

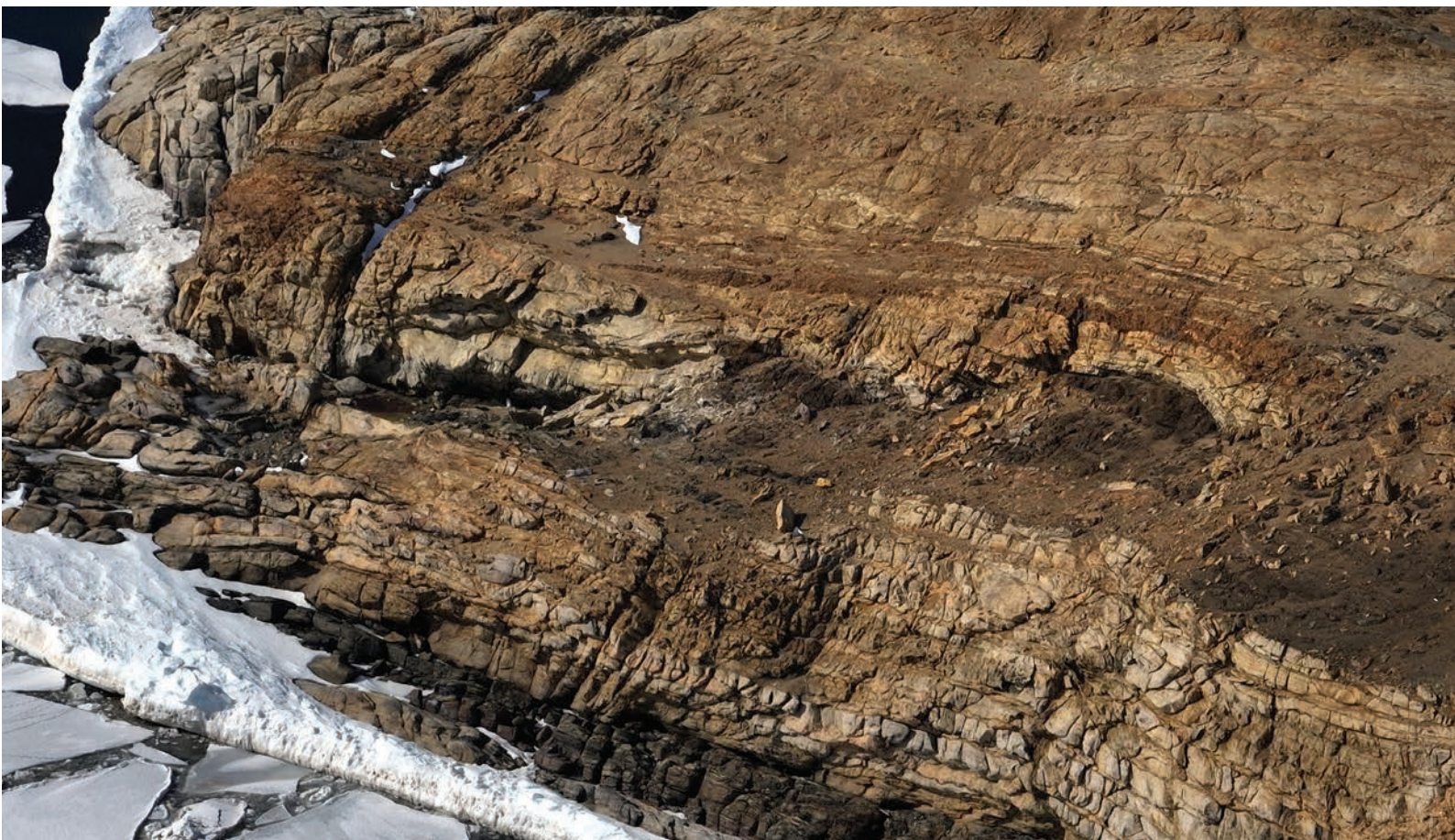


# РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ СБОРНИК



ISSN 2218-5321 PRINT  
ISSN 2618-6705 ONLINE



## В НОМЕРЕ:

### ХРОНИКА ЭКСПЕДИЦИИ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-41»

ЛСП «Северный полюс» стала первым креативным пространством в высокоширотной Арктике. 14 марта 2023 года ....	3
«Северный полюс-41» — шесть месяцев успешного дрейфа. 3 апреля 2023 года .....	4
Общественные советы Минприроды РФ и Росгидромета одобрили научную деятельность экспедиции «Северный полюс-41». 3 апреля 2023 года .....	5
Первая ротация полярников российской дрейфующей станции прошла в 60 километрах от Северного полюса. 24 апреля 2023 года .....	5
Информация о работе экспедиции «Северный полюс-41» в весенний период (10 марта — 6 июня 2023 года) .....	6

### ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

<i>А.С. Калишин, Н.Ф. Благовещенская, В.Д. Николаева, Т.Д. Борисова, А.В. Николаев, И.М. Егоров, Е.И. Гордеев.</i> Разработка методов и технологий наблюдений естественных и искусственных ионосферных возмущений в Арктике .....	9
<i>А.В. Даньшина, В.В. Иванов, А.В. Смирнов.</i> Комплексная оценка эволюции термохалинных параметров на основе результатов совместного анализа ретроспективных расчетов на модели NEMO, данных океанского реанализа и данных наблюдений в районе архипелага Северная Земля .....	12
<i>Ю.Г. Хоменко, К.К. Левандо.</i> Зачем нужен электроэнцефалограф в полярных экспедициях? Опыт нейрофизиологических исследований в 67-й РАЭ .....	15
<i>В.М. Сергеева, И.А. Абдрахманов, Г.Л. Лейченков.</i> Геолого-геофизические исследования в районе холмов Ларсеманн в 68-й РАЭ по Федеральному проекту «Геология. Возрождение легенды» .....	18
<i>А.А. Суханова, Д.В. Банцев, Е.В. Шиманчук, С.В. Попов.</i> Гляциологические изыскания в районе антарктической станции Прогресс в сезон 68-й РАЭ .....	20

### СООБЩЕНИЯ

<i>В.Т. Соколов.</i> Российские полярники возобновили работу аэродрома близ стационара «Ледовая база Мыс Баранова» на Северной Земле .....	23
<i>И.И. Василевич, А.В. Штанников.</i> Некоторые аспекты применения комплексной методики определения величины испарения с поверхности снежного покрова в условиях высокоширотной Арктики .....	24
<i>А.С. Печкин, А.С. Красненко, Ю.А. Печкина.</i> Города и поселки Ямало-Ненецкого автономного округа — прошлое, настоящее и будущее .....	25

### КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ, ЗАСЕДАНИЯ

POLAR 2023: главные вопросы развития Арктики .....	27
--	----

### ОБРАЗОВАНИЕ

Первых выпускников Полярной школы приняли в Юные полярники .....	29
Подведены итоги межшкольного конкурса «Арктика в живописи, поэзии и прозе» .....	29
<i>Р.Е. Власенков, Ю. А. Шибяев.</i> Проект «Полярная школа». Первый опыт .....	30

### СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ ААНИИ

<i>В.В. Евсеев, М.А. Емелина, В.Ю. Замятин.</i> Полярная фалеристика ААНИИ: советская эпоха .....	32
---	----

### ИЗ ИСТОРИИ ПОЛЯРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

<i>Л.М. Саватюгин.</i> Тайна острова Ливингстон (Смоленск) .....	36
<i>И.Д. Смилевец.</i> История памятной доски экспедиции П.В. Виттенбурга на мысе Стерлегова .....	39
<i>К.А. Козлов.</i> По страницам архивных документов полярной станции Малые Кармакулы .....	41
Леониду Александровичу Тимохову — 85 лет! .....	44

### НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ

Памяти Николая Николаевича Михайлова .....	46
Памяти Сергея Михайловича Прямикова .....	47

На 1-й странице обложки: вверху — самолет Ан-72 на новой ВПП аэродрома стационара «Ледовая база Мыс Баранова» (фото А.С. Парамзина);  
внизу — слоистое строение метаморфизованных гнейсов острова Кнакей (фото И.А. Абдрахманова).

На 4-й странице обложки: ЛСП «Северный полюс» в дрейфе (фото В.А. Лихоманова).

## ЛСП «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС» СТАЛА ПЕРВЫМ КРЕАТИВНЫМ ПРОСТРАНСТВОМ В ВЫСОКОШИРОТНОЙ АРКТИКЕ

14 марта 2023 года

Ледостойкая самодвижущаяся платформа (ЛСП) «Северный полюс» претендует на звание первого в истории креативного пространства в высоких широтах Северного Ледовитого океана. Досуг участников экспедиции «Северный полюс-41» Арктического и антарктического научно-исследовательского института включает как традиционные занятия, такие как чтение, просмотр кинофильмов, радио и настольные игры, так и другие мероприятия. К услугам читателей-исследователей на судне обширная библиотека, включающая произведения классиков мировой литературы и современных авторов, а также научные издания, посвященные изучению полярных регионов. Два-три раза в неделю организуется коллективный просмотр документальных и художественных фильмов с последующим обсуждением и обменом мнениями.



Карточка с позывными радиостанции экспедиции СП-41

Также полярники запустили программу тематических научных семинаров. Здесь обсуждаются полярные экспедиции и исследования.

Система громкого оповещения ЛСП дополнительно используется для радиовещания. По радио транслируются тематические разговоры с участниками дрейфа.

Тематика бесед невероятно широка: книги, музыка, танцы, полярное блоггерство.

Возможности радиосвязи ученые также используют для общения со всем миром. Корреспонденты пытаются связаться с полярниками и передают координаты своего местоположения. На сегодняшний день проведено более 17 тысяч таких сеансов. Через радиолюбительскую почту в ответ будут направлены специальные карточки, подтверждающие факт осуществления радиосвязи с экспедицией «Северный полюс-41».

Один из участников дрейфа СП-41, руководитель группы геофизических исследований и радиолюбитель О.Ю. Стрибный, составил карту World-AIIBands, где нанесены точки, с которыми во время полярной ночи 2022/23 состоялись сеансы радиосвязи на всех диапазонах. На карте видны места наибольшей плотности



Карта сеансов радиолюбителей с радиостанцией на ЛСП «Северный полюс», составленная О.Ю. Стрибным

проживания радиолюбителей — это Россия, страны Европы и США.

Совсем недавно полярники открыли в коридорах на третьей палубе ЛСП выставку «Птицы». Здесь представлены рисунки, фотографии и оригами, посвященные пернатым.

Выставка «Птицы» на ЛСП. Фото Е.А. Поповой



## «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-41» — ШЕСТЬ МЕСЯЦЕВ УСПЕШНОГО ДРЕЙФА 3 апреля 2023 года

Экспедиция ААНИИ «Северный полюс-41» на ЛСП «Северный полюс» успешно дрейфует в высоких широтах Северного Ледовитого океана на протяжении шести месяцев. От точки старта ЛСП прошла почти 800 км. Сейчас она движется в приполюсном районе (около 88° с. ш.). От географического полюса ее отделяют около 220 км.

Впервые в истории дрейфующих полярных станций экспедиция проходит при поддержке ЛСП «Северный полюс» — уникального научно-исследовательского судна, предназначенного для круглогодичных экспедиций в высоких широтах Северного Ледовитого океана и обладающего функционалом научно-исследовательского центра. Используя уникальные возможности платформы, ученые собрали обширный массив научных данных о состоянии природной среды и изменениях, происходящих в высокоширотной Арктике, которые будут анализироваться на Большой земле. На текущий момент ученые отмечают, что скорость дрейфа СП-41 выше скорости предыдущих дрейфующих станций.

Полярники выполняют большой блок оперативных метеонаблюдений и аэрологическое зондирование атмосферы. Данные ежесуточно передаются в Гидрометцентр Росгидромета. Они имеют большое практическое значение, так как СП-41 в настоящее время — единственный источник метеоинформации на огромную часть Северного Ледовитого океана. Часть информации также уже используется специалистами ААНИИ для подготовки ледовых прогнозов для обеспечения навигации по трассе Северного морского пути.

«Спектр исследований на ЛСП значительно расширен относительно традиционных дрейфующих станций «Северный полюс». Это обусловлено не только развитием технологий производства наблюдений, но и возможностями, которые открывает для исследований ледостойкая платформа. Речь прежде всего о таких разделах научной программы, как геология, гидробиология, океанография, гидрохимия, геофизика. Выполнение полномасштабных исследований по этим направлениям невозможно без

использования грузоподъемных механизмов, средств обеспечения стабильного температурного режима и просторанственного положения, источников электропитания большой мощности. Все эти возможности сейчас обеспечивает судно», — отметил директор ААНИИ А.С. Макаров.

По его словам, ЛСП «Северный полюс» обеспечивает безопасность и работоспособность экспедиции: «Дрейф проходит при непростых условиях. Динамика льда в районе станции весьма активная, на базовом поле неоднократно наблюдались трещины и подвижки льда. В таких случаях оборудование перемещается на борт судна, откуда ученые продолжают исследования. При стабилизации ситуации научный лагерь вновь раз-

ворачивается на льду. Выбранный формат организации дрейфующих станций при поддержке ЛСП «Северный полюс» полностью себя оправдывает. Судно стало для полярников безопасным и уютным домом, качественной рабочей площадкой, оснащенной всем необходимым оборудованием для полноценной научной работы».

Основная ротация экспедиционного состава

и доставка грузов запланирована на август. Она будет проходить с использованием научно-экспедиционного судна. В апреле состоится частичная ротация. Вертолетами к месту дрейфа доставят десять полярников — шесть членов экипажа и четырех научных специалистов.

«Принять транспортный самолет на СП невозможно, нет подходящей площадки — льдины для организации взлетно-посадочной полосы. Поэтому переброску экспедиционных планируют осуществить вертолетами. В операции будет задействовано два Ми-8 АМТ. Это весьма сложная задача, так как станция находится далеко от Большой земли, практически на пределе вертолетной досягаемости. Для проведения операции на нашей научной базе «Мыс Баранова» еще до старта СП-41 началась подготовка взлетно-посадочной полосы», — пояснил А.С. Макаров.

*Фото В.А. Меркулова, Е.А. Поповой,  
В.А. Лихоманова*



ЛСП «Северный полюс» в дрейфе

Исследования на полигоне близ ЛСП



Работы на дрейфующем льду близ ЛСП



## ОБЩЕСТВЕННЫЕ СОВЕТЫ МИНПРИРОДЫ РФ И РОСГИДРОМЕТА ОДОБРИЛИ НАУЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЭКСПЕДИЦИИ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-41»

3 апреля 2023 года

Директор ААНИИ А.С. Макаров принял участие в совместном заседании Общественного совета при Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Общественного совета Росгидромета. Он рассказал о научной деятельности дрейфующей полярной станции «Северный полюс-41».

А.С. Макаров отметил, что ученые проводят комплексное изучение природной среды Северного Ледовитого океана. Большой блок составляют исследования льдов, воды, донных отложений, а также комплексные микробиологические и биологические наблюдения.

«Платформа позволяет использовать тяжелое оборудование, что ранее при работах только со льда было невозможно сделать. Важным дополнением в работе являются технологичные лаборатории на борту ледостойкой платформы, которые позволяют сразу обрабатывать довольно большую часть проб, не консервировать их, а двигаться в исследованиях дальше», — подчеркнул А.С. Макаров.

К заседанию по телефонной связи с борта ЛСП «Северный полюс» присоединился начальник экспедиции «Северный полюс-41», руководитель отдела океанологии ААНИИ К.В. Фильчук. По словам ученого, экспедиция проходит хорошо, а ледостойкая платформа полностью оправдывает свое предназначение: «В настоящее время все разделы научной программы выполняются в полном объеме, работы ведутся как на борту, так и в ледовом лагере. Ледовая обстановка в районе дрейфа довольно изменчива, при неблагоприятной ситуации принимается решение эвакуировать людей и оборудование на борт судна. При стабилизации обстановки вновь разворачиваем на льду всю инфраструктуру. Это дает хороший опыт быстрого реагирования, который нам пригодится в дальнейшем».

Члены Общественных советов положительно оценили представленный отчет, отметив, что необходимо продолжать работу в заданном направлении.

## ПЕРВАЯ РОТАЦИЯ ПОЛЯРНИКОВ РОССИЙСКОЙ ДРЕЙФУЮЩЕЙ СТАНЦИИ ПРОШЛА В 60 КИЛОМЕТРАХ ОТ СЕВЕРНОГО ПОЛЮСА.

24 апреля 2023 года

В Северном Ледовитом океане состоялась первая ротация участников дрейфующей станции «Северный полюс-41». Смена экспедиционного состава проведена на льду в точке с координатами 89°24' с.ш. и 110°32' в.д. (в 60 км от полюса).

Логистическая операция включала десять авиаперелетов общей протяженностью свыше 16 000 км. Самолетами полярников доставили из Санкт-Петербурга до Красноярска, затем из Красноярска до Хатанги. Рейс от Хатанги до нового аэродрома на научно-исследовательской станции «Ледовая база Мыс Баранова» пришлось отложить на сутки из-за погодных условий. Авиаперелеты по маршруту Хатанга — «Ледовая база Мыс Баранова» — база «Барнео» — ЛСП «Северный полюс» удалось уложить в сутки. 20 апреля 2023 года самолет Ан-72, обеспечивавший перелет из Красноярска к месту про-

ведения ротации, благополучно приземлился на ледовую взлетно-посадочную полосу на ледовой базе «Барнео».

Финальный этап — двухсоткилометровую переброску полярников — обеспечивали два вертолета Ми-8Т. Семь человек успешно приняли вахту в составе СП-41 на ЛСП «Северный полюс» (два участника экспедиции, четыре члена экипажа и представитель завода-изготовителя судна — АО «Адмиралтейские верфи»). Девять специалистов (три участника экспедиции, пять членов экипажа НЭС «Северный полюс» и представитель завода-изготовителя) завершили работу в арктических широтах и вскоре прибыли в Санкт-Петербург.

«Смена состава экспедиции «Северный полюс-41» проведена на льду, в 60 километрах от географического Северного полюса. Сложнейшая по масштабам и условиям операция прошла успешно. Мы отработали модель,

Участники перелета. «Ледовая база Мыс Баранова»,  
20 апреля 2023 года



Вертолеты Ми-8Т отправляются к месту дрейфа ЛСП. База «Барнео»,  
20 апреля 2023 года





Ан-72 на взлетно-посадочной полосе аэродрома на НИС «Ледовая база Мыс Баранова»

которая в дальнейшем позволит нам четко и слаженно проводить подобные рокировки. Особую роль в этом сыграл аэродром на «Ледовой базе Мыс Баранова», прекративший прием воздушных судов почти 35 лет назад и восстановленный практически с нуля. В задачи взлетно-посадочной полосы входит обеспечение полярных экспедиций и, в случае необходимости, аварийно-спасательных работ на трассе Северного морского пути», — рассказал А.С. Макаров, директор ААНИИ.

«Логистическая операция носила комплексный характер, объединив усилия высококвалифицированных полярников, ледовых специалистов и пилотов нескольких авиаподразделений. Дрейфующая станция находится фактически вне предела вертолетной досягаемости, а организация топливных подбаз на льду — процедура дорогостоящая и небезопасная. Поэтому было принято решение об использовании взлетно-посадочных полос на ледовых базах «Мыс Баранова» и «Барнео». Подготовительные работы и не-

посредственно ротация поворачивались в сложнейших погодных условиях, при сильных перепадах температур. В противовес этому, встреча прибывших и уезжающих членов экспедиции была наполнена теплом, радостью, улыбками и шутками. Несмотря на сложности, нам удалось пройти все этапы и уложиться в запланированный график. На ледостойкую платформу благополучно доставлены полярники и более тонны грузов, включая научное оборудование и посылки из дома», — рассказал начальник Высокширотной арктической экспедиции ААНИИ В.Т. Соколов.

Успешно завершив ротацию, специалисты института приступили к подготовке морской операции, предполагающей масштабную смену состава и доставку большого количества грузов на дрейфующую станцию. В августе этого года в район дрейфа ЛСП «Северный полюс» отправится НЭС «Академик Трёшников».

*Фото А.С. Парамзина*

## ИНФОРМАЦИЯ О РАБОТЕ ЭКСПЕДИЦИИ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-41» В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД (10 марта — 6 июня 2023 года)

ЛСП «Северный полюс» продолжает дрейф в Арктическом бассейне Северного Ледовитого океана.

По состоянию на 6 июня 2023 года 13:00 Мск:

- координаты — 86° 97,97' с. ш. 40° 83,97' в. д.;
- общий генеральный дрейф — 587 морских миль, в северном – северо-западном направлении.

*Ледовая обстановка* в районе станции оставалась в целом стабильной. В марте — первой половине апреля сжатий и разрывов ледяного покрова не отмечалось.

В середине марта по судовому радару фиксировались слабые подвижки полей вдоль трещин в 0,6 и 4,2 км на запад, 4 км на юг, 3,2 км на север. В начале апреля наблюдались слабые подвижки полей в 2 и 3,8 км на юг и в 6,9 км на запад.

Наблюдались большие поля 3 балла, обломки полей 6 баллов, крупнобитый лед 1 балл, двухлетний лед 140–150 см 5 баллов, однолетний средний лед 5 баллов, снежный покров 3 балла, торосистость 3 балла.

15 апреля образовалась разводья на расплыве шириной до 50 м в 300 м от судна на север — северо-запад, а 17 числа — разводья шириной до 110 м в 420 м на запад. К 20 апреля разводья перешли в стадию замер-

зания, без динамики. К концу месяца ранее образовавшееся разводье в 500 м от судна постепенно сжималось и замерзло. Новых подвижек льда не наблюдалось.

По судовому радару на удалении более 0,5 км на север — северо-запад и более 1,6 км на северо-восток — восток фиксировались подвижки полей разной интенсивности, разводья до 170 м. Характеристика полей в районе станции оставалась в целом прежней.

В первой декаде мая ледовая обстановка в районе дрейфующей станции отличалась слабой динамикой. Отмечались слабые подвижки льда на сжатие в ранее образовавшихся разводьях в северо-восточном направлении на удалении 300 м от судна и в западном направлении на удалении 450–500 м от судна. 10 мая в 550 м на юго-восток образовалась новая трещина до 1 м шириной. По судовому радару отмечались слабые подвижки льда на удалении 3,2 и 6,3 км на юго-восток, 1,4 км на запад. В последующие дни отмечались слабые подвижки льда на сжатие в ранее образовавшихся разводьях.

В конце мая ледовая обстановка отличалась нарастающей динамикой. Продолжались подвижки льда вдоль трещины шириной до 50 м в северном направлении, так-

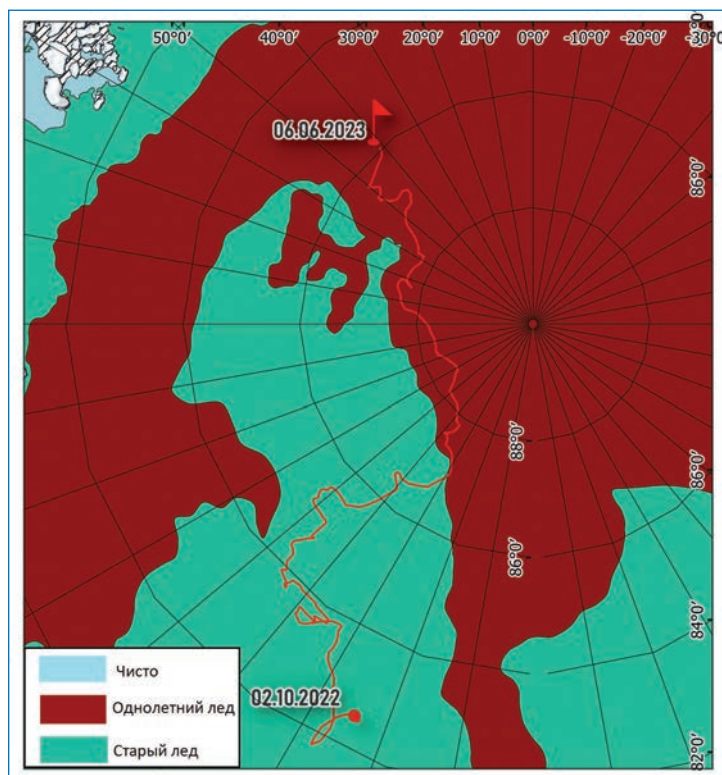


Схема дрейфа ЛСП «Северный полюс» за период работы экспедиции «Северный полюс-41» со 2 октября 2022 года по 6 июня 2023 года

же образовалось развье длиной около 50 м в 800 м от судна. По судовому радару определялись подвижки льда по трещинам во всех направлениях от ЛСП.

Научная программа на борту судна выполнялась в полной мере, на дрейфующем льду с конца первой декады марта 2023 года восстанавливалась инфраструктура ледового лагеря, возобновлялись прерванные ранее из-за разломов льда наблюдения. С середины марта были возобновлены непрерывные метеорологические наблюдения со льда, восстановлен океанографический терминал, магнитный павильон. Успешно выполненное расширение майны под кормой судна позволило возобновить термохалинное профилирование водной толщи судовым океанографическим комплексом.

20 апреля была осуществлена частичная ротация персонала СП-41. Кроме того, на борт судна завезено 1,5 т необходимого груза. До конца апреля проводились распределение и размещение груза.

В это же время оборудование метеоконкомплекса перенесли на новую площадку, в ледовом лагере выполнили развертывание элементов турбулентного кластера.

В течение отчетного периода выполнено:

#### Метеорология

- 8-срочные метеорологические наблюдения с борта судна (с 16 марта — непрерывные наблюдения из ледового лагеря) с передачей информации в установленные адреса;

- регистрация температуры воздуха на вертикальном профиле от поверхности до высоты 1000 м;

- регистрация содержания метана, углекислого газа, озона, водяного пара газоанализаторным комплексом на борту судна;

- измерения счетной концентрации аэрозоля методом фотоэлектрической регистрации частиц;

- измерения массовой концентрации черного углерода;

- с апреля велись измерения спектра солнечной радиации, общего содержания озона;

- определение аэрозольной оптической толщины и влагосодержания атмосферы;

- в начале апреля выполнена снегомерная съемка, средняя высота снежного покрова составила 24 см.

#### Аэрология

- температурно-ветровое зондирование атмосферы 2 раза в сутки с борта судна.

#### Геофизика

- непрерывные гравиметрические наблюдения;

- прием радиосигналов передатчиков наклонного зондирования ионосферы;

- сбор данных камерой всего неба;

- регистрация уровня УФ-индекса в диапазоне эритемной активности ультрафиолетовой радиации с помощью ультрафиолетового индикатора «УФИ» (ГТО–АНИИ);

- регистрация полного вектора магнитной индукции;

- регистрация значений составляющих вектора магнитной индукции и их вариаций;

- с апреля — регистрация ОНЧ/СНЧ сигналов.

#### Гидроакустика

- непрерывная регистрация показаний гидроакустического комплекса;

- гидроакустическое сопровождение океанографических работ.

#### Океанография

- регистрация параметров поверхностного слоя заборной воды с использованием лабораторного комплекса непрерывного анализа;

- отбор проб воды для проведения изотопного анализа;

- термохалинное профилирование и отбор проб морской воды с 30 горизонтов судовым океанографическим комплексом;

- термохалинное профилирование зондом SBE19 Plus на океанографическом терминале;

- обработка и анализ данных;

- с апреля — регистрация скоростей течений на океанографическом терминале акустическим доплеровским профилографом TRDI WORKHORSE LONGRAGER 75;

- серия определений микроструктуры поверхностного слоя воды;

- с третьей декады апреля — наблюдения на турбулентном кластере.

#### Гидрохимия/экология

- отбор проб поверхностного слоя воды для анализа на биогенные элементы;

- гидрохимический анализ проб морской воды, отобранных судовым океанографическим комплексом;
- определение общего углерода и общего азота.

#### Исследования ледовых качеств судна

- систематизация и анализ данных системы мониторинга ледовых нагрузок, получаемых в результате сжатий и подвижек льда;

- отладка системы мониторинга;

- тарировка вмораживаемых датчиков давления;

- толщиномерная съемка у борта судна;



Выносной ледоисследовательский пункт вблизи от ЛСП. 30 марта 2023 года

- в апреле выполнена станция исследования физических свойств льда у борта судна и трехмерное моделирование корпуса судна;

- в первой декаде мая на полигоне у борта судна выполнена толщиномерная съемка, толщина льда составила 170 см, а в конце мая продемонстрировала, что толщина льда составляет 174 см;

- в середине мая выполнен эксперимент по искусственному внешнему воздействию на корпус судна.

#### *Гидробиология*

- ловы фито- и зоопланктона с борта судна;

- отбор кернов льда для определения содержания хлорофилла и общего содержания;

- определение содержания хлорофилла, зоо- и фитопланктона в пробах морской воды и льда;

- в апреле–мае выполнены спуски/подъемы биологической драги;

- фильтрация и консервация проб льда для последующего определения содержания хлорофилла, зоо- и фитопланктона;

- бентосные исследования пробы донного грунта;

- анализ материалов, обслуживание оборудования.

#### *Геология*

- в марте спуск/подъем гравитационной трубки, отбор пробы донных осадков с глубины 3,3 м, в конце апреля — пробы донных осадков отобраны с глубин 2,0 м и 1,7 м, в начале мая — с глубины в 1,9 м;

- геохимические исследования донных отложений;

- изучение минералогического состава образцов донных осадков;

- изготовление сферслайдов;

- анализ поровых вод;

- с начала апреля выполнялись спуски/подъемы коробчатого пробоотборника (бокс-корера), получены пробы донного грунта и пробы воды из придонного горизонта.

#### *Ледоисследования*

- анализ графических материалов ледового радара RUTTER ICE NAVIGATOR;

- регистрация и анализ данных сейсмометрического ледового комплекса, отладка программного обеспечения системы;

- цикл измерений с помощью подводного гидролокатора «Трезубец»;

- исследования физических свойств льда в лабораторных условиях;

- установка экспериментальной подводно-надводной сейсмостанции и далее анализ данных, поступающих от нее;

- выгружены данные термокос на полигонах «ТОРОС-2», «ТОРОС-3»;

- в апреле на морфометрическом полигоне выполнены станции исследования физических свойств льда, средняя толщина льда составила 170 см, в середине мая при проведении аналогичных исследований толщина льда равнялась 178 см;

- выполнены измерения ровного и деформированного льда на морфометрическом полигоне и полигонах «ТОРОС-2», «ТОРОС-3»;

- в конце апреля на полигонах «ТОРОС-2» и «ТОРОС-3» выполнена серия замеров с использованием термобура;

- выгрузка данных термокос на полигонах «ТОРОС-1» и «ТОРОС-2»;

- на морфометрическом полигоне в мае выполнена станция исследования механических свойств льда с отбором ледяных блоков;

- тестовые испытания подводного аппарата «ГНОМ ПРО»;

- на полигоне «ТОРОС-1» выполнены исследования локальной прочности льда.

- в начале мая выполнена подготовка к применению БПЛА «Геоскан-401», тестовые полеты проведены в середине месяца, аэрофотосъемка в районе станции выполнена в третьей декаде мая.

#### *Распределенная сеть гидрометеорологических наблюдений*

- прием информации от группировки из 15 автономных буев, размещенных на полигоне в районе дрейфа станции.

*М.А. Емелина (АНИИ).*

*По материалам медиагруппы.*

*Фото В.А. Лихоманова*



## РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ НАБЛЮДЕНИЙ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ ИОНОСФЕРНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ В АРКТИКЕ

В 2022 году были продолжены работы в рамках развития и модернизации технологий мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации и Арктики. Основными целями мониторинга геофизической обстановки на сети станций Росгидромета являются прогноз и своевременное предупреждение об опасных гелиогеофизических явлениях и изменениях условий распространения радиоволн. Прошедший этап научно-исследовательских работ касался разработки методов диагноза состояния высокоширотной ионосферы программно-аппаратными комплексами и адаптивными моделями, методов исследований в области генерации искусственных возмущений ионосферы, разработки руководящих документов по проведению ионосферных наблюдений. Выполненные работы нацелены на повышение качества наблюдений на сети станций мониторинга, своевременный прогноз и оповещение об опасных геофизических условиях. Ниже мы приводим основные результаты, полученные в ходе реализации очередного этапа работ.

ценных условиях, при различных уровнях солнечной и геомагнитной активности (в т. ч. в периоды геомагнитных бурь и суббурь), т. к. учитывает как солнечное УФ-излучение, так и электронные высыпания в качестве источников ионизации. Схема модели приведена на рис. 1.

Информация о химическом составе E-слоя ионосферы крайне важна как для теоретических задач ионосферно-магнитосферного взаимодействия, изучения связи космической погоды и климата, построения глобальной электрической цепи, так и для различных практических целей, например для определения условий распространения радиоволн. Динамическая система электрических токов, возникающая в E-слое во время сильных магнитосферных возмущений, способна формировать паразитные токи в линиях связи, электрических энергосистемах и трубопроводах на поверхности Земли. AIM-E позволяет рассчитывать состав ионосферы во всей высокоширотной E-области и применима для оценки текущих условий и прогнозирования. С ее помощью можно с высокой точностью восстановить круп-

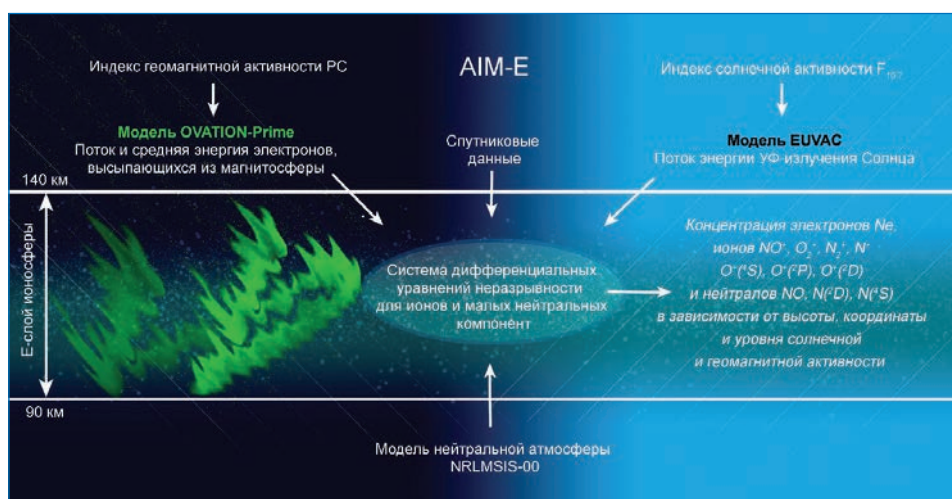


Рис. 1. Схема модели AIM-E

В настоящее время большое количество исследований посвящено космической погоде — влиянию космических факторов на техническую, промышленную, экономическую деятельность человека. Полярные сияния, регистрируемые в авроральной зоне на высотах слоя E ионосферы (90–140 км), являются зеркалом, отражающим космическое воздействие на нашу планету. На ионизацию этой динамичной области верхней атмосферы влияет ультрафиолетовое (УФ) излучение Солнца, а также в высоких широтах большую роль играет эффект высыпаний энергичных электронов из магнитосферы.

В отделе геофизики ФГБУ «АНИИ» была создана диагностическая модель E-слоя авроральной ионосферы Земли — Aurora Ionosphere Model (AIM-E). Модель применима для расчета концентрации малых нейтральных компонент  $NO$ ,  $N(^4S)$ ,  $N(^2D)$ , ионов  $N^+$ ,  $N_2^+$ ,  $NO^+$ ,  $O_2^+$ ,  $O(^4S)$ ,  $O(^2D)$ ,  $O(^2P)$  и электронов  $N_e$ . Она позволяет производить диагностику ионосферы в освещенных и неосве-

номасштабную динамику авроральной ионосферы в возмущенных геомагнитных периодах.

Модель можно использовать для ретроспективного анализа состояния ионосферы, используя индексы геомагнитной и солнечной активности. На рис. 2 показан пример расчета электронной концентрации и содержания основных ионов, формирующих E-слой ионосферы. Значения концентраций  $N_e$ ,  $NO^+$ ,  $O_2^+$  и  $N_2^+$  (панели б–д) были получены для высокоширотной станции Тромсё, Норвегия (69° с. ш., 19° в. д.) в высотном интервале от 90 до 140 км с шагом по высоте 1 км для 18 января 2007 года. На панели (а) приведены индексы геомагнитной активности AE и PC. Периоды их возрастания говорят об увеличении геомагнитной активности. В рассматриваемый период наблюдалось две геомагнитные суббури: первая с 18:45 до 20:45 UTC и вторая с началом примерно в 21:45. Одновременно с возрастанием геомагнитной активности можно наблюдать рост расчетной элек-

тронной концентрации в 3–4 раза относительно спокойного уровня до начала суббурь, а также увеличение содержания ионов на высотах E-слоя ионосферы. Благодаря учету высыпаний электронов магнитосферного происхождения, модель AIM-E позволяет количественно оценивать состав ионосферы и его динамику во время геомагнитных суббурь. Модифицированная модель AIM-E (PC), использующая в качестве входного параметра геомагнитный индекс PC, является уникальной моделью высокоширотной ионосферы, работающей только с наземными данными, что позволяет производить расчеты даже в отсутствие спутниковых измерений.

Искусственное воздействие на ионосферную плазму при помощи мощных КВ-радиоволн обладает огромным потенциалом в области генерации целого ряда

явлений космической погоды, а также может служить инструментом диагностирования ионосферы. Классические пассивные исследования ионосферы включают в себя дистанционное радиозондирование, оптические наблюдения, зондирование при помощи ракет и космических аппаратов и модельные исследования. Определенной сложностью исследования ионосферы пассивными методами является необходимость дожидаться требуемых условий и параметров ионосферы, а также выделить изучаемое событие на фоне других происходящих процессов. В отличие от этого, активные воздействия по разработанному методикам позволяют возбуждать необходимые физические явления в исследуемой области ионосферы, а интенсивность их может превосходить естественные. Стоит отметить, что искусственные возмущения в ионосфере могут контролироваться возбуждаться в рамках научно-исследовательских работ или случайно/преднамеренно различными радиотехническими средствами большой мощности, работающими в декаметровом диапазоне.

К основным направлениям исследований в области искусственного изменения состояния космической погоды и условий распространения радиоволн можно отнести следующие: создание искусственных слоев ионосферы и связанных с этим эффектов распространения КВ- и УКВ-радиоволн, генерация очень низкочастотных (ОНЧ) — крайне низкочастотных (КНЧ)-радиоволн (от 3 Гц до 30 кГц) и исследование особенностей их распространения, возбуждение искусственных мелкомасштабных неоднородностей плазмы и их влияние на распространение радиоволн разных диапазонов, исследование генерации и свойств искусственного радиоизлучения ионосферы, исследование механизмов триггирования магнитных суббурь, исследование механизмов возбуж-

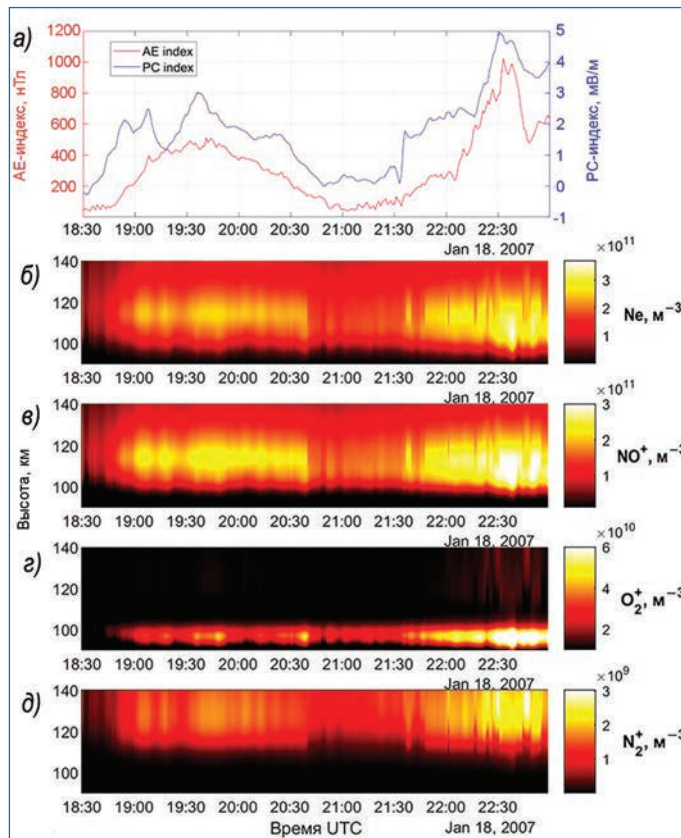


Рис. 2. Индексы геомагнитной активности AE и PC (а, красная и синяя кривые соответственно), а также расчет электронной концентрации  $N_e$  (б) и концентрации ионов  $NO^+$ ,  $O_2^+$  и  $N_2^+$  (в–д) по модели AIM-E (PC) для 18 января 2007 года

дения атмосферных гравитационных волн и т. д.

Для возбуждения конкретного явления необходимо излучать мощную радиоволну в определенном режиме — с мощностью не ниже пороговой; использовать длительность излучения большую, чем период возбуждения; соблюдать определенные соотношения частоты излучаемой мощной радиоволны и собственных плазменных частот в ионосфере; выбрать правильное направление излучения относительно магнитного зенита; использовать нужный тип поляризации волны; применять различные режимы излучения сигнала (например, амплитудная модуляция).

По текущим и архивным экспериментальным данным был проведен анализ спектральной структуры радиоизлучения различных КВ нагретых стенов. Исследование спектральной

структуры нагретого сигнала, а также его динамики представляет не только научный интерес с точки зрения изучения особенностей распространения и происхождения сигналов в высоких и средних широтах, но и имеет также сугубо практические приложения. Осуществляя дистанционный контроль за излучением различных КВ нагретых стенов, возможно определить режимы излучения и сделать заключение о том, какие искусственные физические явления могут быть при этом созданы.

Для исследования спектральной структуры и контроля радиоизлучения различных КВ нагретых стенов использовался разработанный в АНИИ многоканальный приемный КВ доплеровский комплекс, установленный на научно-исследовательской станции (НИС) АНИИ «Горьковская» под Санкт-Петербургом. Уникальное географическое расположение НИС «Горьковская» обеспечивает возможность контроля и исследования спектральной структуры радиоизлучения как зарубежных высокоширотных КВ нагретых стенов EISCAT/Heating (г. Тромсё, Норвегия) и SPEAR (арх. Шпицберген), так и среднеширотного нагретого стенов Сура, расположенного в пос. Васильсурск вблизи Нижнего Новгорода. Расположение нагретых стенов и НИС «Горьковская» представлено на рис. 3.

В ходе выполнения работ экспериментально показана возможность регистрации нагретого сигнала не только на частоте излучения ( $f_H$ ), но и на второй гармонике ( $2f_H$ ), которая возбуждается в результате нелинейного взаимодействия мощной радиоволны и ионосферной плазмы. Рассмотрены технические возможности КВ нагретых стенов, и дана оценка влияния геомагнитных и ионосферных возмущений на прием нагретых сигналов на частотах  $f_H$  и  $2f_H$ .

Возмущенные геофизические условия оказывают существенное влияние на распространение сигналов нагревных стенов в высоких широтах. Поскольку радиоизлучение нагревных стенов находится в нижней части диапазона коротких волн, оно наиболее подвержено ионосферному поглощению. Интенсивности регистрируемых нагревных сигналов в периоды геомагнитных возмущений на один-два порядка меньше, чем в спокойных условиях. Сильное влияние оказывают и естественные ионосферные неоднородности, развивающиеся во время магнитных бурь и суббурь в авроральной зоне. Возникновение подобных неоднородностей на пути распространения радиоволны приводит к существенному искажению спектра радиосигнала. Поскольку регистрация сигналов происходила на значительном удалении от нагревных стенов (от нагревного стенов SPEAR до НИС «Горьковская» более 2500 км), сильное поглощение и спектральные искажения принимаемого сигнала не позволяли однозначно идентифицировать режим работы нагревного стенов.

В данных условиях выручала регистрация сигнала на второй гармонике излучения. Благодаря более высокой частоте, радиосигнал на второй гармонике менее подвержен ионосферному затуханию, влиянию ионосферных неоднородностей и имеет отличную от нагревного сигнала траекторию распространения. На рис. 4 приведен наиболее показательный пример влияния ионосферных возмущений на сигнал нагревного стенов SPEAR. В координатах частота — время — амплитуда приведены спектрограммы зарегистрированного на НИС «Горьковская» радиоизлучения нагревного комплекса на частоте  $f_H$  и радиоизлучения на второй гармонике  $2f_H$ . Комплекс SPEAR расположен на арх. Шпицберген, поэтому трасса распространения сигнала SPEAR — Санкт-Петербург проходит через зону полярных сияний — область выпадающих из магнитосферы электронов. Высыпания электронов являются источником генерации ионосферных неоднородностей.

На стенов SPEAR проводились исследования по возбуждению крайне низкочастотного радиоизлучения (КНЧ) из искусственно-возмущенной области. В данного рода экспериментах используется амплитудная модуляция излучения стенов. В результате са-

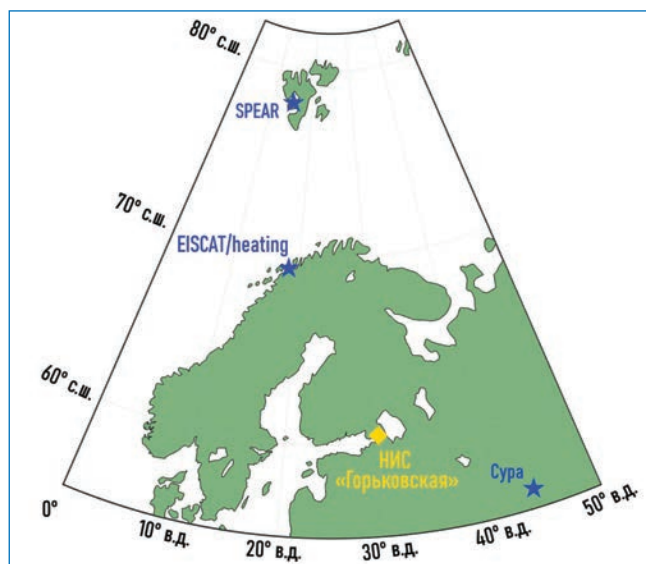


Рис. 3. Расположение различных нагревных стенов и НИС «Горьковская»

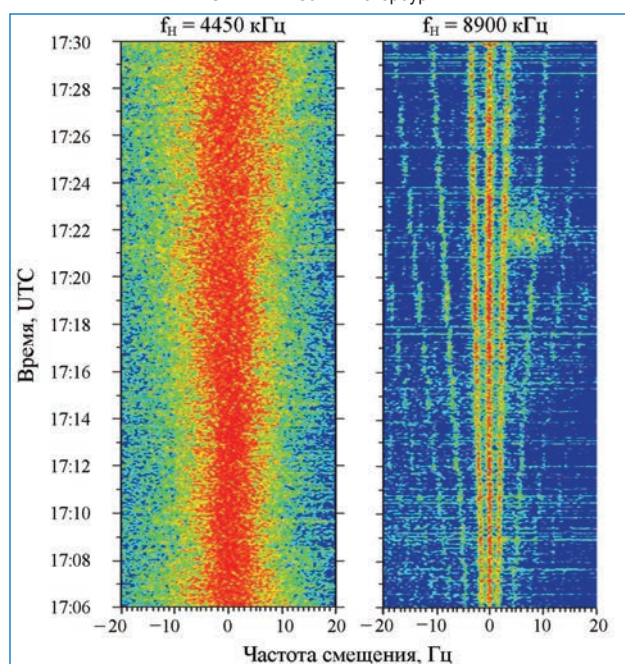
модетектирования волны в ионосфере происходит переизлучение КНЧ-волны на частоте модуляции. В период работы стенов частота модуляции плавно изменялась от 1,5 до 3 Гц. Стенов SPEAR излучал непрерывно в течение 25 минут на частоте 4450 кГц, модуляция осуществлялась прямоугольными импульсами (меандром).

Возмущения в зоне полярных сияний вызывали сильное искажение спектра принимаемого сигнала, что сделало невозможным идентификацию режима его излучения. Однако условия распространения для второй гармоники излучения были более благоприятные, что однозначно позволяло определить режим излучения, тип и частоту модуляции. По результатам выполненной работы было показано, что с высокой степенью надежности можно принимать сигналы КВ нагревных стенов как на частоте излучения, так и на частоте второй гармоники при различных фоновых геофизических условиях и детально исследовать их спектральную структуру. Установлено, что по данным регистрации представляется возможным определять следующие параметры излучения: время излучения, длительность циклов нагрева и пауз между циклами нагрева, частоту и тип используемой модуляции. Для детального исследования спектральных характеристик нагревных сигналов высокоширотных КВ нагревных стенов при возмущенных геофизических условиях необходимо регистрировать излучение на частоте второй гармоники.

Выполненные научно-исследовательские работы были направлены на изучение явлений естественного и искусственного характера в высокоширотной ионосфере и ионосферы как среды распространения радиоволн. Представленные результаты позволяют повысить качество оценки и возможности краткосрочного прогнозирования изменений геофизической обстановки в Арктической зоне Российской Федерации, осуществлять своевременное оповещение об опасных геофизических явлениях.

*А.С. Калишин,  
Н.Ф. Благовещенская,  
В.Д. Николаева,  
Т.Д. Борисова,  
А.В. Николаев,  
И.М. Егоров,  
Е.И. Гордеев (АНИИ)*

Рис. 4. Спектры нагревного сигнала и его второй гармоники на трассе SPEAR — Санкт-Петербург



## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭВОЛЮЦИИ ТЕРМОХАЛИННЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОВМЕСТНОГО АНАЛИЗА РЕТРОСПЕКТИВНЫХ РАСЧЕТОВ НА МОДЕЛИ NEMO, ДАННЫХ ОКЕАНСКОГО РЕАНАЛИЗА И ДАННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ В РАЙОНЕ АРХИПЕЛАГА СЕВЕРНАЯ ЗЕМЛЯ

В последние годы в ААНИИ для исследования изменчивости структуры вод Северного Ледовитого океана (СЛО) и процессов, протекающих в его толще, а также построения обоснованных гипотез будущих изменений развивается технология синтеза данных на основе различных источников информации. Используемый подход позволяет восполнять недостатки различного рода используемых данных. Как известно, накопленные натурные данные в этом районе Мирового океана характеризуются своей значительной пространственно-временной неоднородностью, в то время как данные, полученные с помощью современных численных моделей океана, лишены этого недостатка. Численные модели позволяют реконструировать поля океанографических параметров и дают целостное представление о структуре вод Арктического бассейна. В свою очередь, модели океана пока не воспроизводят в полной мере весь спектр физических процессов, протекающих в его водной толще, в том числе из-за использования упрощенных параметризаций процессов подсеточного масштаба. Таким образом, для получения детальной и объективной информации о состоянии морской системы Арктики представляется целесообразным использовать преимущества данных различных методов исследований, учитывая и устраняя их объективные недостатки, а значит, проводить комплексную оценку на основе совместного анализа натуральных данных, данных океанского реанализа и модельных расчетов.

В 2022 году такая комплексная оценка эволюции термохалинных параметров была осуществлена для района архипелага Северная Земля. В основу исследования легли временные серии значений температуры и солена-

сти морской воды, полученные за три года непрерывных измерений с 2015 по 2018 год с семи притопленных автономных буйковых станций (ПАБС) АК1–АК7 (рис. 1). Эти ПАБС были установлены на шельфе и континентальном склоне бассейна Нансена к северу от мыса Арктический острова Комсомолец (рис. 2). Для этого региона СЛО для аналогичного периода были подготовлены данные продукта глобального океанского реанализа GLOBAL\_REANALYSIS\_PHY\_001\_030 (<https://doi.org/10.48670/moi-00021>) и результаты ретроспективных расчетов на региональной конфигурации модели NEMO (Nucleus for European Modelling of the Ocean: <https://www.nemo-ocean.eu>).

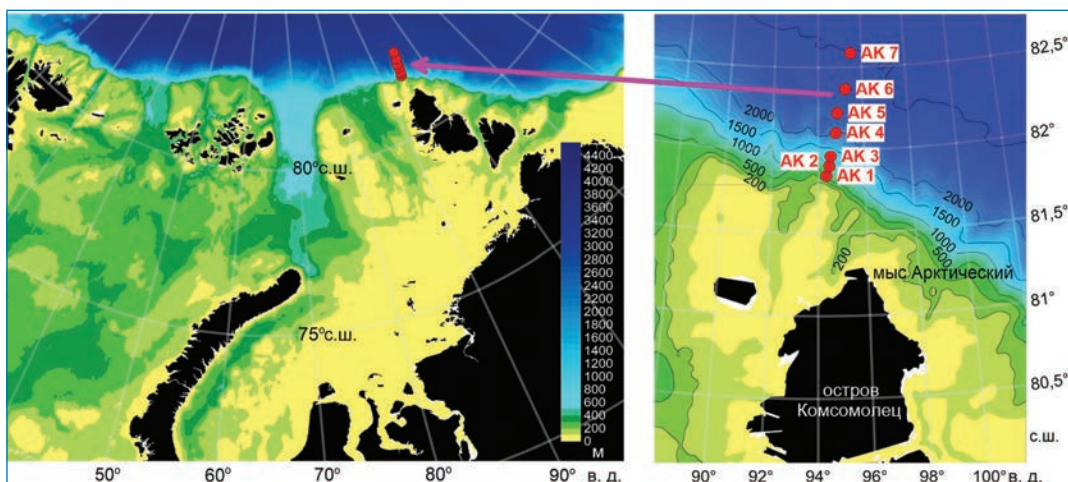
Данные глобального океанского реанализа располагаются в узлах стандартной регулярной сетки с шагом по пространству приблизительно 8 км. Адаптированная в ААНИИ под условия СЛО региональная модель NEMO в отличие от океанского реанализа имеет большую дискретизацию расчетной сетки и выдает более детализированную информацию о распределении океанографических величин. В нее заложена криволинейная расчетная сетка, дающая разрешение по пространству менее 3 км в арктических морях России. При этом она имеет 74 расчетных уровня по вертикали, тогда как океанский реанализ предоставляет пользователям океанографические данные на 50 стандартных горизонтах.

Все используемые данные были синхронизированы между собой и подвергнуты дополнительной обработке. Для получения комплексной оценки современного состояния водной толщи СЛО привлекаются различные методы обработки и анализа океанографических данных. Так, в 2022 году был применен вейвлет-анализ, а имен-



Рис. 1. Постановка долговременной заякоренной ПАБС. Фото из архивов ААНИИ

Рис. 2. Положение ПАБС (АК1–АК7) в районе архипелага Северная Земля и рельеф дна исследуемого района



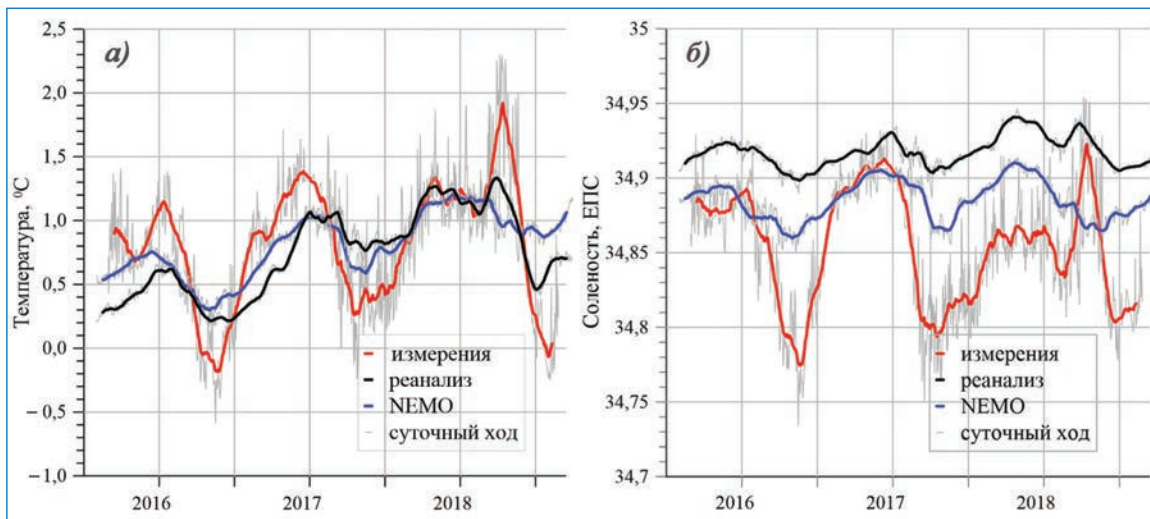


Рис. 3. Временной ход температуры (а) и солёности (б) на основе месячного скользящего осреднения на ПАБС АК2 на горизонте 270 м по данным измерений, модели NEMO и океанского реанализа

но — метод вейвлет-преобразования временных рядов, который позволяет количественно оценить временные закономерности в рядах данных.

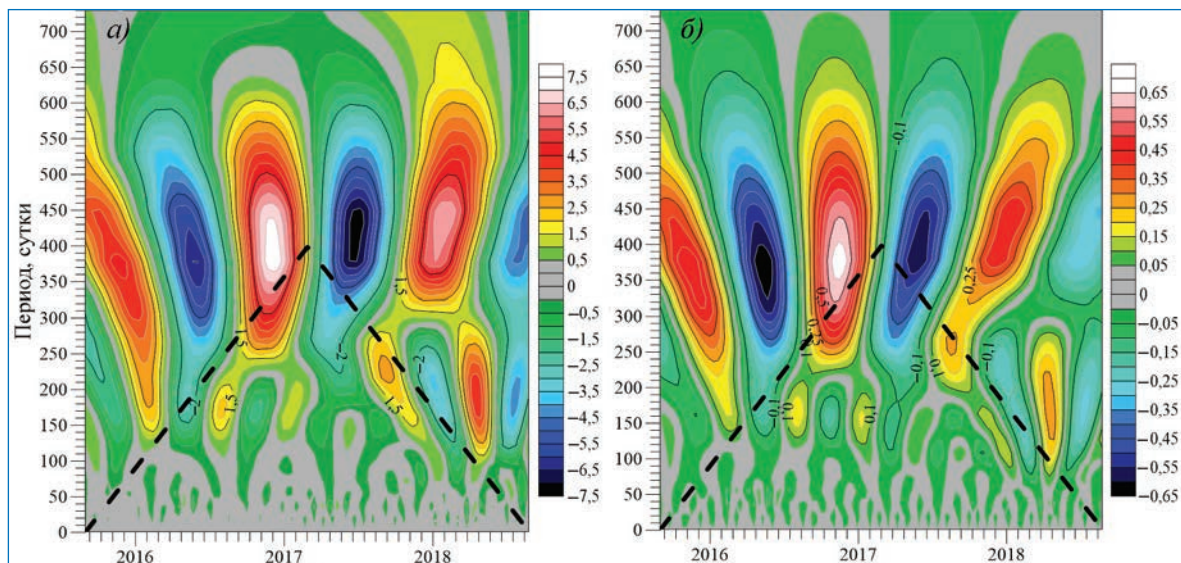
При проведении комплексной оценки эволюции термохалинных параметров в районе архипелага Северная Земля в слое атлантических вод на основе прямых контактных измерений на ПАБС в записях температуры станций АК1–АК5 был выделен ярко выраженный годовой цикл (рис. 3). Этот цикл характеризуется наличием синхронных экстремумов с минимумом в мае–июне и максимумом в ноябре–декабре. В записях солёности аналогичная закономерность была отмечена на АК2 и АК4. Временные ряды солёности на станциях АК3, АК5 и АК6 не анализировались. Они оказались слишком короткими, поскольку датчики солёности стали выдавать ошибочные значения через 2–3 месяца с момента установки ПАБС. Только в мае 2018 года выявленная закономерность в сезонном цикле была нарушена в связи с возможным прохождением «теплой волны», когда минимум сменился максимумом. Похожие циклы в сезонном ходе, но со значительно меньшей амплитудой колебания были получены и на глубоководных станциях АК6 и АК7. Анализ временных серий данных океанского реанализа и ретроспективных расчетов на региональной модели

NEMO на аналогичных горизонтах в точках расположения ПАБС показал, что распределение температуры и солёности в целом совпадает по фазе с их распределением по данным инструментальных измерений (рис. 3). При этом прослеживалось занижение амплитуды колебаний термохалинных параметров, а средние величины солёности были завышены по сравнению с наблюдениями.

Подробности о цикличности во временных рядах исследуемых океанографических величин были получены, исходя из анализа вейвлет-скейлограмм. Период изменчивости, близкий к одному году, который также был отмечен выше при анализе графиков временного хода величин температуры и солёности на всех ПАБС, был выявлен на всех скейлограммах термохалинных параметров (рис. 4), за исключением скейлограммы солёности для станции АК1. Полугодовой период выделялся только на некоторых горизонтах (рис. 4). Изменчивость с периодом 80–90 суток прослеживалась на скейлограммах температуры глубоководных горизонтов ПАБС.

Для исследования эволюции временной изменчивости термохалинных параметров вблизи архипелага Северная Земля также были привлечены реконструированные поля гидрофизических величин океанского реанализа и модельных расчетов с акватории, значи-

Рис. 4. Вейвлет-скейлограммы (Морле) температуры (а) и солёности (б) на ПАБС АК2 на глубине 270 м. Пунктирной линией обозначена область статистической значимости результатов (снизу). Серым цветом показаны зоны с доверительной вероятностью менее 5 %



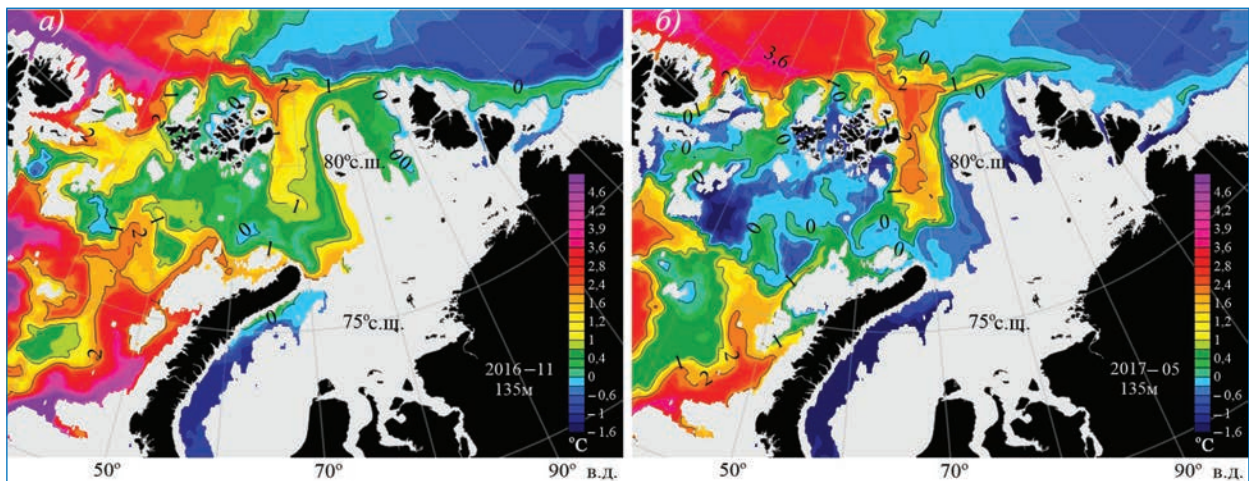


Рис. 5. Распределение среднемесячной температуры воды по данным океанского реанализа на глубине 135 м в ноябре 2016 года (а) и в мае 2017 года (б)

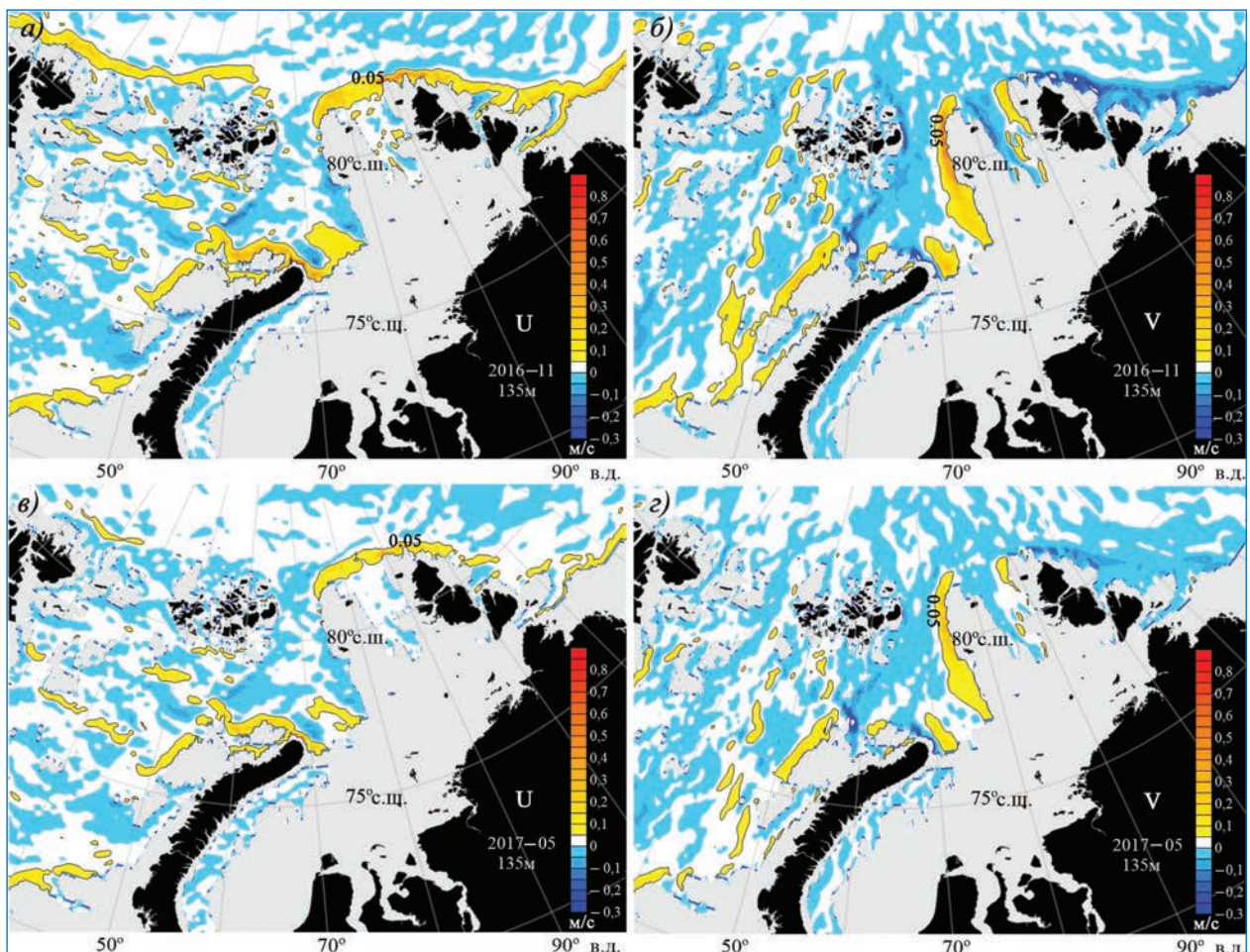
тельно превышающей размер акватории исследуемого района, с целью понимания и выявления процессов, приводящих к проявлению описанной выше временной изменчивости. Приведенные ниже рисунки (рис. 5 и 6) отчетливо демонстрируют наличие сезонного цикла и позволяют воссоздать траекторию перемещения сезонного сигнала.

Таким образом, проведенная комплексная оценка эволюции термохалинных параметров на основе результатов совместного анализа ретроспективных расчетов на модели NEMO, данных океанского реанализа

и данных наблюдений в районе архипелага Северная Земля в целом подтверждает гипотезу об адвективной природе переноса сезонного сигнала — гипотезу о переносе данного сигнала в слое атлантических вод по мере распространения этой водной массы вдоль траектории ее движения в восточно-атлантическом секторе СЛО (Ivanov V., Repina I. The Effect of Seasonal Variability of Atlantic Water on the Arctic Sea Ice Cover // Atmospheric and Oceanic Physics. 2018. Vol. 54. № 1. P. 65–72).

*А.В. Даньшина, В.В. Иванов, А.В. Смирнов (АНИИ)*

Рис. 6. Распределение среднемесячной компоненты скорости течения U (в ноябре 2016 года (а), в мае 2017 года (в)) и V (в ноябре 2016 года (б), в мае 2017 года (г)) по данным региональной модели NEMO на горизонте 135 м



## ЗАЧЕМ НУЖЕН ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФ В ПОЛЯРНЫХ ЭКСПЕДИЦИЯХ? ОПЫТ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В 67-Й РАЭ

Нейропластичность, то есть способность нервной системы перестраиваться, формировать новые связи в ответ на воздействие окружающей среды, — важнейшее условие адаптации. Особые требования к успешности адаптации возникают у участников длительных полярных и морских экспедиций, которые испытывают на себе действие экстремальной климатогеографической среды, а также таких факторов, как социальная изоляция, вынужденная работа в замкнутом коллективе, сенсорная депривация, недостаток значимой информации и др. Многие исследователи отмечали, что в подобных условиях возникает повышенное психоэмоциональное напряжение, астенизация и даже невротизация, что негативно влияет на работоспособность и психологический климат в коллективе.

Исследования адаптации полярников во время зимовок проводились многими врачами и нейрофизиологами. Среди них были работы (С.И. Сороко, Е.А. Ильин и др.), включавшие в себя изучение биоэлектрической активности мозга с помощью электроэнцефалографии (ЭЭГ), эти работы показали, что изменения ритмов ЭЭГ отражают индивидуальные особенности и успешность адаптации. Е.А. Ильин и К.К. Левандо на основе исследований, проведенных на станции Восток, сделали вывод о том, что физиологические функции организма стабилизируются к 3–4-му месяцу, в то время как нервно-психические — продолжают ухудшаться на протяжении всей зимовки. Проводившиеся ранее работы дали важные результаты о стадийности и фазовом характере адаптации, ее различиях у людей с разными особенностями функционирования центральной нервной системы (ЦНС), возможных путях коррекции негативных проявлений, связанных с дезадаптацией. Почему же сохраняется актуальность изучения активности мозга во время экспедиций? Несмотря на все проведенные ранее исследования, до конца не изучены те механизмы в работе мозга, которые способствуют успешной адаптации к экстремальным условиям среды. Если мы хорошо поймем эти механизмы, то сможем активно воздействовать на них, чтобы помочь адаптироваться к экспедиционным условиям тем, у кого возникают с этим трудности. К чему приводит плохая адаптированность даже одного участника полярной экспедиции? Это хроническое стрессовое состояние, снижение работоспособности, некачественно выполненная работа, поломки оборудования, травмы, соматические и психические расстройства, конфликты в коллективе, ухудшение психологического климата на станции и пр. Повышение успешности адаптации может снизить риски для жизни и здоровья полярников, а также экономические затраты, связанные с лечением болезней — последствий дезадаптации, ремонтом оборудования и пр.

Кроме того, со времени проведения ставших уже классическими работ физиологов и медиков на советских полярных станциях изменились технические возможности проведения исследований и социокультурная среда. Во-первых, получила развитие цифровая ЭЭГ, что позволяет проводить более глубокий анализ регистрируемых биопотенциалов мозга. Были разработаны новые программы с широким спектром математических методов обработки ЭЭГ, развивались методики регистрации и анализа связанных с событиями потенциалов. Кроме того, развитие электроники позволило сделать электроэнцефалографы значительно более портативными и удобными в работе. Исследования стали проще и дешевле, их можно повторять многократно, проводить в полевых условиях.

Во-вторых, в 90-х годах прошлого века произошло изменение социокультурной среды, снижение престижа профессии полярника (по сравнению с советским периодом), изменилась и основная мотивация людей, выбирающих работу на полярных станциях. К тому же, в отличие от другой области, которая также имеет дело с людьми в экстремальных условиях, — космической медицины и психологии — участники полярных экспедиций не подвергаются такому тщательному отбору по медицинским и психологическим показателям, как космонавты. В этом отношении жизнь сама «ставит эксперимент»: мы можем наблюдать большее многообразие личностей и характеров среди полярников, их реакций на факторы экстремальной среды и пр. Получается, то, что может быть не очень хорошо для эффективности работы в экспедиции и адаптации ее участников, представляет интерес для ученых-психологов и нейрофизиологов. Не меньший интерес представляет сравнение результатов современных исследований и работ советских полярных

физиологов и психологов, что может приблизить к пониманию того, насколько внешняя социокультурная среда влияет на поведение человека в замкнутом коллективе и адаптацию к другим факторам полярных экспедиций.

На самом деле действие измененной среды начинается задолго до прибытия в полярный регион, еще во время морского перехода. Исследования ЭЭГ в длительных морских рейсах — единичные. Вероятно, небольшое количество таких исследований в прошлом было связано с технической сложностью регистрации ЭЭГ на морском судне во время плавания, что преодолено в настоящий момент в связи с возможностью использования портативных электроэнцефалографов.

Современный прибор SmartBCI (ООО «Мицар», Санкт-Петербург) позволяет регистрировать ЭЭГ на протяжении многих часов в автономном режиме, в том числе в сложных экспедиционных условиях: не требуется специально

Рис. 1. Электроэнцефалограф SmartBCI на «испытуемом» в полевых условиях на станции Беллинсгаузен



оборудованное помещение, можно регистрировать ЭЭГ при сильной качке (что, в частности, было проверено во время 67-й РАЭ). Последнее представляет особый научный и практический интерес для изучения мозговых процессов, сопровождающих появление болезни движения — «морской болезни», что может помочь при поиске эффективных способов борьбы с ней.

ЭЭГ представляет собой смесь колебаний разной частоты в следующих диапазонах: дельта-ритмы — от 1 до 3 Гц, тета-ритмы — 4–7 Гц, альфа-ритмы — 8–13 Гц, бета-ритмы — 14–35 Гц (бета-1 (14–21 Гц) и бета-2 (22–35 Гц) диапазоны). Тета-, альфа- и бета-ритмы присутствуют в нормальной ЭЭГ, регистрируются в состоянии покоя и в условиях решения различных задач. Разные сенсорные области мозга имеют собственные альфа-ритмы (также называемые ритмами «холостого хода»), которые отражают состояние «отдыха» этой области мозга. Поскольку основную часть информации человек получает через зрительный анализатор, лучше всего в ЭЭГ выражен альфа-ритм, связанный с его работой, больший по амплитуде в затылочной коре, где обрабатывается информация, поступающая через зрительную систему. Поэтому альфа-ритм лучше всего выражен при закрытых глазах и подавляется при их открывании. Кроме того, альфа-ритм может подавляться и при закрытых глазах при напряженной умственной работе или эмоциональном напряжении.

### Нейрофизиологические исследования в 67-й РАЭ

В 67-й РАЭ на протяжении всего рейса НЭС «Академик Трёшников» и во время работы сезонной экспедиции на станции Беллинсгаузен проводился мониторинг психоэмоционального состояния и функционального состояния центральной нервной системы участников экспедиции. Регистрация ЭЭГ производилась с помощью портативного 21-канального компьютерного электроэнцефалографа SmartBCI производства ООО «Мицар» (рис. 1, 2) и электроэнцефалографической шапочки MSC-Cap с 21 электродом, расположенным на поверхности головы в соответствии со стандартной системой «10-20», обработка данных — с помощью программы WinEEG-2021 (ООО «Мицар», Санкт-Петербург, <http://www.mitsar-medical.com>).

Психологическое исследование проводилось с использованием комплекса методик, направленных на изучение личностных особенностей и психологического состояния участников. Участие в исследовании было добровольным, программа одобрена этическим

комитетом. Всего в исследовании приняли участие 69 человек. У 34 человек осуществлялся длительный мониторинг функционального состояния ЦНС и психоэмоционального состояния на протяжении всего рейса с повторными регистрациями ЭЭГ и психологическим тестированием. В начале рейса у половины участников регистрировалась ЭЭГ в пределах нормы или с признаками легкой неустойчивости функционального состояния ЦНС, у остальных определялись признаки умеренной или средней степени неустойчивости функционального состояния ЦНС. Выявленные отклонения могли быть связаны с реакцией на стрессовую ситуацию — адаптацию к условиям жизни на судне (особенно у испытуемых, не имевших ранее опыта участия в длительных экспедициях). К середине (через 2 месяца от начала) рейса в целом по обследованной группе произошли изменения в ЭЭГ (рис. 3): в тета-диапазоне — снижение мощности в лобной области и повышение — в затылочной; в альфа-диапазоне — снижение мощности в левой лобной и теменной области и повышение — в затылочной области, в бета-диапазоне — снижение в лобной и затылочной области. В целом это может говорить об успешно идущих процессах адаптации и снижении выраженной реакции на стресс у большинства участников, более спокойном психоэмоциональном состоянии в середине рейса по сравнению с исходным.

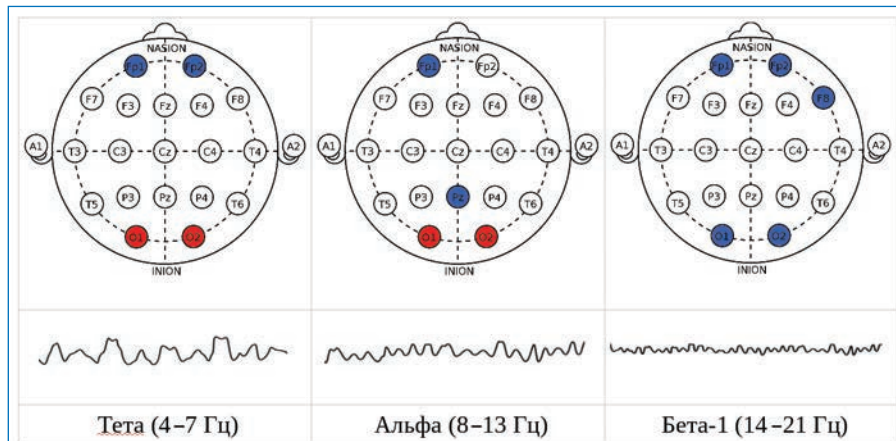
Было проведено сопоставление характеристик ЭЭГ с уровнем нейротизма — чертой личности, характеризующейся эмоциональной неустойчивостью, тревогой, низким самоуважением. Есть литературные данные о том, что люди с более высоким уровнем нейротизма хуже адаптируются к необычным условиям, в частности, у таких людей была более сильно выражена невротизация и негативные изменения в функциональном состоянии ЦНС во время зимовки в антарктической экспедиции по данным С.В. Новикова и С.И. Сороко. В исходном состоянии не было выявлено статистически значимых взаимосвязей нейротизма со спектрами мощностей ритмов ЭЭГ. Однако при сопоставлении с ЭЭГ, зарегистрированной у той же группы участников в середине и в конце экспедиции, оказалось, что уровень нейротизма положительно коррелировал с мощностью бета-ритма в затылочной области. Также нейротизм коррелировал с тревожностью, уровнем дистресса и субъективной оценкой самочувствия. При этом чем выше был уровень нейротизма, тем сильнее колебалось самочувствие испытуемого во время рейса, что говорит о трудностях адаптации к экспедиционным условиям. На рис. 4 при-

Рис. 2. Регистрация ЭЭГ на станции Беллинсгаузен



Рис. 3. Изменения мощности ритмов разного диапазона во время рейса.

Красный — увеличение мощности, синий — уменьшение мощности ритма ( $p < 0,05$ ). NASION — нос, INION — затылочный бугор





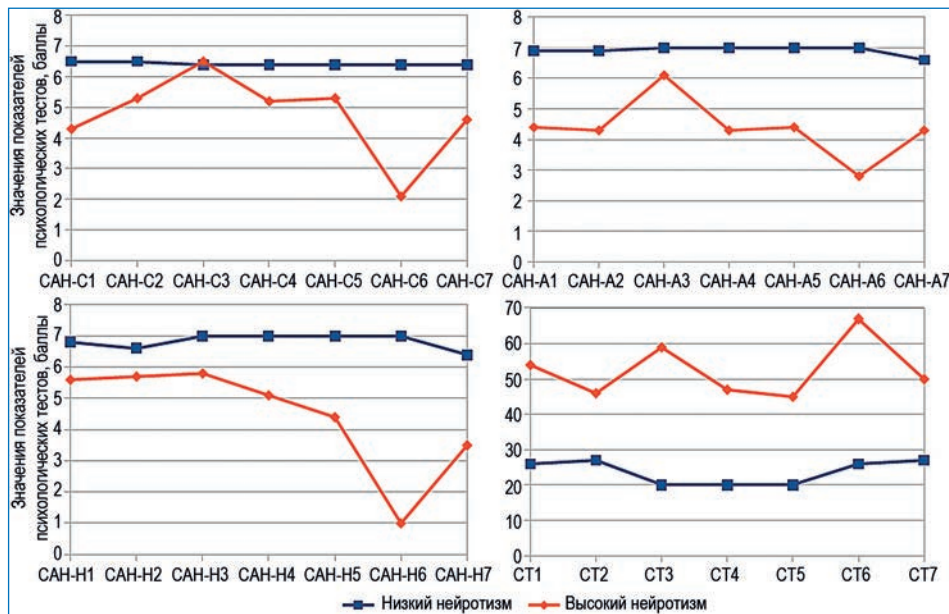


Рис. 4. Колебания самочувствия (CAH-C), активности (CAH-A), настроения (CAH-H) и ситуативной тревожности (CT) на протяжении рейса у участников с высоким и низким уровнем нейротизма. На вертикальных осях – значения показателей психологических тестов (баллы)

водится пример колебаний показателей самочувствия, активности, настроения (по тесту «CAH») и ситуативной тревожности у участников с высоким и низким уровнем нейротизма. Как видно из рисунка, у испытуемого с низким уровнем нейротизма на протяжении всего рейса наблюдаются стабильно высокие показатели самочувствия, активности и настроения и низкий уровень тревожности, в то время как у испытуемого с высоким уровнем нейротизма наблюдаются высокая тревожность и значительные колебания приводимых показателей.

При индивидуальном рассмотрении ЭЭГ выявлено, что к середине рейса у трети участников повысилась мощность альфа-ритма, у трети — снизилась, у остальных участников — оставалась неизменной. При этом у 2 участников, у которых в начале рейса практически отсутствовал альфа-ритм, к середине экспедиции он восстановился почти до нормативного уровня (уровень нейротизма у этих участников был низким) (пример см. на рис. 5).

Таким образом, проведенное исследование выявило разные изменения ЭЭГ, связанные с адаптацией к экспедиционным условиям. Это может быть вызвано как исходными различиями в функционировании ЦНС, так и с индивидуальными особенностями протекания адаптационных процессов. Согласно литературным данным, полученным во время

зимовок на антарктических станциях, в первые месяцы происходит некоторое повышение общего уровня активации мозга. В ЭЭГ полярников отмечается нарастание более быстрых ритмов, наличие спайковой активности, в ряде случаев возникает выраженная дизритмия. В нашем исследовании также у части участников наблюдалась дизритмия и повышение мощности быстрых ритмов, однако в ряде случаев регистрировался высокоамплитудный гиперсинхронный альфа-ритм.

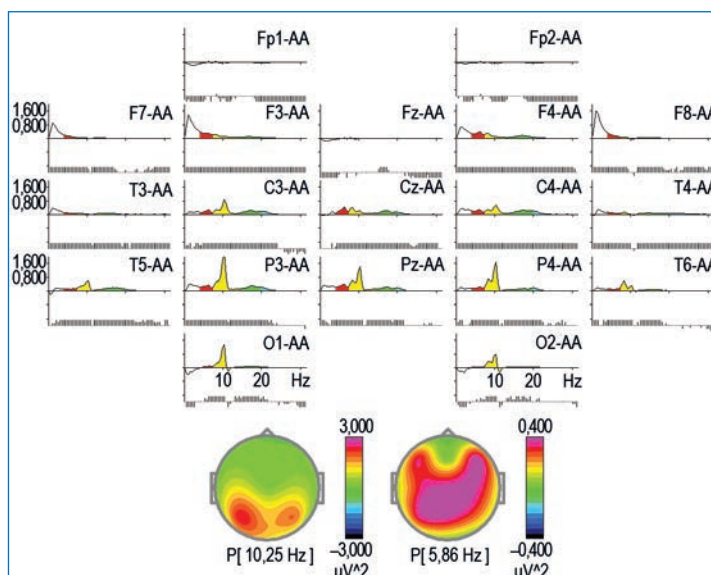
### Выводы и перспективы исследований

Признаки неустойчивости функционального состояния ЦНС по данным ЭЭГ в сочетании с высоким уровнем

нейротизма и тревожности указывают на то, что адаптация к условиям экспедиции потребует большего напряжения. При высоком нейротизме наблюдается большая изменчивость психологического состояния в течение рейса. При этом следует отметить, что низкая мощность альфа-ритма в исходном состоянии сама по себе, очевидно, не является плохим прогностическим признаком в отношении адаптации, а, скорее, отражает более выраженную реакцию на стрессовую ситуацию, связанную с началом экспедиции и приспособлением к условиям жизни на судне.

Функциональное состояние ЦНС и психологическое состояние

Рис. 5. Изменение мощности ритмов ЭЭГ на примере испытуемого с низким уровнем нейротизма. По горизонтальной шкале представлена частота ритмов ЭЭГ (Гц), по вертикальной шкале показатели спектральной мощности (мкВ<sup>2</sup>). Над каждым графиком подписано название канала (расположение электродов см. схему на рис. 3). Цветовая шкала (для графиков): красный — тета-диапазон (4–7 Гц); желтый — альфа-диапазон (8–13 Гц); зеленый — бета-1-диапазон (14–21 Гц); голубой — бета-2 (22–35 Гц), «палочки» под графиками обозначают, спектры мощности каких ритмов значимо увеличились (рисунок сделан с помощью WinEEG 2021)



большинства участников улучшалось к середине экспедиции или изменялось незначительно, выраженных негативных эффектов, связанных с дезадаптацией, не наблюдалось. У некоторых участников отмечены изменения в ЭЭГ, свидетельствующие о снижении тонуса коры больших полушарий (что может быть связано с утомлением).

Выделены компоненты ЭЭГ, которые могут быть использованы в плане прогноза и мониторинга успешности адаптации и на которые следует обратить внимание при дальнейшем анализе данных (выраженность медленных ритмов в центральных и лобных областях, бета-ритма в затылочной области).

Во время 67-й РАЭ был получен большой объем данных, анализ которых продолжается. Поэтому в данной статье результаты представлены только частично. Кроме того, особенности медицинских и психологических исследований таковы, что на результаты влияет одновременно множество факторов и для выявления статистически значимых эффектов требуется проведение большого количества исследований, поэтому важно продолжать сбор данных в последующих экспедициях.

В перспективе интересно применение коррекции функционального состояния ЦНС у участников, которым сложнее адаптироваться. Например, можно рекомендовать метод «биологической обратной связи» для участников, у кого есть неустойчивость функционального

состояния ЦНС по данным ЭЭГ и высокий уровень нейротизма.

Также представляет интерес изучение салютогенного влияния участия в экспедициях. Обычно исследователи акцентируют внимание на негативных эффектах, но есть и позитивные. В текущей работе у многих сотрудников РАЭ отмечен личностный рост (по данным психологических тестов), более выраженный у молодых полярников, не имевших ранее опыта участия в антарктических экспедициях, более выраженный при высоком уровне нейротизма. Хотя лица с высоким нейротизмом испытывали больше трудностей в адаптации, но и положительные психологические изменения у них были более отчетливы.

*Авторы благодарят ООО «Мицар» за предоставление оборудования и программного обеспечения для проведения исследований, коллег из Института мозга человека им. Н.П. Бехтерева РАН за помощь в разработке научной программы, начальника рейса на НЭС «Академик Трёшников», начальников и врача станции Беллинсгаузен в 66-й и 67-й РАЭ за помощь в организации работы во время экспедиции, а также участников 67-й и 66-й РАЭ, которые согласились быть добровольными испытуемыми в данном исследовании.*

*Ю.Г. Хоменко (Институт мозга человека имени Н.П. Бехтерева РАН), К.К. Левандо (АНИИ).*

*Фото А.В. Гузевой*

## ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В РАЙОНЕ ХОЛМОВ ЛАРСЕМАНН В 68-й РАЭ ПО ФЕДЕРАЛЬНОМУ ПРОЕКТУ «ГЕОЛОГИЯ. ВОЗРОЖДЕНИЕ ЛЕГЕНДЫ»

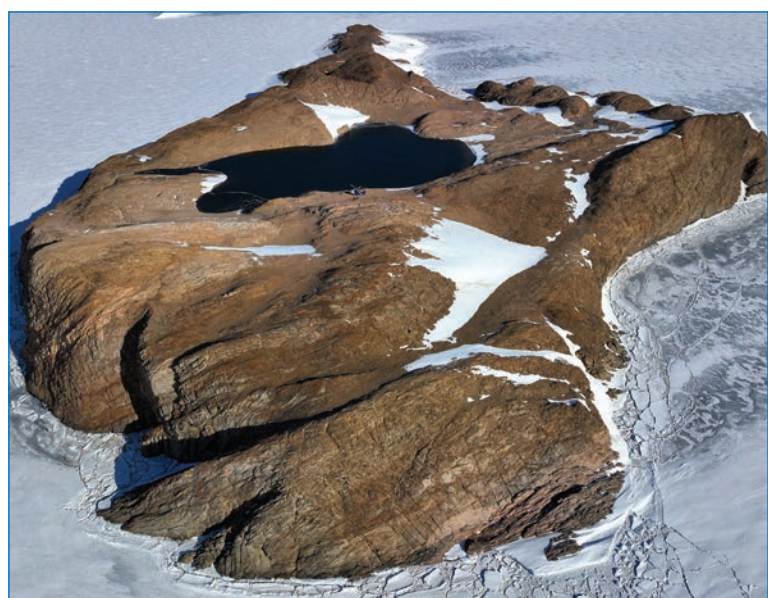
С 6 января по 17 февраля 2023 года сотрудники ФГБУ «ВНИИОкеангеология» в составе сезонных работ 68-й РАЭ провели геологические и геофизические исследования холмов Ларсеманн и прилегающих островов и нунатаков — одиночных скал и поднятий над поверхностью ледника. Изучаемая территория располагается на Береге Ингрид Кристенсен в районе залива Прюдс (Восточная Антарктида) и занимает площадь около 6 000 км<sup>2</sup>. Собственно холмы Ларсеманн представляют собой достаточно крупный и хорошо обнаженный антарктический оазис площадью около 60 км<sup>2</sup>. Здесь расположены четыре полевые станции: российская станция Прогресс, китайская станция Зонг-Шанг, индийская станция Бхарати и сезонная австрало-румынская станция Лоу-Раковице.

Остров Далкой сложен метаморфическими гнейсами (рыжие породы на переднем плане) и серыми гранитами



Холмы Ларсеманн с сопредельными нунатаками и островами многие годы являются объектом отечественных и зарубежных исследований, которые нацелены на понимание геодинамической эволюции центральной части Восточной Антарктиды в контексте амальгамации (т. е. объединения блоков земной коры) и распада древних суперконтинентов Родинии и Гондваны. Обширный гранитоидный магматизм, развитый в районе холмов Ларсеманн, служит индикатором геодинамических обстановок, но многие проблемы его эволюции до сих пор остаются нерешенными. Метаморфические комплексы изучались многими специалистами, однако такие важнейшие их характеристики, как количество и последовательность деформаций на разных этапах развития

Остров Сандеркок, на котором вертолет Ка-32 осуществил авиадесантную часть геологических маршрутов



(в первую очередь, в период орогении около миллиарда лет назад и панафриканского тектоно-термального события 500 млн лет назад) не выявлены. Кроме того, остается неясным вопрос об условиях формирования минеральных парагенезисов с индикаторами ультравысоких давлений, в том числе боратов и фосфатов. По результатам исследований прошлых лет отечественными и зарубежными специалистами были составлены геологические карты холмов Ларсеманн, отдельных участков, прилегающих островов и нунатаков, различных масштабов (от 1:2 000 до 1:1 000 000), но все они имеют собственные (не согласованные друг с другом) легенды и различные представления о геологическом строении. Только в 2007 году Австралийской геологической службой (Geoscience Australia) была опубликована геологическая карта масштаба 1:25 000, которая на момент написания статьи является наиболее подробной, но не исчерпывающей для изучаемой территории.

Главной задачей исследований 68-й РАЭ являлось составление геологической карты холмов Ларсеманн масштаба 1:100 000 на основе интеграции новых и ранее полученных данных и единой для всего изучаемого района классификации геологических толщ. Для решения этой задачи выполнялись пешеходные маршруты на холмах Ларсеманн и авиадесантные наблюдения с использованием вертолета Ка-32 на островах и нунатаках. Пешеходные геологические маршруты включали в себя изучение геологической структуры коренных выходов, измерение элементов залегания горных пород, отбор каменного материала, фото- и видеосъемку геологических обнажений с использованием БПЛА, а также измерения магнитной восприимчивости пород с помощью капламметра. При авиадесантных наблюдениях осуществлялись короткие посадки на горные выходы и их фотографирование с борта вертолета. Отобранный каменный материал будет подвергнут комплексному лабораторному изучению (геохронологические, геохимические, петрографические, термобарометрические исследования), необходимому для определения вещественного состава, характера возраста, условий метаморфизма, последовательности деформаций, тектонической позиции и минерагенической специализации метаморфических и интрузивных толщ.

Предполагается получить новые данные по результатам анализов отобранного каменного материала, поскольку холмы Ларсеманн знамениты богатым разнообразием редких минеральных видов. Прежде всего речь идет о редких минералах фосфора и бора, некоторые из них встречаются исключительно в районе холмов Ларсеманн и, главным образом, на полуострове Стурнес, который объявлен особо охраняемой территорией Антарктики № 174 на 37-м Консультативном совещании по Договору об Антарктике в 2014 году во многом именно из-за уникального разнообразия комплекса боросиликатных и фосфатных минералов. Допуск на территорию особо охраняемого района Антарктики № 174 «Стурнес» (Холмы Ларсеманн, Земля Принцессы Елизаветы) был получен сотрудниками ВНИИОкеангеологии по разрешению контролирующего органа ААНИИ, по окончании всех работ был предоставлен отчет о посещении данной территории.

Предполагается, что эти уникальные минералы сформировались в рифтогенной структуре, где гидротермальные флюиды выщелачивали бор и фосфор из эвапоритовых отложений и переносили его в песчаноглинистые осадки. Позже осадочные толщи были мета-

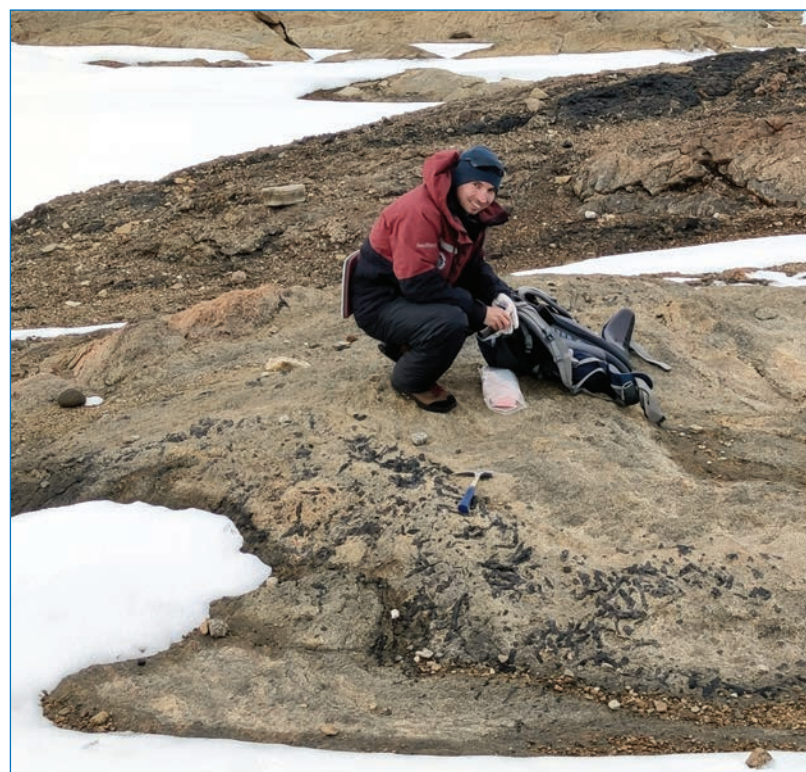


Залежи гипса, образовавшиеся за счет испарения прибрежных озер



Призматиносодержащая складчатая структура на полуострове Стурнес

Крупные кристаллы призматина





Магнетит

морфизованы, образовав гнейсы с включением редких минералов. В результате исследований была собрана небольшая коллекция двух наиболее распространенных на полуострове Стурнес боросиликатов — призматина ( $([\text{Al}, \text{Fe}, \text{Mg}](\text{Mg}, \text{Al}, \text{Fe})_5\text{Al}_4\text{Si}_2(\text{Si}, \text{Al})_2(\text{B}, \text{Si}, \text{Al})(\text{O}, \text{OH}, \text{F})_{22})$ ) и грандидьерита ( $(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})\text{Al}_3(\text{BO}_3)(\text{SiO}_4)\text{O}_2$ ). Образцы были отобраны с предельной аккуратностью и точной координатной привязкой и будут использованы исключительно в научных целях для дальнейшего изучения истории геологической эволюции территории холмов Ларсеманн и поиска новых редких минералов. Образцы будут находиться в камнехранилище ФГБУ «ВНИИОкеангеология» и в небольшом количестве переданы в ведущие минералогические музеи России.

Призматин на холмах Ларсеманн — это, как правило, черные крупные вытянутые кристаллы столбчатой формы, достигающие в длину до 10 см. Аналогичные скопления призматина были обнаружены не только на Призматиновом пике, но и в пределах пояса, простирающегося на 4 км через северный Стурнес.

Одной из важных составляющих геолого-геофизических работ в 68-й РАЭ стало измерение магнитной восприимчивости (или каппаметрия) горных пород холмов Ларсеманн и прилегающих островов и нунатаков. Как известно, магнитное поле Земли состоит из трех компонентов: магнитного поля, генерируемого внешним жидким ядром Земли; токовыми течениями в атмосфере

и горными породами земной коры. Каппаметр измеряет магнитную восприимчивость горных пород, которая характеризует способность горных пород к намагничиванию под действием геомагнитного поля и в целом информирует нас о содержании сильномагнитных минералов (парамагнетиков), наиболее значимыми из которых являются магнетит и титаномагнетит. Сопоставление результатов измерения магнитной восприимчивости с данными аэромагнитных съемок, выполненных в этом районе на больших площадях, позволяет нам установить природу магнитных аномалий, т. е. выявить, какие горные породы скрыты под ледниковым щитом.

Измерение уровня радиоактивного гамма-излучения горных пород, входившее в комплекс геолого-геофизических полевых работ, необходимо для изучения теплового потока в литосфере Восточной Антарктики. Вместе с последующим лабораторным определением содержания радиоактивных элементов,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$  и  $^{40}\text{K}$ , предполагается оценить вклад тех или иных горных пород, распространенных в районе исследований, в общий геотермальный тепловой поток в пределах изучаемой части кристаллического щита Восточной Антарктиды.

*В.М. Сергеева, И.А. Абдрахманов,  
Г.Л. Лейченко (ФГБУ «ВНИИОкеангеология»).*  
Фото И.А. Абдрахманова, В.М. Сергеевой

## ГЛЯЦИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ В РАЙОНЕ АНТАРКТИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ ПРОГРЕСС В СЕЗОН 68-й РАЭ

В ходе полевого сезона 68-й РАЭ в районе российской станции Прогресс (п-ов Брокнесс, оазис Холмы Ларсеманн, Восточная Антарктида) в январе и феврале 2023 года был выполнен обширный комплекс гляциологических исследований на участках склона ледникового щита и выводного ледника Долк. Основной целью исследований являлось изучение динамики и особенностей строения тех участков ледников, которые располагаются в непосредственной

близости от логистических пунктов и инфраструктуры станции. Работы осуществлялись в пределах двух основных районов (рис. 1): на взлетно-посадочной полосе «Зенит» (ВПП «Зенит») и на участке выводного ледника Долк, приуроченного к району формирования большой депрессии в теле ледника в сезон 62-й РАЭ (2016/17). Комплекс выполненных гляциологических исследований включал в себя геодезические, геофизические и буровые работы.

Изыскания в районе аэродрома «Зенит» станции Прогресс (рис. 1, участок № 1) выполнялись в период с 8 января по 16 февраля 2023 года в границах имеющейся посадочной площадки и примыкающих к ней областей. Приоритетной задачей исследований являлось выполнение геодезической съемки (рис. 2а) и спутниковых GNSS-измерений в пределах гляциологических полигонов, установленных по периметру аэродрома. Измерения проводились многократно в течение полевого сезона для оценки скорости и направления течения ледника в летний период. Геофизические исследования методом георадиолокации с частотой зондирующих импульсов 400 МГц вдоль главной оси взлетно-посадочной полосы, а также на прилегающих к ВПП областях были направлены на изучение особенностей строения ледника, в том числе на выявление опасных трещин. В составе буровых работ выполнялось керновое бурение (рис. 2б) в 4 пунктах по оси ВПП для изучения плотностных и структурных особенностей ледникового строения в приповерхностной части.

Изыскания на участке ледника Долк (рис. 1, участок № 2) выполнялись в период с 12 по 25 января 2023 года. В рамках изучения особенностей строения ледника был обследован район, где в сезон 62-й РАЭ (2016/17) в результате прорыва внутриледникового озера в теле ледника Долк сформировался большой по площади провал. Впоследствии, в сезон 65-й РАЭ (2019/20), провал полностью заполнился водой, а в приповерхностной его части началось формирование ледяного покрова. Комплекс выполненных исследований прежде всего включал в себя георадарное профилирование с использованием антенн частотой 900 МГц (рис. 2в) и 38 МГц для определения мощности вновь образовавшегося покровного льда, а также глубин водоема, сформировавшегося

на месте провала. В ходе буровых работ выполнялись промеры мощности ледяного покрова и глубин озера, а также отбор керна озерного льда. По результатам керна бурения был выполнен температурный, плотностной и стратиграфический анализ льда и осуществлен отбор проб для проведения изотопного анализа. Кроме того, для изучения температурного режима закрытого водоема проводились термометрические измерения на глубину озера до 26,5 м. Всего в рамках проведения полевых работ было выполнено 105,8 погонных километров георадарных маршрутов, 691 геодезическое измерение, 6 пунктов контрольного бурения озерного льда,

5 пунктов керна бурения с суммарной мощностью отобранных кернов 23,6 погонных метра, а также отобрано 15 проб на изотопный состав. Запись термометрических измерений выполнялась в течение 2 суток.

По результатам работ на участке № 1 в районе ВПП «Зенит» были получены данные о строении ледниковой толщи до глубины порядка 30 м и о динамике ледника в радиусе 1200 м от аэродрома. По результатам керна бурения была установлена мощность накатанной снежной плиты на поверхности посадочной площадки, которая составила 0,85 м в начале полосы, 1,09 м в конце и 1,7 м в центральной ее части. Согласно плотностному и стратиграфическому анализу, среда под снежной плитой до глубины 5,5 м представляет собой преимущественно фирн с ледяными прослоями толщиной до 0,1 м.

Георадарное профилирование на участке работ позволило практически повсеместно выявить границу между снежно-фирновой толщей и льдом. На рис. 3а представлен временной георадарный разрез, полученный при выполнении съемки по маршруту параллельно оси аэродрома «Зенит». Граница «фирн-лед» фиксируется по изменению интенсивности отраженного сигнала на

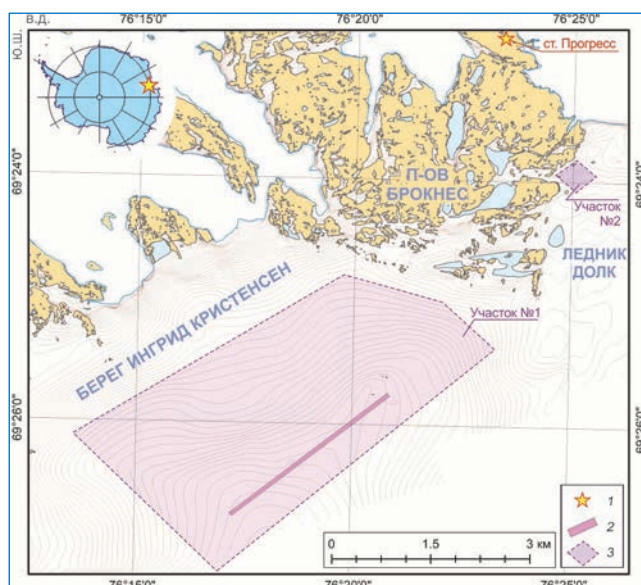


Рис. 1. Схема расположения участков работ:

- 1 — расположение станции Прогресс; 2 — взлетно-посадочная полоса «Зенит»;  
3 — границы участков работ

Рис. 2. Выполнение полевых работ:

- а — тахеометрическая съемка; б — керновое бурение; в — георадарное профилирование



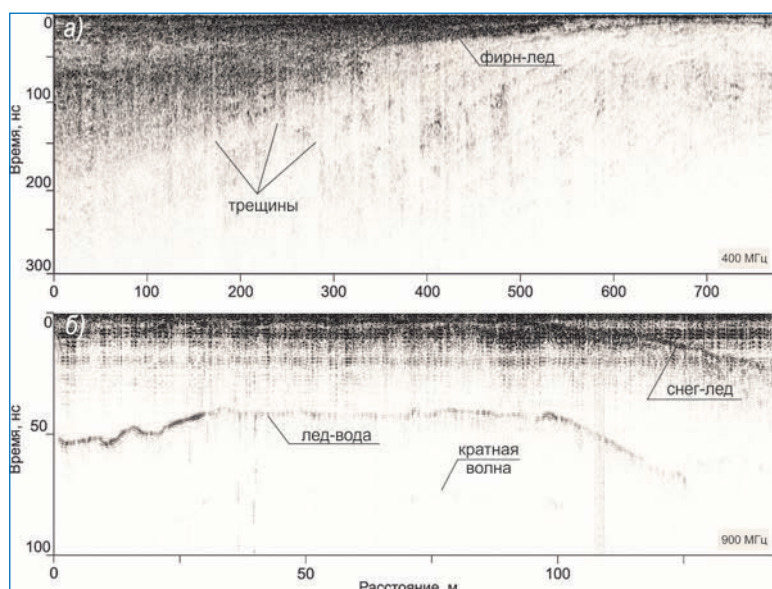


Рис. 3. Результаты выполнения геофизических работ:

а — временной разрез по профилю, параллельному оси ВПП «Зенит»;  
 б — временной разрез на участке ледника Долк

волновом поле, связанному с различием в плотностных и структурных особенностях сред. Результаты обработки данных позволили оконтурить основные зоны наиболее активного накопления снежных осадков, а также области, в пределах которых аккумуляция осадков практически отсутствует. Помимо этого, на временных разрезах было выявлено большое количество трещин на различных глубинах от дневной поверхности.

Геодезические измерения в пределах гляциологических полигонов позволили зафиксировать величину смещения гляциологических вех от 5 до 50 см за временной период 38 дней. Было установлено, что направления течения ледника в начале, центральной части и конце аэродрома значительно отличаются, что является причиной формирования разрывных нарушений в теле ледника в районе ВПП. При сопоставлении данных о положении трещин, выявленных на георадарных разрезах, и результатов геодезических измерений установлено, что большая часть трещин располагается именно в районах с наиболее изменчивой динамикой.

На участке № 2 выполненные исследования позволили детально изучить конфигурацию озера, образовавшегося на месте провала в леднике Долк. По результатам георадарной съемки были получены данные о мощности льда и глубинах водоема. На рис. 3б представлен пример временного георадарного разреза на частоте 900 МГц. На волновом поле фиксируется интенсивное отражение на границе «лед–вода», сопровождающееся формированием кратной волны в связи с переотражением сигнала. По данным георадиолокации, а также контрольного бурения, мощность сформировавшейся толщи льда варьирует в среднем в диапазоне 2,6–3,5 м. Однако отмечается, что в краевой части водоема, примыкающего к телу ледника Долк, мощность льда возрастает до значений 5,5–6,0 м. По данным георадарной съемки на частоте сигнала 38 МГц были получены отражения от большей части ложа озера. Наибольшая глубина, от которой было получено отражение электромагнитного сигнала, составила 27 м.

По результатам кернового бурения установлено, что покровный лед озера сформировался в результате постепенного намерзания льда на границе «лед–вода»,

что подтверждается вертикальным направлением кристаллов. С глубиной отмечается уменьшение количества воздушных пузырьков, лед становится более прозрачным, однако в целом весь образец керна представляет собой однородный озерный лед средней плотностью 913,5 кг/м<sup>3</sup>.

Результаты выполненного комплекса исследований в районе ВПП «Зенит» позволят в дальнейшем сформировать представление о динамических процессах, определяющих гляциологическую ситуацию в районе аэродрома, а также создать динамическую модель приповерхностной части ледника для обоснованного выявления зон потенциального формирования трещин. Исследования, выполненные на участке ледника Долк, дадут возможность изучения эволюции внутриледниковых водоемов, а также оценки безопасности проезда транспорта на этом участке выводного ледника.

*Авторы благодарят Российскую антарктическую экспедицию за возможность проведения исследований и предоставленное геофизическое оборудование; начальника сезонной экспедиции А.Н. Николаева, начальника станции Прогресс 67-й РАЭ Д.А. Мамадалиева и 68-й РАЭ Д.В. Шелелева за организацию и всестороннюю помощь в проведении полевых работ, главных специалистов РАЭ С.П. Полякова и С.В. Межоннова, сотрудников ОАО «Аэрогеодезия» и сотрудников зимовочного состава станции Прогресс Д.А. Емельянова, А.Ю. Квашина, И.В. Нагайцева за помощь в проведении полевых работ, сотрудника ААНИИ В.В. Харитонова за предоставление бурового оборудования, а также Институт наук о Земле СПбГУ за предоставленную геофизическую и геодезическую аппаратуру. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда № 22-27-00266 «Разработка математической модели развития ледникового покрова с последующим применением для описания субгляциальных гидрологических процессов в районе подледникового озера Восток, Восточная Антарктида».*

**А.А. Суханова, Д.В. Банцев (СПбГУ),  
 Е.В. Шиманчук (ААНИИ),  
 С.В. Попов (СПбГУ, АО «ПМГРЭ»)**

## РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНИКИ ВОЗОБНОВИЛИ РАБОТУ АЭРОДРОМА БЛИЗ СТАЦИОНАРА «ЛЕДОВАЯ БАЗА МЫС БАРАНОВА» НА СЕВЕРНОЙ ЗЕМЛЕ

Специалисты Арктического и антарктического научно-исследовательского института (ААНИИ) ввели в эксплуатацию аэродром для тяжелых транспортных самолетов на колесном шасси на крупнейшей российской гидрометеорологической обсерватории «Ледовая база Мыс Баранова» на Северной Земле. Новая взлетно-посадочная полоса будет использоваться, в том числе, для обеспечения дрейфующих арктических экспедиций «Северный полюс».

Снежно-грунтовый аэродром может принимать грузовые самолеты любого класса. Самолеты Ан-72 и Ан-74 уже совершили первые рейсы по маршруту Хатанга — мыс Баранова, доставив полярников, продовольствие и экспедиционное оборудование.

По словам директора ААНИИ А.С. Макарова, научный стационар «Ледовая база Мыс Баранова» станет центром снабжения арктических экспедиций, в том числе научных дрейфующих станций «Северный полюс», работа которых возобновилась в прошлом году с вводом в строй ЛСП «Северный полюс».

«Новая взлетно-посадочная полоса станет ключевым звеном в системе снабжения и ротации персонала арктических высокоширотных экспедиций. Транспортные самолеты с грузами и людьми будут прилетать на стационар «Ледовая база Мыс Баранова», а далее к месту дислокации дрейфующей станции или экспедиционного судна доставка может осуществляться самолетами или вертолетами», — рассказал А.С. Макаров. Уже проведена первая частичная ротация участников экспедиции «Северный полюс-41». Операция была непростой, так как экспедиция находится на пределе вертолетной досягаемости.

Работа по подготовке новой взлетно-посадочной полосы на стационаре «Ледовая база Мыс Баранова» началась еще до старта СП-41. В отличие от многих других арктических и антарктических аэродромов, здесь под снегом не ледник, а арктическая пустыня — мерзлый грунт. Чтобы полоса набрала нужную прочность, проводилось послойное уплотнение — фактически снег укапывался с момента его выпадения осенью.

*В.Т. Соколов (ВАЭ ААНИИ).*

*Фото А.С. Парамзина*

Самолет Ан-72 на новой взлетно-посадочной полосе аэродрома стационара «Ледовая база Мыс Баранова».



Заправка Ан-72



Комплекс вспомогательных служб на аэродроме.

Прием борта МЧС России (Ан-74) с Иаковом, епископом Нарьян-Марским и Мезенским. 9 апреля 2023 года



## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ ИСПАРЕНИЯ С ПОВЕРХНОСТИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОШИРОТНОЙ АРКТИКИ

Снежный покров играет основную роль в водном балансе поверхностных водных объектов суши архипелага Шпицберген. В свою очередь, снежный покров подвержен испарению, что также вносит ощутимый вклад в водный баланс. Учет потерь на испарение снежного покрова позволяет оценить баланс более качественно. Однако измерение испарения с поверхности снежного покрова является сложной задачей и практически нигде не производится, особенно в условиях высокоширотной Арктики.

В 2021 и 2022 годах сотрудниками отдела гидрологии устьев рек и водных ресурсов ААНИИ на базе Российского научного центра на архипелаге Шпицберген проводились экспериментально-методические работы по измерению испарения с поверхности снежного покрова. В основе методики лежат рекомендации, изложенные в специальных методических указаниях по производству наблюдений за

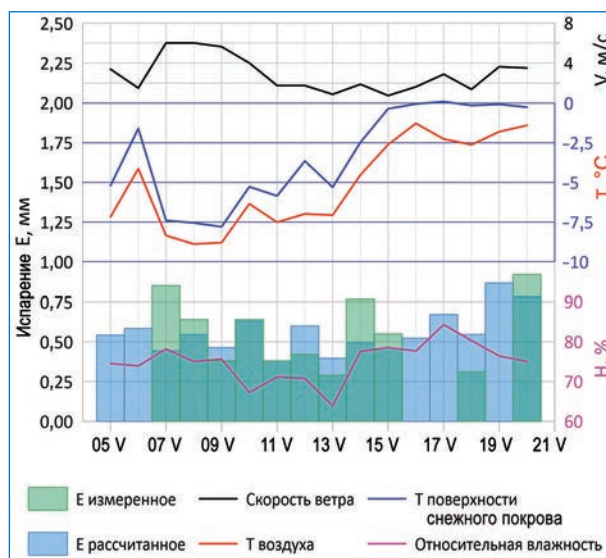
ственным снежным покровом. В качестве испарителей выступали стандартные снежные испарители ГГИ-500-6 (ГР-66) и пластиковый ящик, выполненный из морозостойкого пластика, одного из наиболее близких по теплоемкости и теплопроводности к снежному покрову материалов. Взвешивание монолитов происходило на морозостойких весах в ветрозащищенном месте. Параллельно со взвешиванием производился отсчет высоты снежного покрова на площадке и измерение температуры поверхности снежного покрова. По результатам наблюдений составлялась месячная таблица суточных сумм испарений и данных метеонаблюдений. Обработка результатов, согласно методике, подразумевает также расчет испарения при пропуске, невозможности выполнения или некачественных измерений в срок. Восстановление пропусков наблюдений за испарением происходит на основании полученных данных.



Схема размещения снегоиспарительной площадки и ее наполнения

испарением с поверхности почвы и снежного покрова, разработанные в начале 1990-х годов в Российской Федерации, но не получившие широкого распространения.

Наблюдения производились на специально оборудованной испарительной площадке возле метеостанции п. Баренцбург в период с середины апреля по середину мая. Измерение величины испарения с поверхности снежного покрова осуществлялось дважды в сутки путем взвешивания снежного монолита, помещенного в испаритель, который устанавливался таким образом, чтобы вершина снежного монолита была на одном уровне с окружающим есте-



Совмещенный график результатов измерения и основных метеопараметров

Благодаря данным, полученным в результате измерений, удалось оценить вклад испарения в водный баланс. К примеру, для водосбора реки Грэн потери на испарение за 16 дней составили  $0,29 \cdot 10^6$  м<sup>3</sup> воды, или 2 % от всего влагозапаса снежного покрова водосбора.

Одновременно сильной и слабой стороной методики является гравиметрический метод, лежащий в ее основе. С одной стороны, он позволяет непосредственно измерять массу испарившегося снега, с другой — осадки и ветровой перенос могут изменить массу снежного



монолита между измерениями и забраковать измерение. Таким образом, забракованные измерения могут достигать половины от всех проведенных измерений. Тем не менее за 2021 и 2022 годы были получены обнадеживающие результаты. В 2022 году количество брака сократилось до 30 % вследствие удачных погодных условий и решений, принятых на основании опыта прошлого года. С целью повышения результативности методики прорабатывается идея создания измерительной установки с весами на основе тензодатчиков колончатого типа, что позволит проводить непрерывные измерения массы

снежного монолита с любой дискретностью и тем самым избавиться от человеческого фактора и косвенно от атмосферных явлений.

Качественное измерение испарения с поверхности снежного покрова остается важной проблемой воднобалансовых наблюдений в Арктике. В планах отдела гидрологии совершенствование методики с перспективой перехода на наблюдения за испарением в ходе всего периода со снежным покровом, а также расширение географии с использованием логистических возможностей АНИИИ.

*И.И. Василевич, А.В. Штанников (АНИИИ)*

## ГОРОДА И ПОСЕЛКИ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА — ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

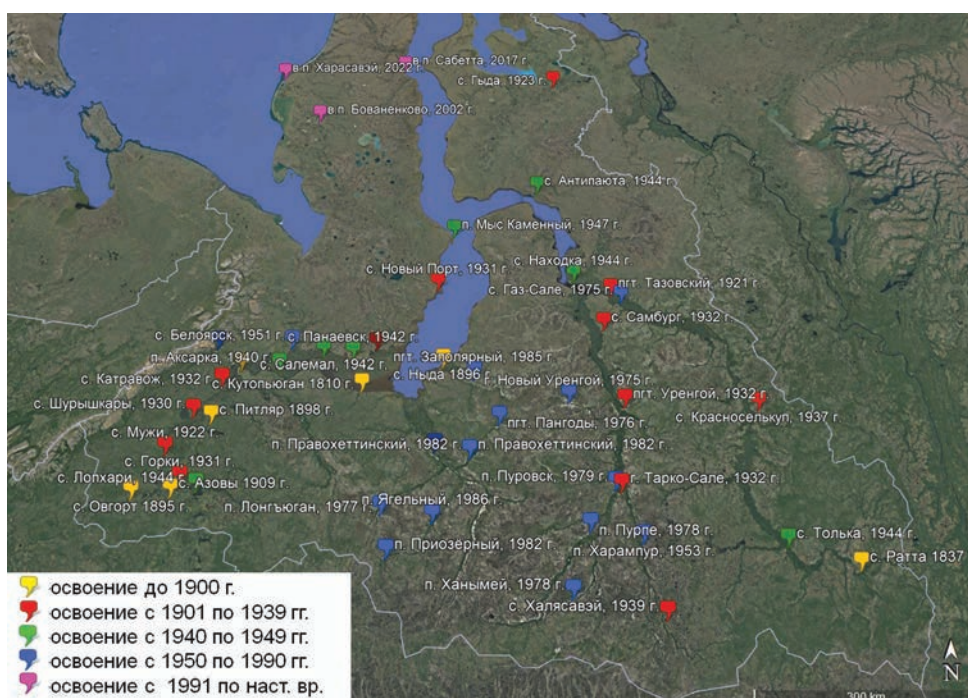
Тема урбанизации и освоения Российской Арктики до сих пор не нашла полного отражения в отечественной историографии. Она фрагментарно исследовалась при подготовке изданий по истории страны и регионов. В советское время изучались в основном отдельные проблемы, связанные со строительством в северных районах и отдельными аспектами социализации коренных малочисленных народов. Научные труды были посвящены различным проблемам социально-экономического и политического развития страны. В настоящее время наблюдается буквально взрыв интереса исследователей к арктической урбанизации как в России, так и в мире.

По результатам данных национальных статистических служб, население Арктического и Субарктического пояса проживает в основном на урбанизированных территориях. В Арктической зоне характерным признаком является низкая плотность населения с высокой степенью урбанизации. Среди стран, входящих в зону Арктики, одной из наиболее урбанизированных является Российская Федерация, а в сибирском секторе Арктики наиболее урбанизирован Ямало-Ненецкий автономный округ, здесь в городах проживает свыше 473 тыс. человек из 552 тыс.

Современная территория Ямало-Ненецкого автономного округа, охватывающая территорию крайнего севера Западной Сибири и включающая восточный склон Полярного Урала, Нижнее Приобье, полуостров Ямал, Тазовский и часть Гыданского полуострова, входит в состав Арктической зоны РФ. На современной территории округа самым старым действующим населенным пунктом является г. Салехард (1595) — до 1933 года г. Обдорск, самыми новыми являются п. Ягельный (1986) и г. Губкинский (1986). Но если рассматривать вахтовые поселки как (фактически) крупные поселения «без прописки», то самыми новыми являются Бованенково (2002), Сабетта (2017) и Харасавэй (2019) (см. рисунок).

Разработка северных территорий Западной Сибири имела свои особенности (в отличие от территорий, расположенных на юге) в связи с обширностью земель, экстремальными природно-климатическими условиями и низкой плотностью населения. Начиная с XII века территория Ямало-Ненецкого автономного округа всегда была поставщиком какого-либо природного ресурса, и в разные периоды освоения в географически-транспортных и логистических точках строились населенные пункты.

Карта-схема существующих населенных пунктов ЯНАО в разные периоды освоения



Условно можно выделить пять волн освоения.

*Первая волна* — период до 1900 года. Внутри волны можно выделить пять этапов.

В качестве первого этапа ученые выделяют период XII–XV веков (раннее новгородское освоение). В качестве второго этапа можно выделить период с XV по XVI век (московское освоение). Третий этап охватывает эпоху с XVI по XVII век (мангазейский). В это время создаются укрепленные опорные центры — Березово (1593), Обдорск (1595) и Мангазея (1601). Четвертый этап охватывает период с XVII по начало XIX века (интеграция деловых, торговых и рыночных связей с коренными жителями низовий Оби). Пятый этап — XIX и начало XX века (рост постоянного населения). Важной тенденцией данного этапа является необратимый процесс формирования постоянного русского населения на территории будущего округа, где крупнейшим центром концентрации оседлого русского населения становится Обдорск (Салехард), в котором в 1857 году проживало 271 человек; в с. Мужевском (с. Мужы) — 15, в с. Кушеват — 72, в с. Полноватском — 18. В 1897 году в с. Обдорском проживало 1249 человек, в с. Кушеват — 70, в с. Мужевском 60.

*Вторая волна* — период с 1901 по 1939 год.

Основными отраслями экономики округа оставались рыбная промышленность и оленеводство, высокими темпами росли заготовки пушнины. Дополнительно с южной территории округа вывозился лес, а прибрежная территория использовалась как опорный пункт для освоения Северного морского пути (с. Гыда, 1923 год). В этот период создаются новые фактории, а часть существующих трансформируется в населенные пункты, расположенные вдоль крупных рек: Обь, Пур, Таз — и в эстуарии Обской губы.

Согласно переписи 1897 года на территории Обдорского Севера проживало более 10000 человек, по данным Приполярной переписи 1926/27 года на территории Ямалского округа проживало 13572 человек, а в переписи 1939 года население увеличилось до 45840 человек — за счет учета кочевников (15348 человек). Перепись 1939 года свидетельствует о появлении совершенно новой категории — городского населения, в 1938 году поселок Салехард получил статус города, а его жители — статус горожан, составивших 27,8 % всего населения Ямало-Ненецкого округа.

*Третья волна* охватывает довоенное, военное и послевоенное время до начала освоения топливно-энергетических ресурсов (1940–1949 годы).

В военное время ресурсы округа шли на обеспечение страны — добыча рыбы, выделка из оленьих шкур мехов, валенок, полушубков, шерстяных носков, меховых изделий, одеял и других вещей.

В послевоенное время на территории округа было развернуто строительство Трансполярной железной дороги «Строительство № 501» (1947–1955).

Для усиления транспортно-логистических систем части системы береговой обороны были созданы населенные пункты: с. Толька, с. Находка, с. Антипаюта, с. Аксарка, с. Салемал, с. Панаевск и п. Мыс Каменный.

Великая Отечественная война не вызвала сокращения численности округа: в период 1941–1945 годов рост составил 5,1 %, с 46668 до 49175 человек, за счет присоединения территорий Красноселькупского района и притока спецпереселенцев.

*Четвертая волна* связана с началом освоения топливно-энергетических ресурсов (1950–1990 годы).

В это время было организовано индустриальное развитие территории: в конце 1950-х годов начались целенаправленные и планомерные научные поиски месторождений нефти и газа и полезных ископаемых

с Уральских гор. После открытия Березовского и Шамимского нефтегазовых месторождений, в 1960–1975 годах стали проводиться масштабные геологоразведочные исследования, было выявлено 240 нефтегазовых месторождений, в том числе 50 газоконденсатных. На 1 января 1976 года разведанные запасы газа составляли 16,8 трлн м<sup>3</sup>, а на 1 января 2020 года — 44,5 трлн м<sup>3</sup>. В 1990 году в округе было добыто 541,4 млрд м<sup>3</sup> природного газа и 52,4 млн тонн нефти.

За 1959–1989 годы население округа увеличилось в 7,94 раза, с 62,3 до 494,9 тыс. человек. Численность городского населения выросла в 18,7 раз и составила в 1991 году 404 тыс. человек. В 1960 году здесь существовал только один город — Салехард, выступающий в роли окружного центра, а к 1990 году — 5 городов и 9 поселков городского типа, связанных между собой транспортными магистралями.

*Пятая волна* освоения — период с начала 1991 года и по настоящее время.

На сегодняшний день разведанные запасы углеводородов в округе оцениваются в 44,5 трлн м<sup>3</sup> газа, почти 5 млрд тонн нефти и около 2 млрд тонн конденсата. За все время разработки месторождений на территории округа степень освоения начальных запасов углеводородов составляет: по газу 11 %, по нефти 5 %, по конденсату 2 %. Именно поэтому в последнее десятилетие происходит увеличение объемов поставляемых газопродуктов и создание мегазаводов для увеличения объемов поставки энергоносителей, а для их обслуживания строятся вахтовые поселки площадью больше некоторых населенных пунктов в регионе.

Как было отмечено ранее, с начала 2000-х годов на территории п-ова Ямал было построено 3 вахтовых поселка. С 2018 года осуществляется освоение Гыданского полуострова, с созданием «Арктик СПГ-2», где ресурсной базой проекта является месторождение «Утреннее», открытое в 1979 году и расположенное в 70 км от проекта «Ямал-СПГ» на Гыданском полуострове.

За последние 60 лет численность населения региона увеличилась более чем в 8 раз и стабилизировалась на уровне 543 тыс. человек. При этом регион остается одним из самых малонаселенных (71 место) с долей населения 0,4 % в общей численности жителей России.

Если в период интенсивного освоения (1950–1990 годы) население росло за счет миграции, то в последние годы численность увеличивается за счет естественного прироста благодаря высокой доле молодежи в структуре населения и высокой рождаемости у представителей коренных малочисленных народов Севера. Средний возраст жителей автономного округа традиционно ниже среднероссийского, что обусловлено миграционной активностью в двух возрастных группах: 25–29 лет (прибытие) и старше 50 лет (выбытие). В результате менее 27 % населения проживают в регионе с момента рождения.

Территория характеризуется высоким уровнем урбанизации (около 83 %), при этом более 40 % населения проживает в городах Новый Уренгой и Ноябрьск. Сельские поселения зачастую изолированы. Большинство населенных пунктов имеют численность менее 3 тыс. человек, расположены вдоль рек и береговых полос морских акваторий, с преобладанием той или иной народности Севера. В 31 населенном пункте проживает менее 100 человек.

*А.С. Печкин, А.С. Красненко, Ю.А. Печкина (ГАУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»)*

## POLAR 2023: ГЛАВНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ АРКТИКИ

*В Санкт-Петербурге 24 мая 2023 года обсудили проблемы Арктики: влияние климатических изменений, готовность инфраструктуры и флота к развитию судоходства, шаги для безопасного, эффективного и экономически оправданного судоходства по трассе Северного морского пути.*

Научно-деловая конференция POLAR 2023 в Арктическом и антарктическом научно-исследовательском институте, выступившем организатором, объединила на своей площадке ведущих представителей федеральных органов государственной власти, крупного бизнеса и науки, специализирующихся на работе в полярных широтах. Главной темой мероприятия стала адаптация к климатическим изменениям в Арктике.

Программа председательства России в Арктическом совете выполнена в полном объеме. Об этом на конференции заявил посол по особым поручениям МИД России Н.В. Корчунов. Он подчеркнул: «Несмотря на все сложности текущего геополитического момента и отношений между арктическими государствами, России удалось сохранить формат и добиться от партнеров подтверждения того, что они остаются приверженными работе по международному взаимодействию в высоких широтах. Программа председательства России в Арктическом совете выполнена в полном объеме». Н.В. Корчунов назвал среди наиболее значимых итогов запуск работы над стратегическим планом Арктического совета, который был принят в мае в Рейкьявике, повышение эффективности взаимодействия Арктического совета с Арктическим экономическим советом, а также инициативы России в поддержку коренных народов.

Один из ключевых вызовов — адаптация к климатическим изменениям. По словам Н.В. Корчунова, долгосрочные проекты в Арктике учитывают климатические изменения. Он отметил: «Те инициативы, которые запланированы на ближайшее время, учитывают климатические изменения. Определенные риски существуют в отношении тех, которые были реализованы в прошлом. Сейчас для этого предпринимаются меры и по линии регионов, промышленных предприятий и научных организаций». Дипломат также пояснил, что речь идет о системах мониторинга вечной мерзлоты на базе Росгидромета, инициативах «Норникеля», «Росатома» и других корпораций.

Директор ААНИИ А.С. Макаров отметил: «Меняются вызовы и условия, но мы должны не только оперативно реагировать на запросы, а даже опережать их». Он привел в пример запущенную в мае этого года масштабную национальную систему мониторинга многолетних мерзлых пород, создаваемую в России. Аналогов этому проекту в мире нет. «Инфраструктурные, гражданские и промышленные объекты в Российской Арктике находятся в зоне риска из-за деградации мерзлоты, возникающей в связи с изменением климата. Зона, которая требует постоянного мониторинга, занимает 2/3 территории страны. Именно поэтому на базе Росгидромета мы разворачиваем сеть пунктов наблюдения. Всего будет создано 140 станций, производящих непрерывные авто-

матические измерения температуры мерзлоты на разных глубинах», — рассказал собравшимся А.С. Макаров.

Начальник управления ФГБУ «Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» Р.В. Ершов напомнил, что в настоящее время разработана концепция обновления инфраструктуры Росгидромета. Одно из приоритетных направлений — создание комфортных условий для работы человека в Арктике. «Инфраструктурная сеть Росгидромета нуждается в модернизации и переходе на более современные технологии. Я рассчитываю, что это направление будет продолжаться из года в год. Что касается горизонтов планирования, то это более пяти лет. В меньшие сроки не уложиться», — пояснил он, уточнив, что работа была начата в 2019 году.

Советник генерального директора ФГУП «Атомфлот» А.В. Теницкий обратил внимание на необходимость наращивания ледокольного флота. По его словам, в настоящее время на семь ледоколов приходится 600 проводок судов. «Флот не справляется с существующей нагрузкой и будет расширяться: заложено пять атомных ледоколов. Пополнение необходимо для того, чтобы выполнить планы по увеличению объемов грузоперевозок по Северному морскому пути. В 2022 году по СМП было перевезено 34 млн тонн грузов, по итогам 2023 года этот показатель вырастет до 36 млн тонн, в 2024 году — до 90 млн тонн, в 2030 году — до 120–150 млн тонн», — пояснил А.В. Теницкий.

Начальник управления ФГБУ «Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» Р.В. Ершов уверен, что для эффективного развития проектов в Арктике предстоит наращивать суверенитет российских производств и организаций, занимающихся освоением Арктики. Он отметил: «Одним из рисков и вызовов для корпораций и организаций, участвующих в освоении Арктики, является преодоление зависимости от импортных производителей и воспитание суверенитета от иностранных компаний. В целом процесс сейчас активно идет и развивается. И этот вектор должен быть продолжен».

Для повышения независимости от других стран необходима единая цифровая платформа с единой системой данных. Это, в первую очередь, позволит повысить безопасность и надежность судоходства по Северному морскому пути. «У нас затруднен доступ к данным, передаваемым европейскими и американскими спутниками. Мы становимся отчасти “глухими”, “слепыми”. Как судам ходить, как обеспечить коммерческую скорость, безопасность? Поэтому мы хотим сделать большую цифровую платформу, которая будет предоставлять эти данные, обеспечивать безопасность судоходства», — отметил заместитель директора Дирекции Северного морского пути

Государственной корпорации «Росатом» М.В. Кулинко. Формирование системы на Севморпути может завершиться уже к концу следующего — к началу 2025 года. Предполагается, что она будет состоять из блоков: безопасность мореплавания; управление судоходством; навигационно-гидрографическое обеспечение; гидрометеорологическое обеспечение и ледовая обстановка; ана-



Рабочий момент совещания.  
Фото предоставлено Медиагруппой

литическая информация по безопасности, эффективности функционирования и развитию СМП; управление инфраструктурой СМП; информационное обеспечение грузоперевозок; маркетинг сервисов в акватории СМП; экологический мониторинг акватории СМП.

Параллельно прорабатывается возможность использования беспилотных летательных аппаратов, которые будут на себе носить камеры и радиолокаторы, взлетать с теплоходов, обеспечивать ледовую разведку.

По словам генерального директора ФГУП «Гидрографическое предприятие» А.А. Бенгерта, все, что касается вопросов безопасности мореплавания, зависит от средств навигационной обстановки, от качества промеров, поиска правильных и безопасных маршрутов. По оценкам ФГУП, не менее 2 млн км в Арктике являются не исследованными с должной степенью точности. Возможности Гидрографического предприятия позволяют исследовать 50–60 тыс. км в год. «Наша цель выйти на 100 тыс. км в год. Причем исследования потребуются повторять с какой-то периодичностью. Отмечу, что наша работа — это не только промеры, это и внедрение современных систем точности определения, так называемых контрольно-корректирующих станций, современных систем средств навигационного оборудования. Данный флот позволит нам выполнить задачи по гидрографическим работам, запланированные до 2035 года», — пояснил А.А. Бенгерт.

«Арктический и антарктический научно-исследовательский институт проводит модернизацию прогностической системы «Север», которая будет выполнять задачи для организации круглогодичной навигации по Северному морскому пути в восточном направлении», — сообщил директор института А.С. Макаров. По его словам, модернизация системы необходима как для решения новых задач, так и в связи с изменением техники и технологий, используемых в Арктике.

Обширные планы на арктический регион требуют развития инфраструктуры Северного морского пути. До 2030 года в инфраструктуру СМП будет вложено 1,4 трлн рублей. Об этом заявил заместитель директора Дирекции Северного морского пути Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» М.В. Кулинко. По его словам, распределение бюджетных и частных источников финансирования составит 40 % и 60 % соответственно.

Он уверен, что инфраструктура для обеспечения растущих объемов грузоперевозок по Северному морскому пути будет создана. «Мы действуем планомерно. У нас весь набор мероприятий и вложений спланирован под прогнозируемые объемы перевозок. И он будет выполнен», — заявил М.В. Кулинко. Он добавил, что развитие инфраструктуры связано не только с заявленными инвестиционными проек-

тами, но и с теми объектами, которые были созданы ранее и важны для регионов. Комментируя стоимость, он отметил, что дороговизна инфраструктуры обусловлена необходимостью применять современные технологии, чтобы отвечать актуальным потребностям. Но если переключиться в долгосрочной перспективе, то становится ясно, что эти вложения окупятся.

По мнению руководителя проекта АО «ОСК» Д.Ю. Клешнева, при создании инфраструктуры Северного морского пути нужно максимально использовать существующие объекты. Он подчеркнул: «Реализация проектов в Арктике является дорогостоящей и носит циклический характер. Наш подход — создавать объекты с использованием существующих мощностей, используя готовые предприятия».

Государство и бизнес должны совместно развивать инфраструктуру. К такому к единому мнению пришли участники конференции POLAR 2023. Решить поставленные задачи по развитию инфраструктуры Северного морского пути невозможно без консолидации усилий государства и бизнеса. По мнению А.А. Бенгерта, ключевая роль государства — создание необходимых условий, а бизнес должен брать на себя ответственность за сроки реализации проектов.

Говоря об арктических ресурсах, председатель правления ПОПА Н.С. Доронин подчеркнул: «Это стратегический резерв не только для нашего поколения, но и для следующих поколений. Те запасы, которые сейчас разведаны и, по экспертной оценке, находятся в арктической зоне, позволяют делать выводы об устойчивом развитии».

Работа конференции POLAR 2023 была плодотворной и успешной. Научно-деловой форум собрал свыше 500 участников.

Партнерами конференции POLAR 2023 стали Проектный офис развития Арктики (ПОПА), Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова. Информационными партнерами выступили «Российская газета», деловые журналы «РЖД-Партнер» и «Neftegaz.ru», «Промышленный еженедельник», телеканал «Санкт-Петербург», отраслевой портал «МедиаПалуба». Отраслевой партнер конференции — Интернет-портал PortNews; Интернет-портал конференции — Корабел.ру.

Медиагруппа ААНИИ

## ПЕРВЫХ ВЫПУСКНИКОВ ПОЛЯРНОЙ ШКОЛЫ ПРИНЯЛИ В ЮНЫЕ ПОЛЯРНИКИ

Слушателей Полярной школы Арктического и антарктического научно-исследовательского института, успешно завершивших первый учебный год, приняли в Юные полярники. Памятные номерные знаки школьники получили из рук известного российского полярника, начальника Высокоширотной арктической экспедиции ААНИИ Владимира Тимофеевича Соколова.

Полярная школа впервые начала свою работу в ноябре 2022 года. Основными задачами проекта стали привлечение внимания школьников к теме исследований и развития полярных регионов Земли, поддержка их стремлений к самореализации во всех сферах деятельности в высоких широтах. Обучение в школе бесплатное и обеспечивается по инициативе ученых и научных специалистов ААНИИ.

В течение года ученые читали для школьников лекции, проводили занятия в лабораториях института и на полевой базе «Ладога» в Ленинградской области (пос. Ладожское озеро).

В рамках научно-деловой конференции POLAR 2023 24 мая 2023 года были названы первые выпускники Полярной школы ААНИИ:

- Варвара Котова, ученица ГБОУ «Академическая гимназия № 56»;
- Мария Сидоренко, ученица Второй Санкт-Петербургской гимназии;
- Сергей Супрун, ученик ГБОУ «ИТШ № 777»;
- Полина Чайка, ученица ГБОУ СОШ № 306;
- Дмитрий Деконский, ученик ГБОУ СОШ № 68;
- Сергей Сахно, ученик ГБОУ гимназии № 85.



В.Т. Соколов вручает памятный знак Дмитрию Деконскому.  
Фото В.Ю. Замятина

Два выпускника Полярной школы — Дмитрий Деконский и Сергей Сахно, заканчивающие одновременно обучение в общеобразовательных школах, — получили возможность пройти целевое обучение по специальности «Прикладная гидрометеорология» по направлениям «Прикладная океанология» и «Прикладная гидрология» в Российском государственном гидрометеорологическом университете. По окончании обучения они вернутся на работу в ААНИИ.

Медиагруппа ААНИИ

## ПОДВЕДЕНЫ ИТОГИ МЕЖШКОЛЬНОГО КОНКУРСА «АРКТИКА В ЖИВОПИСИ, ПОЭЗИИ И ПРОЗЕ»

Победителей межшкольного конкурса творческих и научно-исследовательских работ «Арктика в живописи, поэзии и прозе» назвали 24 мая 2024 года на площадке научно-деловой конференции POLAR 2023 в Санкт-Петербурге. Конкурс был реализован в рамках образовательно-просветительской программы Полярной школы Арктического и антарктического научно-исследовательского института (ААНИИ).

Организаторы конкурса — ААНИИ и ГБОУ Гимназия № 85 Петроградского района Санкт-Петербурга. Партнерами конкурса выступили Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования, Российский государственный музей Арктики и Антарктики, Филиал музея Мирового океана в Санкт-Петербурге — «Ледокол «Красин».

В этом году на рассмотрение конкурсной комиссии поступило 40 работ от учеников средней и основной школы, профильных кадетских классов, средних профессиональных образовательных учреждений Санкт-Петербурга. Школьники представляли свои работы

в трех возрастных категориях: 5–6, 7–8 и 9–11 классы и трех номинациях — живопись, поэзия и проза. Жюри, рассмотрев работы, отобрало 27 лучших. Их авторы выступали в штаб-квартире Санкт-Петербургского отделения Русского географического общества. Ребята рассказывали о своих работах, о том, что нового они узнали, знакомясь с литературой на полярную тематику. Члены жюри очень внимательно слушали юных авторов и определяли призеров и победителей конкурса. Не во всех номинациях были названы лучшие из лучших, что свидетельствует о высоком уровне конкурса.

Призерами в номинации «Арктика в живописи» стали:

Среди 5–6 классов:

– Иван Пикалев, ученик 6 класса средней общеобразовательной школы № 290 Красносельского района, руководитель Людмила Семеновна Захарова;

– Елизавета Деревнина, ученица 6 класса средней общеобразовательной школы СОШ № 193 Центрального района, руководитель Елена Николаевна Кудинова.



Победители в номинации «Арктика в живописи» Степан Крысин (фото слева) и в номинации «Арктика в прозе» Татьяна Иванова (фото справа) с В.А. Лихомановым и А.Ю. Ивановым. Фото В.Ю. Замятина



Среди 7–8 классов:

– Мария Матеосьян, ученица 7 класса гимназии № 85 Петроградского района, руководитель Андрей Юрьевич Иванов;

– Ульяна Лямина, ученица 7 класса гимназии № 85 Петроградского района, руководитель Андрей Юрьевич Иванов.

Среди 9–11 классов:

– Доминика Негреску, ученица 9 класса средней общеобразовательной школы СОШ № 336 Невского района, руководители Фаина Геннадьевна Кушнир, Ольга Борисовна Божедомова.

Победители в номинации «Арктика в живописи»:

– Александра Бурак, ученица 6 класса гимназии № 85 Петроградского района, руководитель Андрей Юрьевич Иванов;

– Степан Крысин, ученик 8 класса гимназии № 85 Петроградского района, руководитель Андрей Юрьевич Иванов;

– Ева Бернгардт, ученица 9 класса средней общеобразовательной школы № 619 Калининского района, руководитель Лидия Владимировна Бузаковская.

Призером в номинации «Арктика в прозе» среди 5–6 классов стал Григорий Крысин, ученик 6 класса гимназии № 85 Петроградского района, руководитель Андрей Юрьевич Иванов.

Победители в номинации «Арктика в прозе»:

– Татьяна Иванова, ученица 5 класса средней общеобразовательной школы № 691 Невского района, руководитель Екатерина Вячеславовна Удалова;

– Дарья Ильина, ученица 8 класса гимназии № 85 Петроградского района, руководитель Андрей Юрьевич Иванов;

– Ульяна Дроздова, ученица 11 класса, обучающаяся Государственного бюджетного учреждения Дом молодежи «Царскосельский» Пушкинского района, руководитель Татьяна Анатольевна Кузнецова.

Призеров и победителей конкурса пригласили в ААНИИ. Ребятам от института вручили дипломы, памятные призы и подарки. Руководители ребят получили благодарности от ведущих научных учреждений Санкт-Петербурга.

Медиагруппа ААНИИ

## ПРОЕКТ «ПОЛЯРНАЯ ШКОЛА». ПЕРВЫЙ ОПЫТ

Старейший в России институт, занимающийся исследованиями Арктики и Антарктики (ААНИИ), всегда в качестве одной из приоритетных ставил задачу продолжения традиции полярных исследований, передачи знаний от поколения к поколению с целью сохранения научной школы и накопленного в суровых полярных экспедициях опыта исследований природной среды. ААНИИ старается не только следовать программе развития научных знаний и обеспечения полярных регионов необходимой гидрометеорологической информацией, но и готовить кадры для дальнейшей работы.

В настоящее время образовательная функция ААНИИ складывается из многих составляющих. Это и проведение на базе института производственных практик студентов, и руководство курсовыми и дипломными работами, обучение в аспирантуре, организация различных школ и семинаров для молодых ученых и др. Каждое подразделение института старается привлечь молодое поколение к своей работе. По окончании вузов многие

выпускники приходят на работу в ААНИИ, что зачастую обуславливается романтикой полярных и морских экспедиций.

Однако, чтобы было кому передавать традиции, а ребята заранее имели представление, чем же занимается институт и какие задачи он решает, отделом подготовки кадров был предложен план дополнительного направления работы, ориентированный на школьников старших классов. Так в 2022 году был разработан и стартовал проект «Полярная школа».

Первоначальным этапом проекта стало проведение в ААНИИ Дня открытых дверей для всех заинтересованных общеобразовательных учебных заведений Санкт-Петербурга. Более ста учащихся прибыли в институт для ознакомительной встречи, которая началась с приветственного слова директора ААНИИ Александра Сергеевича Макарова.

Программа выступления сотрудников института была посвящена краткому обзору научной и экспедицион-

ной деятельности ААНИИ. Но наибольший интерес у ребят вызвала видеотрансляция с антарктической станции Беллинсгаузен. В прямом эфире полярники отвечали на вопросы школьников о жизни и работе в Антарктиде.

Следующим этапом проекта стало приглашение всех желающих пройти конкурсный отбор и прослушать целый курс лекций, направленных на разъяснение задач, решаемых каждым из подразделений ААНИИ. Главной идеей данных занятий было вызвать интерес школьников к продолжению обучения по требующимся институту направлениям. Представители 17 образовательных учреждений Санкт-Петербурга подали свои заявки, на основании которых были выявлены наиболее заинтересованные учащиеся. По результатам конкурсного отбора комиссия решила принять на 2022/23 учебный год девять человек, и с ноября 2022 года занятия начались.

История освоения Арктики и история института, гидрометеорология и география, геофизические иссле-



Приветственное выступление директора ААНИИ А.С. Макарова перед учащимися

В первый раз ребята познакомились с процессами бурения льда, проведенного лабораторией «Арктикшелф». Результатом усилий многих рук стали добытые керны, на примере которых были продемонстрированы процессы определения физических свойств льда. Во второй раз ребятам показывали работу с метеорологическими приборами и автоматической метеорологической станцией, а также лабораторные химико-биологические исследования вод Ладожского озера, организованные начальником Лаборатории полярных и морских исследований им. Отто Шмидта.

Разумеется, в силу того, что данный проект был организован впервые, не обошлось без некоторых накладок и недочетов. Работа над ошибками будет проведена, и в следующем учебном году планируется вновь набрать группу молодых энтузиастов, которых может заинтересовать деятельность института на обоих полюсах. Однако и те ребята, что уже приняли участие в проекте, не останутся «брошенными»: несколько чело-

рых накладок и недочетов. Работа над ошибками будет проведена, и в следующем учебном году планируется вновь набрать группу молодых энтузиастов, которых может заинтересовать деятельность института на обоих полюсах. Однако и те ребята, что уже приняли участие в проекте, не останутся «брошенными»: несколько чело-



Теоретические занятия, проведенные сотрудниками отдела геофизики (слева) и географии полярных стран (справа)

дования и экспедиционные работы в Арктике и Антарктике, исследования изменения климата Земли... Обо всем этом ребятам рассказывали опытные сотрудники каждого из отделов ААНИИ.

Конечно, решено было не ограничиваться только лекционными занятиями. Все-таки лучший опыт дается с практикой. Для реализации этой задачи в штате ААНИИ есть полевая база «Ладога». Для участников проекта дважды были организованы выездные занятия.

век, заканчивающих учебу в школах, получили предложение и согласились на заключение договора о целевом обучении по гидрометеорологическому направлению. Для остальных желающих формируются предложения по реализации их интересов в различных научных работах, проводимых в ААНИИ.

*Р.Е. Власенков, Ю.А. Шибавев (ААНИИ).  
Фото из архивов ААНИИ*

Примеры практических работ на полевой станции «Ладога»



## ПОЛЯРНАЯ ФАЛЕРИСТИКА ААНИИ: СОВЕТСКАЯ ЭПОХА

В истории полярной фалеристики важная роль принадлежит значкам и медалям, которые изготавливались по заказу Арктического научно-исследовательского института / Арктического и антарктического научно-исследовательского института (АНИИ/ААНИИ). Они вручались участникам полярных экспедиций, сотрудникам института и организаций Главсевморпути и Гидрометслужбы. Получить их было почетно. Многие носили значки на своей одежде.

В этом материале мы проследим, в связи с чем и какие значки выпускались АНИИ/ААНИИ в советский период.

В институте многие заказы значков и памятных медалей курировал начиная с конца 1970-х годов один из авторов этой статьи В.В. Евсеев. Поэтому в его личном архиве есть папка с документами, посвященными истории этих заказов. К сожалению, в архиве института практически не сохранились материалы по данной теме. Хранятся лишь подборки документов, связанных с проведением юбилеев ААНИИ. Некоторые факты оказалось возможным уточнить, благодаря воспоминаниям сотрудников института и при работе с документами, находящимися в фондах Центрального государственного архива научно-технической информации Санкт-Петербурга (ЦГАНТД СПб). Но все же информация об институтских значках является неполной.

Отметим также то, что пока не нашло своего отражения в документах. Согласно устным свидетельствам, инициатива заказа того или иного значка принадлежала непосредственным участникам полярных исследований. То есть исходила «снизу», а не от руководства института. Часто проводились конкурсы, на которые сотрудники представляли свои эскизы. Победителям выплачивалось небольшое денежное поощрение (премия назначалась и тем, кто занял 2-е и 3-е место в конкурсе). Итоги подводились членами жюри: в Советской антарктической экспедиции (САЭ), если значок был посвящен исследованиям в Антарктике, в отделе научных экспедиций, если памятная миниатюра была связана с арктическими исследованиями. Рассказывают, что когда проходил конкурс на эскиз значка к 50-летию юбилею института, то рисунки вывешивались в Белом зале (ААНИИ тогда располагался в Шереметевском дворце на набережной Фонтанки, 34) и сотрудники рядом с понравившейся работой оставляли свой «голос». А в 1980-е годы разработка значков в основном заказывалась художникам предприятий.

Большинство значков для ААНИИ было изготовлено на заводах в городе на Неве. Чаще всего — на Ленинградском монетном дворе. Ряд заказов института был выполнен на Ленинградском опытном заводе металлической галантереи и сувениров (ЛОЗМГИС) и на заводе «Ленэмальер».

В статье описываются основные тиражи значков, не приводятся изображения пробных вариантов, которые могли отличаться по цвету и по типу металла.

## Значки к юбилеям института

Впервые решение изготовить особый значок приняли в институте при подготовке программы празднования 25-летнего юбилея АНИИ, проведение которого намечалось на декабрь 1945 года. Директор В.Х. Буйницкий включил затраты на его изготовление в общую смету расходов на торжество (17.01.1945). Было предложено 12 вариантов нагрудного значка «25 лет АНИИ»: с креплением на винте или на планке, с изображениями лавровых венков, ледокола, земного шара, полярного сияния или дрейфующих льдов. Значки планировали изготовить из нержавеющей стали или полированного серебра с использованием эмали, серебра или позолоты в отделке (в зависимости от выбранного варианта). Сохранились эскизы значков (ЦГАНТД СПб. Ф. р-369. Оп. 1-1. Д. 497). Четыре из них имеют авторскую подпись «А. Козлов» и дату «май 1945 г.». В Наркомате финансов общую смету на проведение 25-летия института посчитали слишком большой. При ее повторном рассмотрении часть возможных расходов сократили. Уменьшались суммы на организацию выставки, проведение сессии Ученого совета, издательские расходы, также было принято решение не снимать фильм об институте и не чеканить значки. В торжественный день сотрудникам института вручали только ведомственные награды — значки «Почетному полярнику».



a)



б)



Эскизы значка «25 лет АНИИ». Художник А. Козлов (а), автор не указан (б). 1945 год. ЦГАНТД СПб



Следующий юбилей института — 50 лет — отмечался в 1970 году. Торжественной программой предусматривалось вручение ведомственных наград и грамот на юбилейной сессии Ученого совета. Она прошла 18–20 ноября 1970 года. На пленарном заседании 18 ноября заместитель начальника Главного управления Гидрометслужбы Е.И. Толстик и представитель Управления кадров О.П. Беляева вручили 45 сотрудникам ведомственные значки «Отличник Гидрометслужбы СССР» и «Почетному полярнику», 25 человек получили грамоты Министерства речного флота, еще восемь — грамоты Министерства рыбного флота. Памятным нагрудным значком в эти дни наградили более 1500 сотрудников ААНИИ (Долгин И.М. Полувековой юбилей ордена Ленина Арктического и антарктического научно-исследовательского института // Проблемы Арктики и Антарктики. 1971. Вып. 38. С. 143–144).

Значки не были номерными. Но к ним заказали удостоверение, в которые вписывали имена награжденных.



Удостоверение к значку «50 лет ААНИИ» В.В. Иванова

Автором эскиза значка стал сотрудник ААНИИ К.М. Кумачёв. В центре шестиугольника на земной сфере с параллелями и меридианами белыми шапками обозначались полюса, их соединяла большая золотая латинская буква «L» — число 50 в римской системе счета стало символом 50-летия на миниатюре. По краю сферы шла надпись «Арктический и антарктический НИИ», от которой к краям миниатюры расходились золотистые лучи; в нижней части стояли даты: 1920/1970. Тираж изготовили на Ленинградском монетном дворе (ЛМД) (3000 экз.; алюминий, эмаль; штамповка; 2,6 × 2,9 см; на булавке). Маточник значка из стали выполнили 3 июля 1970 года.

Впоследствии изображения полюсов часто присутствовали на значках института. Автором эскиза значка к 75-летию ААНИИ стал также К.М. Кумачёв. Несмотря на то, что проводился конкурс, на котором было представлено много интересных работ, жюри все же выбрало эскиз, близкий по стилю к значку 1970 года, созданный тем же автором.



Значок «50 лет ААНИИ». 1970 год



Значок «75 лет ААНИИ». 1995 год

## Значки для участников полярных экспедиций в Арктике

В АНИИ в послевоенное время широко развернулась программа исследований Арктического бассейна с помощью воздушных высокоширотных экспедиций «Север» и научных дрейфующих станций «Северный полюс». Участие в этих экспедициях отмечалось памятными значками с конца 1960-х годов. Первый из них — «Участник дрейфа СП» — изготовили в год 30-летия станции «Северный полюс-1» под руководством И.Д. Папанина.

История создания значка началась 13 декабря 1965 года, когда в институте объявили конкурс на лучший эскиз будущей миниатюры, учитывая «пожелания работников дрейфующих станций» (ЦГАНТД СПб. Ф. р-369. Оп. 1-3. Д. 36. Л. 253). В состав жюри под председательством П.А. Гордиенко вошли сотрудники института И.К. Якимович, А.П. Заварзин, М.П. Козлов, Н.Ф. Кудрявцев, А.Я. Бузуев, З.С. Романович. Лучшим, по воспоминаниям В.В. Евсеева, был признан рисунок аэролога В.Г. Канаки, участника дрейфа СП-2 и СП-3. Он изобразил на синем фоне Северное полушарие, выделив полярную область, и красное знамя, установленное в точке полюса; слева, справа и над стягом автор поместил стилизованное северное сияние, чуть выше — созвездие Малая Медведица с Полярной звездой и надпись «Участник дрейфа СП». Памятные значки изготовили на одном из ленинградских заводов (мельхиор, горячая эмаль; штамповка; 3,2 × 2,2 см; на винте).

Было выработано и положение о памятном значке. Согласно документу, значки вручались тем полярникам, которые отработали на дрейфующих льдах более полугода. Миниатюры хранились в отделе научных экспедиций, награждение осуществлялось, как правило, в Ленинграде по окончании дрейфа. В.С. Ипполитов, возглавлявший отдел в середине 1980-х годов, вспоминает, что А.Ф. Трёшников (директор ААНИИ в 1960–1981 годах) лично награждал полярников по возвращении с СП.

Вручение значков продолжалось до начала 1990-х гг., когда организация СП прервалась.

В российский период по маточнику был выпущен значок с триколором (дизайн С.Ю. Лукьянова) на заводе ООО «Горизонт». Его вручали участникам российских СП (программу дрейфующих станций возобновили в 2003 году).



Памятные значки «Участник дрейфа СП». Справа значок начала 2000-х годов

Для участников дрейфа «Северный полюс-28» по инициативе зимовщиков 1-й комсомольско-молодежной смены этой дрейфующей станции заказали особые значки. Выполнение заказа в институте курировал секретарь парткома океанолог В.А. Волков. Появление памятной миниатюры не было случайным, ведь СП-28 работала в год 50-летия первой СП. От предыдущих станций СП-28 отличалась новой программой, направленной на изучение взаимодействия океана и атмосферы, а также

динамики ледяного покрова. К тому же впервые на льду организовывался центр по обработке гидрометеорологической информации с использованием вычислительной техники.

В.А. Волков направил запрос об изготовлении значка СП-28 в Ленинградское отделение Художественного фонда РСФСР. Автором эскиза стал ленинградский художник и дизайнер А.Б. Симуни. По его воспоминаниям, работа не требовала многочисленных согласований. Худсовет фонда с участием представителя института утвердил рисунок. Затем заказ был направлен в Таллин и выполнен в столице Эстонской ССР на комбинате Художественного фонда республики, что было быстрее и немного дешевле, чем в городе на Неве (тяжелый металл, горячая эмаль; штамповка; d — 2,2 см, h — 2,4 см, на винте). Особую гордость автора вызывает факт доставки выполненных по его эскизу значков на льдину — в посылке, адресованной на имя начальника 1-й смены станции «Северный полюс-28» А.Ф. Чернышова (грузы сбрасывались с парашютом с самолета Ил-14).



Сувенирный значок «Северный полюс-28». 1987 год

21 мая 1987 года исполнилось 50 лет со дня организации на дрейфующих льдах станции СП-1. В АНИИ решили заказать на ЛМД памятную медаль из томпака и сувенирный значок с лаконичным изображением красного развевающегося над полюсом флага (томпак, эмаль; штамповка; d — 1,7 см, h — 2,0 см; на иголке). Дата отмечалась торжественно, памятные медали вручались на заседании, которое прошло 21 мая в Академическом театре драмы им. А.С. Пушкина (ныне — Александринский театр). В Москве также было организовано торжественное собрание — в Колонном зале Дома Союзов. В те дни медали и значки получили многие участники дрейфа СП, сотрудники института и Госкомгидромета. Автором эскиза также стал А.Б. Симуни. Заказ снова проходил через Ленинградское отделение Художественного фонда РСФСР, штамповка миниатюр была выполнена на комбинате декоративно-прикладного искусства, который находился в ведении фонда в Ленинграде.

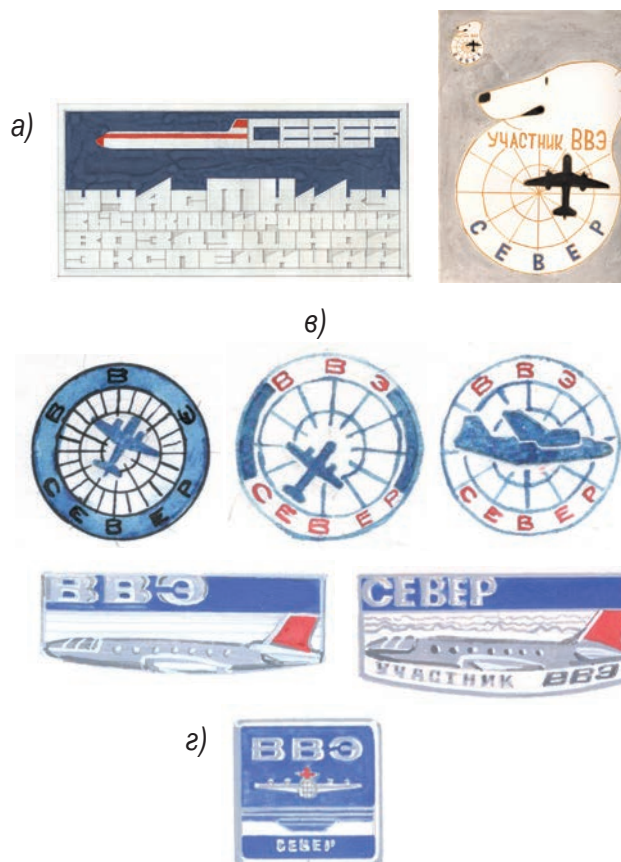


Значок «50 лет СП». 1987 год

Как уже отмечалось, наряду со станциями СП не менее важными для изучения Арктического бассейна были экспедиции «Север». Но прошло более 10 лет с момента

появления памятного значка «Участник дрейфа СП», прежде чем появился подобный значок для участников ВВЭ. Документы, связанные с его изготовлением, хранятся в личном архиве С.А. Кесселя, в 1980–1990-е годы руководившего экспедициями «Север».

Конкурс на эскиз миниатюры «Участник ВВЭ «Север»» в отделе научных экспедиций решили объявить в начале 1979 года. В феврале эскизы были представлены на рассмотрение. Их авторами стали сотрудники института В.М. Сарри, И. Акишев, Ю.А. Гродецкий и другие. Дело заказа значка было небыстрым. Когда в отделе выбрали эскиз, его представили на рассмотрение руководству института. Последовала подготовка проекта положения о значке и предварительная проработка вариантов размещения заказа на изготовление. Помимо ЛМД штамповку могли выполнить на Ленинградском опытном заводе металлической галантереи и сувениров (ЛОЗМГиС) и на заводе «Ленэмальер». Затем директор АНИИ А.Ф. Трёшников обратился к заместителю председателя Госкомгидромета Е.И. Толстикову с просьбой утвердить эскиз и изготовить памятный значок (29.06.1979). В письме указывалось: «Значок будет вручаться за хорошую добросовестную работу личному составу экспедиции «Север», а также наиболее отличившимся экипажам воздушных судов, принимавших активное участие в работе экспедиции». К письму прилагался эскиз, прошедший конкурс, и проект положения о значке. В центре миниатюры прямоугольной формы на синем поле был изображен самолет полярной авиации, над которым крупными буквами было написано «ВВЭ»; выше значилось «Участник», а в самом низу, под стилизованными белыми полосами торосов — «Север».



Эскизы значка «Участник ВВЭ «Север»» В.М. Сарри (а), Ю.А. Гродецкого (б), без указания авторства (в), утвержденный эскиз (г). Февраль 1979 года. Архив С.А. Кесселя

Е.И. Толстикова из Москвы в свою очередь написал заместителю председателя Ленгорисполкома А.А. Чистякову с просьбой разрешить ЛОЗМГиС принять заказ на изготовление 3000 экземпляров памятного значка (02.07.1979).

Затем на два месяца деловая переписка прервалась: необходимо было утвердить выработанное положение о значке. Председатель Госкомгидромета Ю.А. Израэль подписал текст документа 3 сентября 1979 года. Приведем его пункты:

1. Нагрудный значок «Участник ВВЭ Север» является памятным.

2. Нагрудный значок «Участник ВВЭ Север» вручается личному составу Высокоширотной воздушной экспедиции «Север» за самоотверженную работу, связанную с обеспечением дрейфующих станций «Северный полюс», полное и качественное выполнение научных исследований на дрейфующих льдах Центрального полярного бассейна.

3. Нагрудный значок «Участник ВВЭ Север» вручается при условии участия в Высокоширотной воздушной экспедиции «Север» в продолжении 6 месяцев.

4. Нагрудный значок «Участник ВВЭ Север» вручается также наиболее отличившимся экипажам самолетов и вертолетов, принимавшим активное участие в работе Высокоширотной воздушной экспедиции «Север», и группам РП (руководства полетами) дрейфующих станций и временных баз на льду, обеспечивших безаварийные полеты с отсутствием возвратов самолетов.

5. Вручение нагрудных значков «Участник ВВЭ Север» производится: в Ленинграде — дирекцией Арктического и антарктического научно-исследовательского института (АНИИ) по представлению начальника Высокоширотной воздушной экспедиции «Север» и начальника отдела научных экспедиций АНИИ; в Москве — руководством УААМ (Морское арктическое и антарктическое управление) Госкомгидромета по представлению дирекции АНИИ.

Теперь Е.И. Толстикова снова обратился к А.А. Чистякову (04.09.1979). Он просил дать разрешение принять ЛОЗМГиС заказ от АНИИ. А заместитель директора института Н.А. Корнилов написал к инструктору отдела пропаганды и агитации Ленинградского горкома КПСС В.А. Морозову: «Прошу утверждения эскиза памятного нагрудного значка и разрешения Ленинградскому опытному заводу металлической галантереи и сувениров на его изготовление» (20.09.1979). Это было время, когда утверждение партийными органами являлось необходимым. Письмо «об утверждении и разрешении» было также направлено А.Ф. Трешниковым секретарю Ленинградского областного комитета КПСС В.Г. Захарову (25.10.1979).

После утверждения горкомом Н.А. Корнилов обратился к заместителю начальника Главного управления торговли Ленгорисполкома И.И. Каштеляну с просьбой «зачислить в счет договора на поставку сувенирных изделий городским торгующим организациям 3 (три) тысячи значков «Участник Высокоширотной воздушной экспедиции «Север»» (03.10.1979). С заказом завод справился менее чем за месяц (мельхиор, эмаль; штамповка; 2,5 × 2,0 см; на винте).

Несмотря на долгое время, которое понадобилось на претворение в жизнь решения о выпуске значка, первые из них были вручены уже осенью 1979 года. В личном архиве С.А. Кесселя, руководителя многих ВВЭ, хранятся списки награжденных. О получении значков ходатайство-



Значок «Участник ВВЭ «Север»». 1979 год

вали руководители авиаотрядов и летных подразделений, начальники экспедиций. Награды (а значки действительно ими являлись) вручались не только в Ленинграде и Москве, как указывалось в положении. С.А. Кессель часто от имени руководства АНИИ награждал ими, так сказать, «в бою»: на льду, у самолета или в авиаотрядах в Арктике. Значок носили, прикрепляя к одежде с правой стороны.

Значки хранились в отделе научных экспедиций. Вручение осуществлялось до 1993 года, когда завершилось проведение экспедиций. Значимость награды не пропала со временем.

В конце 1970-х годов было принято решение о создании памятного значка для специалистов ледовой разведки. Автором эскиза стал К.М. Кумачёв. Он изобразил над земным шаром стилизованные силуэты самолета и морского якоря; по краю дана надпись «Ледовая разведка». По сведениям, предоставленным гидрологом авиационной разведки Сахалина К.А. Шуиным и бортинженером Ил-14 В.И. Зайцевым, изготовили 100 экземпляров (по 50 для разведчиков I и II классов; отличие в накладке с обозначением класса, расположенной в нижней части) на московском заводе «Победа». Их вручали в АНИИ ледовым разведчикам. Знак является редким (тяжелый металл, эмаль; штамповка; d — 4 см; на винте). Известны два варианта цветового исполнения для II класса (голубой или синий цвет эмали для изображения Мирового океана).



Значки ледового разведчика I и II класса из коллекции С.Ю. Лукьянова

Авторы выражают признательность за помощь в подготовке статьи В.А. Волкову, В.И. Геллеру, Ю.А. Гродецкому, В.С. Ипполитову, С.А. Кесселю, В.В. Лукину, С.Ю. Лукьянову, С.Ю. Мельникову, Л.М. Саватюгину, А.Б. Симуни.

В.В. Евсеев, М.А. Емелина,  
В.Ю. Замятин (АНИИ)

(Продолжение следует)

## ТАЙНА ОСТРОВА ЛИВИНГСТОН (СМОЛЕНСК)

*Выступая на заседании Попечительского совета РГО 27 апреля 2018 года, В.В. Путин, как председатель этого совета, отметил: «Сфера топонимики, то есть названий географических и других объектов, в целом нуждается в особом внимании. Сегодня мы сталкиваемся с ситуацией, когда русские названия, которые давали еще в прошлые века и десятилетия наши исследователи и путешественники, постоянно вытесняются с карты мира. Подчеркну, тем самым стирается и память о вкладе России в изучение планеты и развитие науки. Особенно это заметно в Антарктиде, где имена, данные первооткрывателями континента Лазаревым и Беллинсгаузеном, почти вышли из оборота. Сегодня лишь единицы знают, что изначальное, историческое название острова Смит — это Бородино, что Сноу — это Малый Ярославец, а Ливингстон — на самом деле Смоленск и так далее и тому подобное».*

Но сегодня не все знают и историю страшной трагедии, случившейся в 1819 году у берегов острова Смоленск (Ливингстон) с испанским линейным кораблем «Сан-Тельмо» и его экипажем из 644 человек.

Остров Ливингстон (Смоленск) является частью архипелага Южные Шетландские острова, в Южном океане между проливами Дрейка и Брансфилд. Это первая земля, открытая к югу от 60° ю. ш. в 1819 году.

4 июля 1819 года из Кронштадта под салют артиллерийских береговых батарей вышли в дальний поход четыре шлюпа. Это были корабли двух отрядов русской географической экспедиции, задача которых была как можно ближе подойти к южной и северной точкам планеты. Первому отряду, Южному, было суждено совершить величайшее открытие, которое вошло в историю, — открыть Антарктиду. Кругосветное плавание двух шлюпов под командованием Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева продолжалось 751 сутки и завершилось 24 июля 1821 года, когда корабли возвратились в Кронштадт. Экспедиция не только открыла новый материк и прилегающие к нему острова, она положила начало изучению этого континента и всех связанных с ним физических явлений в океане.

Во время кругосветного плавания русские моряки дважды заходили в Порт-Джексон (ныне Сидней, Австра-

лия) для ремонта потрепанных штормами кораблей и отдыха экипажей. Во время второго захода (сентябрь 1820 года) начальнику эскадры капитану 2 ранга Ф.Ф. Беллинсгаузену было доставлено с пакетбота письмо от русского посла в Бразилии генерал-майора Ф.В. Тейля фон Сераскеркена. Он сообщал об открытии неким Уильямом Смитом Южных Шетландских островов к югу от Огненной Земли и высказывал пожелание обследовать их. Поэтому по пути на родину экспедиция обследовала эти острова.

Много интересного об этих живописных островах рассказал в своей книге «Антарктическое ожерелье» бывший сотрудник отдела географии АНИИ Л.С. Говоруха, проводивший исследования в этом районе. Он сравнил эти острова «с драгоценными подвесками алмазного ожерелья, обрамляющими гигантский Антарктический полуостров». Приведем фрагмент из его книги: «Южные Шетландские острова — это естественный зоопарк под открытым небом, где соседствуют колонии пингвинов, морские слоны, морские львы, котики и леопарды, и природный геологический музей, где можно видеть разнообразные геологические структуры и кладбище деревянных кораблей — немых свидетелей кораблекрушений, трагической судьбы смельчаков, отважившихся пересечь вечно бушующий пролив Дрейка».

Вид с о. Десепшен на о. Ливингстон (Смоленск)



В архипелаге, расположившемся под ледяным боком Антарктиды, было, наверное, не менее сотни островов, но крупных — всего одиннадцать, очень разнообразных по форме и размерам. Русские мореплаватели впервые произвели их морскую опись, все острова были точно положены на карту. Считая, что они основательно потрудились, Ф.Ф. Беллинсгаузен решил дать островам русские названия. Часть из них была названа в честь памятных событий недавней войны 1812 года (Бородино, Полоцк, Березина, Смоленск, Ватерлоо и др.), некоторые — в честь известных русских мореплавателей: адмирала Н.С. Мордвинова, капитан-командора В.М. Михайлова, вице-адмирала А.С. Шишкова.

Позднее англичане дали Южным Шетландским островам свои названия. Поэтому они носят «двойные фамилии»: первое название — английское, второе (в скобках) — русское. В настоящее время на этих островах расположено около половины всех имеющихся в Антарктиде научных станций. Соседствуют и живут в добром согласии станции Чили, Англии, Аргентины, Кореи, Китая, России и т. д. На острове Кинг-Джордж (Ватерлоо) с 22 февраля 1968 года работает единственная островная российская научная станция Беллинсгаузен.

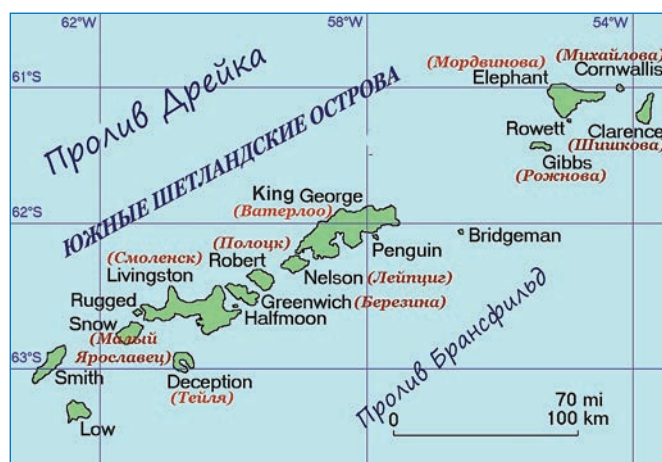
Ф.Ф. Беллинсгаузен в своей книге «Двукратные изыскания в Южном Ледовитом океане и плавание вокруг света в продолжение 1819, 20 и 21 гг., совершенные на шлюпах "Восток" и "Мирный" под начальством капитана Беллинсгаузена, командира шлюпа "Востока". Шлюпом "Мирным" начальствовал лейтенант Лазарев» так прокомментировал открытие Смита: «Примечательно, что плавание вокруг Огненной Земли длилось более двухсот лет, но никто так и не увидел берегов Новых Шетландских островов. В 1616 году голландские мореплаватели Лемер и Схоутен обнаружили пролив между Огненной Землей и Статен-Ленд, названный в честь Лемера. Пройдя этот пролив и обогнув Огненную Землю, они первыми вошли в Великий Океан этим путем. С тех пор корабли, обигавшие Огненную Землю, нередко сталкивались с продолжительными и сильными северо-западными встречными ветрами и штормами, и, вероятно, их относило близко к Южным Шетландским островам, а некоторые, возможно, погибли у их берегов, но только в феврале 1819 года эти острова были случайно открыты Смитом, капитаном английского торгового брига».

В 1894 году Морское министерство напечатало 2-томное издание морского историка, полковника А.С. Кроткова «Повседневная запись замечательных событий в русском флоте». Это своего рода календарь памятных дат русского флота. Вот один из фрагментов этой книги за 1821 год:

«25-е Января.

Капитан 2 ранга Беллинсгаузен со шлюпами Восток и Мирный (лейт. М.П. Лазарев) открыл южнее Ново-Шотландских островов шесть неизвестных до того островов.

Первый в широте 62°58' S и долготе 61°55' W назван островом Тейля в честь русского посланника в Бразилии



Современная карта Южных Шетландских островов

генерал-майора барона Тейля; остров, вершина которого была покрыта облаками, имел в окружности 20 миль.

Второй остров, имеющий длину в 41 милю, получил название острова Смоленска; широта восточной оконечности острова 62°34' S и долготы 60°3' W.

Третий остров в широте 62°31'30" S и долготы 59°58' W получил название острова Бородино, а четвертый в широте 62°24'30" S и долготы 59°46' W полу-

чил название острова Полоцка.

Острова Бородино и Полоцк отделены друг от друга проливом шириною в 63 мили; первый остров горист, имеет окружность в 22 мили, второй — ровен и имеет окружность в 21 милю.

Пятый остров, отделенный от острова Полоцка проливом шириною в 6 миль, получил название о-ва Ватерлоо; широта SW-го мыса 62°1'10" S, долготы 57°47' W.

Все острова гористы и покрыты снегом...»

Но открытие архипелага, как известно, произошло несколько ранее и принадлежит англичанину, капитану китобойного барка «Уильямс» Уильяму Смиту (1790–1847), который в 1819 году на своем паруснике, при переходе из Буэнос-Айреса в Вальпараисо, сильно отклонился к югу, обходя м. Горн, и 19 февраля 1819 года увидел группу островов на 62° ю. ш. и 60° з. д., но не стал высаживаться на них из-за шторма.

Во время следующего плавания 16 октября 1919 года Смит высадился на самый большой из островов и обследовал его. Капитан назвал открытый остров *King George* в честь короля Георга III, а архипелагу дал название Южные Шетландские острова в честь Шетландских островов, которые находятся к северу от Шотландии, и заявил права на владение островами Британией.

Одному из островов (второму по величине в архипелаге) экспедиция Беллинсгаузена–Лазарева дала название **Смоленск** в честь Смоленского сражения эпохи Наполеоновских войн. Существующее название остров получил в честь капитана Эндрю Ливингстона, хотя уже ведущие тогда промысел на острове британские и американские китобои называли его Фрисленд (*Friesland Island*).

В начале XIX века Испания все еще выступала в качестве огромной колониальной державы, владения которой располагались по всему миру. И хотя в течение XVII–XVIII веков испанская корона утратила свои европейские владения, ее все еще называли «империей, в которой не заходит солнце». Правда, влияние Испании в Европе и мире постепенно ослабевало, а в Новом Свете росло соперничество испанцев с французами и англичанами. В конце концов Испания оказалась втянутой в серию войн с Великобританией и Францией.

21 октября 1805 года у мыса Трафальгар на атлантическом побережье Испании к югу от порта Кадис английская эскадра вице-адмирала Нельсона разгромила франко-испанский флот под флагом французского адмирала Пьера-Шарля Вильнева.

В жесточайшем сражении 27 британских линейных кораблей сошлись с 33 французскими и испанскими

линейными кораблями. В бою франко-испанский флот потерял 22 судна, британцы же не потеряли ни одного корабля. Кроме того, потери союзников составили около 15 тыс. человек убитыми, ранеными и сдавшимися в плен.

Во время битвы Нельсон был смертельно ранен пулей и умер незадолго до окончания сражения. Однако гибель английского адмирала не спасла флот Наполеона от поражения. Победа при Трафальгаре подтвердила превосходство британской морской артиллерии и лишила Наполеона боеспособного флота, превратив Британию в безраздельную владычицу морей на долгие годы, вплоть до Второй мировой войны.

После Трафальгарского сражения и последовавших за ним Мадридского восстания и Пиренейской войны с Наполеоном Испания практически лишилась своей армады, оставшиеся испанские корабли гнили в гаванях, а заменять их было нечем. На 15 февраля 1815 года у Испании оставалось всего 40 боевых кораблей, из них 18 линкоров.

Тем временем в Южной Америке ширилось движение за независимость, шли кровопролитные бои, которые требовали переброски значительного количества войск. Корабли были нужны Испании как воздух, они должны были обеспечить переброску войск в Южную Америку, и испанское правительство решило закупить суда у другой страны. Выбор пал на Россию.

В конце марта 1817 года король Испании Фердинанд VII обратился к российскому посланнику Д.П. Татищеву с секретной просьбой о продаже четырех линейных кораблей, имевших на вооружении 74–80 пушек, и семи-восьми фрегатов. Ту же просьбу король повторил в письме к Александру I.

Как указывал Фердинанд VII в обращении к российскому императору, эскадра должна была использоваться «для защиты испанской торговли, освобождения наших (испанских — прим. авт.) морей от пиратов, для защиты верноподданных, которые являются за морями жертвами анархии и мятежа, и восстановления выгод, которых лишена Европа в результате беспорядков в Америке».

В конце 1817 года был заключен Мадридский договор, согласно которому Россия продавала Испании пять линейных кораблей и три фрегата. Но когда российская эскадра прибыла в Кадис, испанцы испытали сильнейший шок: состояние кораблей оказалось не просто плохим, а ужасным. Более того, корабли пришли пустыми, русских моряков пришлось кормить в портах, так как у них не было припасов, хотя по контракту корабли должны были быть экипированы и снабжены на полгода. Д.П. Татищев вынужден был с горечью написать Александру I: «Весьма печально, Государь, что я не могу принести к стопам Вашего Императорского Величества столь же удовлетворительный отчет о состоянии кораблей... Корабли оказались негодным старьем». Испанские офицеры отказывались принимать русские корабли.

Испанцы характеризовали эту сделку кратко: «Русские продали дрова по цене золота». Началась многолетняя судебная тяжба, которая продолжалась и при Николае I. В конце концов испанцы отправили русские корабли в Америку и принялись за строительство сами. Оставшиеся корабли использовались на пределе возможностей, совершая океанские плавания и перевоза войска в Южную Америку, в том числе и через необъявленную английскую блокаду.

Чтобы поддержать своих сторонников и помочь им удержать позиции, король Фердинанд VII приказал отправить в Перу небольшую эскадру. Помимо убедитель-

ных 24-фунтовых пушек для солдат экспедиция должна была доставить серебро для оплаты службы действующей армии.

13 мая 1819 года из Кадиса (город на юго-западе Испании) в Кальяо (Перу) вышла эскадра под гордым названием «Дивизия южных морей» для усиления колониальных сил, сражавшихся там против движения за независимость в Испанской Америке. Флагманом эскадры был 74-пушечный трехпалубный линкор «Сан-Тельмо» под командованием капитана Хоакина де Толедо-и-Парра, командовал эскадрой бригадир Росендо Порлье-и-Астегьета. За флагманом шли линейный корабль «Александр I» (недавно купленный у России, тоже с 74 пушками) и пара фрегатов.

По одной из версий линкор «Сан-Тельмо» был один из проданных Россией Испании линейных кораблей; по другой версии линейный корабль испанской армады «Сан-Тельмо» сошел со стапелей верфи близ испанского порта Ферроль в 1788 году.

Проблемы начались очень скоро. В районе тропика Рака линейный корабль «Александр I», построенный по принципу «чем дешевле, тем лучше, потому что у государя императора на флот денег нет» и предназначенный для холодных балтийских вод, начал разваливаться и набирать воду всеми щелями. От греха подальше дон Росендо приказал ему вернуться в Кадис.

После остановок в Монтевидео и Рио-де-Жанейро в конце августа эскадра достигла пролива Дрейка, за которым ревел вечный приантарктический шторм. Корабли дона Росендо, несмотря ни на что, упорно пытались прорваться в Тихий океан. Во время последнего шторма испанцы потеряли друг друга. Экипаж фрегата «Примоса Мариана» стал последним, кто видел «Сан-Тельмо». 2 сентября 1819 года флагман скрылся в чудовищном шторме посреди пролива Дрейка. С тяжелыми повреждениями руля и грот-рея линкор продолжал отчаянно бороться с ненастьем.

Фрегаты сумели добраться до портов, а «Сан-Тельмо» вместе с бригадиром Росендо Порлиером, капитаном Хоакином де Толедо и остальными 642 членами экипажа поглотила бесконечная буря Южного океана.

Через полтора месяца после исчезновения «Сан-Тельмо» к неприветливым берегам еще безымянного острова Ливингстон подошел британский корабль капитана У. Смита. В этом пустынном и мрачном месте англичанин заинтересовал выброшенный на берег фрагмент большого якоря и деревянные обломки, судя по всему, некогда принадлежавшие испанскому линейному кораблю. «Кто здесь был до меня?» — записал У. Смит в дневнике.

Вскоре новые берега облюбовали английские охотники на тюленей. Они тоже рассказывали, что видели на каменистом пляже обломки какого-то большого корабля. О том же писали и следовавшие британские экспедиции.

В начале 1821 года сюда пришли шлюпы похода Беллинггаузена–Лазарева. Моряки не высаживались на берег и потому ничего об обломках «Сан-Тельмо» так и не узнали.

Судьба испанского линейного корабля стала мрачной морской легендой. И до сих пор никто не знает, насколько печальной была судьба 644 испанских моряков. Все ли они погибли сразу, когда их корабль с разбитым рулем и разорванными парусами на сломанных мачтах столкнулся со скалами антарктического острова? Или в сердце ужасного шторма кто-то сумел выжить, а потом безнадежно ждал спасения на ледяном пляже, умирая



Испанская антарктическая база «Хуан Карлос I» на о. Ливингстон (Смоленск)

в промерзшей пустоши от холода и голода, так и не увидев парусов на горизонте?

Как бы то ни было, при первом же появлении людей у своих берегов Южный океан получил огромную человеческую жертву: шесть с половиной сотен испанских моряков навеки упокоились у берегов острова Ливингстон, став первыми людьми, погибшими в Антарктике.

В 1988 году на острове Ливингстон была построена испанская антарктическая станция. Естественно, выбор места не случаен: на родине не забыли о моряках.

В 1993 году испанцы и чилийцы направили на остров археологическую экспедицию. Участники проекта «Сан-Тельмо» искали следы гибели испанского линейного корабля на острове и в окрестностях. Но,

археологи нашли на острове только следы стоянок охотников на тюленей, артефактов с «Сан-Тельмо» обнаружено не было. И якорь, и обломки корабля давно сгнули в суровом мире вечно дождя и шторма. Как и следы возможного последнего пристанища выживших членов экипажа.

Только магнитометры уверенно показали наличие аномалий: на дне у северного берега острова лежит немало тяжелых металлических предметов. Возможно, это орудия с линкора «Сан-Тельмо».

У экспедиции не было специальных подводных аппаратов, и точка в судьбе испанского корабля пока не поставлена.

*Л.М. Саватюгин (АНИИ)*

## ИСТОРИЯ ПАМЯТНОЙ ДОСКИ ЭКСПЕДИЦИИ П.В. ВИТТЕНБУРГА НА МЫСЕ СТЕРЛЕГОВА

С 1992 года я принимал участие в высокоширотных экспедициях Экспедиционного центра «Арктика».

Мне посчастливилось побывать на многих островах Центральной Арктики и на полярных станциях, которых уже давно нет. Хотя всего тридцать лет назад только в Карском море располагались и работали десятки гидрометеостанций.

Часто на маршрутах нам встречались памятные знаки, маяки, кресты и другие свидетельства об экспедициях и первопроходцах, исследовавших арктические районы нашей страны.

Позже в своих книгах я всегда старался как бы «поднять» из забвения имена людей, которые оставили свой след в Арктике в названиях островов, заливов, проливов, маяков, мысов и кораблей.

В одной из экспедиций в район Северной Земли была сделана остановка на мысе Стерлегова, на западном берегу Таймырского полуострова. Здесь случайно была обнаружена толстая деревянная памятная доска. Ее в конце мая 2004 года обнаружила экспедиция «Полярное кольцо» под руководством В.С. Чукова (ЭЦ «Арктика»), посвященная 275-летию Великой Северной экспедиции (1733–1743). Это случилось в пяти километрах от полярной станции Стерлегова. Полярная станция Стерлегова имеет координаты 75° 24' 34" с.ш. 88° 53' 39" в.д.,

а доска и маяк находятся рядом, в точке с координатами 75° 24' 08" с.ш., 88° 48' 43" в.д. На доске были вырезаны фамилии участников экспедиции (1936–1938) и координаты. И только прочитав фамилию Виттенбург, я вдруг вспомнил, что где-то в книгах уже встречал ее. Сразу вспомнилась книга Э.В. Толля «Плавание на яхте “Заря”» под редакцией П.В. Виттенбурга, изданная в 1959 году.

Несмотря на то, что про Павла Владимировича Виттенбурга уже были сообщения в журналах и газетах, мне хотелось бы еще раз напомнить о нем и о тех событиях.

Первое знакомство П.В. Виттенбурга с Арктикой состоялось в 1913 году, когда он вместе с Р.Л. Самойловичем изучал геологию Западного Шпицбергена. Затем последовали две экспедиции на Северный Мурман (1918–1920) и экспедиция на Новую Землю (1921). Результаты своих исследований П.В. Виттенбург публиковал в многочисленных статьях, сделал для себя приоритетным геолого-географическое изучение Арктического региона, всецело соответствовавшее его стремлению к познанию нового, неизведанного. В 1925 году он становится проректором Географического института, участвует в конференциях, бывает за границей.

Но в 1930 году по так называемому делу Академии наук он был арестован. Следствие длилось десять месяцев. После допросов, угроз в адрес жены и детей

П.В. Виттенбург подписал обвинения в контрреволюционной деятельности. Согласно приговору, его ожидали не только конфискация имущества, но и высшая мера наказания. Расстрел, к счастью, заменили на 10 лет лагерей.

Весной 1936 года в Главсевморпути и Горно-геологическом управлении ГУСМП приступили к организации очередных геологических экспедиций. Недавно освобожденному из заключения П.В. Виттенбургу предложили возглавить экспедицию по геологическому изучению Северной Земли (побережье залива Шокальского у мыса Оловянный). Исследователям также предстояло обеспечить работу находившейся там метеорологической станции. Накануне старта экспедиции (начало августа 1936 года) П.В. Виттенбургу прислали выписку из постановления президиума Комиссии по делам частных амнистий при Президиуме ЦИК СССР о снятии судимости.

Исследователям предстояло плыть на ледокольном пароходе «А. Сибиряков», но из-за сложной ледовой обстановки в районе пролива Вилькицкого было принято решение высадить экспедицию на западном берегу полуострова Таймыр. Ее лагерь расположился около полярной станции Мыс Стерлегова.

В состав партии исследователей входили: начальник — П.В. Виттенбург, заместитель — инженер-разведчик Г.Д. Курочкин, коллектор А.В. Малаховский, топограф Н.А. Федулов, радиотехник А.А. Стащенко, повар И.С. Суховеров, каюпромышленник Г.М. Кузнецов, моторист В.П. Ершов (всего — 8 человек). В основном это были молодые люди до 30 лет. Г.Д. Курочкин и И.С. Суховеров тяжело заболели в ходе зимовки, и весной 1937 года их вывезли. Новый повар Ф.П. Мещанинов и инженер В.П. Левский прибыли в сентябре, как и рабочие С.А. Абакумов и С.И. Бубновский.

На полярной станции Мыс Стерлегова в 1936–1937 годах зимовали четыре полярника (из них двое с женами, которые не числились в штате). Начальником станции были П.С. Солдатов, затем Л.М. Повлодзинский. На доске, посвященной экспедиции, была указана фамилия одного из работников станции — фельдшера и партор-



Памятная доска с надписью «Западно-Таймырская экспедиция ГГУ ГУСМП»

и выполнить геологическую съемку берега (400 км) и по реке Ленивой (150 км). После снеготаяния (начало июня) начать исследования пегматитов и горные работы, которые продлились бы до начала сентября. Планы были выполнены.

Работы экспедиции продолжились в 1938 году. За два года были исследованы 40000 кв. км по берегу Харитона Лаптева от о. Колосовых до о. Таймыр, а также в долине реки Ленивой на 40–50 км в глубь материка, разведаны и картированы около 120 пегматитовых жил.

На техническом совещании специалистов Горно-геологического управления (ГГУ) ГУСМП 22 октября 1938 года П.В. Виттенбург сделал доклад. После его обсуж-

дения было вынесено постановление, что работы в заливе Бирули и в районе реки Ленивой, а также на побережье мыса Стерлегова должны быть продолжены. Но в 1939 году геологические работы не возобновили. А позже на мысе установили деревянный знак в память об экспедиции 1936–1938 годов.

М.И. Белов в своей книге «По следам полярных экспедиций» в главе «Список памятных знаков и памятников освоения Советской Арктики» писал: «Памятная деревянная доска (толстая) экспедиции Арктического института 1936–1938 гг. на мысе Стерлегова. На доске надпись: “Геологическая экспедиция ААНИИ 1936–1938 гг. во главе с П.В. Виттенбургом”» (Белов М.И. По следам полярных экспедиций. М., 1977. С. 116). Отметим неточность в описании историка, ведь на доске указано другое название экспедиции. Оно возникло после передачи изыскательских работ из ГГУ в Арктический институт (конец 1938 года).

Маяк на мысе Стерлегова. 2004 год





По одним данным, памятная доска была подарена полярниками станции Стерлегова участникам МАКЭ в 2007 году, работавшим в этом районе (Острова и архипелаги Карского моря, полуострова Ямал и Таймыр. М., 2022. С. 153). Но на самом деле доска находится на мысе Стерлегова.

Из воспоминаний ветерана Диксонской гидробазы С.В. Алексева: «Так называемая доска Виттенбурга на мысе Стерлегова числится в “Списке памятных реликвий Арктики”, существовавшей при СССР. Я там зимовал на радионавигационной станции в 2008–2009. Спросил у соседей (станция Гидромета, мы в пяти километрах друг от друга располагались) про нее. Да — говорят — была где-то... валялась... но найти не смогли. Может, отдали кому-нибудь из “проходимцев” (так полярники называют экспедиции маршрутом проходящие). А вот несколько лет назад мне начальник радионавигационной станции Валера Шуваев писал, что нашел ее и собирается установить там где-то на достойное место».

Подводя итоги научным и жизненным путям П.В. Виттенбурга, хочется отметить, что заложенные

в нем творческие возможности, как и у очень многих, остались не вполне реализованными. Целеустремленность его натуры проявлялась на протяжении всей его жизни. Уже в юности он всегда стремился узнать все досконально о предмете, его заинтересовавшем. Впоследствии широкий научный кругозор позволил ему свободно ориентироваться в обстановке трудного послереволюционного времени, когда важнейшей задачей стало просвещение и приобщение молодежи к научным знаниям об окружающей природе, а в дальнейшем во время работы в Академии наук впервые организовать комплексное изучение Якутии, а также многое другое.

Именем П. Виттенбурга названа гора на Западном Шпицбергене (название присвоено норвежской экспедицией в 1913 году). Также в его честь получил свое название в 1930-х годах мыс на юге острова Ли-Смита (архипелаг Земля Франца-Иосифа).

*И.Д. Смилевец  
(Саратовское областное отделение РГО).  
Фото автора*

## ПО СТРАНИЦАМ АРХИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПОЛЯРНОЙ СТАНЦИИ МАЛЫЕ КАРМАКУЛЫ

Полярная станция Малые Кармакулы расположена на западном побережье острова Южный архипелага Новая Земля с координатами 72° 22' 24" с. ш. 52° 43' 00" в. д. Остров омывается с запада Баренцевым морем, а с востока — Карским. Архипелаг является Центральным ядерным полигоном Министерства обороны Российской Федерации.

Полярная станция Малые Кармакулы является первой действующей станцией, ведущей непрерывные научные наблюдения в Арктике с 1896 года.

Именно в 1896 году Российская Академия наук направила на архипелаг экспедицию под руководством Б.Б. Голицына для наблюдения полного солнечного затмения (9 августа 1896 года). А в июле в Малых Кармакулах была открыта метеорологическая станция.

На протяжении 126 лет полярная станция переживала все исторические события вместе со страной. На ней сказывались революции, войны, испытания ядерного оружия, распад СССР. Более всего станция пострадала во время Великой Отечественной войны. Здания станции подвергались неоднократному обстрелу с подводных лодок и самолетов-разведчиков. Гидрометеорологическая станция чудом выдержала эти испытания. В послевоенные годы полярные регионы получили рывок в своем развитии благодаря возрождению Северного морского пути, а также открытию большого объема месторождений полезных ископаемых. Эти условия требовали повышения качества и оперативности обеспечения гидрометеорологической информацией.



Расположение полярной станции Малые Кармакулы

Разбирая оставшуюся часть библиотеки (большая ее часть сгорела в результате пожара 1985 года), мы обнаружили рукопись, которая не оставила равнодушным ни одного сотрудника станции. Каждый из нас, переживший не одну полярную ночь на архипелаге, понимает, каким самоотверженным трудом были преодолены жесткие условия того времени.

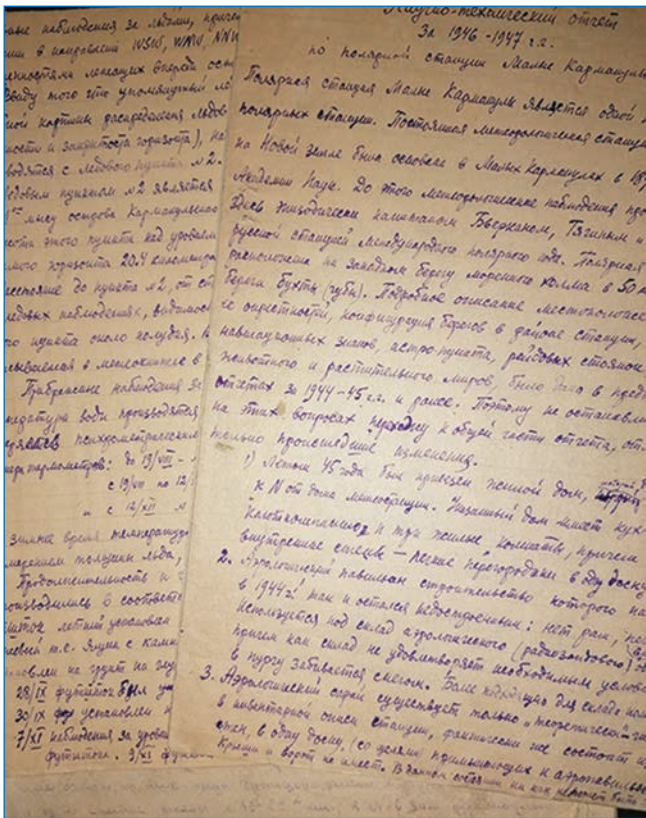
Рукопись «Научно-технический отчет за 1946–1947 гг.», автором которой являлся начальник станции Аркадий (Аршак) Петрович Агаджалов, удивительным образом сохранилась.

Для Аркадия Петровича (родился в 1885 году в г. Нуха (совр. Шеки) Бакинской провинции) это был не первый год работы за полярным кругом. Получив профессию механика, он отучился в Ленинградском государственном университете четыре года, но обучение не закончил. Стаж полярной работы для будущего руководителя базы начался в 1932 году с участия в Новоземельской научно-промысловой экспедиции 1932–1933 годов. В 1934 году он работал на станции Река Омолой, по возвращении был определен в резерв Управления полярных станций.

В 1944 году он был направлен на полярную станцию Малые Кармакулы.

Сравнивая Государственное задание на проведение гидрометеорологических наблюдений и работ в настоящее время и программу наблюдений в 1946–1947 годах, мы видим лишь небольшие отличия.

А. П. Агаджалов писал (здесь и далее пунктуация и орфография автора сохранены):



Страницы «Научно-технического отчета п/с Малые Кармакулы за 1946–1947 гг.».  
Фото автора

«В программу работ станции входит:

- A. — I. Производство и обработка основных метеонаблюдений
- II. Непрерывная регистрация метеозлементов
- III. Дополнит. наблюдения по требованию: Б. П., авиации и т. д.
- IV. Обработка лент термографа и барографа
- V. Информации
- VI. Научно-техническая отчетность
- Б. — I. Шаропилотные наблюдения базисные два раза в сутки
- II. Шаропилотные наблюдения по требованию АНИИ
- III. Обработка аэронаблюдений и составление таблиц
- IV. Информации
- V. Научно-техническая отчетность
- В. — I. Береговые гидрологические наблюдения
- II. Береговые ледовые наблюдения
- III. Измерение толщины льда и снега на льду
- IV. Обработка всех наблюдений и составление таблиц
- V. Информации
- VI. Научно-техническая отчетность».

В течение более 100 лет программа наблюдений аэрологической станции Малые Кармакулы остается такой же. Единственное изменение составляют средства измерений, что в первую очередь связано с автоматизацией гидрометеорологических наблюдений.

На смену метеорологическим приборам пришли различные автоматизированные комплексы и станции, которые порой полностью заменяют работу метеорологов.

Шаропилотные наблюдения эволюционировали в радиолокационный метод измерения метеорологических характеристик атмосферы. На смену теодолитам пришли аэрологические радиолокаторы, способные проводить более широкий спектр наблюдений.

В 2023 году полярная станция Малые Кармакулы проводит наземные метеорологические, актинометри-

ческие, гидрологические, радиационные и аэрологические наблюдения согласно Государственному заданию на проведение гидрометеорологических наблюдений и работ на 2023 год.

В рукописи описаны суровые климатические условия Заполярья. В истории Гидрометслужбы известны случаи, когда метеорологические аномалии оказывали большое влияние на производство наблюдений. 1947 год не оказался исключением.

Из рукописи А. П. Агаджалова:

«Ураган. 28/II-47 г. около 17 ч. Начался сильный шторм, быстро перешедший в ураган, продолжавшийся до 9 ч. 2/III и внезапно стихший. Максимальной силы ураган достиг около полудня 1 марта. В 1 час ночи на метеоплощадку пробраться можно было только ползком и то с очень большим трудом (ветер 40 м/с) т.к. весь снег сдуло, и дорога представляла ледяную катушку, образовавшуюся еще в конце января из-за сильного гололеда и затем занесенную снегом. Даже держась за леер, продвигаться вперед почти невозможно. Около полудня, когда ветер достиг максимальной силы, пробраться на метеоплощадку не было никакой возможности. Судя по производимому шуму и произведенным разрушениям, можно предположить силу ветра более 50 м/с, тем более что ветер в 40 м/с здесь бывает не очень редко.

По этой причине, наблюдения за 13 ч. и 19 ч. первого марта не производились. Температура за эти сроки взята по психрометру Ассмана в 10 метрах от дома, о чем в наблюдательной книжке сделаны соответствующие примечания. По этой же причине, на футшток не ходили все четыре срока 1 марта в 01 ч. и в 07 ч. — 2 марта.

Около полудня (наибольшая сила урагана) ураганом несло камни, поломало у дома ограду, снесло крышу дома в бухту, унесло две бочки с бензином на расстояние 1,5–2 км (в бухту).

...Бытовые условия на станции были довольно тяжелые. Жилищные условия удовлетворительные, но в отношении отопления и освещения станция испытывала большие затруднения. Жилой дом нуждается в капитальном ремонте. Несмотря на усиленную топку печей, во время сильных штормов, температура (зимой) в помещении держалась около нуля, часто ниже нуля».

Особенностью западного побережья архипелага Новая Земля является новоземельская бора — обвал холодного воздуха с Новоземельских гор, со стороны Карского моря. В Малых Кармакулах этот ветер дует с востока, юго-востока и может достигать скорости 40–60 м/с.

В послевоенные годы технологии строительства не были развиты и не могли учитывать все особенности суровых арктических условий. Вследствие чего в зданиях и сооружениях возникали серьезные аварии. Это очень жесткое испытание, когда в суровых условиях полярной ночи человек остается без кровли жилого дома, в котором полярники проводят большую часть времени.

В 2022 году полярники переехали в современное модульное здание. Это одноэтажное строение общей площадью 268,88 кв. м, совмещающее служебные и жилые помещения. Здание оснащено современной модульной дизельной электростанцией, которая работает намного эффективнее, чем прежняя. Условия жизни на станции стали более комфортными.

В рукописи также описано, как поддерживалась связь с Большой землей. В послевоенные годы единственным средством связи была радиостанция. На полярных станциях их всегда было несколько, на случай поломки.

Из рукописи А.П. Агаджалова:

«В ноябре из-за поломки динамо-машины радиостанция прекратила работу почти до середины января 1947 г.



Метеорологическая площадка и строения станции. 1946 год. Фонды ААНИИ

*Невозможность заряжать аккумуляторы отразилась и на научной работе отрицательно».*

Даже несмотря на наличие запасной радиостанции, Малые Кармакулы остались без связи на два самых тяжелых зимних месяца: два месяца полярной ночи, низких температур и ураганных ветров.

А. П. Агаджалов писал:

*«Штат научных работников станции состоит из трех человек:*

*1) Старший метеоролог Клят И.Н. — работает метеорологом с 1933 г. непрерывно в Арктике, с работой справляется вполне, всегда имела только хорошую оценку работы. Дважды была на курсах повышения квалификации резервистов в 1937 г. в Ленинграде и в 1940 г. в Москве.*

*2) Метеоролог Абрамова К.В. Окончила в 1945 г. курсы ГУСМП в Ленинграде, на метеоработе и в Арктике впервые. За время работы на станции проявила себя как аккуратный добросовестный работник.*

*3) Старший аэролог Пославский П.П. работает метеорологом с 1928 г. в Арктике непрерывно работает с 1930 г. Дважды был на курсах повышения квалификации резервистов в 1937 г. в Ленинграде и в 1940 г. в Москве. Всегда имел только хорошую оценку работы».*

Все сложности, в которых оказались специалисты в 1946–1947 годах, приходилось преодолевать лишь четырьмя полярникам, включая начальника станции. Среди них — две девушки. Каким образом они устанавливали крышу на деревянную избу, остается только предполагать. Работу гидрометеорологов можно назвать героической и самоотверженной.

Необходимо отметить, что, несмотря на тяжелую экономическую ситуацию в стране в послевоенные годы, государство выполняло обеспечение полярной станции продовольствием, строительными материалами, топливом в необходимом объеме. Все эти факторы способствовали не только поддержанию гидрометеорологических наблюдений, но и их развитию.

На сегодняшний день станция Малые Кармакулы входит в состав ФГБУ «Северное УГМС» Росгидромета, на ней ежегодно работают 10 человек, выполняя весь объем научных и хозяйственных работ.

*К.А. Козлов  
(АЭ Малые Кармакулы ФГБУ «Северное УГМС»)*

Аэрологическая станция Малые Кармакулы. 2022 год. Фото С. В. Калабина



## ЛЕОНИДУ АЛЕКСАНДРОВИЧУ ТИМОХОВУ — 85 ЛЕТ!

28 мая 2023 года исполнилось 85 лет Леониду Александровичу Тимохову, главному научному сотруднику отдела океанологии, одному из лидеров мирового научного сообщества в области изучения процессов в Северном Ледовитом океане, великолепному руководителю и прекрасному человеку, заряжающему всех неутомимой энергией и жизнелюбием.

Леонид Александрович родился 28 мая 1938 года в г. Ейске. С 1945 по 1952 год учился в школе села Кагальник Ростовской области. По окончании семи классов поступил в Ростовское мореходное училище им. Георгия Седова, которое окончил в 1957 году, получив в числе 5 % выпускников направление на учебу в Высшее инженерное морское училище им. адмирала С.О. Макарова. После окончания училища в 1962 году был направлен по распределению в обсерваторию поселка Тикси.

В 1964 году Леонид Александрович поступил в аспирантуру ААНИИ. В 1968 году он успешно защитил свою кандидатскую работу, а в 1981 году стал доктором наук по специальности океанология.

Круг научных интересов Леонид Александровича очень широк: динамика морского ледяного покрова, полярная океанология, вопросы теории турбулентности, различные аспекты мелкомасштабных и мезомасштабных процессов в океане, изучение гидрологического режима, а также вопросы сопряженности гидрологических, ледовых и метеорологических процессов в арктических морях и в целом в Северном Ледовитом океане. Он является автором более 120 научных статей.

Бесспорна значимость Л.А. Тимохова в экспедиционной деятельности. Его компетентность и надежность всегда служили гарантией удачного проведения экспедиций.

1968–1972 годы — выполнение авиаразведки льдов в морях Сибирского шельфа и участие в работе оперативных групп в Арктике;

1980, 1982, 1984, 1990, 1994 годы — участие в морских экспедициях в Северо-Европейском бассейне и руководство ими;

1986–1987 годы — участие в морских экспедициях в Южном океане и руководство ими;

1993, 1995, 1998, 2002–2004 годы — участие в морских экспедициях в арктических морях и руководство ими.

С деятельностью Леонида Александровича знакомы не только российские ученые, но и все мировое сообщество в области изучения полярных регионов.

Л.А. Тимохов — соавтор Национальной программы научных исследований СССР в международных программах ПИГАП Полярный Эксперимент-Север (ПОЛЭКС-Север) и Полярный Эксперимент-Юг (ПОЛЭКС-ЮГ) и исполнитель «Программы национального натурального полярного эксперимента

Медаль Брууна



Леонид Александрович Тимохов и Хайдимария Кассенс — руководитель Российско-германской лаборатории полярных и морских исследований им. О.Ю. Шмидта с германской стороны

1976 года (ПОЛЭКС-Север-76)» под общим руководством академика А.Ф. Трёшникова.

С 1995 по 1998 год Л.А. Тимохов являлся членом рабочей группы по окружающей среде климатической подгруппы Российско-Американской комиссии по экономическому и технологическому сотрудничеству. В 1993–2016 годах — научный руководитель и координатор с российской стороны российско-германской программы «Система моря Лаптевых». В 2002–2004 годах — координатор с российской стороны российско-американского проекта «Система наблюдений в бассейнах Нансена и Амундсена (NABOS)».

Руководитель работы и научный редактор российско-американского электронного Атласа Северного Ледовитого океана для зимнего (1997 год) и летнего (1998 год) периодов.

Леонид Александрович Тимохов — один из основателей и первый директор с российской стороны Российско-германской лаборатории полярных и морских исследований им. О.Ю. Шмидта, задачей которой является поддержка молодых ученых. За время его руководства 22 участника стипендиальной программы защитили кандидатские диссертации.

Леонид Александрович является обладателем множества наград и почетных званий: орден Почета (2000), орден Дружбы (2010), Почетные грамоты Росгидромета и Минобрнауки. Имеет звания «Почетный полярник» и «Почетный работник Гидрометслужбы России».

В 2007 году на 24-й сессии Межгосударственной океанографической комиссии ЮНЕСКО за значительный вклад в развитие полярной океанологии и популяризацию знаний о Мировом океане Леонид Александрович Тимохов был награжден почетной медалью в честь первого президента МОК Антона Фредерика Брууна. Ученый ААНИИ впервые на-

граждался столь почетной наградой.

В 2010 году награжден медалью Карла Вейпрехта Германского общества полярных исследований за научные заслуги в исследовании полярных регионов.

Леонид Александрович Тимохов активно занимается и педагогической деятельностью. В 2006 году ему было присвоено ученое звание профессора. Он постоянно участвует в работе диссертационных советов СПбГУ и РГГМУ. Под его руководством защищены 6 кандидатских диссертаций.

Всегда корректный и вежливый, ровный и приветливый, готовый помочь в любую минуту, Леонид Александрович всегда остается надежной опорой и другом для коллег.

*Коллеги, друзья, дирекция института и редакция журнала поздравляют Леонида Александровича с 85-летием, желают ему здоровья, долгих лет счастливой жизни, плодотворной научной деятельности и благодарных учеников!*

Медаль Карла Вейпрехта



**21 марта 2023 г. Географический факультет МГУ.** Ведущий научный сотрудник МГУ А.Ю. Сидорчук в своем исследовании реконструировал гидрологический режим крупных извилистых рек Западно-Сибирской равнины в позднеледниковый период (16–18 тыс. лет назад). Он установил, что объем пресной воды, который выносили реки в Северный Ледовитый океан, был в несколько раз больше современного. Ширина рек в 2–16 раз превышала нынешние параметры, а размеры их бассейнов не сильно отличались от современных. [http://www.geogr.msu.ru/news/news\\_detail.php?ID=15673](http://www.geogr.msu.ru/news/news_detail.php?ID=15673)

**6 апреля 2023 г. ААНИИ.** В Антарктиде отмечены рекордно низкие показатели площади морского льда за последние 44 года регулярных наблюдений — около 1,8 млн кв. км. Тренд минимальной ледовитости фиксируется второй год подряд. В летнем сезоне 2022 / 23 наблюдалась и минимальная за последние семь лет ледовитость Южного океана — 2,23 млн кв. км. А максимальная ледовитость антарктической зимой составила более 20 млн кв. км, что чуть выше нормы в 18–19 млн кв. км). Ученые связывают эти явления с усилением возвратных ветвей Антарктического Циркумполярного течения, провоцирующих заток теплых вод в дрейфующие льды. <https://www.aari.ru/press-center/news/novosti-aari/v-antarktide-zafiksirovany-rekordno-nizkie-pokazateli-morskogo-lda>

**7 апреля 2023 г. Ямал-Медиа.** Завершилась крупная научно-исследовательская экспедиция МЧС России в Арктике. Она проходила с 26 марта по 7 апреля в рамках межведомственного учения «Безопасная Арктика – 2023». Более 70 участников за 12 суток преодолели свыше 1,6 тыс. км по территории Республики Коми, Ненецкого и Ямало-Ненецкого автономных округов. Учения МЧС послужат развитию региональной системы спасения и позволят улучшить технику для работы в Арктике. <https://yamal-media.ru/news/bolee-15-tys-km-po-tundre-i-ldu-mchs-provelo-samyemasshtabnye-za-mnogo-let-uchenija-v-arktike>

**19 апреля 2023 г. ААНИИ.** В ходе 68-й РАЭ завершена сборка трех из пяти модулей нового зимовочного комплекса на российской станции Восток в Антарктиде. До конца года планируется произвести установку и пусконаладку систем отопления и вентиляции. <https://www.aari.ru/press-center/news/rae/v-antarktide-vozveli-tri-modulya-novogo-zimovochno-go-kompleksa-na-stancii-vostok>

**2 мая 2023 г. ТАСС Наука.** Ученые Научного центра изучения Арктики и Института географии РАН во время экспедиции впервые провели бурение ледника ИГАН — самого крупного ледника Полярного Урала — и отправили образцы льда в лабораторию. Анализ полученных образцов позволит выявить долгопериодные тренды климатических изменений в ЯНАО. <https://nauka.tass.ru/nauka/17659237>

**9 мая 2023 г. РГО.** В канун Дня Победы участники комплексной экспедиции Северного флота и РГО «Помни войну» обнаружили на дне Баренцева моря останки первого отечественного научно-исследовательского судна «Персей». Оно погибло в ходе налета фашистской авиации 10 июля 1941 г. 22 июня планируется установка памятника «Персею» в районе места его гибели — в губе Эйна. Экспедиция продолжается (в ней 13 этапов) и завершится в конце лета. <https://www.rgo.ru/ru/article/otnyat-u-puchiny-perseya-ekspediciya-severnogo-flota-i-rgo-nashla-sudno-legendu>

**15 мая 2023 г. GoArctic.** Россия передала Норвегии полномочия председателя в Арктическом совете в ходе 13-й сессии этой международной организации, которая состоялась в Салехарде. План председательства рассчитан до августа 2023 года, поэтому Россия проведет еще ряд мероприятий, призванных содействовать социально-экономическому развитию, сохранению экологии северных широт и научному изучению Арктики. <https://goarctic.ru/politics/rossiya-zavershila-predsedatelstvo-v-arkticheskom-sovete/>

**18 мая 2023 г. РГО.** В Москве 18 мая в торжественной обстановке была открыта памятная доска в честь исследователя Арктики, участника дрейфа станции «Северный полюс-1», директора Арктического института и руководителя Гидрометслужбы СССР, Героя Советского Союза, академика Е.К. Фёдорова. Мемориальный знак установили на фасаде дома № 13 на Ленинском проспекте, где с 1939 по 1973 год жил знаменитый исследователь. <https://www.rgo.ru/ru/article/memorialnaya-doska-v-chest-eygeniya-fedorova-poyavilas-v-moskve>

**19 мая 2023 г. Пресс-служба Минприроды России.** Министр природных ресурсов и экологии РФ А.А. Козлов открыл в Салехарде первый пункт Государственной системы фонового мониторинга состояния многолетней мерзлоты. Комплексная сеть наблюдения за мерзлотой будет развернута на всей территории залегания криолитозоны, которая охватывает большую часть России. Оператором создания уникальной системы является ААНИИ. [https://www.mnr.gov.ru/press/news/termometriya\\_iz\\_glubiny\\_aleksandr\\_kozlov\\_dal\\_start\\_sozdaniyu\\_gosudarstvennoy\\_sistemy\\_fonovogo\\_monito/](https://www.mnr.gov.ru/press/news/termometriya_iz_glubiny_aleksandr_kozlov_dal_start_sozdaniyu_gosudarstvennoy_sistemy_fonovogo_monito/)

**23 мая 2023 г. НП «Русская Арктика».** Участники комплексной экспедиции РГО, Министерства обороны РФ и национального парка «Русская Арктика», работавшие на о. Земля Александры на Земле-Франца Иосифа, пришли к выводу, что в будущем есть вероятность сильных землетрясений на архипелаге. Ученые установили, что сейсмическая активность была характерна для ЗФИ и в древние времена. <http://rus-arc.ru/ru/News/Details/8b868b66-5c08-4cbb-8b34-7d479140c80d>

**30 мая 2023 г. Научная Россия.** Ученые СПбГУ исследовали кости утконосых динозавров, найденных на Чукотке, и подтвердили, что 66 млн лет назад на этой территории был более мягкий климат вопреки имевшемуся ранее представлению о суровых погодных условиях. <https://scientificrussia.ru/articles/paleontologi-spbgu-po-kostam-dinozavrov-podtverdili-cto-na-cukotke-v-drevnosti-by-l-boleemagkij-klimat-tem-segodna>

Подготовила М.А. Емелина

## ПАМЯТИ НИКОЛАЯ НИКОЛАЕВИЧА МИХАЙЛОВА



7 июня 2023 года на 72-м году жизни после продолжительной болезни скончался начальник Центра океанографических данных ВНИИГМИ-МЦД Николай Николаевич Михайлов.

Николай Николаевич Михайлов начал свою работу в ВНИИГМИ-МЦД в 1974 году после окончания Ленинградского гидрометеорологического института. Он прошел путь от рядового инженера до заведующего лабораторией, а в 1991 году стал начальником Центра океанографических данных (ЦОД). За время работы зарекомендовал себя как высококвалифицированный специалист в области управления, обработки и распространения данных о морской среде.

Н.Н. Михайлов был в числе первых разработчиков программно-технологических средств по занесению данных на технические носители и их машинной обработке, внес большой вклад в развитие Центра. В 1970-х годах он участвовал в работе проектов «Тропэкс-72», АТЭП, ПОЛИГОН и других, внедряя в практику технологии, разработанные во ВНИИГМИ-МЦД. В результате целенаправленной деятельности во ВНИИГМИ-МЦД был создан национальный массив океанографических данных.

С начала 1980-х годов Н.Н. Михайлов возглавлял разработки единой технологии сбора, накопления, обработки и распространения океанографической информации на межведомственной основе. С 1998 года эта деятельность трансформировалась в проект по созданию Единой системы информации об обстановке в Мировом океане.

В течение многих лет Н.Н. Михайлов вел работы в рамках подпрограммы «Создание единой системы информации об обстановке в Мировом океане» (ЕСИМО) программы «Мировой океан», координировал разработки в рамках ЕСИМО в целом и проектирование ключевых ее элементов на основе современных информационных технологий. Под его руководством и личном участии были разработаны методические и технические решения по построению ЕСИМО, технологии интеграции распределенных информационных ресурсов по морской среде и морской деятельности, организации комплексного информационного обеспечения морской деятельности средствами и ресурсами ЕСИМО и другие.

Н.Н. Михайлов вел активную международную деятельность, являясь вице-председателем Межправительственной океанографической комиссии и председателем Группы экспертов по практикам управления данными Совместной комиссии по океанографии и морской метеорологии МОК/ВМО.

В процессе выполнения научных исследований им было подготовлено более 80 опубликованных работ, из них 35 в зарубежных изданиях, Н.Н. Михайлов является соавтором трех монографий.

В 2003 году за разработку НИР «Портал ЕСИМО» Н.Н. Михайлову была присуждена ведомственная премия за лучшую научно-исследовательскую работу.

Профессиональная деятельность Н.Н. Михайлова была отмечена ведомственными и правительственными наградами: «Почетный работник Гидрометеослужбы России», медали «За заслуги перед Отечеством» II ст., «За пользу и верность», «За отличие в морской деятельности».

*Коллектив ААНИИ глубоко скорбит о безвременной кончине выдающегося руководителя и организатора, прекрасного человека, доброго и отзывчивого товарища и выражает глубокие и искренние соболезнования его близким и коллегам.*

## ПАМЯТИ СЕРГЕЯ МИХАЙЛОВИЧА ПРЯМИКОВА



23 марта 2023 года на 78-м году жизни после тяжелой продолжительной болезни скончался руководитель отдела внешних связей ААНИИ Сергей Михайлович Прямикова.

После окончания в 1969 году Арктического факультета Ленинградского высшего инженерного морского училища им. С.О. Макарова по специальности «Океанология» всю свою жизнь С.М. Прямикова проработал в ААНИИ, пройдя путь от старшего инженера отдела теории взаимодействия океана и атмосферы до руководителя отдела внешних связей. В середине 1970-х годов возглавил группу статистических методов прогнозирования научно-методического отдела. В 1977 году вместе со своей группой перешел в отдел Полярного эксперимента (ПОЛЭКС). В 1982 году защитил диссертацию и получил степень кандидата физико-математических наук. С 1986 года был старшим научным сотрудником лаборатории исследований Южного океана. В 1991 году Сергей Михайлович возглавил отдел внешних связей. Принимал участие в 5 антарктических и 9 арктических экспедициях, в том числе был начальником экспедиций ПОЛЭКС-Юг-83 и ПОЛЭКС-Юг-86 на борту НИС «Профессор Зубов» и «Профессор Визе». В 1988/89 году возглавлял 34-ю Советскую антарктическую экспедицию.

За время работы Сергей Михайлович зарекомендовал себя как высококвалифицированный специалист и хороший организатор, способный руководить большими коллективами, в том числе в экстремальных ситуациях.

Благодаря эрудиции и глубокому пониманию научных проблем, Сергей Михайлович успешно ориентировался в специфике работы научных отделов ААНИИ и, занимая должность руководителя отдела внешних связей, внес большой вклад в развитие международного научно-технического сотрудничества в области метеорологических и океанологических исследований Арктики и Антарктики с институтами Австрии, Германии, США и Норвегии.

В 1990–2010-х годах С.М. Прямикова принимал участие практически во всех значимых международных мероприятиях в России и за рубежом, где всегда отстаивал и поднимал престиж института в области полярных исследований.

Сергей Михайлович много сделал для возобновления регулярных научных исследований ААНИИ на Шпицбергене и принимал участие в научно-исследовательских экспедициях на архипелаге.

С.М. Прямикова отличали доброжелательность и высокий профессионализм исследователя и организатора, способного скоординировать работу коллектива, обеспечить высокую эффективность работы.

За успехи в работе С.М. Прямикова неоднократно поощрялся благодарностями и почетными грамотами: знак «Почетному полярнику», знак «Почетный работник Гидрометеослужбы России», Почетные грамоты Росгидромета, Почетная грамота Федерального агентства по науке и инновациям.

*Светлая память о Сергее Михайловиче Прямикове навсегда останется в наших сердцах.*

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@aari.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: grg@aari.ru

### РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 2 (52) 2023 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

Отпечатано в типографии «Строки».  
394086, г. Воронеж, ул. Любы Швецовой, 34.  
Заказ № 150623. Тираж 80 экз.

Мнение редакции может не совпадать с позицией автора.

Редакция оставляет за собой право редактировать и сокращать материал.

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

