — почетные полярники! Только тот, кто работает в Арктике, знает, как высоко ценится это звание людьми Севера. Оно — реальное признание особых заслуг». Примечательно, что эти строки написаны в 1938 году, когда награда была только учреждена.



Значок № 4 В.Х. Буйницкого. РГМАА

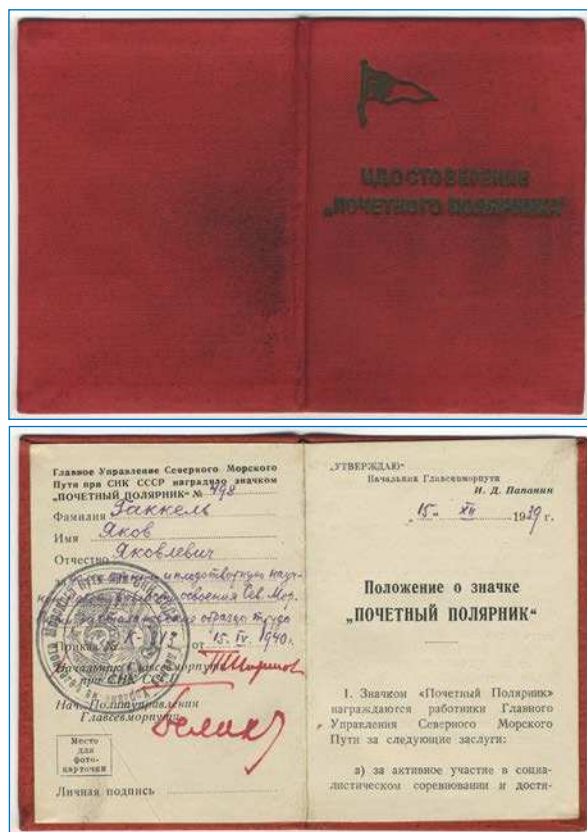
Седовцы получили свои значки гораздо позднее, в начале 1940 года, когда завершился их героический дрейф, продолжавшийся 812 суток. Тогда их также наградили орденами и медалями.

15 декабря 1939 года положение о значке подписал И.Д. Папанин, преемник Отто Юльевича на посту руководителя Главсевморпути. Оно стало печататься в удостоверениях к награде. Согласно документу, значком награждались:

- а) за активное участие в социалистическом соревновании и достижения наиболее высоких показателей в выполнении производственных программ;
- б) за образцовое проведение особо ударных работ и заданий;
- в) за длительную, преданную работу по освоению Арктики;
- г) за смелость, самоотверженность и героизм;
- д) за проведение технических усовершенствований и за изобретательскую деятельность;
- е) за заслуги в научно-исследовательской работе в Арктике;

ж) за предотвращение аварий с судами, самолетами, агрегатами или предотвращение срыва производственных заданий.

Награжденные имели ряд преимуществ, которые оговаривались в положении. Например, их перемещение по работе могло производиться только с согласия начальника ГУСМП. А лишиться награды можно было только за систематическое невыполнение работы или серьезные проступки. И опять-таки на это требовался приказ руководителя Главсевморпути. Были и определенные льготы, связанные с получением образования в учебных учреждениях системы, что было особенно актуально.



Обложка и разворот удостоверения Я.Я. Гаккеля. Награжден приказом начальника ГУСМП № К-313 от 15 апреля 1940 года. Предоставлено В.Я. Гаккелем

Всего значком до 1943 года наградили около 1 000 человек. Его первоначально носили на левой стороне груди, затем, с 1943 года — на правой.

С конца 1942 года значки стали цельноштампованными и выполнялись из бронзы с посеребрением. Разные партии изготавливались на Краснокамском монетном дворе (было 2 типа реверса — более ранний, с контррельефом, более поздний, гладкий; всего 1000 экземпляров), в мастерских Центрального совета Всеармейского военно-охотничьего общества в Москве (1944–1945, тираж — 1000 экземпляров). Со 2-й половины 1940-х годов от посеребрения значка отказались, теперь выпуск осуществлялся с анодированием бронзовой основы на Московском монетном дворе (ММД) (всего около 2000 экземпляров). Значки с контррельефным типом реверса вручались в первой половине 1940-х годов, затем — значки с гладким реверсом. Всего исследователи насчитывают пять вариантов награды с изображением ледокола «И. Сталин».

Значок становится наградой Министерства морского флота СССР

В марте 1953 года министерства морского флота СССР и речного флота СССР, а также Главсевморпуть объединили в одно ведомство — Министерство морского и речного флота СССР. Награждение значком стало производиться приказом министра, что нашло свое отражение и в удостоверениях к награде. Также поменялся цвет обложек — стал не красным, а коричневым.



Удостоверение и его разворот с данными о награждении В.В. Иванова согласно приказу министра морского флота № 191/4 от 11 октября 1958 года. Предоставлено В.В. Ивановым

Когда 25 августа 1954 года министерство снова решили разделить на два (морское и речное), ГУСМП осталось в составе Министерства морского флота СССР на правах главка.

Новые изменения коснулись значка в связи с политическими процессами в стране. XX съезд партии запустил процесс десталинизации. Ледокол «И. Сталин» получил новое имя — «Сибирь» (24 ноября 1961 года). И уже не он являлся флагманом советского ледокольного флота. Со стапелей Балтийского завода в Ленинграде сошел атомный ледокол «Ленин». Он был введен в эксплуатацию 3 декабря 1959 года. Было решено, что именно атомоход будет изображаться на значке «Почетному полярнику» (с конца 1961 года).

Обновленные награды по-прежнему изготавливались на Московском монетном дворе из бронзы с анодированием. Фалеристы выделяют четыре советских варианта значка с атомоходом «Ленин». Отличия трех первых для неспециалистов практически незаметны: разное расстояние между буквами клейма ММД на реверсе, разный размер клейма, надписи «В.И. Ленин» или «Ленин» на борту судна. Выпустили около 2000 значков в период до 1970 года.

Наконец, последний вариант значка «Почетному полярнику» с атомоходом «Ленин», выпускавшийся в 1970–1991 годах, имел контрольный реверс. Таких наград было немного, максимальный известный номер — 7002.

С 1960-х годов изменились внешний вид и форма удостоверения: вертикальный вид типа «книжечка» сменился горизонтальным, цвет обложки стал синим, в нем больше не было нескольких страниц с положением. Документ стал походить на другие удостоверения. Обязательно указывались имя награжденного и номер значка, дата и номер приказа о награждении. Сначала в удостоверение вклеивалась, как и прежде, фотография, позднее от этого отказались.



Значок и удостоверение И.Е. Фролова. Предоставлено Т.А. Фроловой

Награда после упразднения Главсевморпути (1964) пережила главк, она осталась в ведении Министерства морского флота СССР.

С этого времени для поощрения значком сотрудников других ведомств, много работавших в Арктике, а затем и в Антарктике (например, исследователей из ААНИИ, работников полярных станций, участников экспедиций «Северный полюс» и т. д.) в министерство направлялись ходатайства от иных организаций. Порой дело затягивалось. Л.М. Саватюгин вспоминает, что его представляли к награждению значком семь раз, получил он награду только в 1997 году, и это был знак уже российского образца.

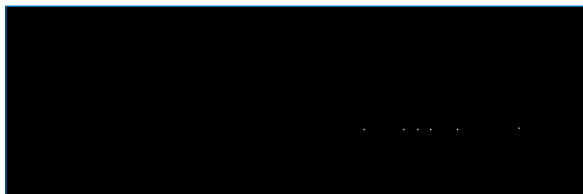
Многие исследователи высоких широт указывают, что награда — значок «Почетному полярнику» — была самой значимой и уважаемой среди полярников, ею гордились. За знаковые экспедиции по-прежнему награждали орденами, но ценность значка была не менее велика. Награждение проходило в торжественной обстановке и становилось настоящим праздником. Например, в ААНИИ его проводили на Ученом совете института, награжденного коллеги встречали овациями.

Судьба награды после распада Советского Союза

26 декабря 1991 года Министерство морского флота СССР было упразднено. Его функции передали Министерству транспорта РСФСР (затем РФ). К этому времени награду получили около 7000 человек.

Приказом Министерства транспорта РФ № 1 от 12 января 1993 года утвердили новое положение о значке «Почетному полярнику». Указывалось, что значком награждаются работники предприятий, организаций и учреждений морского транспорта, а также те, кто активно содействует его развитию, в том числе за многолетнюю плодотворную работу в Арктике и Антарктике.

До середины 1990-х годов вручались значки советского образца, использовались и советские удостоверения, в которых делали вклейки с российской символикой. Продолжили и нумерацию значков (на ММД выпустили около 1000 бронзовых экземпляров). Но статус награды понизился: право награждения предоставлялось директору Департамента морского транспорта Министерства транспорта РФ.



Обложка и разворот удостоверения
В.В. Иванова. 1995 год

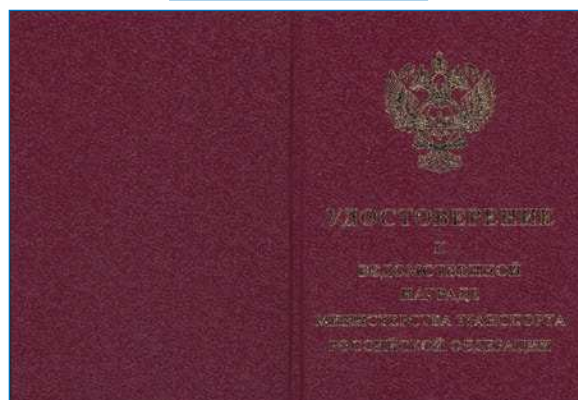
В 1995 году специалисты ММД начали изготавливать значки нового образца из латуни с анодированием: советский флаг заменили российским, вместо изображения серпа и молота появилась золотая лавровая ветвь. Нумерация наград началась заново. С этого времени фалеристы выделяют третий тип значка — «Триколор».



Знак «Почетному полярнику» типа «Триколор»
и Разворот удостоверения к нему Л.М. Саватюгина. 1997 год

Министерство транспорта РФ приказом № 130 от 18 октября 2005 года учреждало ряд ведомственных наград, в том числе и знак «Почетный полярник». Награда снова называлась так, как первоначально. Тогда же были утверждены новое положение и описание знака, новый тип удостоверения. Российский триколор был заменен флагом министерства (на нем изо-

бражение государственного флага РФ расположено в крыже прямоугольного полотнища голубого цвета). Знак стал безномерным. Награда по-прежнему изготавливалась из латуни, но варьировал тип используемой эмали и крепления — винтовое или булавочное (3 варианта). В 2013 году в положение о знаке внесли несколько дополнений. В частности, стаж работы в полярных регионах, необходимый для получения награды, увеличили до 10 лет. В 2016 году последовали обновленные приказ о ведомственных наградах Минтранса, их положения и описания. Снова на обороте



Знак «Почетный полярник» и удостоверение к нему (образца 2005 года)
А.Ю. Ипатов. 2018 год

знака «Почетный полярник» стал указываться номер, нумерация началась заново.

«Почетный полярник» и в наши дни является важной и знаковой наградой для тех, кто трудится в полярных областях Земли. 1 августа 2022 года в Госкорпорации «Росатом» учредили ФГБУ «Главное управление Северного морского пути» («Главсевморпуть»). Возможно, история знака снова будет связана с этой воссоздаваемой организацией.

В.В. Евсеев, М.А. Емелина (АНИИ)

НАУЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДРЕЙФА ЛЕДОКОЛЬНОГО ПАРОХОДА «Г. СЕДОВ» (1937–1940)

Осенью 1937 года (85 лет назад) сложная ледовая обстановка привела к тому, что в арктических морях оказались в ледовом плену 25 пароходов — большая часть флота Главсевморпути и арендованных транспортных судов. Среди них — ледокольные пароходы «Садко», «Г. Седов» и «Малыгин».

На «Садко» работала третья высокоширотная экспедиция во главе с Р.Л. Самойловичем, директором Всесоюзного арктического института. В ее составе были такие специалисты, как В.Ю. Визе, Н.И. Евгений, И.Д. Жонгловитч, М.М. Ермолаев, А.Ф. Лактионов, С.Ф. Лаврентьев, Г.П. Горбунов и другие.

В задачи экспедиции Гидрографического управления (ГУ) Главсевморпути (старший гидрограф Н.Н. Настай, старший гидролог Б. Моржов, всего 7 человек) на «Г. Седове» летом 1937 года входили гидрографические работы в морях Карском и Лаптевых. Всего было выполнено 218 гидрологических станций, взято 4540 проб на анализы. Основные работы выполнялись у Новосибирских островов: изучались подходы к ним, была составлена морская карта островов, определялись астрономические пункты, тщательно измерялись глубины в проливе Санникова.

Другая экспедиция ГУ ГУСМП на «Малыгине» была направлена в северо-восточную часть Карского моря и пролив Вилькицкого для гидрографического и гидрологического обследования пролива и подходов к нему (начальник К.К. Дерюгин).

Совместный дрейф судов начался 23 октября 1937 года близ Новосибирских островов. В апреле 1938 года на трех самолетах полярной авиации (летчики А.Д. Алексеев, П.Г. Головин и Г.К. Орлов) сумели эвакуировать большую часть людей. На судах из 217 человек осталось 33. В их распоряжении имелся запас продуктов и одежды, которого хватило бы на длительный срок. Для

выхода из льдов на пароходах ожидали более благоприятной ледовой обстановки и помощи ледокола «Ермак». Ледокол (капитан М.Я. Сорокин, начальник экспедиции М.И. Шевелёв) пришел в августе и вывел пароходы «Садко» и «Малыгин». При этом «Ермак» установил мировой рекорд свободного высокоширотного плавания, достигнув $83^{\circ} 04' 08''$ с. ш., $138^{\circ} 02'$ в. д.

Но «Г. Седов» не мог следовать за «Ермаком»: во время зимних ледовых сжатий у судна было серьезно повреждено рулевое устройство. Ледокол в ходе вызволения пароходов также получил повреждения — потерял один винт из трех. В итоге ему не удалось вывести «Г. Седова» из льдов. Было принято решение, что судно снова зимует в Арктике. На пароходе остались 15 добровольцев во главе с капитаном К.С. Бадигиным, возглавившим экипаж 18 марта 1938 года.

С 30 августа начался одиночный дрейф «Г. Седова». Оставалась надежда, что после завершения ходовых испытаний ему на выручку отправят новейший ледокол «И. Сталин» (капитан В.И. Воронин). Так и произошло, о чем в радиограмме 13 сентября уведомили седовцев. Вскоре к ледоколу присоединился и ледорез «Ф. Литке». Но 22

сентября оба судна попали в тяжелые льды, и стало очевидно, что последние 60 миль, отделявшие их от «Г. Седова», непреодолимы. В результате его ледовый плен продолжался еще более года.

В ходе вынужденного дрейфа «Садко», «Г. Седова» и «Малыгина» находившиеся на ледокольных пароходах исследователи продолжали свои научные работы.

Было решено, что на «Г. Седове» организуется «дрейфующий филиал Гидрографического института» для студентов-гидрографов, участвовавших в плавании. Эти занятия были самым настоящим арктическим вузом. Его возглавил гидрограф В.И. Воробьев. Лекции по сферической астрономии и гравиметрии читал профессор И.Д. Жонгловитч,

В.Х. Буйницкий и И.Д. Жонгловитч за астрономическими наблюдениями на мостике судна. Море Лаптевых, сентябрь 1937 года. РГМАА



Ледокольный пароход «Г. Седов» в сплоченном льду моря Лаптевых. Снимок с борта л/п «Садко». Октябрь 1937 года. РГМАА



«Г. Седов» (слева) и «Садко» во льдах моря Лаптевых. С борта «Садко» сбросили буй и поднимают дночерпатель. Конец октября 1937 года. РГМАА



по гидрологии — Б.А. Моржов и Ю.К. Чернявский, о лодках рассказывал Н.И. Евгенов, об электронавигационных приборах — гидрограф А.И. Краснов.

Благодаря полученным навыкам, В.Х. Буйницкий (единственный научный специалист, работавший до конца дрейфа «Г. Седова», который продолжался 812 дней) научился выполнять точные астрономические определения, проводить магнитные наблюдения. Именно он с апреля 1938 года продолжил работу проф. И.Д. Жонгловича по этим направлениям исследований.

В лагере 33-х (апрель–август 1938 года) магнитные, астрономические, гравиметрические, гидрологические и метеорологические наблюдения вели Ю.К. Чернявский и В.Х. Буйницкий. Они также брали пробы грунта со дна и исследовали состояние льда. Работы выполнялись на «Садко». В.Х. Буйницкий продолжал также вести дневник наблюдений за млекопитающими и птицами.

Когда стало ясно, что дрейфовать остается один «Г. Седов», на этом судне для В.Х. Буйницкого, на котором легла вся научная работа, оборудовали отдельное помещение. Уже за сентябрь 1938 года он провел 32 астрономических, 2 магнитных и 3 гравитационных определения. К.С. Бадигин вспоминал, что понимал в те дни, что дрейф по неисследованным просторам многое может дать науке, а ученому в этом могли помочь моряки, от которых требовалось одно — наблюдательность и правдивость (см.: Бадигин К.С. На корабле «Георгий Седов» через Ледовитый океан: Записки капитана. М.; Л.: Изд-во Главсевморпути, 1940. С. 225).

В октябре К.С. Бадигин вместе с А.Г. Ефремовым (старпом) и В.Х. Буйницким организовали проведение исследований во время дрейфа. В них решили задействовать всех зимовщиков (15 человек). Была введена двухчасовая метеобахта (ее выполняли К.С. Бадигин, А.Г. Ефремов, В.Х. Буйницкий, врач А.П. Соболевский и радист Н.М. Бекасов). Виктор Харлампиевич продолжал те работы, которые вел в сентябре. Наблюдения за

девиацией компаса и гидрологические работы возложили на А.Г. Ефремова, ледовые — на вахтенных и комсостав судна (также — на Буйницкого и Соболевского). Силами зимовщиков были сделаны метеобудка, осадкомер, снежный домик для магнитных наблюдений; повар П.В. Мегер даже предложил конструкцию сетки для вылова бентоса. С 20-х чисел октября 1938 года на «Г. Седове» развернулись наблюдения по широкой программе.

Во время дрейфа экипаж также принимал меры, направленные на сохранение судна. Моряки выработали и особую тактику для борьбы с напором льдов при помощи взрывчатых веществ. На борту всегда были наготове заряды взрывчатки, а вокруг парохода — заранее

приготовленные лунки. Заряды предназначались для разрушения острых краев ледяных полей, давящих на борта судна, а также для образования вокруг него «подушки» из обломков льда, более равномерно распределяющей давление наступающих валов. Помогали в деле сохранения судна и ледовые наблюдения. За время дрейфа «Г. Седов» выдержал 156 сжатий и торошений льдов.

К началу 1939 года по указанию начальника ГУСМП О.Ю. Шмидта инженер-океанолог В.С. Назаров разработал план изучения на «Г. Седове» свойств морского льда «в интересах надводного, подводного плавания и авиации». Седовцам предстояло исследовать скорость таяния, прочность, свето- и теплопрозрачность, удельный вес льда, распределение температур, фикси-

ровать состояние судна при сжатиях. Морякам давались подробные рекомендации по проведению наблюдений и изготовлению необходимых приспособлений. Также было подготовлено оборудование, которое планировалось доставить на самолете. Но исследования физических свойств льда не удалось организовать в полном объеме, оно носило прикладной характер.

В конце августа 1939 года пароход достиг самой северной точки дрейфа — 86° 39' с. ш. и 47° 55' в. д. Ледовый плен «Г. Седова» завершился в Гренландском



В.Х. Буйницкий выполняет магнитные наблюдения.
1939 год. РГМАА

Осмотр со льда корпуса «Г. Седова». Гренландское море,
14 января 1940 года. Фото Д.Г. Дебабова. РГМАА



Салют из карабинов в день прощания седовцев со льдами. Гренландское море,
15 января 1940 года. Фото Д.Г. Дебабова. РГМАА

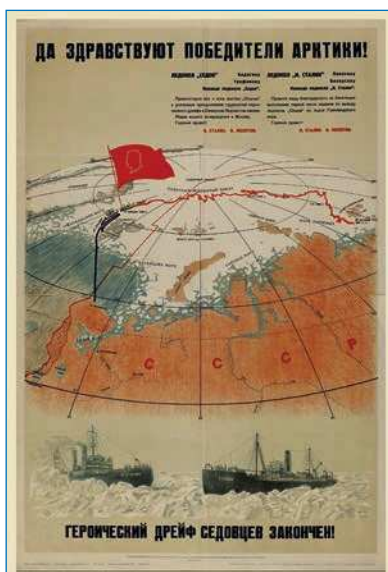
море 13 января 1940 года, когда в условиях полярной ночи к судну сумел пробиться ледокол «И. Сталин» (капитан М.П. Белоусов).

К этому времени во льдах ледокольный пароход преодолел 6100 км, 296 дней он дрейфовал севернее 85-й параллели. Моряки сумели провести ремонт рулевого устройства, поэтому судно могло самостоятельно следовать к берегам СССР. Уже 29 января «Г. Седов» прибыл в Мурманск. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 3 февраля 1940 года всем членам экипажа присвоено звание Героя Советского Союза, а само судно наградили орденом Ленина.

В Стране Советов пристально следили за дрейфом благодаря многочисленным публикациям в периодике. Уже в 1940 году было издано несколько книг, а также вышел сборник «Проблемы Арктики», полностью посвященный «Г. Седову» и научным работам, проводившимся на дрейфовавшем судне. Авторами статей стали В.Ю. Визе, А.Ф. Лактионов, В.Х. Буйницкий, Н.Н. Зубов, Д.Б. Карелин и другие. В. Стефанссон в своей статье отметил, что дрейф «Г. Седова» имел большое значение для мировой науки: он позволял получить представление об изменении климата в Арктике, дополнить представления о дрейфе льдов и понять процессы, связанные с ледообразованием. В.Ю. Визе подчеркивал, что материалы с «Г. Седова» позволяют получить достаточно полное представление об условиях в центральной части Арктического бассейна СЛО.

В Арктическом институте была создана группа по камеральной обработке обширных материалов, руководителем которой стал В.Х. Буйницкий. По постановлению коллегии Главсевморпути началась подготовка и изда-

Плакат «Героический дрейф седовцев закончен!» с изображением схемы дрейфа, ледокольного парохода «Г. Седов» и ледокола «И. Сталин». Художник А. Григорович. 1940 год



Седовцы и начальник Главсевморпути И.Д. Папанин. Сидят: врач А.П. Соболевский, старший механик Д.Г. Трофимов, И.Д. Папанин; стоят: гидрограф В.Х. Буйницкий, радист Н.М. Бекасов, повар П.В. Мегер, матрос Е.И. Гаманков, 2-й механик С.Д. Токарев, старший радист А.А. Полянский. Мурманск, 31 января 1940 года. РГМАА

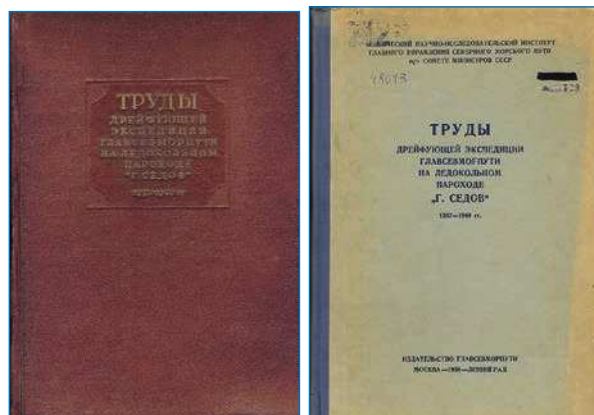
бассейне», по объему полученных данных — богаче экспедиций на «Фраме» и станции «Северный полюс».

Первый том «Биология» вышел в том же 1940 году, его редактировали Г.П. Горбунов и П.В. Ушаков. В него вошли все данные по изучению планктона, бентоса, наблюдениям за млекопитающими и птицами в ходе дрейфа.

Следующий том планировали выпустить в 1941 году, но война отложила его издание на несколько лет. Уже в послевоенное время были опубликованы три тома «Трудов» экспедиции: «Астрономия. Геофизика» (1950; в него также включили материалы гравиметрических наблюдений, выполненных на «Садко» в 1935–1936 годах), «Метеорология» и «Океанография» (1951). Таким образом, материалы наблюдений были введены в научный оборот, и исследователи могли оперировать данными нескольких экспедиций: уже были напечатаны «Труды» первой дрейфующей станции «Северный полюс» (1940–1945) и издан перевод книги Ф. Нансена о дрейфе «Фрама» (1898–1901, 1937–1940). Ценность и значимость «Трудов» состояла в том, что в них приводились как данные наблюдений, выполненных в ходе дрейфа, так и их сравнительный анализ с материалами других экспедиций. «Труды» словно фиксировали состояние изученности Полярного бассейна на 1940 год.

Дрейф «Г. Седова» проходил по маршруту, сходному с дрейфом «Фрама» Ф. Нансена. Это позволяло сравнивать результаты наблюдений и исследовать изменения природной среды в Арктике. Он протекал

«Труды дрейфующей экспедиции на ледокольном пароходе «Г. Седов» 1937–1940 гг.»: т. 3 (1940) и т. 1 (1950). ААНИИ



в климатических условиях, значительно отличавшихся от условий, существовавших во времена плавания «Фрама». За 40 лет атмосфера и гидросфера в Арктике изменились: наступило потепление, что следовало из сопоставления среднемесячных температур. В конце 1930-х годов отмечалась чрезвычайная неустойчивость погоды в высоких широтах, вызванная усилением общей циркуляции атмосферы. Температура атлантических вод, входящих в Арктический бассейн, повысилась на градус. Эти изменения сказались на увеличении скорости дрейфа «Г. Седова»: за 27 месяцев судно прошло больший путь, чем «Фрам» за 35 месяцев.

Ученые наблюдали в разных точках планеты явление усиления циркуляции атмосферы и приходили к выводу, что это явление носит общий характер. Благодаря исследованиям на «Г. Седове», удалось установить, что для Центральной Арктики характерны те же процессы. При этом отмечалось, что усиление циркуляции сказало особенно ярко именно в Полярном бассейне.

Наблюдения седовцев дополняли данные, полученные в ходе работы первой научной дрейфующей станции «Северный полюс», внося, по словам В.Ю. Визе, «ценнейший вклад в познание Центральной Арктики» (1940). Кроме того, данные с «Седова» продолжили ряд исследований, выполнявшихся на папанинской станции.

Наблюдения седовцев позволили сделать несколько важных открытий. Так, было установлено существование к северу от Новосибирских островов северо-восточного течения, ранее неизвестного. Был развенчан миф о Земле Санникова: «Г. Седов» дважды пересек район предполагаемого расположения острова. Так было установлено, что ее не существует (что подтвердили и полеты А.Д. Алексеева). В результате анализа батиметрических материалов мелководья близ Новосибирских островов была определена северная граница моря Лаптевых. Важнейшие выводы были сделаны в части теории дрейфа льдов Арктического бассейна. В частности, В.Х. Буйницкому принадлежит разработка теории изобарического дрейфа.

Седовцы впервые в данном районе выполнили гидрографические и гидрологические работы. Было взято 85 глубоководных станций, измерено 38 глубин. Их данные сопоставили с материалами, полученными на «Фраме», в ходе работы СП и плавания ледокола «И. Сталин» (1940). Было получено представление о распределении атлантических вод в Арктическом бассейне, направлении и скорости их течения. В результате промеров к северу от архипелага Земля



В.Х. Буйницкий выступает с докладом о дрейфе «Г. Седова» в Ленинградском лектории. 5 марта 1940 года. РГМАА

лучить представление об интенсивности водообмена Полярного бассейна с примыкающими океанами, определить основные факторы этих процессов.

Наблюдения с «Г. Седова» за ледовой обстановкой имели важное значение для составления ледовых прогнозов на трассе Северного морского пути, так как эта информация поступала в течение долгого периода. В 1938–1939 годах «Г. Седов» стал единственным пунктом в Центральной Арктике, откуда приходили эти сведения. Наблюдения за льдом включали в себя регулярные измерения толщин на специальных площадках, удаленных от судна, а также периодические маршруты протяженностью 5–7 км. Оценка морями воздействия ледовых сжатий на корпус судна во время зимовки была необходима для понимания характера этого процесса.

Большое внимание на «Г. Седове» уделялось и геофизическим наблюдениям. Было выполнено 80 магнитных пунктов (10 из них — круглосуточные), некоторые из них были сделаны неподалеку от пунктов экспедиции на «Фраме». Это позволило впоследствии определить вековой ход элементов земного магнетизма, а прежде представления о нем основывались на теоретических выкладках. Гравиметрические наблюдения уточнили данные о строении земной коры в Полярном бассейне. Наблюдения за полярными сияниями показали, что

их активность более высока, чем в районе дрейфа СП-1 и у берегов острова Гукера. Это противоречило теоретическим представлениям о том, что здесь сияния менее активны и более редки.

В целом научные работы на «Г. Седове» существенно обогатили представления об условиях и природной среде Северного Ледовитого океана. В.Ю. Визе характеризовал их как «триумф советской науки, советской организованности и выдержки» (1940). Долгий дрейф стал знаковым событием для полярных исследований и истории наблюдений с дрейфующих льдов.

По материалам ЦГАНТД СПб (ф. р-369) и фондов ААНИИ. М.А. Емелина (ААНИИ)

Опускание гидрографической вертушки для определения скорости и направления течения. Море Лаптевых, сентябрь 1937 года. РГМАА



90 ЛЕТ СКВОЗНОМУ РЕЙСУ «СИБИРЯКОВА»

1 октября 2022 года исполнилось 90 лет с окончания сквозного рейса ледокольного парохода «А. Сибиряков» по Северному морскому пути (СМП) за одну морскую навигацию. Экспедиция проходила по программе Второго международного полярного года и стала поворотной. После нее окончательно было решено превратить трассу Севморпути в полноценный водный маршрут с развитой инфраструктурой для развития торговли, морского сообщения с удаленными районами СССР и укрепления обороны страны. После этой экспедиции завершились дискуссии об альтернативных маршрутах в виде Великого северного железнодорожного пути, и государство сконцентрировалось на освоении морской трассы. В целом был обеспечен поворот от освоения и использования флангов СМП, как это было ранее, в пользу всего маршрута. Однако требуется некоторая предыстория.

В дореволюционные годы и нэповские 1920-е значительная часть арктического судоходства была связана с развитием торговли, в том числе международной. Карские рейсы периода 1920-х годов стали примером налаживания торгового сообщения между Западной Сибирью и странами Европы (Англией, Норвегией, Германией и др.). Еще одной попыткой соединить разные концы страны были дальневосточные Колымские рейсы, по маршруту Владивосток — устье Колымы. Они были направлены на внутреннюю торговлю и северный завоз продуктов и товаров к удаленным участкам страны. Немаловажную роль в этих рейсах играло территориальное закрепление участков суши в этом регионе за СССР. Например, островов Врангеля и Геральда.

В 1928 году страна приступила к выполнению первого пятилетнего плана. Северо-восточная часть СССР оставалась неосвоенной, почти лишенной транспортного сообщения и полярных станций. Требовалось соединить отсталый край с индустриально развитыми районами страны. Севморпуть планировался в качестве «красной линии» с ответвлениями в виде сибирских рек и должен был служить водной артерией на Дальний Восток для решения торговых, обменных и оборонительных задач.

К 1930-м годам необходимость генерального пути стала очевидна, однако существовало несколько точек зрения на то, каким он должен быть. Морским или железнодорожным? К 1920-м годам Севморпуть как единая трасса вызывал скепсис. Слова легендарных покорителей Арктики многими еще считались актуальными. Адольф Эрик Норденшёльд считал, что только западный и восточный фланги СМП годятся для торгового и активного транспортного сообщения, а Фритьоф Нансен вовсе категорично заявлял, что Севморпуть пригодным для торговли не станет никогда.

С 1919 года профессор В.М. Воблый и художник А.А. Борисов выдвигали идею Великого северного

пути, который бы соединил Обь и Мурманск. В конце 1920-х годов эту идею переработали, и по новому проекту железная дорога должна была доходить до Дальнего Востока. Однако в 1931 году проект был признан сверхдорогим и свернут. Предпочтение отдали развитию Северного морского пути.

Важной причиной для организации экспедиции был Второй международный полярный год, проведенный в 1932 году в честь 50-летия Первого МПГ. Программа предусматривала скоординированную работу ученых из 44 стран, работавших на полярных станциях. Во время плавания на «А. Сибирякове» был выполнен комплекс научных задач, на борту находились ученые Всесоюзного арктического института (ВАИ).

Задача сквозного прохода по Севморпути за одну навигацию была возложена на ВАИ, в чье распоряжение был предоставлен «А. Сибиряков». Судно было построено по заказу Канады

в Шотландии и изначально называлось *Bellaventure*. Подобные суда Канада использовала для зимних навигаций и зверобойного промысла. В Россию ледокольный пароход попал в годы Первой мировой войны, когда был куплен у канадцев для обеспечения морской навигации на Белом море. Позже судно переименовали в «Александр Сибиряков» в честь сибирского золотопромышленника, который вложил свои средства



Ледокольный пароход «А. Сибиряков».
Фото Л.И. Леонова

в организацию экспедиции Адольфа Норденшёльда — первопроходца Севморпути, а также в исследования водных путей Сибири.

Начальником экспедиции был назначен директор ВАИ Отто Юльевич Шмидт, за научную часть экспедиции отвечал его заместитель Владимир Юльевич Визе. Капитаном судна был Владимир Иванович Воронин, выходец из Поморья и самый известный полярный капитан СССР 1930-х годов. Все они были знакомы и даже принимали совместное участие в полярных экспедициях на ледокольном пароходе «Г. Седов». Также на борту находился студент ВХУТЕИНа Федор Павлович Решетников, в будущем известный художник. Всего на борту трудились 66 человек.

Суматоха при снаряжении экспедиции была очень большой — на борт не успели погрузить самолет для ледовой разведки. Тяжело было все предусмотреть, почти невозможно. В.Ю. Визе сетовал даже на такой курьез: «Как, например, организовывая экспедицию на «Сибирякове», можно было учесть, что железнодорожные умники перепутают Архангельск с Астраханью и направят заказанные нами в Одессе овощи на Каспий?»

28 июля 1932 года «А. Сибиряков» вышел из Архангельска и направился к Маточкиному Шару, через который 31 июля вышел в Карское море.

Подходя к архипелагу Северная Земля, у острова Домашний, сибиряковцы приняли на борт четверку



Капитан «А. Сибирякова» В.И. Воронин и начальник экспедиции О.Ю. Шмидт на борту судна. 1932 год

участников Североземельской экспедиции. Николай Урванцев предоставил сибиряковцам копию карты Северной Земли, составленной им собственноручно, и после ее рассмотрения В.И. Воронин принял решение обойти архипелаг с севера.

«А. Сибиряков» уже 15 августа смог обогнуть Северную Землю с севера, чего еще никому не удавалось. Далее встречались более коварные льды толщиной до 3 метров. Только 24 августа «А. Сибиряков» вышел в море Лаптевых, здесь льды были тяжелее — в итоге была обломана лопасть винта.

К устью Лены, в бухту Тикси, «Сибиряков» подошел 26 августа. Тут экспедиция повстречала пароход «Лена», который в 1877 году дошел до этих мест с «Вегой» Норденшюльда. В устье Колымы произошла встреча с командой ледореза «Ф. Литке» и начальником особой Северо-восточной экспедиции Н.И. Евгеновым. Известный гидрограф, начальник многих Карских товарообменных экспедиций, сообщил, что Чукотское море забито тяжелыми льдами.

Все осложнялось отсутствием самолета на борту, поэтому идти капитану приходилось вслепую. В итоге в Чукотском море у «А. Сибирякова» случились две большие беды с винтом. У острова Колючин одна лопасть была срезана, другие обломаны. С 10 по 16 сентября команда занималась устранением поломки. Водолаза на борту не было, поэтому нашлось оригинальное решение — нагрузить нос так, чтобы поднялась корма. Этот момент Федор Решетников запечатлел на картинке.

Выступление самодеятельного оркестра на палубе «А. Сибирякова» после смены сломанных лопастей винта. Фото П.К. Новицкого



«А. Сибиряков» медленно продвигается под парусами. Чукотское море. Фото П.К. Новицкого

не. Однако буквально через два дня гребной вал вместе с винтом обвалился в воду и судно начало дрейфовать, оставшись без хода.

Первые три дня дрейф был очень благоприятным, и пароход приблизился к мысу Дежнева. 27 сентября ветер вновь стал попутным, и было принято второе оригинальное решение: взять брезент с угольных отсеков и шлюпок, сделать из них импровизированные паруса. Часть парусов была черной от угольной пыли, поэтому «А. Сибиряков» вышел в Берингово море похожим на «Летучего голландца». На 66-е сутки пути, 1 октября 1932 года, «А. Сибиряков» вошел в Берингов пролив.

«А. Сибиряков» был отбуксирован в Петропавловск-Камчатский, Владивосток и — 4 ноября — в японскую Иокогаму, где прошел ремонт. В начале 1933 года ледокольный пароход отшвартовался в Мурманске. Маршрут походил на обратный путь «Веги» до Стокгольма — через Иокогаму, Суэц и Южную Европу.

Значение этой экспедиции действительно сложно переоценить. Плавание на «А. Сибирякове» открыло череду невероятных экспедиций 1930-х годов, пароход совершил первое сквозное плавание по Севморпути за одну навигацию. Наконец-то появилось доказательство того, что трасса может использоваться на всем протяжении. После героического рейса было создано Главное управление Севморпути для комплексного решения поставленных задач, а научные наблюдения внесли весомый вклад в изучение Советской Арктики.

И.А. Рудь (РГМАН).

Фото и иллюстрации из фондов РГМАН

«Починка винта л/п «А. Сибиряков» в Чукотском море. Сентябрь 1932 г.». Картина Ф.П. Решетникова



95 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ВЛАДИМИРА ВЛАДИМИРОВИЧА ИВАНОВА

В.В. Иванов родился в Ленинграде 15 октября 1927 года. Его юность пришлась на тяжелые годы войны. В 1941 году семья эвакуировалась в Череповец, но летом 1942 года вернулась в прифронтовую зону – на станцию Волховстрой. Юный Владимир Иванов стал рабочим изыскательской партии Управления речных путей Северо-Западного бассейна, участвовал в промерных работах на Волхове и Ладожском озере, обеспечивая деятельность военных катеров и операции по доставке грузов в Ленинград. Партией руководил опытный гидролог Иван Захарович Самбуренко, работавший прежде во Всесоюзном арктическом институте. Работа под его началом во многом предопределила выбор жизненного пути Владимира Иванова. По окончании школы он поступил в Ленинградское речное училище (1944), затем учился в Ленинградском институте инженеров водного транспорта (ЛИИВТ), где получил специальность инженера-гидротехника. Владимир Владимирович вспоминает, что ему повезло с наставниками. На факультете вели занятия В.М. Маккавеев, Н.А. Панчурин, А.И. Чекренёв, В.В. Ляхницкий, С.В. Нерпин. Наибольшее влияние на него оказал профессор Кирилл Владимирович Гришанин.

В июле 1954 года Владимир Иванов был направлен на работу в Арктический научно-исследовательский институт (АНИИ) в отдел устьевых участков рек, которым руководил известный гидролог Василий Семенович Антонов. Он был принят на должность младшего научного сотрудника. В 1955 году В.В. Иванов участвовал в работе экспедиции А-112, которая выполняла изыскательские работы на перекате Дашка в дельте Лены. В течение нескольких лет он занимался камеральной обработкой материалов исследований гидрологического режима судоходных протоков дельты Лены, принимал участие в работах по лабораторному аэродинамическому моделированию района переката Дашка. В итоге приняли решение перенести судовую ход и провести дноуглубительные работы на перекате. В 1959 году В.В. Иванов осуществлял методическое руководство изыскательскими работами на перекате, а также выезжал на Янский бар для научно-технического обеспечения проводки судов.

С 1958 года начался качественно новый этап в исследованиях устьевых областей арктических рек — работа ежегодных сезонных воздушных экспедиций по изучению режимов вскрытия и замерзания. В.В. Иванов принимал в них участие с 1961 года, когда стал старшим группы воздушной экспедиции А-117 по обследованию режима вскрытия ледяного покрова на Енисее, в Енисейском заливе, Обской и Тазовской губах в весенний период. Практическая значимость исследований состояла в определении возможности более раннего начала проводки морских судов до Игарки.

В 1962 году В.В. Иванов окончил курсы ледовых авиаразведчиков при ААНИИ, в 1962–1963 годах руководил ледовой разведкой в экспедициях А-113. Приказом от 23 марта 1963 года ему присвоили квалификацию 1-го гидролога ледовой авиаразведки. Всего он принял участие в семи воздушных экспедициях (1961–1966, 1968), в пяти из них был руководителем.

Основным направлением научных работ В.В. Иванова стало изучение водного режима и динамики русловых процессов в устьях арктических рек. По его инициативе в лабораторных условиях выполнили широкие исследования на моделях стокового и руслового режима сложно-разветвленных дельт Оби, Енисея, Лены, Колымы.

В 1965–1974 годах деятельность отдела была подчинена выполнению исследований водных объектов Арктики в рамках работ по программе Международного гидрологического десятилетия (МГД), проводившегося под эгидой ЮНЕСКО и являвшегося одним из самых крупных мероприятий по изучению природы в интересах человека. На первом этапе (до 1971 года) обобщались результаты научных и экспедиционных исследований устьевых областей рек за послевоенный период. На втором проводилось внедрение результатов первого этапа в комплексные проекты, выполняемые институтом по морям и устьевым областям рек бассейна СЛО.

В это время В.В. Иванов защитил диссертацию «Анализ и расчеты элементов водного режима в дельтах рек при путевых и гидрографических работах» и стал кандидатом технических наук (1968). В работе он уточнил методы расчетов элементов водного режима с применением ЭВМ, что позволило сократить объем дорогостоящих полевых работ, а главное — дало возможность выявить характеристики элементов водного режима при проектных условиях. Диссертация явилась развитием одного из направлений научной деятельности выдающегося специалиста в области гидротехники К.В. Гришанина.

В 1968 году Владимир Владимирович стал экспертом ООН в Африке, где руководил водохозяйственными исследованиями бассейна р. Сенегал (1968–1969).

В 1971 году, сменив на посту В.С. Антонова, В.В. Иванов возглавил отдел устьевых участков рек. В составе подразделения по его инициативе и под его руководством создали лабораторию водных и устьевых проблем, задачей которой стала подготовка организации исследований водосбора бассейна СЛО.

В первой половине 1970-х годов Владимир Владимирович стал одним из авторов фундаментальной монографии «Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли», а также картографического приложения к нему — «Атлас мирового водного баланса». Это был



В.В. Иванов во время ледовой авиаразведки.
1960-е годы

научный вклад советских ученых в программу МГД. На русском языке издание вышло в 1974 году, на английском и испанском — в 1978 году. Все авторы получили Государственную премию СССР в области науки и техники за 1981 год.

С середины 1970-х годов направленность работы отдела была подчинена исследованию влияния территориального перераспределения водных ресурсов — планируемой переброски водного стока сибирских рек в Казахстан и Среднюю Азию. Отдел устьевых участков рек (с 1979 года стал именоваться отделом гидрологии устьев рек и водных ресурсов) стал головным и координировал работы как в институте, так и среди других организаций. Научным руководителем был директор ААНИИ А.Ф. Трёшников, а Владимир Владимирович — ответственным исполнителем.

При В.В. Иванове объем работ, выполняемых отделом, и численность сотрудников значительно выросли: с 15 (1971) до 56 человек (1989). Подразделение развивалось, в нем организовали новые лаборатории: гидрологического режима и водных ресурсов, математического моделирования гидрологических процессов, разработки методов гидрологических прогнозов, научно-прикладных исследований. Проводилось изучение водного и руслового режима в устьевых областях Оби, Енисея, Таза, Надыма, Пура, Лены, Яны, Индигирки и Колымы. В 1977 году в ААНИИ организовали самостоятельное экспедиционное подразделение — Обь-Енисейскую устьевую гидрологическую экспедицию.

В октябре 1986 года в Ленинграде прошел V Всесоюзный гидрологический съезд. Он обозначил переход от узковедомственных к междисциплинарным комплексным исследованиям устьевых областей. Создавались научные основы региональных схем изучения устьев рек. В.В. Иванов стал одним из ведущих специалистов страны в области изучения устьевых областей рек Арктики.

В 1990-х годах, когда финансирование науки критически сократилось, В.В. Иванову удалось сохранить научное направление и основной состав отдела. Подразделение под его руководством вело разработку методов ледовых и гидрологических прогнозов, осуществляло научно-методическое руководство подготовкой информационных ресурсов по гидрологической сети в Арктике, разработку руководящих документов по подготовке к изданию материалов Государственного водного кадастра, а также экспертизу этих материалов. В своих исследованиях Владимир Владимирович уделял внимание и экологическим аспек-



На посту руководителя отдела. 1974 год

там. В 1994 году он стал председателем секции Ученого совета ААНИИ по гидрологии, географии и геоэкологии.

На протяжении многих лет В.В. Иванов являлся членом Национального комитета РФ по Международной гидрологической программе ЮНЕСКО, Международной ассоциации гидравлических исследований, Международной академии безопасности человека и природы.

В 2011 году Владимир Владимирович перешел на должность ведущего научного сотрудника родного отдела. В последние годы он ратует за восстановление и развитие системы гидрометеорологических наблюдений в устьевых областях рек. Его интересуют вопросы терминологии, история отдела.

За годы своей научной деятельности В.В. Иванов опубликовал более 200 научных работ (в т.ч. за рубежом), был членом редколлегий фундаментального «Атласа Арктики» (1985). В 2000-е годы В.В. Иванов стал одним из авторов монографии «Реки Российской Арктики в современных условиях антропогенных воздействий». Книга получила диплом Росгидромета как лучшая научно-исследовательская работа 2008 года.

Вслед за В.С. Антоновым Владимир Владимирович вел в ААНИИ педагогическую работу по направлению «Гидрология и водные ресурсы», уделяя значительное время подготовке аспирантов. В 2000-е годы он также читал лекции в Государственной полярной академии.

В.В. Иванов был ударником IX и X пятилеток, победителем соцсоревнования 1973, 1974, 1976, 1977, 1978, 1979 годов. За работу был награжден медалями «За доблестный труд в ознаменование 100-летия

В.В. Иванов выступает с ответным словом после вручения губернатором Санкт-Петербурга А.Д. Бегловым благодарности от правительства города.
4 марта 2020 года



со дня рождения В.И. Ленина» (1970), «Ветеран труда» (1985), «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» (1997), знаками «Почетному полярнику» (1958), «Отличник Гидрометслужбы СССР» (1971), «Почетный работник Гидрометеослужбы России» (1997), «Почетный работник водного хозяйства» (2012). 4 марта 2020 года в день столетия ААНИИ ему вручили благодарность за многолетний труд от Правительства Санкт-Петербурга.

Редколлегия «Российских полярных исследований» от всей души желает Владимиру Владимировичу Иванову доброго здоровья, благополучия, дальнейшей творческой активности, счастья и успехов!

М.А. Емелина (ААНИИ)

Лев Михайлович Саватюгин родился 25 июля 1937 года в с. Городня Завидовского района Калининской области. После окончания школы в Ленинграде (1955) служил в ВМФ, работал в геологоразведочных экспедициях на Кольском полуострове и Чукотке, перепробовал разные профессии — был и портовым грузчиком, и фрезеровщиком, сплавлял лес в Карелии. Затем поступил в Ленинградский гидрометеорологический институт, который окончил по специальности «инженер-океанолог» (1967).

По окончании вуза был принят на работу в ААНИИ, где стал младшим научным сотрудником отдела антарктических исследований. Защитил кандидатскую диссертацию «Динамическое воздействие океана на ледяные берега Антарктиды» (1974). В 1982–1984 годах исполнял обязанности директора полярной обсерватории п. Амдерма. В 1984 году перешел на работу в Научно-исследовательский институт географии Ленинградского государственного университета, откуда снова вернулся в ААНИИ (1992). Здесь Лев Михайлович защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора географических наук «Российские научные исследования в Антарктике: 1956–2003 гг.» (2004) и руководил отделом географии полярных стран (ОГПС, 1992–2003). Оставив руководящую работу, Лев Михайлович перешел на должность главного научного сотрудника Лаборатории эволюционной географии и гляциологии ОГПС и сегодня продолжает работать в институте.

Л.М. Саватюгин стал участником многих экспедиций, большинство из них — в Антарктиду. Под его руководством и по его методу в районе станции Молодежная был построен экспериментальный ледовый причал, на который была осуществлена разгрузка экспедиционных судов (1990/91). Зимой 1991 года Лев Михайлович участвовал в уникальной операции по подготовке взлетно-посадочной полосы на станции Молодежная для приема тяжелого самолета на колесном шасси Ил-76ТД, который в условиях антарктической полярной ночи осуществил благополучную посадку и вывез более 100 полярников и членов экипажа НЭС «Михаил Сомов», находившегося в ледовом плену в море Космонавтов. Это был первый и пока единственный в Антарктиде случай приема такого самолета в полярную ночь. Еще одно достижение в Антарктиде — Л.М. Саватюгин впервые в мировой гляциологической практике осуществил сквозное бурение шельфовых ледников Новолазаревский и Шеклтона, в результате чего был получен ледяной керн по всей длине скважин, отобраны пробы морской воды под ледником, взята колонка грунта. На основе разработанной им методики по сохранению скважины был получен патент на способ стерильного отбора проб подледникового озера Восток в Центральной Антарктиде. Таким образом, Лев Михайлович является одним из авторов этого изобретения.

В 1980–2000-е годы Л.М. Саватюгин не раз участвовал в высокоширотных арктических экспедициях на архипелаги Северная Земля, Земля Франца-Иосифа, Шпицберген, Баффинова Земля, где возглавлял россий-

ско-немецкие, российско-канадские и российско-японские гляциологические исследования. Он также принимал участие в высокогорных гляциологических экспедициях на Памире, Тянь-Шане, Горном Алтае, Полярном Урале, где им были осуществлены первые в нашей стране бурения высокогорных ледников. На дрейфующей станции «Северный полюс-26» Л.М. Саватюгин внедрил автоматизированный гидрологический комплекс на базе ЭВМ и спутниковой аппаратуры (1-я смена, 21.05.1983–29.04.1984). Этот комплекс был представлен на ВДНХ, а затем использовался в работе других дрейфующих станций.

В 2000–2001 годах Л.М. Саватюгин работал в Национальном полярном институте Японии. Был членом Международной гляциологической ассоциации.

В 1990–2010-е годы Л.М. Саватюгин являлся руководителем многих научно-исследовательских проектов. В том числе был координатором направления «Гляциология и палеоклимат» подпрограммы «Изучение и исследование Антарктики» ФЦП «Мировой океан» и проекта «Исследование подледникового озера Восток», ответственным исполнителем проекта «Создание Российского научного центра на



архипелаге Шпицберген».

Лев Михайлович — автор и соавтор более 150 научных и научно-популярных публикаций, среди которых и 12 монографий о полярных исследованиях. Многие из этих монографий — масштабный обобщающий труд в области истории исследования и освоения стратегически важных для России арктических территорий, весомый вклад в исследование топонимики Российской Арктики. Благодаря использованию обширного круга источников и обработке огромного объема информации, автору удалось представить данные с высокой степенью детализации и содержательности. Л.М. Саватюгин также стал настоящим летописцем советских и российских антарктических экспедиций, подготовив уже шесть томов по их истории.

Лев Михайлович занимается и редакторской деятельностью, являясь членом редколлегий журналов «Проблемы Арктики и Антарктики», «Арктика: экология и экономика», «Арктические ведомости».

Работа Л.М. Саватюгина не раз была отмечена. Среди его наград орден Почета (2007), медали «За трудовую доблесть» (1981) и «За вклад в изучение Антарктиды»; знаки «Отличник гидрометслужбы СССР» (1977), «Почетный работник Гидрометеослужбы России» (1995), «Почетному полярнику» (1997), «Отличник геодезии и картографии» (2001), «Почетный работник охраны окружающей среды». Лев Михайлович — лауреат премий им. Ю.М. Шокальского и Е.И. Толстикова, Правительства РФ за вклад в изучение подледникового озера Восток (2015), им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук за серию монографий по топонимике и истории исследования российских архипелагов (2017).

Редколлегия журнала «Российские полярные исследования» поздравляет Льва Михайловича Саватюгина с 85-летием и желает ему плодотворной работы, крепкого здоровья и благополучия.

Владимир Алексеевич Лихоманов окончил в 1965 году Ленинградский кораблестроительный институт, получив специальность инженера-кораблестроителя, и 1 марта 1965 года был принят на работу в ААНИИ в лабораторию ледовых качеств судов. В свою первую арктическую экспедицию Владимир Алексеевич отправился летом 1965 года, всего через три месяца после начала работы в институте, а еще через два года был направлен в Арктику начальником экспедиции.

Владимир Алексеевич более 55 лет посвятил институту. Начав с должности инженера, в разные годы он был младшим научным сотрудником, старшим инженером, старшим научным сотрудником, руководителем лаборатории.

Экспедиционная деятельность Владимира Алексеевича насчитывает около 40 рейсов в Арктику и Антарктику. Основной сферой его деятельности является исследование ледовой ходкости и ледовой прочности судов. Стоит отметить руководство Владимира Алексеевича в исследовательских рейсах по продлению навигации в порт Дудинка в начале 1970-х годов. Эти рейсы имели важное народнохозяйственное значение. В 1975 году под руководством В.А. Лихоманова были проведены натурные ледовые испытания нового атомного ледокола «Арктика».

Не только в Арктике, но и в Антарктике работал Владимир Алексеевич. В частности, в 1985 году он принимал участие в спасательной операции НЭС «Михаил Сомов» из ледового плена в ледяном массиве в районе антарктической станции Русская, а в 1987 года — в первом антарктическом рейсе нового НЭС для САЭ «Академик Федоров».

Деятельность Владимира Алексеевича в ААНИИ не ограничивалась только участием в многочисленных экспедициях. Под его руководством в 1990 году был введен в строй уникальный экспериментальный центр на базе отдела ледовых качеств судов ААНИИ — комплекс ледовых бассейнов, который включает большой ледовый бассейн, малый ледовый бассейн, низкотемпературные камеры. На момент постройки этот комплекс по своим техническим возможностям был одним из лучших ледовых опытовых бассейнов в мире.

С 1985 года В.А. Лихоманов успешно руководит сначала лабораторией, а с 1990 года — отделом ледовых качеств судов

(ОЛКС), проявляя неподдельный интерес к своей работе, стремясь исполнять свои обязанности на высшем уровне, в то же время не вмешиваясь в рутинные процессы и не контролируя каждый шаг своих сотрудников. Владимир Алексеевич никогда не пытается возглавить абсолютно все научные направления работы отдела, еди-

нолично участвовать в конференциях и совещаниях. Он доверяет своим сотрудникам и старается делегировать полномочия, привлекая к ответственной работе молодежь. Под его руководством начинали карьерный рост такие специалисты, как Игорь Владимирович Степанов и Олег Яковлевич Тимофеев.

Владимир Алексеевич никогда не забывает бывших сотрудников отдела, вышедших на пенсию, всегда приходит на помощь сотрудникам и друзьям. Владимира Алексеевича отличают особое жизнелюбие и гостеприимство. Сотрудники ОЛКС неоднократно приезжали в гости к нему на дачу для проведения «Дня здоровья». Как настоящий мужчина, он особое внимание уделяет женщинам-сотрудницам, ценит их, делает им комплименты, во время застолий никогда не пропускает третий тост за женщин и не забывает постоянно демонстрировать им свое уважение и признание.

Семейную династию корабелов-исследователей-полярников продолжает его внук Владимир Лихоманов, который в настоящее время участвует в 1-м рейсе ледостойкой самодвижущейся платформы (ЛСП) «Северный полюс». В разработку и реализацию этого проекта огромный вклад внес Владимир Алексеевич. В некотором роде ЛСП является детищем отдела ледовых качеств судов. Именно Владимир Алексеевич предложил идею создания особого судна, которое стало бы плавучей платформой для базирования научно-исследовательских станций типа «Северный полюс». Эта идея была одобрена И.Е. Фроловым, в то время директором ААНИИ, а затем поддержана руководством Росгидромета. Под руководством Владимира Алексеевича в отделе ледовых качеств судов сначала были разработаны технические требования и концепт-проект платформы, рассматривались и сравнивались различные варианты таких плавучих научных платформ, затем на этапах проектирования и строительства ледостойкой самодвижущейся платформы в ледовом бассейне ААНИИ выполнялись уникальные модельные испытания по воздействию на ЛСП ледовых сжатий, были выданы рекомендации по улучшению формы корпуса.

Успешная продолжительная трудовая деятельность Владимира Алексеевича многократно отмечалась грамотами и благодарностями. Он награжден знаком «Почетный полярник», знаком «Почетный работник ги-

дрометслужбы России», орденом «Знак почета», медалью «Ветеран труда».

От всей души поздравляем Владимира Алексеевича с юбилеем и искренне желаем ему продолжать вести твердой рукой свой корабль по намеченному курсу, вдохновляя своих сотрудников личным примером.

Коллектив ОЛКС

Встреча Нового 2016 года в отделе ледовых качеств судов: В.А. Лихоманов (младший), К.О. Семенов, И.А. Свиштунов, А.В. Журов, А.В. Чернов, П.В. Пацева, Н.А. Крупина, Н.С. Гудошникова, В.А. Лихоманов (наш юбиляр)



