



# РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ СБОРНИК



ISSN 2218-5321 PRINT  
ISSN 2618-6705 ONLINE



## В НОМЕРЕ:

### ОФИЦИАЛЬНАЯ ХРОНИКА

Ледостойкая самодвижущаяся платформа «Северный полюс» вышла в плавание ..... 3

### ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

Ю.А. Кублицкий, П.А. Леонтьев, Д.А. Субетто, С.Р. Веркулич. Изучение озер Западного Шпицбергена в контексте исследований уровней крупных водоемов периферии Фенноскандинавского щита ..... 7

Н.М. Кузнецов, В.Т. Соколов. Научные исследования и снабжение НИС «Ледовая база Мыс Баранова» в 2021 году ..... 9

В.Л. Мартыанов. Работы 67-й сезонной РАЭ ..... 15

Н.Э. Демидов, А.В. Гузева, А.Е. Лапенков. На снегоходе от Воркуты через Полярный Урал в ямальскую тундру ..... 18

### ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ

А.Ю. Иванов. Какого цвета Антарктида? ..... 24

### СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ ААНИИ

Н.М. Шестаков, М.А. Емелина. Подледные исследования в ААНИИ в 1950-х — начале 1990-х годов ..... 29

### ДАТЫ

И.А. Мельников. К 30-летию дрейфа экспедиции «Уэдделл-1». Краткие результаты исследований ..... 35

Сергею Аркадьевичу Кесселю — 75! ..... 37

### КНИЖНАЯ ПОЛКА

М.А. Емелина. Новинки полярной литературы ..... 38

### НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ

..... 42

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)

С.Б. Балясников, М.В. Гаврило, М.А. Гусакова,  
М.В. Дукальская, В.П. Журавель, А.В. Клепиков,  
С.Ю. Лукьянов, А.С. Макаров, В.Л. Мартыанов,  
Е.П. Макурина, А.А. Меркулов, В.Т. Соколов,

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

Редакционная почта: [grg@aari.ru](mailto:grg@aari.ru)

### РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 3 (49) 2022 г.

ISSN 2218-5321 Print  
ISSN 2618-0705 Online

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

Отпечатано ИП Келлер Т.Ю.  
194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Менделеевская, 9.  
Заказ № 24248. Тираж 75 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.

На 1-й странице обложки: вверху — ЛСП «Северный полюс» выходит в плавание. 1 сентября 2022 года (фото из архива ААНИИ);  
внизу — медведица с медвежатами на подходе к НИС «Ледовая база Мыс Баранова» (фото Н.М. Кузнецова).

На 4-й странице обложки: памятник Ф.Ф. Беллинсгаузену и М.П. Лазареву на станции Новолазаревская (фото Д.Г. Серова).

## ЛЕДОСТОЙКАЯ САМОДВИЖУЩАЯСЯ ПЛАТФОРМА «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС» ВЫШЛА В ПЛАВАНИЕ

### ЛСП «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС» ВВЕДЕНА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Строительство ледостойкой самодвижущейся платформы «Северный полюс» завершено. 24 августа судно покинуло Адмиралтейские верфи и отправилось в Большой порт Санкт-Петербург для дозагрузки, с тем чтобы 1 сентября выйти в первый рейс в Центральную Арктику.

По словам директора Арктического и антарктического научно-исследовательского института Александра Макарова, ЛСП «Северный полюс» позволит кардинально изменить подход к организации научных исследований в высоких широтах. Полярникам не придется тратить время и силы на обеспечение безопасности своей жизнедеятельности, как это было раньше в ледовых лагерях. Сейчас они могут быть сосредоточены исключительно на науке. Также у ученых появляется возможность планировать долгосрочные изыскания, открывается перспектива для молодых исследователей, которые хотят связать свою жизнь с полярной наукой. На ближайшие 10 лет это будет важнейший научный проект в Арктике не только в России, но и в мире.

«Таяние льдов затрудняет поиск подходящей льдины для высадки экспедиций в Центральной Арктике. В последние годы многие из них приходилось досрочно эвакуировать, чтоб не подвергать полярников дополнительному риску. Теперь исследования будут вестись на борту нового судна в комфортных условиях со всеми бытовыми удобствами. Но главное, что платформа обеспечит полную безопасность ученых и экипажа. У нас также появилась возможность доставить больше техники и оборудования к месту исследований. Сегодня мы можем говорить, что российская наука всерьез и надолго возвращается в Арктику. Наши ключевые задачи — это уточнение прогностических моделей, обеспечение максимально точными и оперативными прогнозами судоходства по Северному морскому пути», — сказал А.С. Макаров. Ученый поблагодарил коллектив Адмиралтейских верфей за сотрудничество и отметил, что не каждое предприятие готово реализовать подобный проект.



Директор ААНИИ А.С. Макаров и капитан ЛСП С.А. Дячкин



На капитанском мостике



П.В. Шереметьев и А.С. Макаров дают интервью представителям СМИ



Розетка для отбора проб воды в специальном отсеке на палубе



Метеорологическая лаборатория



Помещение медицинского блока



Трюм для крупногабаритных грузов и экспедиционной техники



Конференц-зал

Главный строитель кораблей Адмиралтейских верфей Р.В. Шереметьев отметил, что завод всегда строил как головные, так и опытные образцы: «Основное предназначение платформы, высота которой от киля до верхней точки средней мачты составляет 42,5 метра, что равно 13-этажному дому, — «жить» во льдах. И я убежден, что эта жизнь окажется успешной и плодотворной для российской науки, а данные, полученные в ходе экспедиций в Арктику, внесут существенный вклад в дальнейшее изучение и развитие региона».

ЛСП «Северный полюс» стала третьим по счету судном научно-экспедиционного флота ААНИИ. Ее строительство велось по заказу Росгидромета и в рамках программы социально-экономического развития АЗРФ.

Необычный внешний вид и достаточно полные обводы судна обусловлены необходимостью размещения на борту максимального запаса топлива для обеспечения требуемой техническим заданием автономности. Нестандартная форма корпуса позволяет минимизировать воздействие льда на платформу, сталь редкой марки обеспечивает повышенную прочность в соответствии с ледовым классом судна. Двойной ледовый класс — еще одна особенность ЛСП. Больше усилена центральная часть судна (Arc8): именно ей предстоит выдерживать натиск льдов; меньший класс (Arc5) характерен для оконечностей платформы, которая не обладает способностью раскалывать льды, подобно ледоколу, но может продвигаться по ледяным полям без помощи ледокола.

Пропульсивный комплекс судна состоит из двух установок с различными принципами движения: вращающейся на 360° винторулевой колонки в корме с прямым приводом от главного дизеля и водометного азимутального движителя в носу с приводом от электродвигателя. Отказ от стандартной схемы дизель-электрохода позволил упростить конструкцию судна и повысить его надежность в эксплуатации. Силовая установка ЛСП обладает мощностью 4 МВт. Выработку электричества осуществляют три отдельных вспомогательных дизель-генератора мощностью по 800 кВт. Борты и днищевая часть судна двойные. Именно такая конструкция и силовая установка обеспечат длительный автономный дрейф.

Судно призвано проводить океанологические, геофизические, акустические и геологические исследования; его корпус оборудован системой мониторинга ледовых нагрузок и при наличии модели пересчета реакции датчиков в параметры ледовой нагрузки сам превращается в измерительный инструмент.

#### Основные технические характеристики ЛСП

Длина — 83,1 м

Ширина — 22,5 м (за габариты судна по бортам выходят вертолетная площадка на 2,3 метра и крылья ходового мостика на 1 метр)

Водоизмещение — около 10,4 тыс. тонн

Мощность энергетической установки — 4200 кВт

Скорость — не менее 10 узлов

Прочность корпуса — Arc8

Автономность по запасам топлива — около 2 лет

Срок службы — не менее 25 лет

Экипаж — 14 человек

Научный персонал — 34 человека

Ледостойкая самодвижущаяся платформа «Северный полюс» соответствует классу Российского морского регистра судоходства: KM(\*) Arc5[1] AUT1-C HELIDECK-F Special purpose ship

## АЛЕКСАНДР БЕГЛОВ ВСТРЕТИЛСЯ С УЧАСТНИКАМИ ЭКСПЕДИЦИИ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-41»

26 августа 2022 года губернатор Санкт-Петербурга А.Д. Беглов встретился с участниками экспедиции «Северный полюс-41» на борту уникального научного судна «Северный полюс».

«Ученые получили в руки мощный инструмент для того, чтобы, с одной стороны, возобновить прерванные регулярные исследования, а с другой — вывести их уже на совершенно иной качественный уровень. Научная программа сформирована в рамках обширного комплексного подхода. Мы попытаемся дотянуться до всех сфер: будем теперь в спокойных условиях изучать и водные массы, и толщу дна, и атмосферу», — рассказал начальник экспедиции «Северный полюс-41» К.В. Фильчук.

«Одна из ключевых задач платформы — улучшить качество ледовых и погодных прогнозов по трассе Северного морского пути, чтобы обеспечить нынешний и будущий рост грузопотока. Перед нами также стоит и много фундаментальных задач. Помимо нашего института в исследованиях заинтересованы более 40 организаций Академии наук, различных ведомств», — отметил в ходе встречи директор ААНИИ А.С. Макаров.

«85 лет тому назад появилась первая дрейфующая станция “Северный полюс-1”. Ваша экспедиция станет 41-й. Два года назад в нашей стране была принята Стратегия развития Арктической зоны, в прошлом году утверждена государственная программа развития этого региона. Уверен, что результаты ваших новых исследований послужат развитию науки и укреплению лидерских позиций России в Арктике. На борту ледовой платформы для вас созданы качественно новые условия», — обратился губернатор к участникам экспедиции. Он отметил, что Петербург уже включился в выполнение программ по развитию Арктической зоны.

В ходе встречи не обошли стороной тему работы с молодежью. По словам А.С. Макарова, деятельность института не ограничивается полярными исследованиями. В этом году на базе ААНИИ будет открыта «Полярная школа» для учащихся 9–11 классов. На текущий момент к сотрудничеству привлечено уже 5 образовательных школ. Задача проекта — привлечь внимание школьников старших классов и студентов к теме исследования и развития полярных регионов Земли. Для этого в школах на регулярной основе будут проводиться лекции ведущих сотрудников Арктического и антарктического научно-исследовательского института о научных экспедициях в самые далекие уголки планеты.

«Мы хотим, чтобы роль города как столицы Арктики росла, чтобы здесь появился арктический кластер в самом широком смысле — не только наука, но и образование, культура, просвещение», — подчеркнул А.С. Макаров.

Александр Беглов поблагодарил полярников за инициативу и пообещал оказывать поддержку в подобных начинаниях. Он поздравил полярников с началом новой экспедиции, пожелал им здоровья и удачи, а также подарил Герб Санкт-Петербурга, наказав помнить: «Город всегда с вами». В ответ А.С. Макаров подарил губернатору двухтомную «Летопись Арктического института», в которой отражена работа ААНИИ за 100 лет его истории.



А.Д. Беглов в сопровождении А.С. Макарова осматривает платформу



А.Д. Беглов вручает А.С. Макарову Герб Санкт-Петербурга



Встреча с участниками экспедиции



Фото на память

## НА ЛСП «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС» ПОДНЯТ ФЛАГ

31 августа 2022 года перед выходом в плавание на ледостойкой платформе «Северный полюс» прошла церемония поднятия флага Российской Федерации. В мероприятии приняли участие руководитель Росгидромета И.А. Шумаков и директор Арктического и антарктического научно-исследовательского института А.С. Макаров, главный инженер АО «Адмиралтейские верфи» А.А. Веселов.

На борту нового судна в Центральную Арктику отправится экспедиция «Северный полюс-41», которая станет продолжением легендарной отечественной программы дрейфующих полярных станций, заложенной в 1937 году. «Экспедиция стартует в середине сентября из Мурманска и отправится на восток, в сторону Новосибирских островов. К месту вмораживания платформа должна добраться примерно за две недели. В начале октября 41-я арктическая дрейфующая полярная станция начнет свою работу. Вокруг судна будет развернут научный лагерь, часть исследований будет проводиться на борту, для этого на платформе обустроено 15 научных лабораторий», — рассказал А.С. Макаров.

По словам руководителя Росгидромета, этот грандиозный проект оставит заметный след в истории полярной науки и российского флота: «ЛСП «Северный полюс» не имеет аналогов в мире. Впервые российские ученые смогут использовать судно в высоких широтах Северного Ледовитого океана и при этом в комфортных и безопасных условиях проводить долгосрочные исследования. Уже в ближайшее время мы будем иметь достоверную и полную информацию с Северного полюса нашей планеты, что очень важно для изучения климата, льдов, прокладки маршрутов по Северному морскому пути, для обеспечения гидрометеобезопасности Российской Федерации. Оборудование и техника, которые ученые смогут теперь взять в экспедицию, позволят выполнить все стоящие перед ними задачи», — сказал И.А. Шумаков.

На платформе будут проводить геологические, акустические, геофизические, океанографические и другие исследования, необходимые, в том числе, для обеспечения безопасности судоходства по Северному морскому пути.

«ЛСП позволяет изучать природную среду Арктики комплексно — от дна Северного Ледовитого океана на глубине около четырех тысяч метров, через всю толщу океана, изучая течения, свойства воды и лед, до верхних слоев атмосферы и космоса. Для этих целей платформа оснащена самым современным оборудованием, да и сама по себе она является измерительным прибором.

В корпус судна встроены специальные датчики, учитывающие воздействие от сжатия льда. Это очень важно, так как одна из основных задач нашего института — обеспечивать прогнозами навигацию на Севморпути. С возрастанием грузопотока в арктических морях роль гидрометеорологического обеспечения для безопасного судоходства заметно возрастает. Немалое значение имеет и эффективность проводок, ведь один и тот же маршрут судно может пройти с большими и меньшими энергозатратами, а от этого зави-

сит конечная стоимость грузоперевозки», — отметил А.С. Макаров.

Со значимым событием поздравил собравшихся главный инженер АО «Адмиралтейские верфи» А.А. Веселов. Он сказал: «В 1959 году Адмиралтейские верфи построили первый в мире атомный ледокол «Ленин», который открыл новую эпоху в мировом судостроении. Работа над ледостойкой платформой также стала принципиально новым шагом в развитии отечественного арктического флота и в очередной раз предоставила коллективу нашего предприятия отличную возможность подтвердить высокий класс в освоении уникальных проектов. При этом опыт верфей был достаточным, чтобы создать такое судно. Тем более что мы с заказчиком были едины в своем желании реализовать столь необходимый для российской науки проект».

Вечером 1 сентября научно-экспедиционное судно ЛСП «Северный полюс» отправилось в Мурманск.

*Медиагруппа ААНИИ.*

*Фото предоставлены медиагруппой ААНИИ, В.Ю. Замятым и М.А. Емилиной*



Подъем флага производит старший помощник капитана В.Т. Набок

ЛСП «Северный полюс» начала свой путь



## ИЗУЧЕНИЕ ОЗЕР ЗАПАДНОГО ШПИЦБЕРГЕНА В КОНТЕКСТЕ ИССЛЕДОВАНИЙ УРОВНЕЙ КРУПНЫХ ВОДОЕМОВ ПЕРИФЕРИИ ФЕННОСКАНДИНАВСКОГО ЩИТА

Периферия Фенноскандинавского щита (регионы Балтийского, Белого и Баренцева морей, а также Ладожского и Онежского озер) находится в зоне активной хозяйственной деятельности, развития транспортного сообщения и регионального туризма. В настоящее время изменение климата в высоких широтах в сторону потепления идет в три раза интенсивнее, чем в умеренных и низких широтах. Запасы арктического льда сокращаются, что может привести к негативным для современной природы последствиям, в том числе благодаря повышению уровня Мирового океана. В связи с этим актуальной задачей представляется изучение хода и амплитуд прошлых изменений уровней крупных водных объектов, окаймляющих Скандинавский полуостров — центр последнего Валдайского оледенения.

Исследования истории развития крупных водоемов рассматриваемого региона ведутся более 200 лет. Известно, что в атлантическом периоде голоцена климат был теплее, чем в настоящее время, и этот период был сопряжен с изменением относительного уровня морей, связанным как с гляциоизостатическим поднятием территории, так и с эвстатическим поднятием уровня Мирового океана (Литориновая трансгрессия на Балтийском море, трансгрессия Тапес на Баренцевом и Белом морях). Однако до сих пор не была проведена комплексная интеграция результатов палеогеографических исследо-

ваний для получения наиболее целостной и корректной реконструкции изменения уровней бассейнов Балтийского и Белого морей, Ладожского и Онежского озер в прошлом. С 2019 года решение этой задачи реализуется в рамках проекта FSZN-2020-0016 «Палеогеография, развитие гидрографической сети и динамика уровней бассейнов периферии Фенноскандинавского щита в позднем плейстоцене и голоцене» (один из участников — РГПУ им. А.И. Герцена).

Исследование основано на объединении и систематизации палеогеографической информации по ключевым участкам побережья крупных водных объектов периферии Фенноскандинавского щита в тематической базе данных. При составлении базы данных использовались материалы изучения колоннок донных отложений озер и торфяников, археологических памятников, естественных обнажений. Выбирались объекты, имеющие абсолютные датировки и индикаторы изменения палеоуровней водоемов. Анализ и визуализация базы позволили выделить наименее изученные участки побережий и наиболее важные полигоны для изучения колебаний палеоуровней.

На выбранных полигонах проводятся полевые работы по отбору донных отложений изолированных бассейнов. Полученные образцы изучаются в Научно-исследовательской лаборатории рационального природопользования и смежных лабораториях РГПУ

Рис. 1. Обзорная карта объектов, включенных в базы данных изменения палеоуровней крупных водоемов. Карта выполнена в QGIS 3

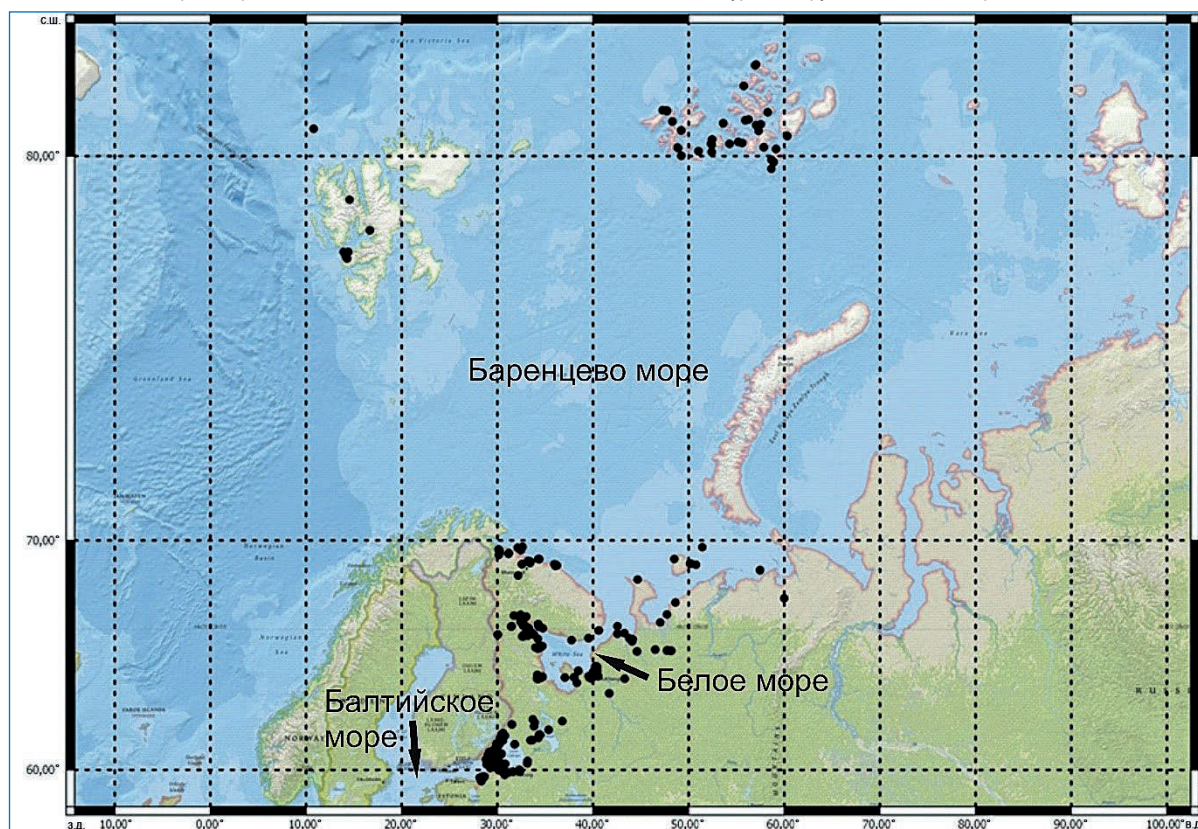




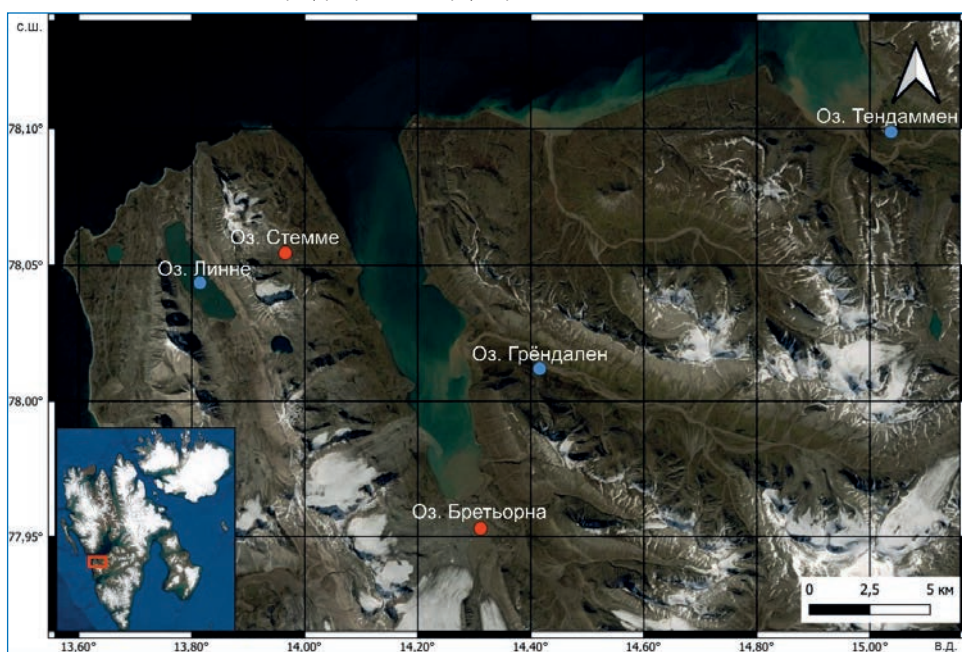
Рис. 2. Изучаемые ключевые участки, выбранные для дополнения существующих баз данных. Карта выполнена в QGIS 3

им. А.И. Герцена, а также в лабораториях сторонних организаций комплексом палеолимнологических методов. Ожидается, что результаты исследований позволят установить пространственно-временные особенности природно-климатических изменений и трансформации палеобассейнов в голоцене в изучаемом регионе.

На данный момент завершена подготовка баз данных по российской части Балтийского моря, Ладожскому и Онежскому озерам. База данных по изменению уровней морей Северного Ледовитого океана создана ранее и находится в открытом доступе. На рис. 1 представлены объекты, входящие в базы данных.

Для дополнения базы данных на нескольких ключевых участках в 2019–2022 годах проводились полевые работы с отбором колонок донных отложений озер, расположенных на разных абсолютных высотах в прибрежных зонах морей или крупных озер. Положение ключевых участков показано на рис. 2.

Рис. 3. Положение объектов, на которых были выполнены работы в ходе экспедиции 2022 года. Красные точки — объекты изучения перигляциальных условий (приледниковые озера), синие — объекты изучения изменения уровня моря (прибрежные озера). Карта выполнена в QGIS 3



В апреле–мае 2022 года, в рамках сотрудничества отдела географии полярных стран, Российской арктической экспедиции на архипелаге Шпицберген (РАЭ-Ш) — подразделения ФГБУ «АНИИ» — и факультета географии РГПУ им. А. И. Герцена, были проведены полевые работы по отбору кернов донных отложений озер Западного Шпицбергена для изучения процессов осадконакопления и их истории.

Многочисленные приледниковые озера формируются в краевых зонах тающих ледников. Многие озера на Западном Шпицбергене относительно молодые, поэтому возможно наблюдать их развитие непосредственно, а также за период инструментальных метеорологических наблюдений. Донные отложения формируются в таких озерах за счет сезонного выноса тальными водами осадочного материала, что фиксируется в виде чередования гранулометрически разнородных слоев. Аналогичные процессы осадконакопления происходили в приледниковых водоемах, которые формировались в краевой зоне покровных ледников на Восточно-Европейской равнине в позднем плейстоцене.

Особый интерес представляет возможность сопоставить современное наблюдаемое осадконакопление с реликтовыми отложениями ледниковых эпох, механизмы формирования которых реконструируются палеогеографическими методами.

На побережье Западного Шпицбергена также имеются озера, расположенные на небольших абсолютных высотах (до 10 м над уровнем моря). Котловины прибрежных озер могли быть затоплены в прошлом морскими водами во время трансгрессивных циклов и впоследствии изолированы от моря во время регрессий, о чем свидетельствуют озерные донные отложения. Поэтому их изучение позволит реконструировать перемещение береговой линии моря в голоцене (рис. 3).

В процессе полевых работ на арх. Шпицберген весной 2022 года были отобраны

и описаны донные отложения озер Грёндален (максимальная мощность вскрытых отложений — 69 см), Бретьорна (мощность вскрытых отложений — 172 см), Тендаммен (мощность вскрытых отложений — 122 см), в котором также были отобраны 4 образца торфа на валовый радиоуглеродный анализ, Стемме (мощность вскрытых отложений — 130 см), Линне (мощность вскрытых отложений — 200 см). Отбор осуществлялся торфяным буром и гравитационным пробоотборником Uwitec (рис. 4). Отложения озер Бретьорна, Стемме и Линне преимущественно сформированы за счет выноса ледникового материала, их изучение перспективно для понимания процессов



осадконакопления в условиях современных перигляциальных зон и подобных зон во времена плейстоценовых оледенений. Изучение озер Грёндален и Тендаммен, вскрытые донные отложения которых предварительно интерпретируются как морские и озерные, а наличие в них органического материала позволяет определить радиоуглеродный возраст, перспективно для понимания изменений уровня моря в голоцене. Однако для более детальной реконструкции изменения относительного уровня моря необходимо также отобрать донные отложения озер, расположенных на иных абсолютных высотах. Наиболее перспективными для достижения такой цели представляются небольшие озера, расположенные к западу от оз. Линне на современных высотных отметках от первых десятков метров до первых метров над уровнем моря. Полевые палеолимнологические исследования на этих озерах (отбор, первичное изучение и консервацию донных отложений для их дальнейшего вывоза и изучения в лабораториях России) планируется выполнить в весенний период работ РАЭ-Ш 2023 года.

Таким образом, после завершения комплексных лабораторных исследований отобранных колонок донных отложений озер архипелага Шпицберген (исследования намечено выполнять в отечественных лабораториях) и анализа базы данных ранее изученных объектов будут получены новые знания о современных и древних условиях осадконакопления, реконструированы природно-климатические условия прошлого и динамика уровня Баренцева моря в позднем плейстоцене и голоцене, создана комплексная реконструкция изменения уровней крупных водных объектов периферии Фенноскандинавского щита.

Проведение совместных полевых, лабораторных и научных исследований ФГБУ «АНИИ» и факультета

географии РГПУ им. А.И. Герцена на практике подтверждает необходимость дальнейшего развития взаимодействия организаций, позволяющего совместно решать важные научные задачи укрупненного масштаба, привлекать молодых специалистов, эффективно использовать логистический, лабораторный и методологический потенциал обеих сторон.

Авторы выражают благодарность участникам и руководству экспедиции «Шпицберген-2022» РАЭ-Ш за помощь в организации и выполнении сезонных полевых работ.

Ю.А. Кублицкий, П.А. Леонтьев,  
Д.А. Субетто (РГПУ им. А.И. Герцена), С.Р. Веркулич (АНИИ)



Рис. 4. Процесс отбора гравитационным пробоотборником Uwitec (а), торфяным буром (б), пример колонки донных отложений оз. Бретьорна, представленной глиной, опесчаненной мелкозернистым песком с четкими прослоями (в)

## НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И СНАБЖЕНИЕ НИС «ЛЕДОВАЯ БАЗА МЫС БАРАНОВА» В 2021 ГОДУ

В 2021 году на научно-исследовательском стационаре (НИС) «Ледовая база Мыс Баранова» ФГБУ «АНИИ» Росгидромета в круглогодичном цикле продолжались комплексные научные наблюдения и исследования, ведущиеся с 2013 года.

Стационар расположен на берегу пролива Шокальского, вблизи мыса Баранова. Пролив разделяет острова Большевик и Октябрьской Революции (арх. Северная Земля). Координаты НИС: 79° 16' с. ш., 101° 37' в. д.

В районе расположения стационара ширина пролива составляет около 40 км. Максимальная глубина в этой части пролива достигает 350 м. Окрестные акватория и территория характеризуются наличием широкого спектра природных льдов — морского дрейфующего и припайного, озерного и речного, мощными куполообразными ледниками и многочисленными айсбергами. Местность вблизи станции изобилует озерами и характеризуется ярко выраженным ландшафтом полярной



Научно-исследовательский стационар «Ледовая база Мыс Баранова»

пустыни. Местная фауна представлена белыми медведями, песцами, полярными волками, зайцами, оленями, тюленями, леммингами и многочисленными колониями перелетных морских и наземных птиц.

Комплекс работ на стационаре выполняется в соответствии с планом НИТР НИУ Росгидромета на 2021 год, а именно разделом 5.1 «Развитие моделей, методов и технологий мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы, океана, морского ледяного покрова, ледников и вечной мерзлоты (криосферы), процессов взаимодействия льда с природными объектами и инженерными сооружениями для Арктики и технологий гидрометеорологического обеспечения потребителей (2020–2024 гг.)».

Выполнение стандартных метеорологических и актинометрических наблюдений на стационаре производится на основании Акта открытия гидрометеорологической станции (форма ГМ-6), учетной карточки «Ледовой базы Мыс Баранова» (форма ГМ-10) с присвоением синоптического индекса «20094». Стационар ведет наблюдения и осуществляет оперативную передачу в сеть телекоммуникаций Росгидромета синоптической и актинометрической информации, данных зондирования атмосферы.

Оперативное руководство стационаром и логистическое обеспечение его деятельности осуществляет Высокоширотная арктическая экспедиция (ВАЭ) ФГБУ «АНИИ». Формирование программ научных наблюдений и исследований на стационаре производится по согласованию с НИУ Росгидромета, РАН РФ и учреждений Минобрнауки. Контроль выполнения программ и методическое руководство осуществляется в тесном взаимодействии с научными отделами и лабораториями института.

Снабжение стационара и смена зимовочного состава в период с 4 по 6 сентября 2020 года осуществлялись в ходе рейса

НЭС «Михаил Сомов» Северного УГМС. В 2021 году снабжение НИС было обеспечено НЭС «Академик Трёшников» (26–28.08.2021) с привлечением бортового вертолета Ка-32С. На стационар были доставлены 384 т генерального груза. С борта судна было перекачано 250 т дизельного зимнего топлива. В рамках сезонной экспедиции «Север-2021» было выполнено четыре рейса вертолета Ми-8 авиапредприятия «КрасАвиа». Смена зимовочных составов НИС в 2021 году состоялась 2–3 сентября и была обеспечена авиационными средствами (вертолет Ми-8АМТ авиапредприятия АО «КрасАвиа»).

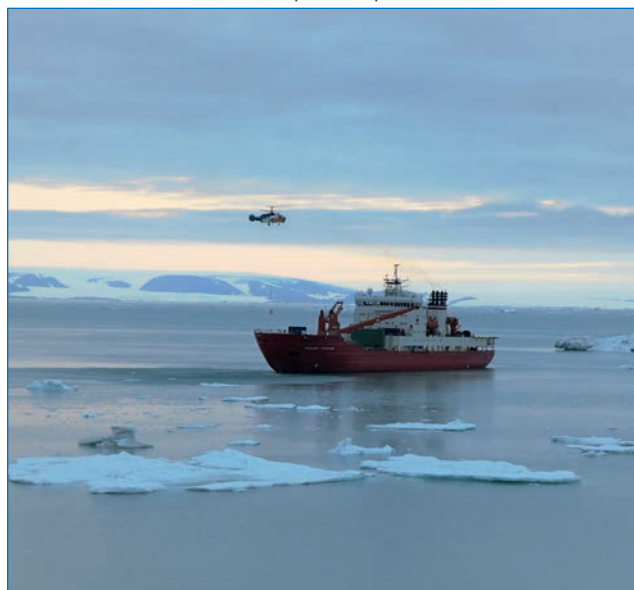
В период с 1 сентября 2020 по 31 августа 2021 года работы на стационаре в круглогодичном цикле выполнялись персоналом численностью 18 человек. В весенне-летне-осенний период 2021 года в работах на стационаре дополнительно участвовали 16 специалистов из состава сезонной экспедиции «Север-2021».

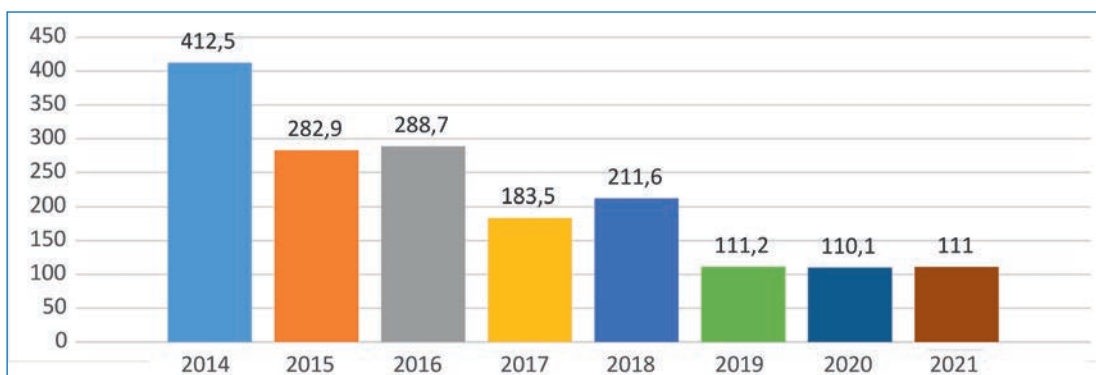
В годовом цикле обеспечено выполнение комплекса стандартных наблюдений — метеорологических, актинометрических, аэрологических и ледовых — и оперативная передача данных в сеть телекоммуникаций Росгидромета.

Полученные данные стандартных наблюдений позволяют характеризовать 2021 год по средним метеорологическим характеристикам и экстремальным значениям близким к таковым, рассчитанным по данным наблюдений с 2014 года. Нельзя обойти вниманием факт существенного и систематического сокращения суммарного за год количества осадков, наблюдаемого за восьмилетний период. Количество осадков сократилось более чем втрое, однако в последние три года стабилизировалось вблизи минимальных значений.

Отмечались случаи чрезвычайно редких для данного района кучевых (Cu) и кучево-дождевых (Cb) форм облачности. Преобладающим типом

Погрузо-разгрузочные работы с борта НЭС «Академик Трёшников»; задействован бортовой вертолет Ка-32С





Суммарное по годам количество осадков (мм) за период 2014–2021 годов на НИС «Ледовая база Мыс Баранова»

облачности остается слоистая (St) и слоисто-кучевая (Sc). Ветровой же режим остается неизменным с преобладанием ЮЗ и ЗЮЗ ветров.

Аэрологическое зондирование (одноразовое, в срок 00 UTC) на стационаре ведется непрерывно с 2013 года. За последний год выполнено 361 зондирование. Средняя высота зондирования составила 30,83 км. Результаты аэрологического зондирования свидетельствуют о сохранении основных характеристик тропопаузы на уровне средних значений, рассчитанных за весь период наблюдений. В 2020–2021 годах средняя высота тропопаузы составила 9243 м, средняя температура — минус 57,9 °С.

В 2021 году на НИС произведена замена устаревшего комплекса зондирования DigiCora III MW31 на отечественную базовую станцию системы радиозондирования БС СР «ПОЛЮС»-С с радиозондом МРЗ-Н1 (производство ОАО «Радий», Россия), что можно рассматривать в качестве успешного опыта импортозамещения.

В годовом цикле в значительном объеме производились специальные метеорологические наблюдения и измерения:

- химического состава аэрозоля в приземном слое атмосферы методом отбора проб;
- составляющих радиационного баланса по программе Базовая сеть радиационных наблюдений (БСРН);
- концентрации и суммарного содержания озона в приземном слое атмосферы;
- УФ-радиации;
- удельной электрической проводимости воздуха и напряженности электростатического поля;
- температуры, влажности, турбулентных потоков тепла и парниковых газов;
- дистанционное измерение профиля температуры воздуха в слое от 0 до 1000 м (МТР-5е);

– отбор проб атмосферных осадков, озерной воды и снега в районе станции и за ее пределами; снегомерные съемки на припайном льду; анализ структуры снежного покрова (высота и плотность снежного покрова, а также измерения альbedo подстилающей поверхности).

На НИС выполнялся комплекс исследований в рамках сотрудничества с ФГБУ «ГГО им. А.И. Воейкова» Росгидромета — осуществлены определения химического состава снега, осадков и проб воды из озер. В сотрудничестве с Институтом оптики атмосферы Сибирского отделения Российской академии наук осуществлены наблюдения за аэрозольной оптической толщиной в области спектра 0,34–1,6 мкм, счетной и массовой концентрацией аэрозоля, массовой концентрацией «сажи» в приземном слое атмосферы, а также отбор проб воздуха на фильтры для последующего анализа в стационарных условиях.

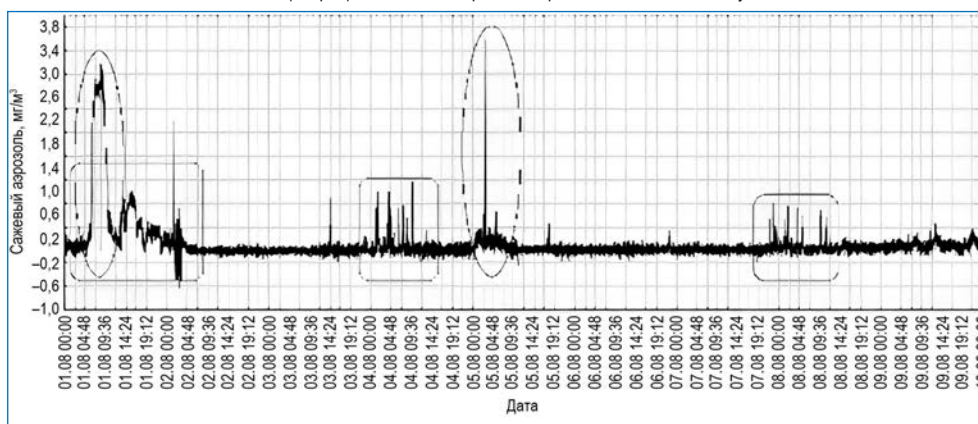
По широкому спектру направлений были представлены специальные метеорологические наблюдения в рамках международного сотрудничества ФГБУ «ААНИИ».

В рамках сотрудничества с Финским метеорологическим институтом производились измерения:

- концентрации парниковых газов (CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>), диоксида серы и водяного пара;
- количества аэрозольных частиц и их распределение по размерам;
- содержания черного углерода в приземном слое атмосферы;
- турбулентных потоков тепла;
- профиля температуры в вечной мерзлоте и в припайном льду.

По договору с Национальным институтом полярных исследований Японии производились измерения

Концентрация сажевого аэрозоля в районе НИС в 2021 году



концентрации сажевого аэрозоля. В ходе наблюдений зафиксированы даты с повышенными концентрациями сажевого аэрозоля в периоды выноса с материка дыма пожаров, происходивших в Республике Саха в 2021 году.

В сотрудничестве с Корейским институтом полярных исследований (Республика Корея) проводились совместные исследования по программе «Влияние изменения климата на вечную мерзлоту и экосистему полярных районов», в рамках которых выполнялись измерения:

- основных метеорологических параметров приземного слоя атмосферы;
- характеристик радиационного баланса различных видов подстилающей поверхности;
- температуры, влажности, турбулентных потоков тепла и парниковых газов.

Полярный геофизический центр ФГБУ «АНИИ» инициировал с 2017 года проведение на НИС комплекса наблюдений, который к настоящему времени включает в себя:

- непрерывную регистрацию в автоматическом режиме вариаций трех компонент магнитного поля Земли (МПЗ) с использованием магнитовариационной станции на базе феррозондового магнитометра;
- непрерывную регистрацию в автоматическом режиме модуля индукции магнитного поля Земли при использовании процессорного оверхаузеровского датчика — магнитометра;
- риометрические наблюдения за уровнем космического радиоизлучения от внеземных постоянно излучающих источников (в рамках изучения структуры и состава высокоширотной ионосферы Земли, воздействия излучений Солнца на высокоширотную ионосферу);
- спектральные наблюдения кратковременных и месячных флуктуаций интенсивности солнечной УФ-радиации.

С 2021 года начались наблюдения по радиотомографии ионосферы с помощью высокоорбитальных навигационных систем (непрерывная регистрация изменений состояния ионосферы; измерение абсолютных значений полного электронного содержания, степени изменчивости полного электронного содержания, амплитудных и фазовых сцинтилляций), а также наклонное зондирование ионосферы, целью которого является получение данных о состоянии ионосферы и условиях распространения радиоволн над акваторией Карского и южной части Баренцева морей. Отметим, что в зимнем сезоне 2020/21 года часто наблюдалось северное сияние.

В рамках океанографических наблюдений в проливе Шокальского выполнялись ежесуточные термохалинные зондирования в отдельных точках, выполнение океанографических разрезов поперек пролива (дважды) и наблюдения за уровнем моря. В феврале 2021 года в желобах пролива отчетливо наблюдался заток трансформированных атлантических вод с температурой около 0° С и соленостью около 34,8 ‰. С конца апреля в проливе отмечено преобладание холодных арктических вод практически по всей толще. В проливе Шокальского на удалении 30 км от НИС, в глубоководном (350 м) желобе установлена притопленная автономная буйковая станция (ПАБС) с пятью STD-измерителями на разных горизонтах, а также измерителем течений. Планируемая продолжительность работы станции — около одного года. В случае успешной реализации проекта будет получен беспрецедентно продолжительный ряд наблюдений.

В сезон 2020/21 года на НИС осуществлялся комплекс исследований физических свойств морского льда,

включающий в себя мониторинг морфометрических характеристик ровного припайного однолетнего льда и изменения его физических свойств во времени и пространстве. Толщина льда и снега измерялись контактным методом на специально организованном полигоне размером 100×80 (м) в узлах регулярной сетки с шагом 20 м. Всего было выполнено 15 серий наблюдений, включающих 527 измерений, позволяющих выполнить сравнение характеристик нарастания льда в осенне-зимний период в бухте Амба пролива Шокальского в разные годы.

Изучение изменений физических свойств льда осуществлялось на контрольных точках, одна из которых — «контрольная точка основного ледового полигона» — являлась «реперной» для остальных точек измерений. Измерения на реперной точке были введены в 2014 году и с 2015 года стали регулярными. Основная задача наблюдений на реперной точке — исследовать изменение строения льда и связанные с этим изменением физические свойства в период всего цикла нарастания, существования и разрушения ледяного покрова. Для исключения влияния пространственной изменчивости физических параметров льда на получаемые данные место для выполнения работ на контрольной точке выбиралось на однородном по строению льду, который формировался при одинаковых условиях ледообразования. В данную экспедицию выполнить это условия оказалось просто, т. к. в период становления припая в бухту ветрами и течениями пригнало мелкие куски остаточного льда, которые образовали поля сморози, и найти участки, пригодные для организации полигонов и выбора места для контрольных точек на однолетнем льду, было проблематично. На контрольных точках было отобрано 36 кернов для измерения температуры, солености, плотности льда и предела прочности на изгиб (всего 680 измерений). 13 кернов отобрано для выполнения текстурного анализа.

Продолжались специальные исследования по изучению пространственно-временной изменчивости припайного льда, включавшие работы по изучению строения и физических свойств морского припайного льда в районе гряд торосов. Для осуществления этих работ был организован полигон «Торос», на котором выполнено два тематических ледовых разреза длиной 68 м, разнесенных во времени на месяц. На разрезах выполнялись измерения толщины льда и снега и ледовые станции, включающие измерение физических параметров (температура, соленость, плотность), а также текстурный анализ вертикального среза на всю толщину льда. Всего выполнено семь ледовых станций, отобрано 28 кернов, проведено 152 измерения прессом ПИМ, получено 200 снимков текстуры льда.

Полученные данные проходят первичную обработку, анализируются и в дальнейшем, наряду с данными за предыдущие годы, будут использованы для создания концептуальной модели формирования ровного припайного морского льда.

Комплекс ледовых исследований включал в себя также наблюдения за вертикальным распределением характеристик прочности льда с помощью скважинного зонд-индентора, а также измерения динамических процессов во льду с применением сейсмометров. Продолжались исследования точности определения толщины ледяного покрова и параметров морской поверхности с использованием гидроакустических методов, начатые в 2019 году. В период наблюдений 2020–2021 годов по совместной программе с Институтом прикладной физики РАН (Нижегород) проведены циклы измерений

толщины снего-ледяной поверхности припая акустическими волнографами «Трезубец 40, 200». По предварительным результатам точность измерений по сравнению с контактными методами составила 90–95 % в момент контактных измерений. В связи с необходимостью ввода поправок на атмосферное давление и предварительную обработку данных циклов измерений акустических волнографов окончательные результаты ожидаются в 2022 году.

Состав научных наблюдений на стационаре расширился в весенне-летне-осенний период работы сезонного отряда экспедиции «Север». Были выполнены предусмотренные программой исследования и работы по следующим направлениям: гидрологические (исследования водных объектов суши), гляциологические, палинологические и палеогеографические, топографо-геодезические, геокриологические, медико-экологические работы и ряд специальных метеорологических наблюдений.

В рамках гидрологических работ выполнялись ежнедельные снегомерные съемки на снегомерных площадках и на реперном профиле водосбора р. Мушкетова, комплекс гидрометрических работ на пяти створах четырех рек и озер Твердое и Спартаковское, батиметрическая съемка оз. Спартаковское (25 точек), геокриологический мониторинг по семи мерзлотомерам типа АМ-21 в районе НИС и в створе ГПН р. Мушкетова. При этом получены сравнительные данные по температуре и влажности воздуха и по атмосферному давлению на водосборе р. Базовая восточной экспозиции в период с апреля по октябрь (АМК НОВО).

Водозапас в снеге на начало теплого периода на водосборе р. Мушкетова составил 179 мм. Теплый период характеризовался продолжительностью в 87 дней, что близко к среднему за шесть лет наблюдений (2014–2019) значению. Внутри теплого периода отмечено увеличение в два раза числа дней с отрицательной среднесуточной температурой. Сезонный сток характеризовался продолжительностью периода стока и характеристиками гидрологического режима выше средних значений.

Гляциологические работы включали в себя наблюдения на ледниках Мушкетова, Семенова-Тян-Шанского. Выполнено обновление и расширение двух гляциологических полигонов. Установлены термохроны на летний период (ледник Мушкетова, подножье северной стороны, склоны южной и северной сторон) и термокоса на леднике Семенова-Тян-Шанского в дополнение к двум ранее установленным на леднике Мушкетова. Выполнены наблюдения по вехам гляциологического полигона в весенний и осенний период. На оз. Спартаковское выполнен промер по 25 точкам.

Озеро Спартаковское является подпрудным и занимает часть фьорда Спартак, отгороженную выводящим языком ледника Семенова-Тян-Шанского. Нижняя часть фьорда, занимаемая озером, находится на уровне моря. При накоплении критической массы воды происходит всплытие выводной ча-

сти ледника с последующим сбросом озера. Таким образом, явление является спорадическим и зависит от скорости накопления воды в озерной котловине, которая, в свою очередь, зависит от водозаписа накопленного в зимний период снега в бассейне озера и объемов стока с ледников Семенова-Тян-Шанского, Войцеховского и Мушкетова. Предыдущий раз спуск воды из озера произошел в августе 2016 года, при том, что осушение озера было неполным и сток прекратился до полного осушения озерной котловины. Специалисты ФГБУ «АНИИ» расценивали вероятность очередного осушения озера в летний сезон 2021 года как высокую, в связи с чем 8 августа 2021 года на северном берегу озера была установлена интервальная фотокамера.

В сентябре 2021 года в ходе изучения космических снимков с аппарата Landsat 8 по району оз. Спартаковское сотрудником ВАЭ «АНИИ» А.С. Парамзиным был установлен факт очередного осушения озера. Ориентировочный спуск озера, по данным космосъемки, начался 25 августа. Для осмотра озерной котловины был осуществлен выезд к озеру 22–24 сентября 2021 года. В ходе маршрута произведено снятие интервальной камеры, осмотрено дно озера (произошел полный сброс воды), отобраны два образца донного грунта, произведено нивелирование текущего уровня озера с привязкой ко временному реперу. При просмотре записи с камеры было установлено, что процесс сброса начался 22 августа 2021 года ориентировочно в период с 21:30 до 22:30 по времени UTC и завершился 27 августа между 19:00 и 20:00.

В ходе палинологических наблюдений выполнены следующие работы:

- проведено экспонирование пылевых ловушек (две точки наблюдения) в рамках аэропалинологического мониторинга с целью фиксации пылевого дождя и присутствия дальнезаносной пыли;

- отобраны образцы растений (48 образцов, в фазе цветения для составления гербария и коллекции рецентной пыли, используемой при определении микрофоссилий в пробах четвертичных отложений);

- произведены отбор 15 поверхностных проб и описания геоботанических площадок в точках отбора для последующего сравнения получаемых субрецентных палиноспектров с современной растительностью; выполнен отбор морских и озерных донных осадков для определения субрецентных комплексов диатомовых водорослей и их соответствия современным экологическим условиям.

В рамках палеогеографических работ проведены исследования рельефа и покрова четвертичных от-

ложений долины р. Новая. Для создания геолого-геоморфологического профиля (протяженностью 2050 м) выполнено подробное описание рельефа с фиксацией особенностей морфологии склонов и поверхности террасовых уровней и определением предположительного генезиса описываемых форм. В ходе работ отобрано 107 образцов на дальнейшие аналитические исследования (геохимические

Осушенное дно оз. Спартаковское после сброса воды в 2021 году





Вскрытие ледяного бугра-блистера



Выход незамерзшего газонасыщенного рассола из ледяного блистера

и микропалеонтологические анализы и определение абсолютного возраста). На мерзлотном полигоне установлена термокоса и произведены 15 серий промеров (121 точка). Выполнены маршрутные наблюдения и описания в ходе выездов.

В рамках геокриологических исследований на НИС произведены работы по созданию полигона мониторинга вечной мерзлоты Северной Земли. В 1,5 км к юго-востоку от озера Твердое, в координатах 79° 14' 31" с. ш., 101° 53' 19" в. д., была размечена площадка CALM (50×50 м). По данным измерений, выполненных 9 сентября 2021 года, характеристики сезонного талого слоя были следующими: среднее значение — 50 см, минимальное — 25 см, максимальное — 73 см, стандартное отклонение — 10 см.

Произведено бурение пяти термометрических скважин глубиной от 3,6 до 10 м (бурение сопровождалось описанием криотекстур, определением влажности пород и отбором образцов для лабораторных анализов).

В процессе рекогносцировочных работ изучались криогенные геологические явления. На удалении до 40 км от станции выявлено широкое распространение ледяных бугров-блистеров с незамерзшим газонасыщенным рассолом.

Произведены контрольные измерения высотного положения ранее заложенных грунтовых реперов и заложение дублирующих реперов скального типа в связи с увеличением глубины оттаивания почвы. Выполнен эксперимент по измерению изменчивости альбедо над поверхностью востороженных участков морского льда автономными регистраторами, установленными на квадрокоптере. Также при помощи квадрокоптера производился мониторинг состояния ледяного припая в проливе Шокальского, в районе НИС.

Производились медико-экологические исследования с целью оценки антропогенного воздействия на водные экосистемы в результате функционирования НИС, а также с целью получения на систематической основе информации о гидрохимическом режиме и уровнях загрязнения компонентов природной среды в объеме, необходимом для оценки современного состояния экологической системы исследуемого региона. Оценка динамических изменений гидрохимического режима в оз. Твердое и в ближайших реках свидетельствует, что антропогенная нагрузка на исследуемые водоемы незначительна и не превышает способности водных объектов к самоочищению. Установлено, что водоснабжение станции соответствует санитарно-химическим нормативам.

На стационаре продолжают работы по совершенствованию жилой и производственной инфраструктуры. 30 октября 2020 года введено в эксплуатацию новое здание кают-компании, собранное из утепленных панелей, что значительно улучшило бытовые условия персонала. В октябре 2021 года на стационаре введена в действие система коллективного приема телевидения (СКПТ), благодаря которой сотрудники НИС получили возможность просматривать 17 бесплатных телевизионных каналов, а также три радиоканала (первый и второй пакеты цифрового общедоступного эфирного телевидения РФ). Особенностью данной системы является то, что она позволяет каждому сотруднику НИС просматривать телевизионные каналы не только в местах коллективного просмотра (кают-компания и т. п.), но и индивидуально, при помощи телеприставок, ноутбуков и т. п., в большинстве жилых строений. Спутниковый прием осуществляется через спутник «Ямал-401».

С сентября по ноябрь 2020 года зафиксировано 45 случаев появления белых медведей в районе НИС. В конце сентября в некоторые дни отмечалось по 8–12 особей, одновременно находившихся в зоне прямой видимости. В 2021 году первое появление медведя зафиксировано 27 апреля, и далее, вплоть до 31 августа, их количество было незначительным (15 зафиксированных случаев).

Весной 2021 года появление первых перелетных птиц в районе НИС зафиксировано 13 апреля (пучочки и чистики, далее чайки, черные казарки, кулики и прочие характерные для региона птицы). В течение сезона отмечены случаи появления в районе НИС белых чаек. 3 мая 2021 года в районе НИС наблюдался молодой олень, приблизившийся к одному из дальних строений.

14 мая в районе НИС наблюдался волк, предположительно *C. l. Albus* — тундровый волк. Произведена фотофиксация. Волк отогнан транспортными средствами. После этого случая волк в районах работ и НИС замечен не был.

В настоящее время работы на стационаре продолжают в соответствии с программой научных наблюдений в рамках очередной круглогодичной экспедиции с участием 16 специалистов.

*Н.М. Кузнецов, В.Т. Соколов (АНИИ).  
Фото: Н.М. Кузнецов, Л.А. Старцев,  
архив ВАЭ 2020–2021*

## РАБОТЫ 67-й СЕЗОННОЙ РАЭ

Работы 67-й РАЭ выполнялись в соответствии с «Программой научных наблюдений и экспедиционных работ 67-й Российской антарктической экспедиции», утвержденной руководителем Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды 29 октября 2021 года.

Экспедиция, кроме обычных задач по комплексному мониторингу природной среды Антарктики и поддержанию пяти круглогодично действующих станций России в Антарктике, имела ряд новых научных направлений и экспедиционно-логистических задач. В экспедиции принимали участие два научно-экспедиционных судна ААНИИ, два научно-исследовательских судна, а также четыре арендованных судна в рамках проекта по строительству нового зимовочного комплекса (НЗК) на станции Восток.

### РЕЙСЫ НАУЧНО-ЭКСПЕДИЦИОННЫХ СУДОВ ЭКСПЕДИЦИИ

НЭС «Академик Федоров» вышло в рейс по программе 67-й РАЭ из Санкт-Петербурга 1 ноября 2021 года, руководил судном капитан О.Г. Калмыков, начальник 67-й сезонной РАЭ А.В. Миракин.

Первый этап работ в Антарктике был осложнен ледовой обстановкой на подходах к станциям Прогресс и Мирный, в связи с чем первые заходы судна на обе эти станции, проведенные в декабре 2021 года, были выполнены лишь на дистанции вертолетного подлета для доставки персонала и остро необходимых грузов. Основные грузовые операции провели позднее, в январе–феврале 2022 года. Несмотря на это, судно в полном объеме смогло выполнить все запланированные экспедиционные задания, в том числе обеспечение комплекса работ и сезонных исследований в районе Оазиса Бангера, океанографические исследования в морях Моусона и Дейвиса, доставку больших объемов грузов на станции Прогресс и Мирный. По завершении первого этапа рейса судно вывезло из Антарктики в порт Кейптаун 180 участников сезонных работ, в том числе 114 сотрудников подрядной строительной организации ООО «Севзапгазпром», принимавших участие в начале строительных работ по сооружению НЗК.

На втором этапе рейса в период с 30 марта по 12 июня судно обеспечило завершение сезонных работ и исследований на станциях Прогресс и Мирный, вывезло из Антарктики участников работ Белорусской антарктической экспедиции (БАЭ) с базы «Гора Вечерняя», а также выполнило материально-техническое обеспечение и смену зимовочного состава на станции Новолазаревская. На завершающем этапе экспедиции судно зашло в порт Кейптаун, откуда направилось в Турцию на ремонт. 12 июня в турецком порту Ялова судно завершило свой рейс по программе 67-й сезонной экспедиции.

Рейс НЭС «Академик Трешников» начался 1 декабря 2021 года под руководством капитана Д.А. Карпенко, зам. начальника сезонной экспедиции А.В. Николаев. 13 января 2022 года судно подошло к сезонной полевой базе Молодежная и базе Белорусской антарктической экспедиции. Здесь с помощью судовых вертолетов были выполнены работы по организации сезонных исследований и работ как по программе РАЭ, так и для БАЭ. В период с 24 по 29 января судно провело плановые работы в районе станции Беллинсгаузен и организовало там сезонные исследования.

Заход судна в район сезонной полевой базы Русская прошел в этом году при благоприятных ледовых условиях, что позволило подойти максимально близко к полевой базе. На Русской был запланирован большой объем сезонных полевых исследований и логистических работ, которые были выполнены за 7 суток.

По завершении сезонных работ и попутных океанографических исследований в районе базы Русская судно вышло в обратный путь — сначала к станции Беллинсгаузен, где были завершены сезонные исследования, затем были выполнены попутные океанографические работы в проливах Брансфилд и Дрейка.

На завершающем этапе рейса в порту Кейптаун на борт судна перешли 39 участников работ 66-й и 67-й РАЭ с борта НЭС «Академик Федоров». После этого судно проследовало через порт Бремерхафен в Санкт-Петербург, куда пришло 12 апреля, завершив рейс по программе 67-й сезонной РАЭ.

Морские геолого-геофизические исследования в рамках программы 67-й РАЭ были выполнены с борта НИС «Профессор Логачев» АО «Росгеология» на акватории северо-западной части моря Уэдделла. В район полевых работ судно прибыло 21 февраля, после чего приступило к выполнению программы работ и завершило их 22 марта.

Комплексные океанологические исследования были выполнены с борта НИС «Академик Мстислав Келдыш» Института океанологии Российской академии наук по программе «Комплексные исследования морской экосистемы Антарктики в узловых районах переноса и взаимодействия водных масс в Атлантическом секторе Антарктики, море Скоша и проливе Дрейка». Из порта Монтевидео судно проследовало в юго-западную часть моря Скоша, пролив Брансфилд, северо-западную часть моря Уэдделла и район Южных Оркнейских островов и обратно. В рамках рейса было выполнено 40 комплексных океанологических станций и более 60 океанологических станций с сокращенной программой.

Работы судна на антарктических полигонах были проведены в период с 29 января по 19 февраля. 20 февраля судно начало выход из Антарктики через район Фолклендских островов и далее проследовало в порт приписки — Калининград, куда пришло 22 марта.

### ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫЕ РАБОТЫ

#### Комплексное исследование уникального подледникового озера Восток и гляциологические исследования Антарктики

Сезонные полевые работы на станции Восток были выполнены в период с 28 декабря 2021 года по 8 февраля 2022 года. В работах приняли участие 13 специалистов, в том числе пять специалистов из ААНИИ, семь — из Санкт-Петербургского горного университета и один специалист из Корейского полярного института.

В рамках буровых и геофизических работ были выполнены:

- комплекс геофизических наблюдений в скважине 5Г;
- регулировка распределения плотности заливочной жидкости по стволу скважины;
- бурение бокового ствола скважины от отметки 3320–3453,5 м, всего за сезон добыто 133,5 м керна;

- стендовые исследования процесса бурения с применением кремнийорганической жидкости;
- испытания бурения снежно-фирнового слоя с применением технологии создания циркуляции в призабойной зоне с помощью сжатого воздуха.

В рамках гляциологических работ:

- обработка полученных в сезонный период 67-й РАЭ фирновых и ледяных кернов по физическим свойствам, включая изотопный и газовый анализы;
- мониторинговые наблюдения температурного режима на геофизическом комплексе «Термокоса»;
- был выполнен малый научный поход на удаление 50 км от станции Восток с бурением малой скважины VK22 глубиной 30,2 м.

#### **Геологические и геофизические исследования**

Полевые геологические работы выполнялись в период с 7 января по 13 февраля 2022 года с опорой на сезонную полевую базу Оазис Бангера и вновь организованный полевой геологический лагерь в юго-западной части оазиса. Всего было выполнено 100 пог. км аэровизуальных наблюдений и 10 пунктов авиадесантных геологических высадок. В результате работ было изучено геологическое строение на площади 54 кв. км. Все запланированные виды и объемы работ выполнены полностью. В ходе исследований были картированы метаморфические образования архейского и палеопротерозойского возраста.

Аэрогеофизические работы выполнялись в период с 4 января по 19 февраля 2022 года с помощью самолета Ан-2 с базой на посадочной площадке станции Мирный. Комплексная аэрогеофизическая съемка (включающая аэромагнитную съемку и радиолокационное профилирование) была выполнена на маршрутах длиной около 5600 пог. км. Практически весь исследованный район перекрыт ледником мощностью от первых сотен до более 2800 м при среднем значении порядка 1100 м. Наименьшие мощности зафиксированы над горами на юго-востоке, где их вершины выходят на поверхность в виде нунатаков. Подледный рельеф на большей части площади представлен холмисто-грядовой равниной и низкими горами с гипсометрическими отметками на 300–400 м выше современного уровня моря.

Морские геолого-геофизические исследования были выполнены с борта НИС «Профессор Логачев» в период с 21 января по 22 февраля 2022 года в следующих объемах:

- высокочастотное сейсмоакустическое профилирование — 508 пог. км;
- съемка с помощью многолучевого эхолота — 513 пог. км;
- дифференциальная гидромагнитная съемка — 1210 пог. км;
- многолучевое эхолотирование — 4 478 пог. км.

#### **Биологические исследования**

В рамках биологических исследований был выполнен сбор данных о состоянии объектов биосферы в районах экспедиционной активности РАЭ, включая биологические и микробиологические наземные и морские, а также ботанические, почвенные исследования на станциях Прогресс, Беллинсгаузен, Мирный и Новолазаревская, а также на сезонных базах Оазис Бангера и Русская.

Ботанические исследования в сезонный период выполнялись в районах горного массива Вольтат (озеро Унтерзее) и оазиса Ширмахера (район станции Новолазаревская) с целью сбора наземной флоры для выявления

биоразнообразия лишайников и мхов и разнообразия наземной растительности. Были проведены лишайно-метрические исследования и изучение сукцессионной динамики растительности на освобождающихся из-под ледника территориях, а также мониторинг трансформаций растительного покрова Антарктики, вызванных глобальным потеплением климата и отступлением ледника, мониторинг аккумуляции тяжелых металлов талломами лишайников и выявление закономерностей и степени загрязнения территорий.

#### **Гидрологические и океанологические исследования**

Попутные океанографические исследования с борта научно-экспедиционных судов были выполнены в тихоокеанском секторе Южного океана (район сезонной полевой базы Русская), в атлантическом секторе на акваториях проливов Брансфилд и Дрейка и в индоокеанском секторе в морях Муусона, Дейвиса и Содружества с целью исследования структуры Антарктического склонового фронта, структуры и циркуляции вод в области шельфа и материкового склона; изучения многолетне-мерзлых пород и деятельного слоя и почв Антарктиды в рамках развития и поддержания мониторинговой сети наблюдений за температурным режимом многолетне-мерзлых пород и динамикой деятельного слоя, условиями почвообразования и экологическим состоянием почвенного покрова в свободных ото льда оазисах районов расположения российских антарктических станций и сезонных полевых баз.

Гидрологические исследования были проведены в районе сезонной полевой базы Русская. Впервые были обследованы все озера оазиса, при этом обнаружены озера с незамерзающим рассолом-криопегом, проведено их бурение и отбор проб.

#### **Научно-прикладные работы**

Выполнен большой объем гидрометеорологических, гидрографических, топогеодезических работ и инженерно-гляциологических работ по обеспечению безопасности операций РАЭ.

В том числе:

- проведена очередная ревизия состояния оборудования всех метеорологических станций и автоматических метеостанций (АМС), включая сезонные базы Оазис Бангера, Молодежная и Русская, а также взлетно-посадочные площадки на станциях Прогресс и Новолазаревская;

- на аэродроме станции Новолазаревская с целью обеспечения авиационной безопасности были выполнены исследования процессов долговременной динамики движения льда, которые позволили инструментально с высокой точностью измерить скорости его деформаций;

- в районе станции Прогресс были продолжены работы для выявления опасных участков основных логистических маршрутов и объектов, расположенных как на посадочной площадке станции, так и на трассах санно-гусеничных походов на ледниковом куполе, с помощью георадарного профилирования, гляциологических методов и съемок с применением БПЛА;

- геодезистами были выполнены работы по созданию и обновлению цифровых топографических планов на территории российских полевых баз и станций; развитию сети пунктов Фундаментальной астрономо-геодезической сети в составе международной сети станций слежения глобальных навигационных спутниковых систем (IGS).



## МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭКСПЕДИЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

### Выполнение работ по проекту создания нового зимовочного комплекса станции Восток

Важнейшей особенностью экспедиционных операций 67-й РАЭ стало начало практических работ по строительству НЗК станции Восток, для чего в работах экспедиции приняли участие четыре судна, арендованные подрядчиком работ по строительству — ООО «Запсибгазпром». Два арендованных судна т/х «Мыс Дежнева» и т/х «Андрей Осипов» вышли из порта Санкт-Петербурга в первой половине сентября. Два других судна, танкер «Ярослав Мудрый» и ледокол «Капитан Хлебников», вышли из порта Владивостока в начале октября. 30 октября все суда подошли к кромке припайного льда залива Прюдс и в связи с крайне сложной ледовой обстановкой смогли его пройти только через 27 дней.



Суда с грузами НЗК Восток в бухте Тала.  
Фото А.В. Миракина

25 ноября 2021 года первое судно начало разгрузочные операции в бухте Тала в районе станции Прогресс. Всего было доставлено и выгружено на склад временного хранения 6783 т строительных грузов, 4050 т арктического дизельного топлива, 138 специалистов строителей от подрядной организации. Разгрузка судов была завершена 18 декабря, после чего до 24 декабря ледокол «Капитан Хлебников» выводил их из ледового массива залива Прюдс.

После разгрузки судов начался этап размещения на складе временного хранения и последующей доставки строительных грузов и топлива со станции Прогресс на станцию Восток. С этой целью было организовано и выполнено 13 транспортных походов, из них четыре — для доставки топлива на промежуточные подбазы «550 км» и «1100 км» и девять походов по маршруту Прогресс — Восток — Прогресс, шесть из них — с перемещением строителей-монтажников между станциями. Всего было доставлено генерального груза на станцию Восток 1587,4 т, в том числе хозяйственно-бытовое и продовольственное обеспечение зимовки на станции Восток — 10,7 т.



Установка опор фундамента НЗК на станции Восток.  
Фото А.В. Миракина

Эти походы обеспечили не только полное выполнение задачи доставки запланированного оборудования и материалов для строительства НЗК Восток и поддержки зимовочных работ на станции, но и доставили топливо на промежуточные подбазы для выполнения транспортных операций в будущем сезоне.

### Восстановительные работы на станции Мирный

В период заходов НЭС «Академик Федоров» к станции Мирный были начаты работы по восстановлению инфраструктуры станции, утраченной в результате пожара, произошедшего 22 июня 2020 года. На месте сгоревшего здания «дома радио» необходимо было смонтировать первую очередь модульного служебно-жилого здания, а также выполнить на станции другие неотложные работы.

Были демонтированы остатки металлического каркаса сгоревшего здания (все остатки каркаса были



Сборка нового модульного служебно-жилого здания на станции Мирный.  
Фото И.И. Саввы

вывезены из Антарктики), после чего был выполнен монтаж опор металлического основания для нового модульного здания. Первая очередь здания включает 16 жилищно-бытовых модулей, три коридорных модуля и четыре модуля для систем обеспечения (дизельная электростанция, комплекс по утилизации отходов, вентиляционная и электрощитовая). К 1 мая 2022 года первый этаж нового комплекса был полностью собран, начались работы по его подключению к станционной энергосети.

### ПРОЧИЕ РАБОТЫ ЭКСПЕДИЦИИ

В сезонный период 67-й РАЭ на станции Новолазаревская был открыт памятник первооткрывателям Антарктики — Ф.Ф. Беллинсгаузену и М.П. Лазареву, а в районе «старой» станции был организован парк музейных экспонатов транспортной техники, ранее работавшей на станции Новолазаревская.

*В.Л. Мартынов (ААНИИ)*



Парк старой техники на станции Новолазаревская.  
Фото Д. Г. Серова

## НА СНЕГОХОДЕ ОТ ВОРКУТЫ ЧЕРЕЗ ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ В ЯМАЛЬСКУЮ ТУНДРУ

Горы Полярного Урала, являясь естественной орографической границей для движущихся с Атлантики теплых воздушных масс, определяют отличие климата Большеземельской тундры на западе от климата находящейся на востоке южной части полуострова Ямал. Разница в климате в свою очередь отражается на характере распределения вечной мерзлоты — если на западе от Урала южную границу вечной мерзлоты на геокриологических картах принято проводить примерно по широте полярного круга, то на востоке от Урала в Западной Сибири она резко смещается примерно на 500 км к югу.

Очевидно, что эта картина, отраженная на геокриологических картах советского времени, будет меняться во времени из-за потепления климата. Несколькоими годами ранее мы участвовали в изыскательских работах вдоль газопровода Бованенково — Ухта, в скважинах глубиной 8 м было отмечено отсутствие мерзлых пород на западе от Полярного Урала южнее Воркуты.

Здесь мерзлота вскрывалась лишь под бугристыми торфяниками. Напротив, там, где нитка газопровода переваливает через Полярный Урал у г. Константинов Камень и далее на восток к Байдарацкой губе, всеми скважинами фиксировалась мерзлота.

Идея экспедиции, о которой пойдет речь, заключалась в том, чтобы в рамках одного снегоходного маршрута охватить три физико-географических района — восточную часть Большеземельской тундры, горы Полярного Урала и юг полуострова Ямал, а в научном отношении она посвящена изучению и мониторингу мерзлоты этих территорий, процессам, связанным с ее деградацией. Были запланированы посещения метеостанций в Воркуте и Салехарде с целью рекогносцировки под расположение пунктов государственной сети мониторинга вечной мерзлоты, а также изучение многолетних бугров пучения — булгунняхов в рамках гранта РФФИ. Характерная особенность ландшафта данных территорий — большая заозеренность, которая с потеплением климата и развитием термокарстовых процессов будет иметь тенденцию к нарастанию. Органическое вещество, высвобождаясь из мерзлоты в ходе термокарстового процесса, вовлекается в современный круговорот. В ходе экспедиции собирался материал для изучения геохимических особенностей озер криолитозоны и их роли в глобальном цикле углерода.

В качестве транспортного средства был арендован Yamaha Viking 540 IV — один из самых распространенных снегоходов на просторах нашей страны. Из запасных частей к нему были взяты свечи и склизы. Быстро устанавливаемая палатка «Берег» была укомплектована дровяной печкой. Аварийный комплект включал аптечку, GPS и спутниковый телефон. Для определения

мощности мерзлоты на метеостанциях использовалась электроразведочная аппаратура ЦИКЛ (Россия), а для изучения внутреннего строения булгунняхов — георадар ZOND (Латвия). Для зарядки аппаратуры был взят двухтактный генератор. Отбор донных отложений производился дночерпателем Экмана-Берджи. Пробы воды брались при помощи батометра. Физико-химические параметры воды (pH, Eh, O<sub>2</sub>, минерализация, электропроводность) измерялись с помощью портативных приборов Milwaukee (США).

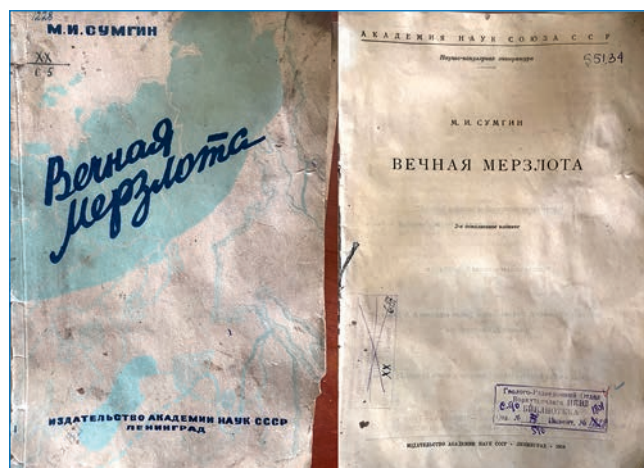
### ДНЕВНИК ЭКСПЕДИЦИИ

**15 апреля.** Отправление участников поездом Санкт-Петербург — Воркута.

**17 апреля.** В 10 часов утра поезд прибыл в Воркуту, и мы приступили к сборам. Арендовали сани, закупили продукты. Также успели посетить геологический музей ОАО «Полярноуралгеология» им. К.Г. Войновского-Кригера. Этот музей, существующий стараниями и на средства эн-

тузиастов, рассказывает об истории изучения и освоения Печерского угольного бассейна и Полярного Урала. Здесь нам подарили уникальное издание одного из первых учебников по мерзлотоведению М.И. Сумгина 1934 года. Согласно печати на книге, она использовалась сотрудниками геолого-разведочного отдела Воркутпечлага НКВД.

**18 апреля.** Первую половину дня посвятили обследованию метеостанции на предмет возможности расположения здесь пункта государственной



Раритетное издание книги «Вечная мерзлота» М.И. Сумгина с печатью геолого-разведочного отдела Воркутпечлага НКВД. 1934 год

сети мониторинга вечной мерзлоты. После обеда, загрузив снегоход и сани с грузом в машину, выехали на окраину Воркуты на ведомственный зимник, идущий вдоль газопровода Бованенково — Ухта. Упаковали сани, притянули груз. Торжественный момент старта... но снегоход отказался заводиться, несмотря на то, что его работоспособность проверялась перед отправкой из Москвы. Усилился ветер, поднялась поземка. Потребовалось около часа, чтобы разобраться, что завестись мотору не дает так называемая система ТОРС — типичная для данного снегохода проблема, с которой ранее мы сталкивались на мысе Баранова. Разомкнули два провода, идущих от курка газа к карбюратору, подлили под одну из свечей бензин, и снегоход завелся. С удовлетворением наблюдали, как он уверенно стартовал с санями весом под 500 кг.

Около 8 часов вечера, преодолев путь в 40 км, разбили лагерь на безымянном озере. Успели разбурить мотобуром четыре лунки в разных его частях с целью отбора проб воды и донных отложений, но во всех лунках толщина льда около 1,5 м, озеро оказалось промороженным до дна.

**19 апреля.** Продолжаем путь на северо-восток. По пути заезжаем на фабрику, пьем чай. Пытаемся разузнать о пути через перевал к Щучьим озерам, но, как



Озеро Усть-Ваты

и в Воркуте, здесь никто этим маршрутом не ездил. Пересекаем реку Малая Уса, вдоль которой попадаются заросли из крупного ивняка. Здесь встречаются бугристые торфяники. Однажды, лавируя по буграм, успеваем вывернуть и не свалиться в двухметровую яму между надувами. Бугры достигают высоты 4 м. Разбуриваем лед на нескольких озерах, но все они оказываются замороженными до дна. После обеда на нашем пути встают горы Полярного Урала, погода начинает портиться, метет поземка. Поворачиваем на восток по долине Малой Усы. Видимость падает, на всем пути от Воркуты мы не встретили ни одного снегоходного следа. Внезапно натываемся на пару старых ненецких нарт и связку жердей для чума. «Остатки пропавшей экспедиции», — шутим мы. Ветер стихает, но он не единственная помеха на нашем пути. Проезжая че-

рез небольшой ручей, как обычно подгазовываем, чтобы снегоход смог вытянуть на подъеме, но передок саней проламывает лед, плугом зарывается в снежный надув, стопорит снегоход, и мы слетаем с него через ветрозащитное стекло. Если не успеть оперативно вытащить сани, то они вмерзнут в лед. Отцепляем их. Около получаса тяжелой работы по откапыванию. Цепляем сани за задок снегоходом и вытягиваем их из ручья. Дальше нам необходимо пересечь Малую Усу. Предварительно проходим через реку пешком, проверяя лед. Местами его можно пробить ногой и из-под него вытекает вода, но под водой снова идет лед, хоть и неизвестной толщины. Решаем, что пересечь реку можно. Вначале проезжаем без саней на скорости. Затем переносим самый необходимый груз пешком и благополучно проезжаем через реку с санями.

На пути к перевалу Европа–Азия



Далее двигаемся по правому берегу реки и находим уютное укрытое от ветра место с редким лесом из ивняка — лучше и быть не может! Если придется пурговать, то мы обеспечены дровами для печки. Встаем на ночевку.

*20 апреля.* К утру погода наладилась, и, наловив и погрузив про запас ивняка, мы тронулись вдоль правого берега реки Малая Уса в сторону перевала. Ключевое место этого дня — это прижим, где долина реки сужалась и пришлось двигаться по крутому склону. Несмотря на уклон и хаотичное нагромождение камней, приходилось проходить этот участок на скорости, смещая центр тяжести снегохода в сторону горы. Любая вынужденная остановка могла привести к тому, что снегоход скатился бы к реке, где могли быть промоины. Успешно преодолев траверс опасного участка, снова оказываемся перед необходимостью пересечь реку. По опыту предыдущего дня вначале проверяем маршрут пешком, затем проезжаем его на снегоходе без саней и только после этого перевозим снегоходом сани. И вот снегоход въезжает на гладь окруженного горами озера Усть-Ваты. Ставим палатку прямо на льду в центральной его части, подвязываем ее к снегоходу и саням. К вечеру ветер начинает разгонять поземку, но мы успеваем разбурить две лунки, отобрать пробы воды и уже в палатке измерить pH, Eh, O<sub>2</sub> и минерализацию. Лунки на глазах замерзают и заносятся снегом. Отбор донных отложений из-за непогоды переносим на завтра и под завывания ветра готовим ужин на печке.

*21 апреля.* С утра сильный ветер, отсиживаемся в палатке. К обеду начало стихать, отбираем донные отложения, оперативно собираем лагерь и в путь — сегодня предстоит пересечь перевал Европа–Азия. Продолжаем подъем по долине реки Малая Уса. От озера Усть-Ваты и до перевала долина ее сжата красивыми горными пиками. Солнце освещает горную страну, снежные условия идеальны для снегохода, и он уверенно, несмотря на тяжелые сани, вкатывает нас к перевалу. На перевале дует ветер, и мы, спрятавшись за снегоход, устраиваем перекус, зачарованно наблюдая окружающую горную страну, так непохожую на воркутинскую тундру. Ветер набирает обороты, надо спешить вниз с перевала. Сразу после старта в лицо начинает бить сильная поземка, водителю приходится держать забрало открытым, чтобы разглядеть путь, и одновременно закрываться от снега ладонью. Так постепенно спускаемся вниз в надежде, что ветер ослабнет. Действительно, уйдя от перевала на несколько километров, почувствовали, что ветер стихает. Водитель откидывает капот снегохода и отогревает за-

Укрывшись от ветра за снегоходом, проводим отбор проб воды и донных отложений на озере Большое Щучье



мерзшие пальцы на двигателе. Пересекаем первые на маршруте снегоходные следы, ведущие от озера Малое Щучье. Они ведут в нужном направлении. Временами встречаются участки с полностью выдутым снегом, но они пока небольшие. На пути к озеру Большое Щучье нам предстоит пройти опасную мокрую наледь, о которой нас предупреждали салехардские туристы. Вот за крутым спуском и она, но наледь оказывается скованной морозом, и мы успешно ее пересекаем. Вскоре подъезжаем и осматриваем балки у южного берега озера Большое Щучье. Погода пока позволяет двигаться дальше, поэтому мы продолжаем путь по озеру на север до балков на его восточном берегу. Осматриваем балки и находим лучшим вариантом остановиться в балке-бане, оборудованном печкой. За окном вновь свирепствует пурга, а мы уже обогрели балок и радуемся достижению одной из важнейших целей экспедиции — жемчужины Полярного Урала, озера Большое Щучье. Это самое большое озеро всей уральской гряды, располагается оно в тектонической впадине на высотной отметке 185 м, его протяженность 13 км, глубина достигает 163 м.

*22 апреля.* С утра, несмотря на благоприятный прогноз, который мы ежедневно запрашивали по спутниковой связи, на озере дул сильный ветер, и единственное, что удалось нам сделать по научной части, — это разбурить лунку, отобрать пробы воды с поверхности и батометром с глубины 100 м, а также выполнить полевые гидрохимические анализы. В балке под завывания ветра особенно хорошо отдыхается, и мы даже успеваем помыться.

*23 апреля.* Сегодня нам предстоит взять стратифицированные донные отложения в глубоководной части озера Большое Щучье. Выезжаем на точку с палаткой и печкой, так как опасаемся, что на ветру будет непросто возиться с пробоотборником. Но все проходит гладко — справляемся без палатки. С помощью стального троса и пробоотборника берем колонки с глубины 150 м. Уже в балке режем и запаковываем их послойно через каждый 1 см. Пообедав в балке, собираемся и стартуем. Возвращаемся к южной оконечности озера, преодолеваем наледь и поворачиваем по долине реки Большая Щучья на восток в сторону ямальской тундры. Оказывается, что пурга, которую мы пережидали в балке на Большом Щучьем, выдула снег, и теперь нам приходится лавировать между снегом и пятнами голой тундры. Чем дальше, тем меньше становится снега, и снегоходу необходимо преодолевать прогалины в несколько сот метров, впрочем, пока он без особого труда справляется

Узнаем подробности дальнейшего пути у ненцев-оленьеводов





Становище ненцев на восточном склоне Полярного Урала

с этой задачей. Местами пытаемся ехать по льду реки, но она сильно петляет, и видны полыньи. Поэтому решаем не пытаться счастья на реке, а выйти на обозначенную на карте тракторную дорогу, идущую вдоль ее правого борта. Останавливаемся на ночлег в лиственничном лесу, ставим палатку и, пользуясь отсутствием снега, впервые на маршруте зажигаем большой костер. Со стоянки открывается красивый вид на долину реки. После разведки, показавшей, что выше по склону в лесу есть снег, и посиделок у костра довольные тем, что шансы на продолжение движения есть, ложимся спать.

**24 апреля.** Утром в 200 м от лагеря находим след россомахи. Светит солнце, штиль. Прогноз погоды неутешителен — ближайшую неделю осадков не ожидается. Если ситуация с отсутствием снега на маршруте усугубится, придется становиться лагерем и ждать неопределенное время осадков. Трогаемся в путь по лесистому склону. Двигаться непросто, так как приходится на скорости лавировать между деревьями, при сбросе газа снегоход с санями норовит уйти вниз по склону. Вскоре доходим до лесной дороги от реки в сторону кордона заповедника, GPS-трек которой нам скидывали туристы из Салехарда. Решаем попытаться счастья на этой дорожке. Снова снегоход на скорости лавирует по неровной дороге вверх на гору, но на плато нас ждет выдутая до мха с камнями тундра. С трудом разворачиваем нашу конструкцию и возвращаемся вниз к реке. Решаем, что единственным вариантом продолжить путь будет острое движение вниз по льду реки. Главное, чтобы не встретились порожистые участки с открытой водой, зажатые между скал, которые мы не сможем объехать по берегу. Успешно двигаемся несколько часов по реке, объезжая редкие промоины и снежницы. Голубой

Гидрохимическая лаборатория на вьючнике в палатке

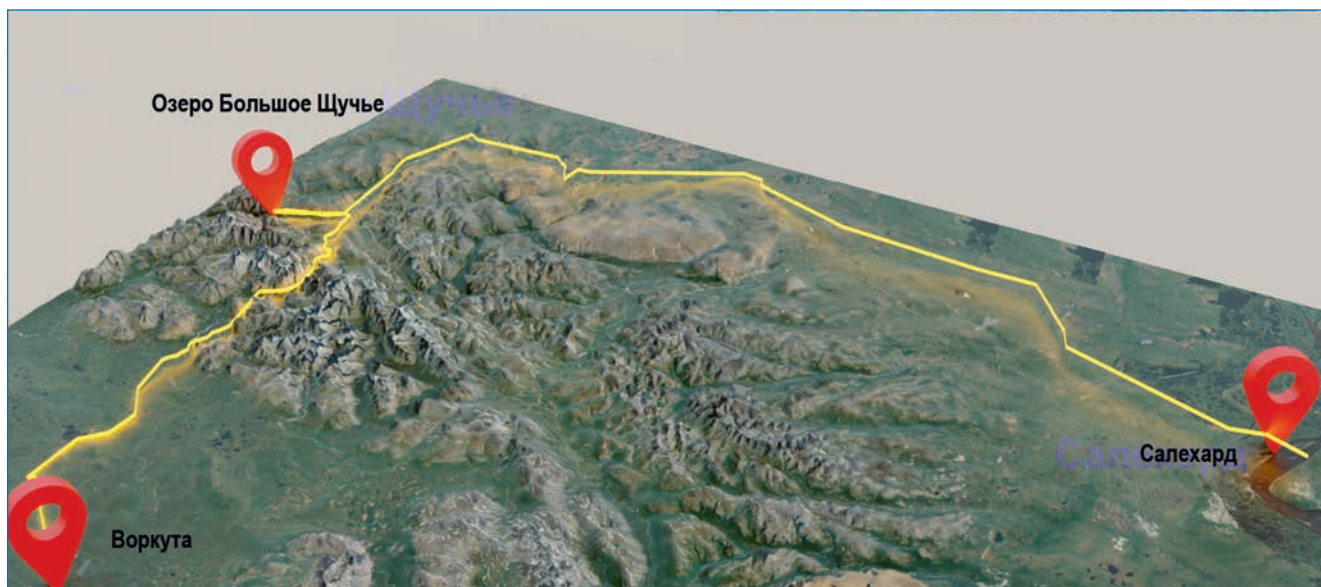


Бурение льда на озере Предгорное

лед реки огибает разноцветные галечные отмели, на берегах лиственничный лес, перемежающийся со скалами и тундрой. Выходим на след от снегохода с санями, который также вьется по льду то вдоль одного, то вдоль другого берега. Решаем, что это след ненца, который лучше нашего знает путь, будем держаться его. В одном месте след снегохода резко уходит к центру реки и обходит опасный провал во льду глубиной 1,5 м. За следующей излучиной реки подъезжаем к стаду оленей, затем видны двое нарт с поклажей, но чумов не видим. Еще через 15 минут на берегу показывается чум. Выруливаем к становищу. Кроме чума здесь пара таких же, как и у нас, двухтактных Yamaha Viking и множество нарт. Знакомимся, расспрашиваем подробности дальнейшего пути. Все ненцы одеты в национальные костюмы. В чуме нас за низеньким деревянным столиком у печки угощают чаем с жареной рыбой и мороженой морошкой. Видя, как охотно мы поглощаем дары тундры, нам предлагают отведать сырой оленины, от которой мы тоже не отказываемся. Дарим ненцам сало и сублимированную капусту, а также одну из пустых пластиковых канистр из-под топлива. Мы преодолели автономную часть путешествия, далее на пути будут встречаться становища, связанные друг с другом снегоходными и нартовыми дорожками и варгами — так здесь называют пути перегонки оленей. Сворачиваем с реки в тундру и за сутки проходим еще около 25 км, примерно 5 из них не по снегу. На участках без снега снегоход сильно трясет по кочкам и валам полигональных жил. Остановившись на один из перекусов, почувствовали сильный запах бензина. Оказалось, что финская ледовая пила, которая заклинила в раскрытом положении и была уложена на дно саней, перетерла острием пластиковую канистру.

Участники экспедиции на вершине ледяного бугра — блистера





Маршрут снегоходной экспедиции Воркута — Салехард

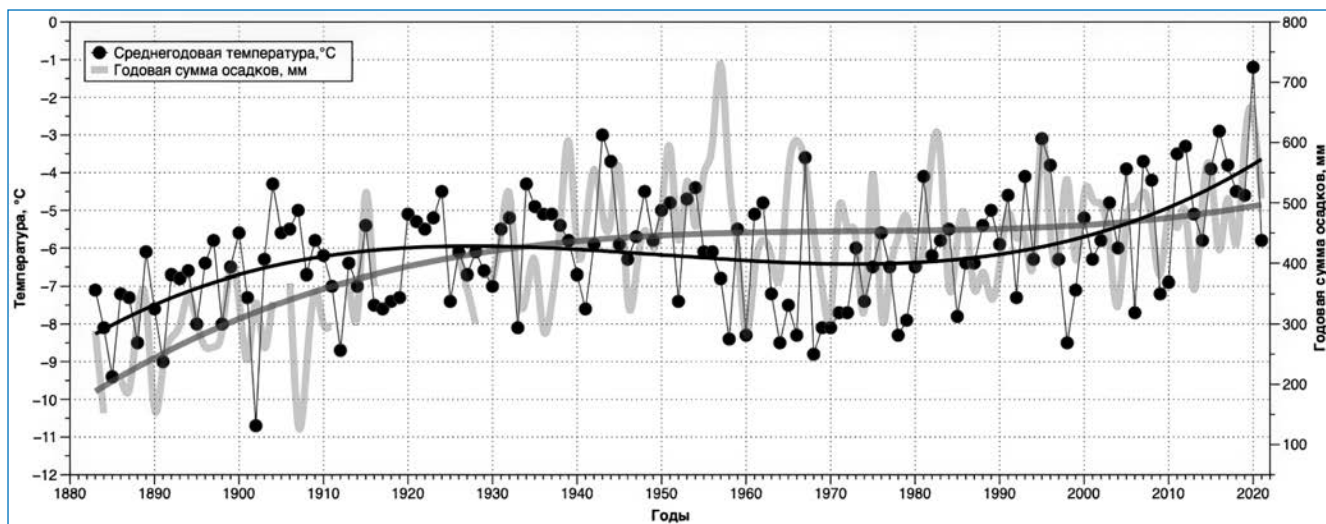
В результате мы лишились последней канистры с топливом. Пришлось также оставить половину продуктов, пропитавшихся бензином. До Салехарда нам в любом случае не хватает бензина, и мы планируем дозаправку на фактории.

*25 апреля.* С утра следуем по варге с протяженными бесснежными участками. Встречаем становище ненцев и обмениваем пустую пластиковую канистру на два вяленых щокура, одного из которых съедаем на обед. Отрабатываем очередное озеро, выходим на ж/д и автодорогу, идущие к Бованенково, и посещаем факторию, где пополняем припасы, заправляем бак снегохода и дополнительно две 20-литровых канистры. Оказывается, что вдоль ж/д дороги нет снегоходной трассы, на что изначально рассчитывали, и мы пробиваемся на юг вдоль нее. Именно пробиваемся, так как ситуация с отсутствием снега становится критической. Дорога прорезает оголенные скальные выступы и ущелья. Снег местами есть только на склоне насыпи железной дороги. Приходится лавировать по крутым склонам и буквально проламываться сквозь заросли березы толщиной до 5 см. На одном из перекусов находим свежий след проснувшегося медведя. Радует, что к каждому пройденному километру. К счастью, вскоре железная дорога выходит на обширное плато, до горизонта покрытое снегом. Перепрыгиваем через железнодорожную и автомобильную дороги и уходим на юго-восток. Встаем на ночевку в центре большого термокарстового озера Хойгылнато и успеваем выполнить на нем гидрохимические анализы и отбор донных отложений.

*26 апреля.* Утром, пользуясь хорошей погодой, раздевшись, растираемся снегом. Горный участок позади, и сегодня мы планируем сделать максимальный за экспедицию переход в 100 км. Плотный снег, который покрывает практически всю тундру, делает эту задачу вполне реалистичной, найти бы еще снегоходный след на Салехард. Двигаемся на юг среди идиллической картины холмистого рельефа с то тут, то там пасущимися стадами оленей, среди которых попадаются совершенно белые особи. Через час движения выходим на накатанный снегоходный след, что позволяет прибавить скорости. На переправе через одну из рек разбуриваем и отбираем пробы из ледяного бугра — блистера. К ве-

черу снегоходный след уходит в ненужную нам сторону, мы продолжаем путь по азимуту и лишь через несколько часов вновь находим след в нужную сторону, хоть и еле читаемый. В GPS закачан кратчайший трек на восток от ж/д дороги до точки с булгуньями под Салехардом, которые мы обязательно должны посетить. Пересекаем трек и решаем попытаться счастья, свернув на него. Но к вечеру погода растеплела, и снегоход с санями начал валиться и закапываться в толстом снеге, который здесь скапливается благодаря появившимся деревьям. Спустя несколько тяжелых километров, решаем, что лучше вовремя вернуться на снегоходный след и продолжить движение на юг. По старому следу доезжаем до фактории, от которой идет хорошо укатанная варга на восток в нужную нам сторону к берегу Оби. Через час выходим к одной из проток Оби, где нам попадает замечательная избушка, в ней мы и решаем остановиться. Начинается дождь, но мы уже топим печку и празднуем день рождения одного из участников, сделав торт из шоколада, черного хлеба и сгущенки. План 100 км дневного перехода выполнен.

*27 апреля.* После ночного дождя снег сильно раскис. Сегодня нужно добраться до булгуньяхов в 10 км на северо-восток от Салехарда, встать лагерем, выполнить на них георадиолокационные работы и отработать соседнее озеро. Пересекаем трехкилометровую Обь, местами на льду большие снежницы и лужи. На правом берегу находим хорошо утопанную варгу, но она проходит в 4 км от булгуньяхов, преодолеть которые в условиях мокрого снега оказалось невозможным. Покружившись в поисках хоть какого-то следа в сторону булгуньяхов, находим просеку ЛЭП, идущую примерно в нужном направлении, и на скорости пытаемся пробиться через мокрый снег толщиной около метра. Через несколько сот метров понимаем, что оттепель не позволит нам пробиться к нужной точке. Разворачиваемся и по варге снова выходим на Обь. Два часа по льду Оби, покрытому мокрым снегом со снежницами, и мы в Лабитнангах. Здесь заканчивается снегоходная часть экспедиции длиной около 500 км. У переправы в Лабитнангах нас встречает Евгений Сказка и помогает добраться до гостиницы в Салехарде и отправить снегоход в Москву. Принимаем решение отдохнуть следующий день в Салехарде и после арендовать у Евгения на сутки вездеход на шинах



Ход среднегодовой температуры воздуха и годовой суммы осадков в г. Салехарде с 1883 по 2021 год

низкого давления, чтобы выполнить намеченные работы на салехардских булгунняхх.

**29 апреля.** Евгений подбирает нас на двухзвенном вездеходе Тром на окраине Салехарда, и мыдвигаемся в сторону булгунняхов. Вездеход преодолевает непроходимый для снегохода толстый мокрый снег. Начинаем «закатывать» георадарными профилями булгунняху. В два предшествующих летних сезона мы ставили здесь палаточный лагерь и разбурили два булгунняху. Нас интересует их внутренне строение и возможная связь с образованием ямальских воронок газового выброса. Результаты бурения и электромагнитных зондирований рассказали нам о том, что основание ледяных ядер проморожено и бугры закончили стадию роста. В процессе бурения с помощью газоанализатора мы отслеживали эманацию газов, изучали распределение пузырьков, а также в лаборатории определяли концентрации метана в мерзлых кернах. Повышенных концентраций газа в булгунняху мы не обнаружили. Термометрические измерения в скважине, пробуренной на вершине одного из бугров, показали, что среднегодовая температура мерзлоты составляет здесь  $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , что близко к температуре начала оттаивания грунтов. Таким образом, с учетом наличия массивных льдонасыщенных ядер, изученные булгунняху при продолжающемся потеплении климата могут подвергнуться деградации по сценарию термокарста, но не представляют опасности с точки зрения выброса газов. Поскольку геометрия льдонасыщенных ядер нам известна, сейчас мы хотим провести методические работы и проверить, способен ли георадар «отбить» верхнюю границу ядер. Булгунняху здесь выросли на берегу двух термокарстовых озер, и вторая задача на этот день — взятие проб воды и донных отложений. К вечеру благополучно возвращаемся в Салехард и берем авиабилеты в Санкт-Петербург.

**30 апреля.** Главной задачей этого дня было обследование метеостанции в Салехарде. Как и в Воркуте, здесь предстояло ознакомиться с работой метеостанции и оценить возможность расположения пункта государственного мониторинга вечной мерзлоты. Поскольку в районе Салехарда имеются таликовые зоны, а термометрические скважины должны быть пройдены в мерзлых породах, мы провели электроразведочные работы, чтобы удостовериться в наличии мерзлоты. Одним из важных критериев при выборе мест расположения пунк-

тов фонового мониторинга является наличие не затронутой техногенной деятельностью площади, поиск ее также входил в задачи инспекции.

На примере г. Салехарда уместно очередной раз отметить чрезвычайную важность формирования государственной сети мониторинга вечной мерзлоты. Выше мы упоминали, что температуры мерзлоты в данном районе близки к температуре начала оттаивания грунтов. Благодаря работе одной из старейших метеостанций страны по Салехарду нам известна тенденция изменения климата начиная с 1883 года. Как видно, на протяжении последних 140 лет наблюдается рост температуры воздуха и количества осадков. В настоящее время среднегодовая температура составляет около  $-4,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а годовая сумма осадков около 500 мм, тогда как в начале метеонаблюдений эти величины составляли  $-8,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  и 180 мм соответственно. За период с 1990 по 2021 год величина линейного тренда составила  $+0,06\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{год}$ , по осадкам —  $+2,08\text{ мм}/\text{год}$ .

Итогом прохождения данного маршрута стала рекогносцировка мерзлотных условий обширного района от г. Воркуты до г. Салехарда. В рамках маршрута обследованы первые метеостанции на предмет расположения пунктов государственной сети мониторинга вечной мерзлоты. Продолжено изучение одной из визитных карточек ямальской тундры — многолетних бугров пучения булгунняхов, с которыми, как считается, могут быть связаны таинственные воронки газового выброса. В лабораторных условиях предстоит изучить многочисленные пробы воды и донных отложений, отобранных из озер региона, в том числе из самого большого озера уральской горной цепи — Большого Щучьего. Успешно опробован подход к организации протяженных и одновременно относительно малозатратных в финансовом отношении экспедиций на снегоходах с ночевками в палатках, который может быть использован в дальнейшем при исследовании мерзлоты Арктики.

Исследования булгунняхов выполнены при поддержке гранта РФФИ 19-45-890012 и финансовой поддержке со стороны Правительства Ямало-Ненецкого автономного округа. Изучение озер проводилось в рамках темы НИР Института озероведения РАН — СПб ФИЦ РАН.

*Н.Э. Демидов (АНИИ),  
А.В. Гузева, А.Е. Лапенков (ИНОЗ РАН — СПб ФИЦ РАН).  
Фото Н.Э. Демидова*

Какого цвета Антарктида? Каждый из побывавших на ледяном материке найдет свой, и далеко не всегда белый, цвет. Свои краски Антарктиды увидел Андрей Юрьевич Иванов — учитель географии гимназии № 85 Петроградского района Санкт-Петербурга. За его плечами более 40 научно-исследовательских экспедиций в разные уголки нашей страны и зарубежья. Кавказ и Алтай, Саяны и Хибины, Казахстан и Монголия, Кольский полуостров и Таймыр, Северная Земля и Новосибирские острова — вот далеко не весь перечень маршрутов его путешествий. В этих заметках — воспоминания об Антарктиде.

### КАКОГО ЦВЕТА АНТАРКТИДА?

Какого цвета Антарктида? Каждый скажет — белого! И будет отчасти прав, потому что Антарктида ассоциируется с белым снегом, льдом, метелями, пургой, снеговыми зарядами, айсбергами, бесконечными ледяными полями и замерзшим Южным океаном. Я расскажу вам, мои дорогие читатели, какой увидел Антарктиду я.

В далеком 1998 году судьба подарила мне возможность поработать в Антарктиде. Так я оказался в составе 44-й Российской антарктической экспедиции. В июне 1999 года я ступил на берег ледяного материка...

В детстве я был болезненным ребенком. Счастливого время болезни, когда я оставался один, погружало меня в мир книг — у родителей была прекрасная библиотека. Любимейшими были двенадцать томов Большой советской энциклопедии, которые я перелистывал и читал отдельные статьи. Именно там я увидел первые фотографии Антарктиды. На долгое время она стала для меня черно-белой. Чуть позже в кинохронике я видел репортажи об антарктических экспедициях, узнал о Михаиле Михайловиче Сомове — руководителе первой антарктической экспедиции, Алексее Федоровиче Трещникове — начальнике второй экспедиции, человеке и пароходе — его именем названо судно ледового класса, которое сегодня бороздит воды Южного океана.

Как-то неожиданно для меня изменился цвет Антарктиды. Не знаю, откуда у меня, сотрудника кафедры физической географии Ленинградского университета, появилась фотография антарктического хребта Синтинел и массива Винсон — самых высоких на ледяном материке. Когда я вглядывался в их снега, мне показалось, что они меняют цвет, становясь то желтоватыми, то серыми, то голубоватыми. Не думал тогда я, молодой лаборант, что та черно-белая фотография превратится в цветную реальность и что окажусь я на таком далеком и загадочном материке.

Кафедра физической географии географического факультета Ленинградского государственного университета, на которой я учился, прежде называлась кафедрой географии полярных стран, а легендарная

экспедиция А162 Арктического и антарктического научно-исследовательского института, которая проводила свои исследования на всех островах Российской Арктики и в составе которой мне довелось поработать, являлась структурным подразделением отдела... географии полярных стран. Так определилась моя судьба в путешествиях по полярным районам планеты. Не так давно я нашел еще одну параллель: руководитель первой русской кругосветной антарктической экспедиции Фаддей Фаддеевич Беллинсгаузен (Fabian Gottlieb Thaddeus von Bellingshausen) родился на острове Эзель Лифляндской губернии. Ныне это остров Сааремаа, принадлежащий Эстонии. В переводе с эстонского Saaremaa — «островная земля», когда-то так именовали весь архипелаг, а остров назывался Курессааре — остров аистов (красиво, не правда ли!). Вот на этом острове и познакомились мои папа и мама. А родился я чуть позже, уже в Ленинграде, откуда родом отец.

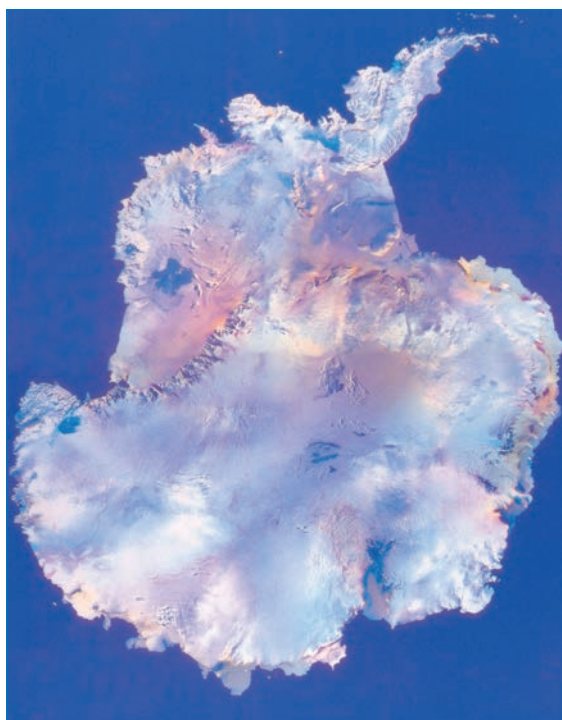
Наверное, самыми сильными являются первые впечатления. Этим первым впечатлением были айсберги, которые нас встретили на пути к Антарктиде, — разные по конфигурации, величине и... цвету. Мы шли на флагмане антарктического флота научно-экспедиционном судне (НЭС) «Академик Федоров» в Антарктиду в период окончания лета. Солнце уже находилось низко над горизонтом, а к моменту высадки на ледяной материк к ночи скрывалось из виду. Именно в этих лучах заходящего солнца лед начинает играть фантастическими красками, а спустя какое-то время небо окрашивается такими же фантастическими по красоте восходами, которые почти сразу сменяются кроваво-красными закатами.

Солнце уже находилось низко над горизонтом, а к моменту высадки на ледяной материк к ночи скрывалось из виду. Именно в этих лучах заходящего солнца лед начинает играть фантастическими красками, а спустя какое-то время небо окрашивается такими же фантастическими по красоте восходами, которые почти сразу сменяются кроваво-красными закатами.

#### Зимовка

Самое трудное время в Антарктиде — полярная ночь, время, когда уходит судно, улетают все вертолеты, исчезают птицы и остается только темнота. Мир вновь становится черно-белым. Солнце не поднимается над горизонтом, и каждый день на длительное время из красочного становится серым, а ночь... Какая же она, антарктическая ночь? Каждый, кто изучал ге-

Палитра цветов Антарктиды. Вид из космоса







Станция Прогресс. 1999 год

ографию, знает, что выше полярного круга можно наблюдать два замечательных явления — полярный день и полярную ночь. Антарктическая станция Прогресс, на которой мне довелось зимовать, находится под 70-м градусом южной широты — это чуть выше полярного круга, и это значит, что полярная ночь здесь продолжается чуть больше пятидесяти дней. Когда я спрашивал своих друзей и учеников, какой они представляют себе полярную ночь, — все дружно описывали кромешную тьму, как будто ты находишься в комнате без окон и, двигаясь вслепую, натыкаешься на стены. Кто-то сказал, что полярная ночь ассоциируется со спячкой (как будто полярники, преодолев почти двадцать тысяч километров, оказались в Антарктиде, чтобы поспать!).

Попробую описать одну из первых ночей в Антарктиде. Собственно полярная ночь подкралась как-то незаметно — очень много времени ушло на обустройство станции и быта. Воду мы добывали из снега — дежурные обычной ножовкой резали снежные блоки, укладывая штабелем у камбуза, воду для бани возили из озера в емкости, установленной на гусеничном вездеходе, да и сама баня как гигиеническая процедура была один раз в неделю. Жили мы в балках (ударение на втором слоге) — небольших щитовых утепленных домиках, рассчитанных на двоих. Тамбур, прихожая, где стоит керосиновая печь, маленькая выгородка под туалет, умывальник и две комнаты: направо и налево. В комнате кровать, стол и небольшой платяной шкаф. Единственным отличием моей комнаты от комнат моих друзей были персональный компьютер (напомню, шел 1999 год), карта района работ, фотографии моих родных и друзей и вырезанные из журнала... бабочки.

Первая ночь выдалась штормовой, и поспать толком мне не удалось. Под ударами ветра домик ходил ходуном, металлические ленты-стяжки барабанили по домику так, как будто ты помещен внутрь гигантского барабана. Это было невыносимо! Кроме этого, стекла

дрожили ледяным звоном, будто норовили вылететь из оконных блоков. К тому же накануне я прочитал отчеты о первой антарктической экспедиции — люди действительно не знали, какие условия их ожидают, и не осознавали степени опасности. Поэтому старались предвидеть трудности, с которыми они могут столкнуться. Например, зная, что стоковые ветры в Антарктиде могут достигать ураганной силы, для домиков изготовили стекла толщиной 5 см. Лучше бы я это не читал, потому что в моем домике были обычные стекла, которые дрожали и, как мне казалось, даже прогибались под напором ветра. Когда я задремывал на некоторое время, мне тут же во сне рисовались картины, как со звоном вылетают стекла и домик моментально забивается снегом. Я просыпался от ужаса. И забыться коротким сном мне удалось только после того, как я вышел на улицу и при сильнейшем ветре закрепил все, что дребезжало. Лег я в одежде, положив штормовой костюм под голову.

А после первой, поистине жуткой ночи все они делились на черные и серые. Но антарктические ночи не всегда черные. Когда выдавалась морозная и ясная погода, то на небе появлялась луна. Почему-то в Антарктиде она мне показалась необычайно огромной и такой яркой, что — без преувеличения — можно было читать. Лунный свет окрашивал антарктические пейзажи в голубоватые цвета, как будто где-то включали ультрафиолетовые лампы. Свет шел отовсюду, казалось, что и снег, и лед являлись его источником.

### Антарктические оазисы

Российская антарктическая станция Прогресс расположена на полуострове Брукнес (Broknes) в оазисе Ларсеманн Хиллс (Larsemann Hills) — Холмы Ларсеманн. Антарктические оазисы — это возвышенные участки местности, не покрытые ледником и постоянным снежным покровом и окруженные антарктическим ледниковым щитом или шельфовым ледником. Как правило,

это холмистые формы рельефа. Летом оазисы почти полностью освобождаются от снега, а поверхность прогревается настолько, что можно ходить в маршруты легко одетым. Летом температура в антарктических оазисах на 6–10 °С, а зимой на 1–2 °С выше, чем в прилежащих территориях. По моим наблюдениям, даже зимой, спрятавшись от ветра, можно погреться в лучах первого солнца, а летом поверхность оазиса прогревалась до 25 °С.



Оазис Ширмахера. 2013 год

Антарктические оазисы — поистине уникальное явление. Как правило, они сложены гнейсами и кристаллическими сланцами, которые хорошо поддаются физическому выветриванию, формируя так называемые ячеистые формы рельефа — это каверны, полости и пещеры такого размера, что там даже может поместиться человек. Издали такие горные породы похожи на гигантские пчелиные соты. «Пустынные загары» и так называемые «лаки» окрашивают породы в красноватые и коричневые цвета, которые в заходящих лучах принимают удивительные оттенки. То здесь, то там встречаются зерна гранатов, которые кроваво-красными глазами смотрят на тебя...

Само словосочетание «антарктический оазис» пришло в наш обиход по ассоциации с оазисами Африки. Действительно, так же, как и в африканских оазисах, в антарктических бурлит жизнь: гнездятся снежные буревестники, поморники и кочурки Вильсона, приходят на линьку пингвины Адели, редкими пятнами окрашивают холмы мхи, лишайники и пресноводные водоросли. Участник английской экспедиции Джона Римилла А. Стефансон писал в 1938 году: «Создается впечатление, как будто мы неожиданно вошли в оазис, так как вместо обычных масс льда и снега с отдельными выходами скал здесь, в обнаруженных нами скалах, находятся обширные долины, а снег едва виден. Если бы не отсутствие воды в долинах, ландшафт напоминал бы в точности Южный Уэльс». Ему вторит американский летчик Дэвид Бангер, обнаруживший в 1947 году многочисленные холмы и озера чистой воды, изучая Землю Королевы Мэри: «Живой оазис среди мертвой пустыни». Например, в летний сезон 2012/13 года мне довелось работать в оазисе Ширмахера, названном в честь летчика немецкой экспедиции Рихарда Ширмахера. Лето выдалось настолько теплым, что в маршруты можно было ходить в футболке, а в приледниковых озерах даже купаться. Именно в этом оазисе расположена российская антарктическая станция Новолазаревская. Всех прибывающих на станцию знакомят с легендой о том, что Ширмахер, дабы застолбить открытие, сбросил то ли серебряный, то ли



. С игрушкой «Пингвин». Новолазаревская. 2012 год

золотой вымпел. С тех пор доверчивые полярники в любом маршруте внимательно смотрят под ноги — а вдруг им доведется найти такой раритет.

### Маршрут за солнцем

Одним из моих научных объектов являлся ледник, где я должен был проводить наблюдения за накоплением снега в районе предполагаемой снежно-ледовой полосы будущего аэродрома. Наступило время, когда необходимо было начать регу-

лярные наблюдения именно на леднике. Солнце еще не появилось из-за горизонта, но день из серого превратился в белый. Зимовка шла к завершению. Холмы медленно освобождались от снега, и часть дороги я прошел пешком, а перед подъемом на ледник встал на лыжи. Ледник достаточно круто поднимался в направлении на юг. Стояла пугающая тишина. Такая, что мне становилось жутковато. Время от времени я останавливался, чтобы оглянуться, так как мне казалось, что кто-то идет рядом, но это был лишь шорох моего антарктического комбинезона, да и компаса у меня не было — я выверял дорогу назад. Прошел вдоль снежно-ледовой полосы по линии снегомерных вешек, которая полого уходила к югу. Время возвращаться назад. Развернулся и обомлел. Над далекой линией горизонта висело солнце. Ярко-красный огромный диск солнца. Мир окрасился совершенно другими красками — он стал цветным. Возвращение солнца — настоящий праздник для полярников! Это не только приход полярного дня, это и возвращение птиц, и приход научно-экспедиционного судна «Академик Федоров», которое привезет ожидаемую почти год почту и посылки от близких и, дойдя до старейшей антарктической станции Мирный, вернется по большой дуге сначала к нашей станции Прогресс, а затем, с заходами для смены составов на станции Молодежная и Новолазаревская, доставит отзимовавших на Родину. На станцию я возвращался почти бегом, чтобы сообщить своим товарищам об увиденном зрелище. И был несказанно удивлен их отказом на мое предложение взглянуть на поднимающееся солнце. По-моему, мне даже не поверили, что я его видел.

### Антарктический загар

С удлинением светового дня и приходом солнца появилось много забот и работ, которые невозможно было выполнить полярной ночью. Например, мне с несколькими моими товарищами предстояло освободить из снежного плена трактор, который находился на леднике. Трактор не простой, а самый большой в России, который выпускался на Кировском заводе в Ленинграде. Он так и назывался — «Кировец». Чтобы представить его размеры, достаточно отметить,

что его колесо размером в рост среднего человека. Место, где снег «похоронил» трактор, было заботливо отмечено вешкой с красным флажком, который, правда, за десять лет стал белесым, а от трактора из снега торчала только часть выхлопной трубы, которая у таких машин установлена вертикально над капотом. Глаза бояться — руки делают! Мы с жаром взялись за дело. Казалось, что откопать такую громадину невозможно, но мы не только очистили трактор от снега, выкопав лопатами огромную яму, но и подготовили наклонную поверхность, по которой трактор смог бы выбраться из снежной ловушки. Время от времени я, отвлекшись от работы, оглядывал просторы Антарктиды. Это поистине величественное зрелище — бескрайняя пустыня, бескрайний — куда ни кинь взгляд и белый до слепоты снег. А мы? А мы были красные, как вареные раки. Как бы мы ни прятались от солнечных лучей, но солнце и снег сделали свое дело — наши лица обгорели. А на ужин в кают-компанию мы пришли с желтыми лицами — спасая нас, доктор густо измазал каждого облепиховым маслом.

### Антарктическое кино

Развлечений на антарктической станции конца прошлого века (напомню, что я зимовал в 1999/2000 году) было немного: шахматы, шашки, домино, бильярд и видеофильмы. Сказать, что кассет с видеофильмами было мало, — ничего не сказать. Их было тридцать! Тридцать фильмов, которые были просмотрены по несколько десятков раз. Приоритет в выборе фильма принадлежал дежурному по камбузу. Иногда такой выбор доходил до казуса. Когда дежурил один из наших механиков, то все знали, какой фильм мы будем смотреть этим вечером. Например, мы более двадцати раз (если не больше) посмотрели фильм Георгия Данелии «Кин-дза-дза!».

Выход был найден — старые советские черно-белые фильмы, которые мы смотрели на старом кинопроекторе «Украина», трещащем так, что порой заглушался звук самого кинофильма. К слову сказать, любителей ретрофильмов оказалось немного, а усилий при просмотре кинофильмов требовалось предостаточно: то пленка порвется, то звук не синхронизируется с изображением, то пленка просто горит, не выдержав температуры аппарата. Учитывая, что своих почитателей пленка ждала длительное время при низких температурах, хорошего качества изображения ожидать не приходилось. Идея киноклуба «Черно-белое кино» умерла в зачатке.

С приходом полярной ночи появилось другое кино под названием «Полярные сияния». Первое увиденное мной в Антарктиде сияние не произвело на меня абсолютно никакого впечатления. По сравнению с северополушарными полярными сияниями, которые мне доводилось видеть в Арктике, южнополярные оказались какими-то блеклыми. Но потом все встало на свои места: и Антарктида реабилитировала себя, и полярные сияния

вошли в наш быт как настоящий канал нашего антарктического телевидения. Вспоминается одно из последних полярных сияний. Прошел ровно год моего пребывания в Антарктиде. Все сотрудники станции уже давно находились на «Академике Федорове», а я по какой-то неведомой мне причине «застрял» на станции. Вероятно, начальник станции пытался таким образом охладить ледяным материком сложившиеся наши «теплые и душевные отношения». Надежда улететь ближайшим бортом провалилась из-за непогоды, а завершающий, или крайний, как говорят все полярные летчики, рейс отложили на следующий день по непогоде. Метеорологи в нашем последнем разговоре дали надежду, что завтра полеты состоятся, и планировали два рейса, один из которых мой. Прощальный вечер в теплой компании новых друзей под мои бесконечные вопросы о том, что там происходит на Большой земле, и вопросы ко мне о том, как прошла зимовка. Звучали любимые всеми полярниками песни Александра Городницкого под гитару:

*Кожаные куртки, брошенные в угол,  
Тряпкой занавешено низкое окно,  
Бродят за ангарами северные вьюги,  
В маленькой гостинице пусто и темно...*

Вдруг буквально врывается в помещение один из ребят со словами: «Что вы здесь сидите, там такое творится!» Мы вылетаем на улицу, кто в чем был, и... замираем в немом восторге — во все антарктическое небо, переливаясь фантастическими неземными красками, плывет полотно полярного сияния. Гигантские волны света вспыхивали и гасли, исчезали и появлялись вновь. Мы стояли в немом оцепенении и очнулись от слов, произнесенных кем-то за нашими спинами и обращенных ко мне: «Юрич, Антарктида прощается с тобой». Хорошо, что я стоял впереди всех и никто не видел, как слезы, текущие из моих глаз, замерзают на лице маленькими льдинками.

С самодельным батометром. Озеро Нела. 1999 год



### Пингины

С началом лета мир Антарктиды изменился. Первыми прилетели снежные буревестники — небольшие, размером с голубя, белоснежные юркие птицы. Затем появились поморники — серые «коршуны» Антарктиды. Они не только охотились за снежными буревестниками, но и не брезговали птенцами своих собратьев.

Неожиданно в начале лета к нам на станцию Прогресс пришел пингвин Адели, одетый в строгий костюм — черный фрак и белую манишку. Пингины Адели — самые многочисленные птицы Антарктики. Полярники их ласково называют «адельки». Походил этот самый пришелец, посмотрел на все наше хозяйство, заглянул в ангар с техникой, постоял на пороге и вразвалочку ушел в сторону китайской станции Чжуншань (Zhongshan Station — названа в честь основателя Китайской республики Сунь Ятсена). Кто-то из полярников мрачно пошутил: «Наверное, пошел настоя-



Выветривание. Станция Прогресс. 1999 год

щий прогресс искать». Вспоминаются и другие истории, связанные с этими птицами.

На станции всегда есть работа, которую нужно выполнить сообща. Начало лета, солнышко уже всю светит, хочется продолжить — птички поют... Нет, птички не пели, действительно, птицы в Антарктиде не поют — все летают деловито и молча. На нас грустно смотрели пришедшие на линьку скандальные и торжественные в своих черных фраках и белых манишках пингвины Адели. Тащили мы тяжеленный кабель для питания топливной береговой базы. Возвращаемся обратно и проходим мимо той же группы пингвинов, которые при нашем приближении загалдели, захлопали крыльями, завертели головами, дружно загоготали. Кто-то из моих друзей бросил мимоходом, вызвав гомерический хохот: «Ишь, развеселились, наверное, анекдоты про людей рассказывают!» Попадание было стопроцентным.

Другой случай поистине замечательный. Дело было в начале лета. День выдался сумеречный, мела поземка, видимость плохая. Иду маршрутом по оазису, углубившись в горы достаточно далеко от моря. Вдруг вижу: навстречу мне по снежнику двигается человек. Начинаю задавать себе вопросы, кто же это может быть. Кто-то из наших? Вряд ли — в маршруты хожу я один, да и в такую погоду вряд ли кого на улицу выгонишь. Китайцы? Точно нет, потому что у них в программе работ таких наблюдений не запланировано. А человек тем временем уверенно идет ко мне. Я меняю курс и начинаю по склону подниматься навстречу. Дается это мне непросто, так как приходится тропить лыжню. Все ближе странный путник, уверенно, вразвалочку, широко размахивая руками, бредет навстречу. Мне даже подумалось, что ему-то идти легче, так как идет под гору. Метель размывает человека до контуров. Подошли вплотную. Господи, да это пингвин! Мне показалось, что, увидев меня, он даже ускорил движение. Сблизились на расстояние шага. Осталось только в объятия броситься друг другу. Пингвин постоял с минуту, покрутил головой и, чуть ли не задев меня крылом, прошел мимо. Про себя я подумал — вот ведь дела, пингвины полярников даже за людей не считают. Я-то, наивный, думал: постоим, покурлыкаем вместе, погоду обсудим. Так ведь нет, чуть ли не оттолкнул, мол — уйди с дороги. Вот такая была встреча в конце зимы на полярной станции Прогресс.

Другой вид пингвинов, которых мне довелось видеть, — императорский пингвин. Это действительно красивые и грациозные птицы. Если пингвины Адели скандальны, то эти — обстоятельны и уверены в себе. Ходят степенно, на брюхе скользят неспешно — в общем, ведут себя по-царски, простите, по-императорски. Образуют императорские пингвины гигантские колонии, на время кормежки, когда один из родителей или оба уходят в море, формируют настоящие детские сады — два десятка пушков (так орнитологи называют еще не оперившихся пингвинов) в окружении мамок и нянек из взрослых особей.

### Последнее прости

Южный материк никогда не был моей мечтой. Я даже боялся мечтать о нем. Но оказавшись в Антарктиде, полюбил эту холодную и неприветливую часть света, найдя здесь то, что никогда не найдешь ни в одной другой точке планеты. Я нигде не видел таких красок, которыми окрасилась для меня Антарктида. В 2020 году мне посчастливилось еще раз побывать в Антарктике как руководителю детской экспедиции. Трое учащихся разных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, победители конкурса ААНИИ в честь 200-летнего юбилея открытия Антарктиды российскими капитанами Фаддеем Фаддеевичем Беллинсгаузеном и Михаилом Петровичем Лазаревым, отправились на станцию Беллинсгаузен. И в очередной раз я не разочаровался. И понял, что заболел. Заболел Антарктидой.

Не могу не вспомнить последнее сияние, которое я и мои друзья увидели с борта судна «Академик Федоров» где-то в Южном океане. Уже скрылся из глаз далекий берег, но еще украшало черное небо созвездие Южного Креста, указывавшее когда-то путь Амундсену и Скотту, и уже все мысли наши были о приближающейся Южной Африке, как вдруг, в одну из вечерних прогулок по палубе, в направлении на юг мы увидели сполохи огромнейшего, во все небо полярного сияния, которое превратилось сначала в гигантский театральный занавес, затем медленно опустилось в воды Южного океана... Антарктида простилась с нами! Надеюсь, не навсегда.

*Антарктида — станция Прогресс — станция Новолазаревская — станция Беллинсгаузен 2000–2020 гг.*

*А.Ю. Иванов  
(учитель географии 85-й гимназии Санкт-Петербурга).  
Фото автора*

## ПОДЛЕДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ААНИИ В 1950-х — НАЧАЛЕ 1990-х ГОДОВ

С возрастанием в послевоенное время научно-практических задач в области эксплуатации трассы Северного морского пути, изучения акватории Северного Ледовитого океана стали появляться новые методы изучения Арктики. Так, широко внедрялась ледовая авиаразведка, визуальные методы наблюдения дополнялись аэрофотосъемкой. Особое значение приобрело изучение льдов в высоких широтах, в том числе подводной поверхности ледяных образований. Ученые стремились понять, каковы объемы льда в разных средах, какова количественная зависимость между величиной осадки торосов по измеренным на аэрофотосъемках высотам надводных частей, создавалась классификация торосов и других нагромождений льда.

В.С. Лоцилов, сотрудник группы аэрофотосъемки научно-оперативного сектора отдела ледовых прогнозов ААНИИ, разработал фототеодолит для подводной стереофотограмметрической съемки нижней поверхности ледяных полей и торосов. Аппарат изготовили на базе двойной фотограмметрической камеры типа ДК производства фирмы «Цейс» в экспериментально-производственных мастерских института. Весной 1956 года в ходе высокоширотной воздушной экспедиции (ВВЭ) «Север-8» В.С. Лоцилов впервые осуществил цикл наблюдений за строением подводной части торосов дрейфующих арктических льдов с помощью своего фототеодолита. Стереофотокамера управлялась дистанционно, для получения снимков исследователь опускал ее под лед на специальной штанге длиной 15 м (она состояла из 5 секций). Было сделано 240 стереоскопических снимков, на которых впервые были представлены данные о строении, формах и размерах подводной части торосов. Но по условиям подледной освещенности работы

Стереофотокамера В.С. Лоцилова готова к работе. 1956 год.  
Фото из архива ААНИИ



с помощью фототеодолита можно было проводить только на молодых и тонких однолетних льдах. Сложным был и процесс дальнейшей обработки снимков. Применение метода показало его пригодность и перспективность для морфологических исследований ледяного покрова. Но нужно было оборудовать фототеодолит экспонометром и проработать вопрос об искусственной подсветке участков съемки. Эксперимент решили продолжить после обработки камер.

В составе отряда ВВЭ «Север-10», работавшего на дрейфующей станции «Северный полюс-6» (СП-6), В.С. Лоцилов в конце 1958 года снова испытал свой фототеодолит. Но, несмотря на усовершенствования, стереофотосъемка не была удачной — не удалось получить четких снимков подледной поверхности на расстоянии. Поэтому эксперимент не получил дальнейшего развития.

В программу работ СП-6 было также включено исследование дрейфа льдов и теплообмена. Была разработана и изготовлена аппаратура, установка которой под лед требовала специальных водолазных работ, которые в водах приполюсного района в период полярной ночи проводились впервые. С 24 октября 1958 года по 1 февраля 1959 года на станции совместно с гидрологами ААНИИ работала группа сотрудников кафедры физики моря и вод суши физического факультета Московского государственного университета и лаборатории термики Морского гидрофизического института АН

СССР (Севастополь) под общим руководством профессора А.Г. Колесникова. Погружения производились в двух гидрологических лунках на многолетнем припае дрейфующего острова. При этом водолазы находились в отапливаемых палатках КАПШ-2. Первое погружение на глубину до 4 м выполнили 31 декабря 1958 года В.Г. Савин и Ю.Г. Пыркин.

Снимок нижней поверхности льда, выполненный В.С. Лоциловым. 1956 год.  
Фото из архива ААНИИ



В дальнейшем водолазы погружались на 15–18 м и работали в вертикальном положении с дополнительным грузом до 20 кг. Для обеспечения погружений использовались модифицированные гидрокостюмы ТУ-1 (у них маленький шлем дополнили клейкой из эластичной резины с задней стороны, что позволило утеплить голову; манжеты заменили на трехпалые резиновые перчатки), дыхательный аппарат «Подводник-1» с двумя баллонами емкостью по 7 л, телефонная станция ТСЛВ, две подводные лампы для освещения. Под гидрокостюмом водолазы надевали теплые брюки, свитер, меховой жакет, меховые носки и двойные шерстяные перчатки из комплекта полярной климатической одежды.

Эти первые подводные работы на СП имели большое практическое значение в многообразных океанографических исследованиях: появилась возможность выполнить визуальное описание и непосредственное фотографирование нижней поверхности многолетнего припайного льда. Это выполнили Ю.Г. Пыркин и В.Г. Савин сверх программы по просьбе сотрудников ААНИИ. Как и съемки В.С. Лощилова, данные, полученные в ходе погружений, использовались для разработки темы «Дрейф льда». Программа исследований выполнялась в рамках Международного геофизического года, в дальнейшем коллектив А.Г. Колесникова сосредоточился на изучении турбулентности в приледном слое воды.

В последующие годы подледные наблюдения на СП не выполнялись, осуществлялись только единичные наблюдения с подводных лодок во время трансокеанических плаваний. Но метод непосредственного погружения наблюдателя (водолаза-аквалангиста) с приборами был перспективным для исследования подводной части торосов. Его применение в полярных водах существенно затруднялось экстремально низкими температурами морской воды и воздуха, а также постоянным наличием молодого льда.

Систематические исследования подводной части ледяных образований с использованием метода подледных наблюдений и фотосъемки начались в ААНИИ в конце 1960-х годов. Так как среди сотрудников института не было специалистов подводного плавания, то весной 1969 года по заявке ААНИИ для работы на дрейфующей станции «Северный полюс-18» (СП-18) от лаборатории подводных исследований Ленинградского гидрометеорологического института (ЛГМИ) были откомандированы аквалангисты океанолог В.Д. Грищенко и фотограф,

кинооператор Н.М. Шестаков. Еще двух аквалангистов пригласили из клуба подводников Дома культуры им. Ленсовета. Это были О.Г. Михеев и В.С. Евгеньев. По возвращении из экспедиции В.Д. Грищенко и Н.М. Шестаков перешли на работу в ААНИИ, в лабораторию инструментальной ледовой разведки (руководитель — А.В. Бушуев). Подледные инструментальные исследования входили в задачи именно этого подразделения, созданного в 1967 году на базе группы аэрофотосъемки отдела ледовых прогнозов.

Важно отметить, что подводные (с использованием легководолазной техники) морфологические ледовые наблюдения на СП-18 выполнялись впервые не только в отечественной, но и в зарубежной практике. Наблюдения включали: гидростатическое нивелирование на профилях и площадках нижней поверхности, измерения

величин стаивания и нарастания льда под водой, фотосъемку характерных ледяных образований и форм рельефа, изучение динамики приледного слоя морской воды. Нахождение исследователя непосредственно в месте наблюдений позволяло наблюдать изучаемые объекты и явления с детальностью и полнотой.

В 1970 году в ходе 3-й смены СП-18 исследователи выполнили аналогичный комплекс наблюдений, но уже в годичном цикле. Помимо В.Д. Грищенко и Н.М. Шестакова в работах приняли участие младший научный сотрудник лаборатории инструментальной ледовой разведки аэрофотосъемщик А.В. Проворкин и техник отдела новой техники Г.А. Кадачигов. Руководителем группы подводных исследований стал В.Д. Грищенко.

Основной задачей и содержанием работ было наблюдение за многообразием подледного рельефа, его сезонной изменчивостью и влиянием гидро-

физических процессов на формирование и разрушение ледяных образований.

Льдина дрейфующей станции СП-18 представляла собой сморозь двухлетних и многолетних льдов и имела размер 3×3,5 км. Толщина льда составляла от 2 до 5 м.

Полигоны для проведения подледных наблюдений оборудовались за пределами лагеря станции. Чтобы определить эти места, выполнили ледовую разведку и аэрофотосъемку в районе станции. Фильм был проявлен, напечатан фотомонтаж полигона 10×10 км. По данным аэрофильма исследователи наметили участки для организации профилей и полигонов для наблюдений. Удаленные места называли выносными точками.



Подготовка водолаза к первому погружению под лед на Северном полюсе.  
3-я смена СП-6. 1959 год.  
Фото из архива ААНИИ

Работа на СП-18 стала первым опытом подобной работы в Арктике. Пришлось продумать и разработать методику и технику безопасности при погружениях в разных условиях. Сначала размечали и оборудовали полигон. Спуски под лед выполнялись через лунки, пробуренные тракторным буром (их диаметр составлял 600 мм), сквозные проталины, трещины и на разводьях. Длина профилей в зависимости от выбранного места составляла 50, 100, 150 м. На разводье при съемке и измерении осадки льда длина профилей равнялась 450 и 850 м.

Так, кстати, выяснилось, что соотношение надводной и подводной частей льдины выдерживается в пределах от 1:4 до 1:7, а ширина основания подводной части гряд торосов в 4–5 раз больше, чем на поверхности.

Все измерения подо льдом сопровождалось нивелировкой или теодолитной съемкой верхней поверхности ледяного покрова синхронно с измерениями стаивания и намерзания на нижней поверхности льда. В результате многократное повторение измерений в одних и тех же точках на профилях позволило сделать выводы о сезонной и межгодовой изменчивости морфологических характеристик ледяных образований.

Для обеспечения погружений под воду применялось отечественное легководолазное снаряжение: акваланги типа АВМ-1М, кислородный аппарат ИДА, гидрокомбинезоны типа ГК-5, ласты, водолазное шерстяное белье (свитер, рейтузы, носки, перчатки и подшлемный поролоновый утеплитель), компасы, легководолазная телефонная станция ЛВТС, наружные глубиномеры и т. д.

Все наблюдения за подледным рельефом сопровождалось фотографированием или киносъемкой. Для фотосъемки применялись фотоаппараты «Ленинград» в боксах УКП конструкции А.С. Массарского. Снимали на негативные и позитивные черно-белые и цветные фото- и киноплёнки. Для выполнения общих планов использовались штативы, которые приспособивали для подледных условий сами аквалангисты. Многие подледные объекты требовали подсветки при съемке. Это делалось с помощью подводных светильников. Их устанавливали на штангах, которые либо прибавались ко льду, либо поддерживались пенопластовыми поплавками. Установка подсветки требовала времени и, соответственно, удлиняла проведение съемок.

Подводная киносъемка выполнялась 35-миллиметровой кинокамерой «Конвас-автомат» и 16-миллиметровой кинокамерой «Адмира-электрик» в боксах, конструкция которых также была выполнена А.С. Массарским. Специальная и любительская киносъемка выполнялась почти во всех экспедициях, но в небольших объемах, что было связано со сложностью организации съемки, с ограниченным запасом пленки и непродолжительным хронометражем записи.

В зависимости от задач погружались один, два или три аквалангиста. В большинстве случаев осуществлялись парные погружения. Глубина погружения зависела от осадки исследуемого льда, но не превышала

40–50 м, что определялось физиологическими возможностями аквалангистов и техническими характеристиками их снаряжения. Удаление от места погружения по горизонтали достигало 100–150 м. В день в зависимости от задач осуществляли одно или несколько погружений. Если работы требовали длительного времени и выполнялись на небольшой глубине, то водолаз выходил и, не раздеваясь, менял баллоны с воздухом.

Для более точного представления о линейных размерах отдельных элементов подводного рельефа в кадрах при съемке вводилась масштабная рейка на 1 или на 0,5 м.

В 1970 году (3-я смена СП-18) было сделано 358 человекопусков с общим временем пребывания под водой 223 часа.

Проведенные подводные наблюдения на СП в 1969–1970 годах показали большие возможности исследования ледяного покрова с помощью легководолазной техники. Под водой наблюдались практически все возможные формы дрейфующих льдов от молодых форм до ледяных дрейфующих островов (СП-19, сентябрь 1970, В.Д. Грищенко). В комплексе подводных наблюдений были выполнены актинометрические и площадные аэрофотосъемки с целью привязки надводных и подводных морфологических наблюдений в различные периоды времени.

Основной задачей полигонных наблюдений на СП-22 (1-я и 2-я смены) в 1974–1975 годах было определение характеристик ледяного покрова, необходимых для отработки методики дешифрирования материалов дистанционного зондирования льда (в том числе посредством космической техники). На станции выполнили годичный цикл наблюдений (В.Д. Грищенко,

В.Д. Углев, Г.А. Кадачигов — 12 мес., Н.М. Шестаков — 6 мес., А.В. Проворкин — 2 мес.).

Полигоны для наблюдений имели те же размеры: 10×10 км. От станции для проведения исследований группа уезжала на весь день на расстояние 3–5 км.

На СП-22 и затем на СП-23 хорошим подспорьем в работе стал снегоход «Буран», позволивший участникам погружений быть более мобильными. Постоянным водителем и надежным механиком машины являлся Г.А. Кадачигов. Для «Бурана» ледоисследователи также сделали прицеп на лыжах. На него загружались палатка (она была сшита лично В.Д. Грищенко), надувная резиновая лодка, акваланги, компрессор, кино- и фотоаппаратура, светильники, запас питания. На СП-23 подводные исследования велись в апреле–октябре 1977 года (В.Д. Грищенко, В.Д. Углев (до 19 мая), Л.А. Чижов, Г.А. Кадачигов, Н.М. Шестаков) и в марте–мае 1979 года (В.Д. Грищенко, Г.А. Кадачигов, В.В. Домарев).

Кроме основной работы, проводились сверхпрограммные наблюдения и исследования. Так, в высоких широтах испытывалась новая легководолазная техника: акваланги АВМ-1М, АВМ-3, АВМ-4, АВМ-5, гидрокостюмы типа СВУ, ГК-6, ГК-2 и т. д. На основе натурных испытаний были даны заключения о пригодности различных



Фотосъемка подводной части торосов. 3-я смена СП-18.  
Фото Н.М. Шестакова

типов подводных дыхательных аппаратов для применения в полярных водах (1980).

В ходе работы 2-й смены СП-23 в весенне-летний сезон было выполнено 412 человекоспусков с общим временем пребывания под водой 268 часов. А 20 апреля 1977 года впервые в практике отечественных исследований был проведен спуск водолаза-наблюдателя в географической точке Северного полюса. Геннадий Кадачигов находился на полюсе под водой в течение 30 минут. Впоследствии подсчитали, что с 1970 по 1980 год он провел подо льдами Арктики 1000 часов! Только на СП-22 он и В.Д. Грищенко совершили около 600 погружений. В.Д. Грищенко принял участие в работах десяти СП (а также на станции «Уэдделл» в Антарктике, провел в ледовых экспедициях около шести лет), В.Д. Углев — девяти СП.

По итогам исследований в 1977 году В.Д. Грищенко защитил диссертацию «Исследование рельефа верхней и нижней поверхностей дрейфующих льдов Арктического бассейна» и стал кандидатом географических наук. В своей работе он обобщил опыт работ подо льдом, результаты инструментальных наблюдений и наметил перспективы дальнейших исследований — проведение морфометрических наблюдений в разных районах Северного Ледовитого океана, в т. ч. в арктических морях вдоль трассы Севморпути, использование высокоточных методов дистанционного зондирования льдов и применение новых, более совершенных приборов в работах подо льдом. Диссертацию дополнял «Альбом фотоснимков подводной части дрейфующих льдов Арктического бассейна» с четкими и характерными изображениями разных форм подводных ледяных образований.

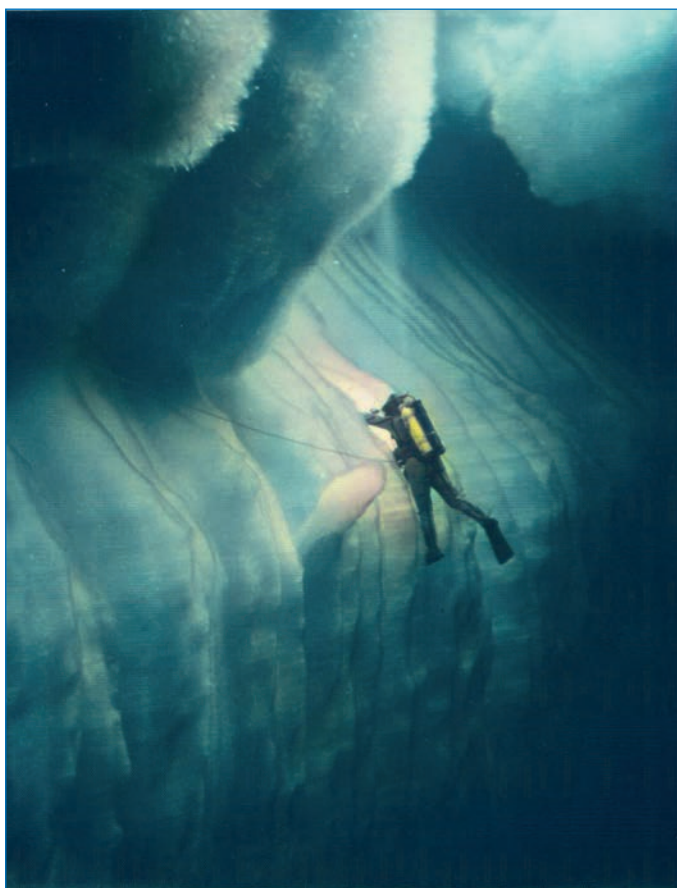
Уникальными кадрами подводных съемок подо льдом не могли не заинтересоваться профессиональные операторы и режиссеры документальных фильмов. Летом 1977 года на СП-23 к группе подводных исследований присоединились кинодокументалисты. На станцию прибыли из Москвы кинооператор студии «Центрнаучфильм» В.Д. Крючкин и помощник оператора И.М. Могилевский. На подводных полигонах В.Д. Крючкин снимал фильм с помощью и с участием полярников-подводников. Поэтому полярных аквалангистов (состав группы: В.Д. Грищенко, Г.А. Кадачигов, Н.М. Шестаков и гидробиолог Института океанологии АН СССР И.А. Мельников) за помощь творческой группе считают полноправными соавторами киноленты. Каждая съемка тщательно гото-

вилась. Использование искусственного освещения было обязательным. Организовывался спуск под лед, работа техники и телефонной связи, в связке с операторами всегда под водой работали обеспечивающие водолазы. Кроме того, повышенное внимание уделялось обеспечению мер безопасности, ведь киносъемки проводились в сложных условиях меняющейся ледовой обстановки.

Кинофильм «Над нами Арктика» (1978) стал первым советским фильмом, в котором рассказывалось о гидрологах и биологах, изучавших подледные процессы в Арктике. 90 % картины составляют подводные съемки. Фильм был отмечен на международных фестивалях: в Каире удостоен диплома конгресса Ассоциации научно-популярных фильмов, в Париже получил диплом Технического конгресса за лучшую операторскую работу.

Кроме выполнения основных задач на СП-23, в августе–сентябре 1977 года подледные аквалангисты

(В.Д. Грищенко, Г.А. Кадачигов, Н.М. Шестаков) провели совместно с группой Института океанологии АН СССР (И.А. Мельников, В.Д. Цинковский) большую подводно-техническую работу по установке пневматического подводного дома-убежища типа «Спрут» конструкции московского клуба подводного спорта «Дельфин». Целью этой работы было выявление возможности и выработка методики установки подводной лаборатории данного типа под нижней поверхностью толстых морских льдов для использования ее в качестве наблюдательного пункта и временного убежища для работающих подо льдом легководолазов. Дом был доставлен на станцию в разобранном состоянии. Предстояло собрать из труб его каркас, натянуть купол и подать под воду воздух. Но взятых на станцию труб оказалось недоста-



На стенке айсберга. 1-я смена СП-22. 1974 год.  
Фото Н.М. Шестакова

точно для сборки каркаса, который бы выдержал силу плавучести полностью продутого дома. Объем подводного дома уменьшился, а оболочка «Спрута» с воздухом стремилась «укатиться» под уклон ледяной поверхности. Но первый опыт установки подводного дома под дрейфующим льдом все же позволил побывавшим в нем аквалангистам дышать воздухом не из акваланга.

Во второй раз подводный дом появился в Арктике в 1980 году. В ходе работ 8-й смены СП-22 В.Д. Грищенко, А.Б. Самошкин и С.В. Смуров провели испытания действующего макета подводного дома «Антипод-1», изготовленного собственными силами на базе надувного спасательного плота типа ПСН-10. Название дома возникло случайно. В.Д. Грищенко вспоминал, что, вычерчивая схему установки дома подо льдом,



обратил внимание на то, что прижавшаяся к нижней поверхности льда полусферическая оболочка по отношению к палатке такой же формы выглядит антиподом. С 1 июня и в течение всего лета «Антипод-1» фактически выполнял задачи дома-убежища для работавших аквалангистов. Оказалось, что его конструкция принципиально верна, дом устойчив и надежен, его функциональная целесообразность несомненна. Время пребывания одного человека без изменения дыхательной среды составляло 1,5 часа, а при вентиляции сжатым воздухом по шлангу, соединяющему дом с поверхностью, время могло увеличиться до необходимого. В.Д. Грищенко 8 мая 1981 года оформил в Госкомитете по делам изобретений и открытий заявку № 3288185/27-11, на которую 24 ноября 1981 года последовало решение Государственной научно-технической экспертизы — предложенная им конструкция подводного дома была признана изобретением. Однако на других станциях подводные дома не использовались.

Также на СП-22 в 1980 году исследовались теплоизоляционные свойства электрообогреваемых гидрокостюмов, изготовленных Институтом проблем материаловедения АН УССР. Для получения данных на станции оборудовали термофизиологический комплекс, где дистанционно регистрировались объективные и информативные данные. Водолазы группы опускались на глубины 5, 10, 15, 20 и 30 м при средней температуре воды — 1,6. Всего они выполнили 84 экспериментальных погружения. Образцы в комплекте с гидрокombineзоном типа СВУ и теплозащитным водолазным бельем показали достаточно высокую эффективность. Поэтому в отчете, составленном С.В. Смуровым, рекомендовалось их серийное производство.

Всего в 1980 году исследователи выполнили 300 человекоспусков. Были получены новые данные о формировании и разрушении подводных частей торосов. Наблюдения сопровождались фоторегистрацией характерных элементов рельефа нижней поверхности ледяного покрова. Также легководолазы провели шесть серий измерений скорости движения морской воды на 10 горизонтах под нижней поверхностью дрейфующих льдов.

Необходимо отметить, что помимо работ на СП подводные ледовые наблюдения с использованием легководолазной техники выполнялись в высокоширотной Арктике на точках в ходе экспедиций ВВЭ «Север», а также с линейных ледоколов и с НИЛ «Отто Шмидт». Так, в 1973 году В.Д. Грищенко и Г.А. Кадачигов впервые проводили подводные ледоморфометрические наблюдения с борта ледоколов. Это были л/к «Киев» и л/к «Мурманск», работы велись в период осенне-зимней навигации. Исследовались процессы облипания льдом корпуса

судна, изучалось строение льда в подводной части каналов различного возраста в припае Енисейского залива, выяснялись особенности погружения легководолазов под лед с ледоколов. Аквалангисты выполнили 10 погружений.

В апреле 1978 года для обеспечения сверххранной навигации на Харасавей Г.А. Кадачигов и Н.М. Шестаков выполнили подледные морфологические исследования припая в предполагаемом месте выгрузки и дали рекомендации по выбору конкретного места. Впоследствии в 1990-е годы подобные работы выполнялись сотрудниками лаборатории «Арктик-шельф».

С 1979 года группы аквалангистов работали в рейсах НИЛ «Отто Шмидт» в Баренцевом и Карском морях. На судне была оборудована специальная лаборатория подводных исследований с гидрологической шахтой, предназначенной для опускания в воду научной аппаратуры и спуска аквалангистов при дрейфе

судна во льдах. Во время рейсов изучались морфометрические характеристики ледяных образований в районах, где раньше не оказывались исследователи, дрейфовавшие на СП.

Накопленный опыт подводных исследований позволил подготовить важный документ — «Руководство по организации и методике проведения подводных научно-исследовательских работ в Арктике» (1984, составитель — В.Д. Грищенко). В нем регламентировалось проведение исследований подо льдами: планирование и организация работ, медицинское обеспечение, фото- и киносъемка, установка и эксплуатация подводного дома-убежища, водолазные погружения в условиях различных арктических экспедиций.

Руководство нашло свое применение в ходе последующих экспедиций. Так, подледные наблюдения выполнялись во 2-й половине 1980-х годов на СП-29 и СП-31. Старой фото- и киноаппаратуре приходила на смену новая, позднее появились видеокамеры, под водой велась видеосъемка.

Группе подводных исследований (В.Д. Грищенко, Г.А. Горбунов, А.Б. Самошкин) в ходе 1-й смены СП-31 довелось обеспечивать съемки двух научно-популярных фильмов о высокоширотной Арктике. 8 апреля 1989 года на станцию прилетела творческая группа «Леннаучфильма» (3 человека во главе с режиссером Г.Т. Любимовой), которая вела съемки документального фильма «Исследуем Арктику» (1989). В фильм вошли кадры, на которых аквалангисты ведут подледные исследования. 9 апреля прибыли японские кинодокументалисты широковещательной корпорации NHK (6 человек во главе с продюсером С. Хата и режиссе-



Водолаз входит в подводный дом «Антипод-1». 8-я смена СП-22. Лето 1980 года.  
Фото из архива ААНИИ



Г.А. Кадачигов. СП-22.  
Фото Н.М. Шестакова



В.Д. Грищенко. 1980-е годы.  
Фото из архива ААНИИ

ром-постановщиком С. Микумо). Они работали над телевизионным многосерийным фильмом «Арктика». Работа советских и японских кинодокументалистов продолжалась до 21 апреля. Группа подводных исследований успешно организовала и сопровождала подводные съемки.

В 1980-е годы специалисты института начали выполнение подводных исследований в Антарктиде. Изыскательские работы состоялись в ходе 28-й Советской антарктической экспедиции (САЭ) в районе АМЦ Молодежная. Промерно-изыскательская группа состояла из пяти человек (руководитель М.И. Васько), в нее входили гляциологи и аквалангист Г.А. Кадачигов. В следующей экспедиции (29-я САЭ) работы проводил Г.А. Кадачигов, он выполнил 38 погружений под лед. Были получены данные о подводной морфометрии ледяного барьера, уточнены характеристики глубин и наличие подводных опасностей для швартующихся судов, составлена подробная топографическая карта мыса Гранат.

В 31-й САЭ (1985–1986) в обсерватории Мирный отряд из шести человек под руководством Г.А. Кадачигова осуществлял подводные гляциоморфометрические исследования, направленные на изыскания возможности строительства ледяного причала, а также поиск наиболее удобных мест швартовки судов к скально-ледяному барьеру. Полученные данные нашли практическое применение: сведения были переданы на т/х «Пионер Эстонии» и НЭС «Михаил Сомов»; следуя рекомендациям, оба судна произвели швартовку к скально-ледовому берегу у сопки Ветров и благополучно осуществили грузовые операции.

В 32–35-й САЭ (1987–1992) подводные исследования выполнялись на созданной в январе 1987 года сезонной базе Оазис-2 (Оазис Бангера). Погружения под руководством начальника базы Г.А. Кадачигова осуществлялись в различных водоемах оазиса и сопровождались отбором донных биологических проб. Изучение донных осадков водоемов было новым видом палеогеографических работ, оно позволило получить информацию об

особенностях эволюции природы оазиса. Благодаря применению метода подводных работ были получены данные о морфологической структуре антарктических льдов и собрана уникальная для Антарктиды по представительности и полноте коллекция колонок донных отложений. В 37-й Российской антарктической экспедиции (РАЭ) подводные работы выполнялись на базе американским исследователем Д. Андерсеном, в последующие годы не проводились.

Опыт организации подледных исследований был широко использован и в ходе работы единственной антарктической дрейфующей станции в море Уэдделла в 1992 году. Подводные ледовые морфологические наблюдения проводились с помощью видео- и фотоаппаратуры для изучения процессов таяния и нарастания льда на нижней поверхности дрейфующих льдов, для съемки биологических объектов. В этой экспедиции помимо наблюдений подо льдом в натуральных условиях был испытан подводный телеуправляемый аппарат «Дельта» (разработка Николаевского кораблестроительного института) и даны рекомендации по его доработке и дальнейшему использованию.

К основным результатам деятельности группы подводных исследований следует отнести выработку методики организации и проведения ледово-океанологических наблюдений под водой в высокоширотной Арктике; обобщение опыта водолазно-технического обеспечения специальных исследований под арктическими льдами, создания и установки подо льдом различной аппаратуры, а также подводного дома-убежища; изучение макро- и микрорельефа подводной части арктического льда и выявление его сезонной и межгодовой изменчивости. В непростые 1990-е годы группа перестала существовать, не было нового поколения подводных арктических исследователей. Но опыт и наработки позволяли в последующие годы при необходимости организовывать подводные работы в полярных водах.

*Н.М. Шестаков, М.А. Емелина (ААНИИ)*

## К 30-ЛЕТИЮ ДРЕЙФА ЭКСПЕДИЦИИ «УЭДДЕЛЛ-1»

### КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В феврале–июле 1992 года в западной части моря Уэдделла проходила экспедиция, отличительной чертой которой было то, что она работала не с исследовательского судна, а на морском льду. Это была первая в истории изучения Южного океана дрейфующая научная станция. Экспедиция была организована совместными усилиями нескольких университетов США, поддержанных Национальным научным фондом США, и Госкомгидромета и Академии наук СССР, имевших финансовую поддержку Государственного Комитета по науке и технике СССР. Подробная информация об организации, согласованию тем исследований, руководству, обеспечению материально-техническими средствами и оборудованием, обсуждению логистических и прочих важных задач приведена в статье (Лукин В.В. На льдине через море Уэдделла: (К 30-летию со дня открытия первой антарктической дрейфующей научной станции) // Лед и Снег. 2022. Т. 62. № 2. С. 305–320.). В настоящем сообщении обсуждается научная часть программы, компоненты которой были объединены в четыре основных блока: океанография, морской лед, атмосфера и биология. Общая идея, связывавшая все блоки программы, состояла в том, чтобы на основе полученных материалов достигнуть прогресса в понимании причин сезонной и межгодовой изменчивости океанологических процессов в зоне морских антарктических льдов и их влияния на глобальные процессы в атмосфере и Мировом океане.

Отечественная сторона включала 15 специалистов, имевших большой опыт работ на дрейфующих станциях «Северный полюс». Станция «Уэдделл-1» была открыта 11 февраля 1992 года на 71° 48' ю.ш., 51° 43' в.д. После четырехмесячного дрейфа вдоль материкового склона она была закрыта 9 июня 1992 года на 65° 38' ю.ш., 52° 25' в.д. В организации и эвакуации станции принимали участие НЭС «Академик Федоров» (Россия) и НИЛ “Nathaniel V. Palmer” (США), а также по два вертолета с каждой стороны. Ниже представлены краткие результаты исследований и ответственные исполнители тем по каждому блоку программы.

*Океанография.* А. Gordon, В. Huber (Lamont-Doherty Geological Observatory), А.И. Данилов (АНИИ). За период дрейфа получены данные, характеризующие вертикальную структуру водных масс и их циркуляцию от поверхности до дна, а также перенос теплового потока в системе атмосфера — лед — океан и его изменчивость в пространстве и времени. Были выполнены измерения скоростей течений, горизонтальной и вертикальной структуры и временной изменчивости западного пограничного течения, контактирующего с ледяным покровом. Особый интерес представляют данные исследования процессов формирования донных вод на шельфе западной части моря Уэдделла с использованием изотопных трассеров. Было показано, что формирующиеся в этом районе донные воды (толщиной около 300 м) с высоким содержанием кислорода представляют собой двуслойную систему, в которой слой с низкой соленостью нахо-

Российские участники экспедиции «Уэдделл-1» на пути домой после дрейфа на борту НЭС «Академик Федоров» в Балтийском море. Стоят: Валерий Коростелев, Василий Кузнецов, Игорь Мельников, Константин Сухороков, Борис Иванов, Валерий Лукин, Владимир Грищенко, Владимир Чурун, Евгений Новохатский, Сергей Касьянов; сидят: Дмитрий Кириунчиков, Александр Макштас, Вячеслав Ярославцев, Валерий Карпий, Сергей Лабинский. Фото из архива АНИИ



дится над слоем с более высокой соленостью. Эта сложная структура донной воды разрушается около 66° ю. ш. вследствие вертикального перемешивания и дальнейшего продвижения с континентального склона в глубину. Образующиеся в конечном счете донные воды, выходящие за пределы западной части круговорота Уэдделла, представляют собой смесь вод с низкой и высокой соленостью и вносят значительный вклад в общий баланс формирования донных антарктических вод.

**Атмосфера.** Е. Andreas (Cold Regions Research and Engineering Laboratory), А.П. Макштас (ААНИИ). Были выполнены исследования структуры атмосферного пограничного слоя, природы турбулентного переноса вблизи поверхности ледяного покрова и измерения непрерывных энергетических потоков, составляющих радиационный баланс на ледяной поверхности. Несмотря на то, что ледовая станция дрейфовала в районе с высокой концентрацией паковых льдов, было показано, что открытый океан оказывал сильное влияние на метеоусловия поверхностного слоя. Было отмечено, что в конце апреля северный ветер, принесший в район дрейфа станции теплый морской воздух, вызвал резкое повышение температуры снежно-ледяного покрова, до  $-3^{\circ}\text{C}$ , что, в свою очередь, отразилось на динамике физико-химических процессов льда и контактирующего с ним водного слоя.

**Морской лед.** S. Ackley (Cold Regions Research and Engineering Laboratory), В.Н. Смирнов, В.Д. Грищенко и В.Н. Чурун (ААНИИ). За период дрейфа проведена серия наблюдений за динамическими процессами ледяного покрова в масштабе 25–30 км в совокупности с данными по метеорологии и океанографии. На основе морфометрических измерений верхней и нижней поверхностей льдины, на которой располагался лагерь дрейфующей станции, было установлено, что она состоит из отдельных небольших по размеру двух- и однолетних льдин. Одновременное использование аппаратуры, измеряющей напряжения в ледяных полях под воздействием динамических процессов, и дистанционной

аэрокосмической аппаратуры позволило обнаружить некоторые ранее не исследованные особенности роста льда в западной части моря Уэдделла. Они определяются комбинацией процессов роста льда на открытой воде и в зонах торошения, промерзания снежного слоя при затоплении льда вследствие снегонакопления на верхней поверхности. Новообразование льда в западной части круговорота моря Уэдделла сходно с его образованием в центральной и восточной частях, хотя особенности процессов формирования ледяного покрова в этих районах сильно различаются.

**Биология.** С. Sullivan, С. Fritsen (University of the Southern California), И.А. Мельников (ИО РАН). Цель этого блока программы была направлена на изучение влияния морского льда на биологическую продуктивность и структуру экосистемы пелагиали западной части моря Уэдделла, поверхность которого круглогодично занята сплошным ледяным покровом. Стратегия сбора материалов состояла в исследовании всех типов морских льдов в районе дрейфа станции, а также поверхностной водной

массы, определяющей свойства морского льда и в особенности верхнего, контактирующего со льдом слоя. Помимо долгопериодных наблюдений, были выполнены исследования развития ледовой флоры в молодых льдах, формирующихся на открытой воде с периодичностью от минут до нескольких часов. Ледовую биоту, связанную с нижней поверхностью льда, изучали, используя легкодоступную технику, а планктонные сообщества — используя вертикальные сетные ловы. На основании полигонных наблюдений за развитием ледовых сообществ было установлено, что ледовые микроорганизмы сохраняют физиологическую активность по всей толще многолетних и однолетних льдов, включая их верхние, контактирующие со снежной поверхностью слои. Эксперименты *in situ* с формирующимися молодыми льдами, имеющими развитую систему капилляров и каналов стока, позволили описать механизм такого обмена жидкой фазой между льдом и водой, а подледные наблюдения дали возможность дополнительно оценить их количество и размеры. Измерение биомассы ледовых водорослей по толщине льда показало значительную изменчивость как в пределах вертикальной структуры льда, так и в пространственно-временных масштабах в районе дрейфа. Распределение планктона показало, что основной его доминант — копеподы — распределены ранней зимой в водном столбе выше слоя пикноклина и не совершают суточных миграций в западной части моря Уэдделла, постоянно занята мощным ледяным покровом, хотя в открытой ото льда восточной части этого моря те же виды копепод в это время совершают суточные миграции.

В чем состоит уникальность экспедиции «Уэдделл-1»? С научной точки зрения это то, что впервые был использован долговременный междисциплинарный подход к исследованию в Антарктике взаимодействия воздушно-водно-ледовой климатической системы с постоянно существующим морским ледяным покровом. С логистических и организационных позиций ее уникальность состоит в том, что был продемонстрирован

пример положительного взаимовыгодного сотрудничества между странами-участниками Договора об Антарктике в проведении сложных, дорогостоящих научных исследований в таком важном и труднодоступном районе Южного океана. Такая кооперация действительно создала условия и направление для дальнейших исследований физических, химических и биологических процессов этой важной климатической системы южнополярной области. Проведенная экспедиция и ее научные результаты стимулировали создание международной рабочей группы «Sea Ice Ecology» под эгидой SCOR, которая, в свою очередь, стала центром обсуждения всех проблем, связанных с изменениями природной среды в Южном океане в условиях изменяющегося климата.

В завершение хотелось бы вспомнить об удивительных гостях, посетивших нашу станцию, — императорских пингвинах, наблюдение за которыми в течение двух недель доставляло нам большое удовольствие.

*И.А. Мельников (ИО РАН)*



Императорские пингины на «Уэдделл-1», июнь 1992 года.  
Фото из архива ААНИИ

## СЕРГЕЮ АРКАДЬЕВИЧУ КЕССЕЛЮ — 75!

Сергей Аркадьевич Кессель родился в Галле (ГДР) 24 августа 1947 года в семье офицера. Его детство и юность прошли в Горьком (ныне — Нижний Новгород). Здесь же в 1967 году он окончил Сормовский машиностроительный техникум по специальности «Судовые машины и механизмы». Затем, отслужив в рядах Советской армии, он пришел на работу во Всесоюзный научно-исследовательский институт морского приборостроения «Сириус», где год отработал техником. В 1971 году поступил в Ленинградское высшее инженерное морское училище им. адмирала С.О. Макарова (ЛВИМУ) на арктический факультет, в 1976 году завершил учебу и получил специальность «инженер-океанолог».

Будучи курсантом ЛВИМУ, Сергей Кессель впервые побывал в Арктике: весной 1975 года он участвовал в Высокоширотной воздушной экспедиции «Север-27». А дипломную практику проходил на научно-исследовательской станции «Северный полюс-22» в качестве техника. По окончании училища он работал в Байкальской гидрологической экспедиции Государственного гидрологического института (1976). А в начале 1977 года пришел на работу в ААНИИ в отдел научных экспедиций. Здесь он занял должность старшего инженера группы координации экспедиционных исследований. С марта 1982 года по январь 1983 года Сергей Аркадьевич заведовал этим отделом.

Все эти годы С.А. Кессель вел активную экспедиционную деятельность.

В 1977 году он участвовал в ВВЭ «Север-29» (был старшим инженером). В 1978–1980 годах трижды возглавлял работу ледово-гидрологического патруля в море Лаптевых (экспедиция А-64) на г/с «Створ».

С 1980 года Сергей Аркадьевич Кессель — начальник Высокоширотных воздушных экспедиций «Север» (с небольшим перерывом до закрытия экспедиций): «Север-32» (осень 1980), «Север-33» (весна, осень 1981), «Север-34» (весна, осень 1982), «Север-35» (весна, осень 1983), «Север-36» (весна, осень 1984), «Север-41» (весна, осень 1989), «Север-42» (весна, осень 1990), «Север-43» (весна, осень 1991), «Север-44» (весна 1992), «Север-45» (весна 1993). В 1985–1986 годах он был начальником базы ВВЭ «Север», зимовал на ст. Остров Жохова (ВВЭ «Север-37»). Он организовывал экспедиции, открытие, снабжение и эвакуацию станций СП. В характеристиках часто отмечались его работоспособность, вдумчивость, организаторские качества, способность принять верное решение в трудную минуту; указывалось, что экспедиции под его руководством всегда проходят

успешно. Именно во время его зимовки на о. Жохова была обнаружена уникальная по расположению в высоких широтах стоянка древнего человека (ее возраст — 8–9 тыс. лет).

Довелось С.А. Кесселю и самому участвовать в работе СП: он был океанологом в составе 1-й смены станции «Северный полюс-30» (09.10.1987–20.02.1989).

С сентября 1992 года по июнь 1995 года С.А. Кессель возглавлял Высокоширотную экспедицию (ВШЭ) «Север» — подразделение института, которому были переданы все функции отдела научных экспедиций. В 1995 году он уволился из ААНИИ и стал заместителем



директора фирмы «Центр авиапарашютных экспедиционных работ «Полюс»» (Москва), а затем начальником ее филиала в Санкт-Петербурге. С 1998 года — заместитель генерального директора авиатранспортных компаний «Полярные трассы» и «Протон» (Санкт-Петербург, северный завод; по 2006).

С 2006 года занимался обеспечением международных экспедиций в Антарктиду и Арктику, был менеджером по авиационным проектам. Работал заместителем директора ООО «Компания ИНТААРИ». Сейчас на пенсии.

С.А. Кессель — автор многих научных и научно-популярных статей, книг «Ледяные острова Арктики» (2005), «Острова — загадки Арктики» (совместно с В.В. Дремлюгом, 2007), соавтор книги «Российские исследования на дрейфующих льдах Арктики» (2010) и фундаментального справочного пособия «История организации и проведения исследований с дрейфующих льдов» (2017). Сергей Аркадьевич состоялся и как вдумчивый исследователь, благодаря его изысканиям стала понятной природа ледяных арктических островов, осмыслен опыт организации ВВЭ и СП.

Работа С.А. Кесселя не раз была отмечена наградами и благодарностями. Он был награжден медалью «Ветеран труда», ведомственными знаками отличия «Отличник гидрометслужбы СССР», «Почетному полярнику», «Почетный работник гидрометеослужбы России».

Сергей Аркадьевич — настоящий хранитель истории

высокоширотных воздушных экспедиций, человек, который передает свой опыт последователям и заряжает энергией и энтузиазмом окружающих. Присоединяемся к поздравлениям и от всей души желаем юбиляру крепкого здоровья, дальнейших творческих успехов и новых свершений!

Май 1989 года.

В.П. Семёнов, А.С. Кунделев, Ю.П. Тихонов, С.А. Кессель, Н.А. Корнилов



*Редколлегия информационно-аналитического сборника «Российские полярные исследования»  
Фото из архива ААНИИ*

## НОВИНКИ ПОЛЯРНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ

**Алексеев В.Р., Макарьева О.М., Шихов А.Н., Несторова Н.В., Осташов А.А., Землянско-ва А.А. Атлас гигантских наледей-тарынов Северо-Востока России / Отв. ред. В.В. Шепелев, М.Н. Железняк. Новосибирск: СО РАН, 2021. 299, [2] с.: ил.**

В атласе впервые в отечественной и мировой науке представлены материалы о наледях-тарынах — специфической форме оледенения Северо-Востока Евразии, возникающей в результате намораживания излившихся на поверхность подземных вод.

Атлас состоит из двух частей. В первой — иллюстративно-текстовой — освещается история изучения наледей-тарынов, описывается их форма, изменчивость, размеры, строение, раскрывается зависимость ледяных полей от мерзлотно-гидрогеологических, гидроклиматических, геоморфологических и геотектонических условий, показано влияние наледных процессов на формирование ландшафтов и природных ресурсов. Особый раздел посвящен опасным гляциальным и мерзлотно-геологическим явлениям. Текст иллюстрирован оригинальными графиками и цветными фотографиями. Во второй части помещены карты распространения наледей-тарынов по бассейнам основных рек Северо-Востока России. На картах отражено современное положение и размеры около 7000 ледяных массивов, определенные по космическим снимкам. При этом материал дается в сравнении с Каталогом наледей 1958 г. (составители — А.С. Симаков и З.Г. Шильниковская). Многолетняя изменчивость наледей показана в гистограммах, таблицах и снабжена пояснениями. В заключении представлены итоги исследования наледей.



**Освоение Арктики 2.0: Продолжение традиций советских исследований / Под ред. А.Н. Пилосова. М.: URSS, 2022. 432 с.**

В монографии сформулированы новые теоретические представления о сущности современного процесса хозяйственного освоения Российской Арктики, а также итоги экспедиционных обследований четырех ключевых районов — Ямало-Ненецкого и Ненецкого автономных округов, севера Красноярского края (Таймыр) и Мурманской области, выполненных экономистами, социологами, этнологами, географами. Специфике ключевых регионов уделено особое внимание, так как в них наиболее отчетливо проявляются черты нового освоения.

Авторы также приводят результаты анализа новых проектов, реализуемых российскими компаниями в Арктике в последние десятилетия. Российские ученые вводят в научный оборот понятие межрегиональной инновационной системы — совместной деятельности российских корпораций, работающих в Заполярье, и обрабатывающих предприятий, расположенных в густонаселенных районах страны. Монография обращена ко всем, кто интересуется проблемами современного развития Российской Арктики.



**Саватюгин Л.М., Геллер В.И. Российские исследования в Антарктике. Т. VI. 56–60 РАЭ / Под ред. д-ра геогр. наук, профессора РАН А.С. Макарова. СПб.: ААНИИ, 2021. 636 с.: ил.**

Шестой том монографии «Российские исследования в Антарктике» продолжает рассказ об истории советских и российских антарктических экспедиций. В нем в хронологическом порядке представлены общие сведения о работе 56–60-й РАЭ (2010–2016), перечислены основные результаты научных исследований, приведены сведения о научных станциях и полевых базах, о санно-гусеничных походах. Значительное внимание уделено логистическому описанию экспедиций, вопросам экологии, международно-правового режима исследований и сотрудничества с экспедициями других стран. Книга основана на материалах отчетов экспедиций и документах, иллюстрирована фотографиями.



**Спиридонов В.А., Соловьев Б.А., Онуфреня И.А. Пространственное планирование сохранения биоразнообразия морей Российской Арктики. М.: WWF России, 2020. 376 с.: ил.**

В издании описаны результаты проекта по систематическому планированию приоритетных для охраны районов в морях Российской Арктики, инициированного WWF России и выполненного в 2015–2017 гг. Впервые на русском языке подробно описана методика систематического природоохранного планирования с помощью платформы Марксан. Приведены общее описание и характеристики сети приоритетных для охраны районов, дана оценка ее репрезентативности по отношению к определенным системам биогеографического районирования и описано ее соотношение с существующими ООПТ. Дан обзор всех основных видов хозяйственной деятельности в морях Российской Арктики и их перспективы. В издании обсуждается, как климатические изменения могут затронуть приоритетные для охраны районы в Арктике, и даются рекомендации по мерам охраны для каждого района. В книге охарактеризована текущая и потенциальная хозяйственная деятельность в пределах арктических ООПТ, указаны объекты культурного наследия.

**Сулейманова О.А. Мигранты и вещи: опыт переезда и материально-бытовая адаптация городских семей Кольского Севера. М.: Наука, 2021. 191 с.**

Вышла в свет монография о быте переселенцев в Мурманской области. Над этой темой О.А. Сулейманова, автор книги, работала с 2009 г. В исследовании рассмотрен широкий спектр проблем, связанных с культурой повседневности и предметным миром современной городской семьи, с жизнью вещей в семейной культуре, с обстоятельствами их перемещения у разных групп вынужденных и добровольных переселенцев на Кольский полуостров в советский и постсоветский периоды.



**Фаузер В.В., Смирнов А.В., Лыткина Т.С., Фаузер Г.Н. Российская и Мировая Арктика: население, экономика, расселение. М.: РОССПЭН, 2022. 215 с.**

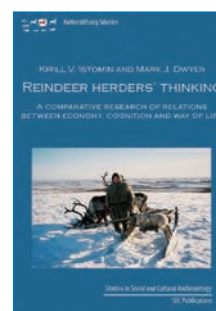
В монографии рассмотрена история освоения и заселения Мировой Арктики; проанализированы подходы к изучению демографических проблем и заселению арктических территорий; рассмотрены особенности формирования населения и специфика его расселения; объясняется дифференциация арктических территорий по плотности населения и экономической освоенности. Предлагается авторская методика определения опорных поселений, на ее основе приводится классификация городских поселений. Подробно рассмотрены локальные рынки труда, дана их классификация по видам экономической деятельности. Значительное внимание уделено миграции населения АЗРФ, выделены ее основные модели и предпочтительные маршруты. На основе муниципального индекса человеческого развития описаны человеческое развитие и перспективы формирования экономики знаний в Российской Арктике.



**Istomin K.V., Dwyer M.J. Reindeer herders' thinking: A comparative research of relations between economy, cognition and way of life. Fürstenberg/Havel: Kulturstiftung Sibirien, 2021. 220 p.**

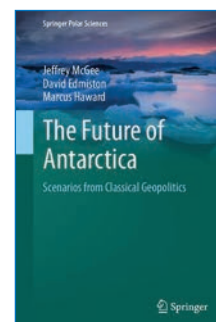
Этнографы Марк Двайер (Англия) и Кирилл Истомин (Россия) в своей монографии объясняют на примере оленеводов Тазовской (ненцы) и Большеземельской тундры (коми и ненцы), как кочевники ориентируются в огромных пространствах Арктики, как они интерпретируют поведение домашних оленей и взаимодействуют с ними. Книга подытожила полевые исследования, которые авторы вели в течение двух десятилетий.

Электронная версия представлена издательством в открытом доступе: <https://dh-north.org/publikationen/reindeer-herder-s-thinking/de>



**McGee J., Edmiston D., Haward M. The Future of Antarctica. Scenarios from Classical Geopolitics. Singapore: Springer, 2022. XXIII, 199 p.: ill.**

Авторы книги, ученые из Университета Тасмании, рассматривают в своей книге вопрос о геополитическом будущем Антарктиды. Приведена характеристика системы Договора об Антарктике как сравнительно устойчивой и успешной в управлении регионом. Также исследователи предлагают использовать междисциплинарный подход классической геополитики для прогнозирования строгих и надежных сценариев будущего шестого континента.



#### СПРАВОЧНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

**Масанов А.Д. Альбом ледяных образований в морях / Редактор-составитель Н.В. Скутина, подбор материалов П.В. Солощук. СПб.: ААНИИ, 2022. 139 с.: ил.**

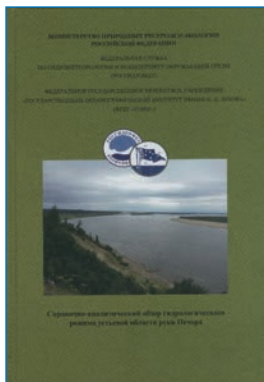
Опытный ледовый разведчик, главный специалист Центра ледовой и гидрометеорологической информации ААНИИ Андрей Дмитриевич Масанов на протяжении многих лет собирал фотоизображения морских льдов Арктики и Антарктики и мечтал издать их в виде атласа. Преждевременная кончина не позволила завершить начатое. Но в 2019 г. ААНИИ выпустил «Атлас ледяных образований», куда вошли многие фотографии А.Д. Масанова. Также было решено опубликовать все фотоматериалы автора в виде альбома. Издание, таким образом, существенно дополняет атлас и будет полезно всем, кто занимается изучением морских льдов в полярных водах.



**Потенциал научных организаций, выполняющих исследования и разработки по освоению и использованию Арктики и Антарктики: Аналит.-стат. сб. / В.П. Заварухин, С.Н. Иноземцева, Т.И. Чинаева. М.: ИПРАН РАН, 2022. 196 с.**

В сборнике приведены аналитические и статистические показатели, характеризующие социально-экономическое развитие АЗРФ, научную и инновационную деятельность, научный потенциал организаций, выполняющих исследования и разработки в Арктике и Антарктике за период 2015–2019 гг. Источниковой базой для подготовки анализа стали публикации официальной статистической информации. В сборнике также проведена оценка результативности научных организаций по приоритетному направлению деятельности.





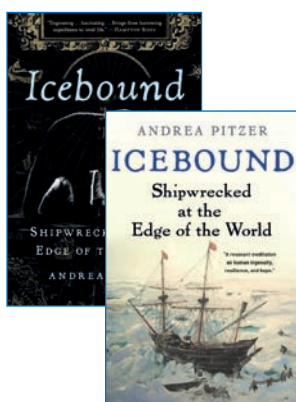
**Справочно-аналитический обзор гидрологического режима устьевой области реки Печора / Е.В. Борщенко [и др.]; под ред. Е.В. Борщенко, О.В. Горелиц. М.; Иваново: ПресСто, 2021. 152 с.: ил.**

В справочно-аналитическом обзоре представлена история освоения и исследования низовьев Печоры с XVI в., выполнен анализ сезонной и многолетней изменчивости гидрологического режима в XX в., дана оценка современного состояния и тенденций изменения основных параметров гидрологического режима устьевой области реки в условиях изменения климата. Авторы приводят статистические данные об опасных проявлениях гидрометеорологических процессов, в том числе о затоплении населенных пунктов в дельте Печоры. В обзоре также дана характеристика современного водохозяйственного освоения устьевой области Печоры.

Издание дополняет подробный библиографический справочник (в нем более 150 наименований), в котором перечислены литературные и картографические источники по истории исследований низовьев Печоры, вопросам гидрометеорологического режима и водного хозяйства устьевой области реки.

### ИСТОРИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

**Pitzer A. Icebound: Shipwrecked at the Edge of the World. Scribner, 2021 (твердая обложка) и 2022 (мягкий переплет). 320 p.**



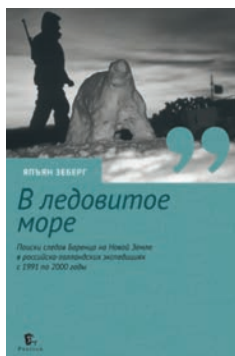
Исследовательница из Джорджтаунского университета и журналист Андреа Питцер выпустила книгу, посвященную трем арктическим экспедициям Виллема Баренца, одного из знаменитых мореплавателей XVI в. Автор повествует о задачах, стоявших перед мореплавателями, и анализирует возможности их выполнения, характеризуя развитие навигации и судостроения в то время. Автор опирается на опубликованные дневники двух участников экспедиции — Геррита де Веера и Яна Гюйгена ван Линсхотена (последние не переводились на русский язык), историческую литературу о плаваниях в эпоху Великих географических открытий. В книге прослеживается захватывающая история выживания в суровых северных условиях, представлена биография В. Баренца.



**Голдин В.И. Арктическая жемчужина империи. Русский Север в эпоху реформ, революций и Первой мировой войны. М.: Вече, 2022. 464 с.**

На страницах книги историка В.И. Голдина раскрывается сложная и многогранная картина Русского Севера в конце XIX – начале XX вв. Автор рассказывает об остро назревшей модернизации региона, начавшемся освоении Арктики, о необходимости охраны северных территориальных вод и границ, о проектах и инициативах перемены, отмечая что их основная часть осталась нереализованной из-за отсутствия государственной политики в отношении северных территорий. В исследовании показано стратегическое значение Севера для России, ярко проявившееся в годы Первой мировой войны. Исследователь характеризует особенности северного военно-морского театра, рассказывает о формировании Флотилии Северного Ледовитого океана и появлении в русских северных водах арктической эскадры союзников.

Автор также прослеживает характерные черты и особенности протекания революционного процесса в северных губерниях России. Последние главы книги позволяют лучше понять процессы, проблемы и события 1917–1918 гг. на севере России.



**Зеберг Я. В ледовитое море. Поиски следов Баренца на Новой Земле в российско-голландских экспедициях с 1991 по 2000 годы. М.: Паулсен, 2022. 424 с.: ил.**

В конце 1970-х гг. исследователь Дмитрий Кравченко изучал на Новой Земле останки Благохранимого дома, а на мысе Вилькицкого нашел гурий (предполагаемую могилу В. Баренца). Многие из обнаруженных тогда артефактов путешествия В. Баренца ныне хранятся в Российском Музее Арктики и Антарктики. Своим энтузиазмом Д. Кравченко увлек голландских коллег. И в 1991 г. состоялась первая российско-голландская экспедиция на катерах «Виллем Баренц» и «Аспол». В ней участвовал автор книги Я. Зеберг. Поиски следов плаваний В. Баренца продолжались и в последующие годы: совместные экспедиции на Новую Землю и Вайгач состоялись в 1993, 1995, 1998 и 2000 гг.

В книге Зеберга путевые дневники историко-археологических экспедиций сопровождаются экскурсами в историю голландского мореплавания и плаваний в Арктику в XVI–XVII вв. Автор также знакомит читателей с результатами архивных поисков материалов о путешествиях В. Баренца.





**Филиппов В.В., Левандовский И.А. Енисейский Север. Хроники освоения Арктики: Высокоширотные воздушные экспедиции, 1948–1991. Красноярск: Поликор, 2021. 263 с.: ил.**

Книга В. Филиппова и И. Левандовского — третья в книжном проекте «Енисейский Север. Хроники освоения Арктики». Она рассказывает об организации и проведении высокоширотных экспедиций в Арктике, о роли полярной авиации в этой работе, об укреплении северных границ СССР, о вкладе авиаторов Красноярского края в изучение Северного Ледовитого океана и укреплении обороноспособности страны в 1948–1991 гг. В книге публикуются дневники организатора и руководителя высокоширотных воздушных экспедиций красноярской авиации И.А. Левандовского и воспоминания ветеранов полярной авиации — непосредственных участников описываемых событий.

Первая книга «Енисейский Север. Хроники освоения Арктики, 1920–1940» (авт. — В. Филиппов, А. Елисеенко, А. Мармышев) вышла в 2019 г. и была посвящена первым десятилетиям освоения советских северных территорий, организации и становлению Главсевморпути. Вторая книга В. Филиппова «Енисейский Север. Хроники обороны Арктики, 1940–1945» (2020 г.) повествует о защитниках Севморпути в годы Великой Отечественной войны. Все издания доступны по ссылкам:

[https://gnkk.ru/nkk/data/uploads/2020/01/arktika-2019\\_maket.pdf](https://gnkk.ru/nkk/data/uploads/2020/01/arktika-2019_maket.pdf)

<https://gnkk.ru/nkk/data/uploads/2021/01/Eniseyskiy-Sever-KHroniki-oborony-Arktiki.pdf>

<https://gnkk.ru/books/eniseyskiy-sever-khroniki-osvoeniya-ar/>



**Филиппов В.В. Енисейская авиагруппа. С острова Молокова к северным широтам. Красноярск: Поликор, 2021. 324 с.: ил.**

Книга В.В. Филиппова выпущена в поддержку проекта Красноярского краевого отделения Русского географического общества «Парк-музей освоения Севера» на острове Молокова в Красноярске. В ней рассказывается об острове Молокова на Енисее (бывш. Телячий) — первой гидроавиабазе полярной авиации СССР, «воротах Крайнего Севера», о людях и самолетах, о героических 1930–1940-х годах в истории Енисейской авиационной группы и, конечно же, о самом проекте создания «Парка-музея освоения Севера» на уникальном месте, пропитанном энергетикой великих людей и великих свершений во имя процветания Родины (концепция парка разработана в 2018 г.).



**Химаныч О.Б. Рождённый лед-лизом. Документальные очерки. Архангельск: Лоция, 2022. 208 с.: ил.**

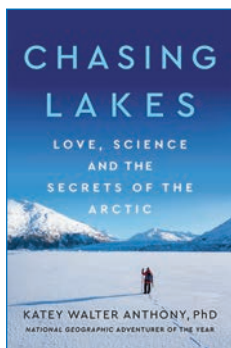
Книга посвящена истории создания в Северодвинске (Молотовске) морского порта, который во время Великой Отечественной и в первые послевоенные годы принял значительную часть грузов, направляемых Советскому Союзу странами антигитлеровской коалиции. Автор повествует также о военной авиации и действиях ПВО при защите порта от вражеских налетов. Военную историю Архангельского края дополняют очерки о военморах и капитанах, участниках конвоев PQ-17 и PQ-18, портовиках и судостроителях.

## ВОСПОМИНАНИЯ



**Хемплетман-Адамс Д. По воле ветра. Два удивительных путешествия к Северному полюсу: героя нашего времени и романтика викторианской эпохи. М.: Паулсен, 2022. 296 с., ил.**

Английский путешественник Дэвид Хемплетман-Адамс совершил на воздушном шаре успешный полет к Северному полюсу и стал первым в истории человеком, покорившим полярную шапку Земли этим способом. Его экспедиция стартовала со Шпицбергена 28 мая 2000 г. В своей книге он рассказал, как готовился к полету и как он проходил. Воздухоплаватель также повествует о трагическом полете к полюсу шведских аэронавтов в 1897 г. Их шар «Орел» упал через три дня после старта. Д. Хемплетман-Адамс внимательно проанализировал печальный опыт предшественников и сделал все, чтобы его путешествию сопутствовала удача. Дополнением к книге являются фотографии из путешествий Д. Хемплетмана-Адамса, которые читатель сможет посмотреть, перейдя по QR-коду, указанному в книге.



**Katey Walter Anthony. Chasing Lakes. Love, Science, and the Secrets of the Arctic. New York: Harper Collins, 2022. 320 p.**

Кэти Уолтер Энтони (Университет Аляски, Фэрбенкс) более 20 лет изучает процессы выброса метана, исследуя озера и болота Крайнего Севера, а также проблемы таяния вечной мерзлоты в условиях глобального потепления. На страницах мемуаров ученого соседствуют рассказы об экспедиционной работе в Гренландии, Сибири и на Аляске, о борьбе с трудностями и рассуждения о проблемах и достижениях науки. Эта книга – в то же время грозное предостережение. Автор уверена, что выбросы углеводорода из северных озер и болот усиливают потепление климата в Арктике. Автор называет парниковые газы бомбой замедленного действия и стремится обратить внимание людей на это явление.

*Подготовила М.А. Емелина*

**15 июня 2022 г. Пресс-служба ВНИРО.** Стартовала экспедиция Тюменского филиала ВНИРО и Нижне-Обского филиала «Главрыбвода» по крупнейшим сибирским рекам. В ходе исследований впервые в современной России будет собран уникальный материал по ихтиологии и гидро-биологии Обь-Иртышского бассейна. <http://vniro.ru/novosti/novosti-za-2022-god/kompleksnye-issledovaniya-v-rekakh-ob-i-irtysh>

**21 июня 2022 г. Научная Россия.** Геологи ФИЦ КНЦ РАН, исследуя горные породы, открытые в части Балтийского щита на Кольском полуострове, объяснили механизм образования спиральных элементов. Это важный вклад в создание целостной картины механизмов деформации горных пород, испытывающих воздействие крупномасштабного движения тектонических плит. <https://scientificrussia.ru/articles/geologi-kolskogo-naucnogo-centra-obasnili-mehanizm-obrazovaniya-spiralnyh-elementov-v-gomyh-porodah-s-pomосу-trehmernoj-rekonstrukcii>

**24 июня 2022 г. ТАСС.** Стартовала экспедиция Арктического плавучего университета (АПУ-2022). В ходе двух рейсов на НЭС «Профессор Молчанов» на острова Колгуев и Вайгач, на север Новой Земли и Оранские острова будут исследовать адаптацию человека к высокоширотной Арктике, биоразнообразие на островах и в море, наличие загрязнений, в том числе микропластиком. Впервые будет испытан робот «Атлас», созданный для автоматизированного сбора мусора на побережье. <https://tass.ru/obschestvo/15022977>

**30 июня 2022. ААНИИ.** Ученые из ААНИИ, Норвежского метеорологического института, СПбГУ и Полярного геофизического института проанализировали данные наземных наблюдений и спутниковые материалы, полученные в районе Шпицбергена и ЗФИ за 1981–2020 гг., и нашли своеобразные «полюса потепления». За последнее десятилетие температуры возросли больше всего на о. Карла XII (на 2,7 °С и на 4 °С осенью) и на о. Хейса (на 2,2 °С и на 3,8 °С зимой). <https://www.aari.ru/press-center/news/nauka/uchyonye-obnaruzhili-%C2%ABgoryachie-tochki%C2%BB-v-arktike>

**6 июля 2022 г. АО «Адмиралтейские верфи».** Завершен контрольный этап заводских ходовых испытаний ледостойкой самодвижущейся платформы «Северный полюс». В период с 30 июня по 6 июля специалисты предприятия произвели наладку авторулевого и научного оборудования судна, выполнили комплекс работ по посадке и приему вертолета Ми-8. <http://admship.ru/press/news/ao-admiralteyskie-verfi-zavershilo-kontrolnyy-etap-zavodskikh-khodovykh-ispytaniy-severnogo-polyusa/>

**6 июля 2022 г. GoArctic.** Началась экспедиция Института Альфреда Вегенера на ледоколе “Polarstern” в Арктику, которая продлится семь недель. Ученые исследуют толщину морского льда и океанские течения, а также их влияние на климат в районе Шпицбергена и Гренландии, выполнят расстановку буйковых станций для наблюдений за циркуляцией вод в Северной Атлантике. <https://goarctic.ru/news/nemetskiy-ledokol-polarstern-napravlyayetsya-izuchat-arkticheskie-ldy/>

**12 июля 2022 г. Арктический совет.** 7–8 июля в Санкт-Петербурге состоялась конференция по адаптации к изменению климата в Арктике. Участники обсудили приспособление ключевых отраслей экономики к новым климатическим условиям, рассмотрели опыт российских регионов в этой сфере и научные основы адаптации к изменению климата. <https://arctic-council-russia.ru/news/izmenenie-klimata-i-ekologiya-arktiki/v-sankt-peterburge-sostoyalas-konferentsiya-po-adaptatsii-k-izmeneniyu-klimata-v-arktike/>

**12 июля 2022 г. ТАСС.** В Верхоянском районе на севере Якутии планируют создать туристско-рекреационный кластер «Верхоянье — сердце Арктики». Мастер-план подготовила команда Агентства развития туризма и территориального маркетинга республики. Инфраструктуру проекта планируют развивать в течение 2022–2023 гг. <https://tass.ru/obschestvo/15188443?ysclid=i5qmqzctot3449507281>

**12 июля 2022 г. Федерал-пресс ЯНАО.** Опубликованы результаты новейших исследований надсеноманского комплекса Восточно-Мессояхского месторождения (работы вели эксперты новосибирского Института нефтегазовой геологии и геофизики, тюменского Института криосферы Земли, МГУ, специалисты «Мессояханефтегаза»). Установлено, что в южной части Гыдана не существовало покровного оледенения: здесь был арктический бассейн; около 70 тыс. лет назад произошло глубокое промерзание грунтов. [https://fedpress.ru/news/89/ecology/3053542?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D](https://fedpress.ru/news/89/ecology/3053542?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D)

**12 июля 2022 г. ТАСС.** По инициативе ректора МФТИ Дмитрия Ливанова создали Научно-технический совет в рамках госкомиссии по Арктике. Его работа будет направлена на поддержку научных исследований и разработок для их скорейшего внедрения в практику. [https://tass.ru/obschestvo/15194219?utm\\_source=meteorf.gov.ru&utm\\_medium=referral&utm\\_campaign=meteorf.gov.ru&utm\\_referrer=meteorf.gov.ru](https://tass.ru/obschestvo/15194219?utm_source=meteorf.gov.ru&utm_medium=referral&utm_campaign=meteorf.gov.ru&utm_referrer=meteorf.gov.ru)

**14 июля 2022 г. ААНИИ.** Ученые Арктического и антарктического НИИ начали работы по созданию государственной системы мониторинга состояния многолетней мерзлоты. Предварительный этап включает в себя полевые рекогносцировочные работы в Западной Сибири, на Алтае и в Забайкалье. <https://www.aari.ru/press-center/news/novosti-aari/v-2025-godu-v-rossii-budet-razvernuta-natsionalnaya-sistema-monitoringa-mnogoletney-merzloty>

**14 июля 2022 г. РГО.** Принято решение о присвоении имени А.Ф. Трешникова улице микрорайона Новый город в Ульяновске. <https://www.rgo.ru/article/ulicu-v-ulyanovske-nazovut-v-chest-izvestnogo-geografa-alekseya-tryoshnikova>

**16 июля 2022 г. «Русская Арктика».** ПАО «Нефтяная компания Роснефть» совместно с Национальным парком «Русская Арктика» завершили проект по мониторингу загрязненных нефтепродуктами участков архипелага Земля Франца-Иосифа. Был сделан вывод о невысокой скорости естественного самоочищения грунтов, определена методика ликвидации последствий загрязнения нефтепродуктами арктических пустынь. <http://www.rus-arc.ru/ru/News/Details/9878b621-86be-4215-81df-e96dbcae06e4>

**21 июля 2022 г. РИА Новости.** Ученые Московского государственного университета геодезии и картографии предложили новый метод исследования поверхности ледников с помощью беспилотников. Аппараты позволяют выполнить фиксацию пространственных смещений поверхности ледника. В том числе — изучить труднодоступные части ледника. Анализ полученных данных позволил выявить совпадение по скорости подвижки и характеру распределению массы льда у ледников в Арктике и Антарктике. <https://ria.ru/20220721/miigaik-1803713270.html>

**25 июля 2022 г. ААНИИ.** Началась модернизация комплекса ледовых опытовых бассейнов института, где проводятся испытания моделей судов и инженерных сооружений, предназначенных для работы в полярных широтах. Работы планируется завершить до конца 2022 г. <https://www.aari.ru/press-center/news/novosti-aari/nachalas-modernizatsiya-kompleksa-ledovykh-opytovykh-basseynov-aanii>

**26 июля 2022 г. GoArctic.** Российские ученые, проанализировав данные морских экспедиций 2021 г., выявили неизвестные до сих пор течения, доставляющие теплые воды из Северной Атлантики в Арктику, способные ускорять таяние морских льдов летом и замедлять их появление зимой. <https://goarctic.ru/news/arktika-segodnya-rossiyskie-issledovately-vyavili-v-arktike-novye-teplye-techeniya/>

**2 августа 2022 г. ТАСС Наука.** Ученые ФИЦ комплексного изучения Арктики УрО РАН и Геологического института РАН впервые установили стационарную сейсмическую станцию на полярной станции Малые Кармакулы (Новая Земля). Она поможет отслеживать сейсмическую активность на Севморпути и получить новые знания о природе сейсмичности на шельфе. [https://nauka.tass.ru/nauka/15368115?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D](https://nauka.tass.ru/nauka/15368115?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D)

**4 августа 2022 г. Правительство России.** Председатель Правительства РФ М.В. Мишустин подписал 1 августа распоряжение, утверждающее план развития Северного морского пути до 2035 г. В плане более 150 мероприятий, направленных на обеспечение надежной и безопасной перевозки грузов, а также на создание условий для реализации инвестиционных проектов в АЗРФ. <http://government.ru/docs/46171/>

**4 августа 2022 г. Росатом.** 1 августа в Госкорпорации «Росатом» для управления судоходством и организации деятельности на Севморпути на базе Штаба морских операций ФГУП «Атомфлот» учреждено ФГБУ «Главное управление Северного морского пути» («Главсевморпуть»). Соответствующее распоряжение подписал Председатель Правительства РФ М.В. Мишустин. <https://rosatom.ru/journalist/arkhiv-novostey/v-rosatome-sozdano-glavnoe-upravlenie-severnogo-morskogo-puti/>

**8 августа 2022 г. ИА «Чукотка».** На мысе Опасный, в 5 км от поселка Эгвекино, началось строительство этнопарка «Нуналихтак. Авэнэтын. Хозяин земли» — поселения морских зверобоев Чукотки XVII–XIX вв. Работы планируется завершить к лету 2023 г. <https://prochukotka.ru/news/kultura/v-egvekinote-sostoyalas-tseremoniya-zakladki-kamnya-v-osnovanie-etnoparka/>

**10 августа 2022 г. РГО.** В ходе 2-го полевого сезона экспедиции РГО и Минобороны по поиску самолетов на маршруте трассы Алсиб (28.06–15.09) обнаружены места катастроф четырех разбившихся самолетов. В честь подвига летчиков 5 августа в пос. Уэлькаль был открыт монумент «Мост Мужества и Дружбы», созданный на средства местных энтузиастов. Впереди поиски мест катастроф в районах Марково и Омолона, обследование якутского участка. <https://www.rgo.ru/ru/article/chtoby-pomnili-nahodki-chukotskogo-etapa-ekspedicii-alsib>

**11 августа 2022 г. Российская газета.** Ученые Московского авиационного института разработали аэростатический летательный аппарат (АПА) «Экодисолар» на солнечных батареях для исследований в Арктике. Этот дискообразный дирижабль способен держаться в воздухе до суток и развивать скорость до 130 км/ч (скорость обычного дирижабля — 60–80 км/ч). [https://rg.ru/2022/08/12/letaiushchaia-tarelka.html?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D](https://rg.ru/2022/08/12/letaiushchaia-tarelka.html?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D)

**13 августа 2022 г. GoArctic.** Ведущие эксперты из России и США приняли участие в круглом столе из серии Arctic Sessions и обсудили вопросы, касающиеся вызовов и перспектив взаимодействия исследователей из разных стран в Арктике, а также роли научной дипломатии в условиях кризиса и политической напряженности. Специалисты признали, что международное сотрудничество в Арктике можно восстанавливать путем налаживания дипломатического взаимодействия в научной сфере. <https://goarctic.ru/politics/arctic-sessions-nauchnaya-diplomatiya-klyuch-k-vozhrozhdeniyu-sotrudnichestva-v-arktike/>

**19 августа 2022 г. ААНИИ.** 19–21 августа впервые в Санкт-Петербурге прошел «Арктический салон», посвященный роли города в освоении и развитии Арктики. Салон, который стал деловым пространством для обсуждения насущных вопросов, а также познавательной и развлекательной площадкой, посетило около 10 тыс. человек. В открытии салона принял участие директор ААНИИ А.С. Макаров, специалисты института подготовили стенд о своей работе. <https://www.aari.ru/press-center/news/novosti-aari/aleksandr-makarov-prinyal-uchastie-v-otkrytii-arkticheskogo-salona>

**26 августа 2022 г. ТАСС.** ААНИИ планирует открыть в этом году в Петербурге Полярную школу для учеников старших классов и студентов. Занятия будут проводиться на регулярной основе, в программу обучения войдет широкий спектр предметов от географии полярных стран до ледовых качеств судов. <https://tass.ru/obschestvo/15571441?ysclid=l7gcuoqj33535322224>

**30 августа 2022 г. Атомэнергомаш.** На верфи в Китае состоялась торжественная закладка килы корпуса первого атомного плавучего энергоблока (ПЭБ) в арктическом исполнении на базе реакторных установок РИТМ-200. Это первый из четырех ПЭБ (электрическая мощность каждого — 106 МВт), предназначенных для эксплуатации в акватории мыса Наглейнган в Чукотском автономном округе. Корпус доставят в Россию до конца 2023 г. для достройки и установки энергетического оборудования. <https://aem-group.ru/mediacenter/news/zalozhen-korpus-pervogo-plavuchego-energobloka-v-arkticheskom-ispolnenii-na-baze-reaktorov-ritm-200.html>

**30 августа 2022 г. Томский государственный университет.** Ученые ТГУ в ходе экспедиции в тундре ЯНАО исследовали нетронутые и нарушенные пожарами участки вечной мерзлоты. Сохранная мерзлота поглощает метан и выделяет CO<sub>2</sub> в умеренных количествах, а на участках, затронутых пожарами, отмечается высокий уровень их выделения. Исследование позволит оценить уровень выбросов CO<sub>2</sub> и метана в атмосферу и установить уровень их попадания в реки и мировой океан. [https://www.tsu.ru/news/na-povrezhdennykh-uchastkakh-tundry-otmecheno-pov/?sphrase\\_id=402556](https://www.tsu.ru/news/na-povrezhdennykh-uchastkakh-tundry-otmecheno-pov/?sphrase_id=402556)

*Подготовила М.А. Емелина*



**РУССКИЕ  
МОРЕПЛАВАТЕЛИ  
Ф.Ф.БЕЛЛИНСТАУЗЕН  
М.П.ЛАЗАРЕВ**

«28(16) ЯНВАРЯ 1820Г.

В 155 КМ В НАПРАВЛЕНИИ NNW  
ОТ ЭТОЙ ТОЧКИ МОРЯКИ РУССКОЙ  
ЮЖНО-ПОЛЯРНОЙ  
ЭКСПЕДИЦИИ 1819-1821 ГГ.

НА ШЛЮПАХ

«ВОСТОК» И «МИРНЫЙ»  
ПОД КОМАНДОВАНИЕМ  
Ф.Ф.БЕЛЛИНСТАУЗЕНА  
И М.П. ЛАЗАРЕВА

ВПЕРВЫЕ В ИСТОРИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА  
ОТКРЫЛИ И НАНЕСЛИ НА КАРТУ  
ЛЕДЯНОЙ БЕРЕГ АНТАРКТИДЫ»