



РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 3 (33)
2018 г.

ISSN 2218-5321

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ СБОРНИК



В НОМЕРЕ:

АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ

- Наука реагирует на запросы экономики и общества.
Интервью с заместителем губернатора Ямало-Ненецкого автономного округа
Александром Викторовичем Мажаровым 3

ЯМАЛ – ТЕРРИТОРИЯ НАУКИ

- А.И. Данилов. Работы и исследования ААНИИ в Ямальском регионе 6
Т.С. Константинова. Наука на Ямале ориентирована на прикладной результат.
Полевой сезон 2018 года принес ученым Научного центра изучения Арктики новые открытия 9
Сабу и другие обитатели тундры. Полевой сезон на стационарах «Еркута» и «Сабетта» 11
А.С. Умников. В Арктике без ущерба природе..... 13
Г.Б. Федоров, Й.-И. Свендсен, Х. Хафлидасон, М. Меллес, М. Баумер, В.А. Пушкарёв, А. Л. Титовский. История
развития природной среды, сокрытая в осадках озера Большое Щучье (Полярный Урал) 15

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

- Н.С. Авдонина. Terraе Novae: «Арктический плавучий университет» вернулся из экспедиции вокруг Новой Земли 17
У.В. Прохорова, А.В. Весман, В.А. Меркулов. Работы ААНИИ в экспедиции «Арктический плавучий университет-2018» 20
А.И. Данилов. «Плавучий университет на реке Лене»-2018 22
П.Р. Макаревич, Д.В. Моисеев. НИС «Дальние Зеленцы»: 40 лет морских экосистемных исследований 23
Д.М. Воробьев, А.В. Киселев. Сезонные континентальные геолого-геофизические исследования ПМГРЭ
в период 63-й Российской антарктической экспедиции..... 26
П.И. Лунев. Комплексные морские геофизические исследования ПМГРЭ
в море Уэдделла (Антарктика) в период 63-й Российской антарктической экспедиции 30
В.В. Комличенко. Исследования ученых ПИНРО краба-стригуна опилио на НПС «Александр Машаков»
в летний сезон 2018 года..... 33

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

- Е.И. Макаров, С.В. Бресткин, Ю.Г. Гаврилов, М.О. Лямзин, О.В. Фоломеев. Первое безледокольное плавание
по трассе Северного морского пути танкеров типа *Yamalmax* в период ранней летней навигации 34
В.А. Лихоманов, Н.А. Крупина, И.А. Свистунов, А.В. Чернов. Модельные испытания ледостойкой
самодвижущейся платформы «Северный полюс» в ледовом бассейне ААНИИ 36

КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ, ЗАСЕДАНИЯ

- А.В. Клепиков, В.В. Лукин. Современные проблемы географии 38
В.В. Лукин, А.А. Быстрогович, В.Н. Помелов. Обсуждение антарктических вопросов на берегу Ла-Платы 38

СООБЩЕНИЯ

- М.А. Емелина. Второе открытие памятника Руалу Амундсену 42

ДАТЫ

- Е. П. Иванова. К 80-летию Мурманского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды 44

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ

- 46

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РФ
АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

РЕДКОЛЛЕГИЯ:

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

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

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

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

РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 3 (33) 2018 г.

ISSN 2218-5321

Адрес редакции:

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

Отпечатано в типографии «Моби Дик»
191119, Санкт-Петербург, ул. Достоевского, 44
Заказ № ____ . Тираж 100 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 – группа экспедиционных исследований отдела гидрологических прогнозов и режима ФГБУ «Мурманское УГМС»
проводит батиметрическую съемку на оз. Вудъявр (фото из архива ФГБУ «Мурманское УГМС»);
внизу – НИС «Дальние Зеленцы» в бухте Тихая, о. Гукера, Земля Франца-Иосифа (фото Д.В. Моисеева).
На 4-й странице обложки: гелиограф Кэмпбелла – Стокса (фото из архива ФГБУ «Мурманское УГМС»).

НАУКА РЕАГИРУЕТ НА ЗАПРОСЫ ЭКОНОМИКИ И ОБЩЕСТВА

ИНТЕРВЬЮ С ЗАМЕСТИТЕЛЕМ ГУБЕРНАТОРА ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА
АЛЕКСАНДРОМ ВИКТОРОВИЧЕМ МАЖАРОВЫМ



Александр Викторович Мажаров родился 5 февраля 1960 года в городе Катав-Ивановске, Челябинской области. В 1984 году окончил Тюменский индустриальный институт им. Ленинского комсомола по специальности «технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты». Трудовую деятельность в исполнительных органах государственной власти Ямало-Ненецкого автономного округа начал с 1996 года. В 2005 году получил дополнительное профессиональное образование в Российской академии государственной службы при Президенте РФ. В 2006 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата экономических наук. С 2006 года занимает должность заместителя губернатора Ямало-Ненецкого автономного округа, директора департамента международных и внешнеэкономических связей Ямало-Ненецкого автономного округа. За значительный вклад в развитие международного сотрудничества, активную гражданскую позицию, эффективное исполнение государственных задач по обеспечению реализации прав и защиты интересов граждан награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени и нагрудным знаком Министерства иностранных дел Российской Федерации «За вклад в международное сотрудничество».

В Ямало-Ненецком автономном округе разработан проект программы комплексного научного экологического мониторинга. Помимо сбора стандартных данных о состоянии природных сред специалисты из Научного центра изучения Арктики предлагают проведение широкого спектра наблюдений и исследований, направленных на глубокое понимание экологических процессов, происходящих в регионе. Сюда же входит биомониторинг человека с оценкой антропогенного тренда изменения окружающей среды для получения обратной связи: как природа влияет на жизнь и здоровье населения, и что нужно сделать, чтобы минимизировать негативные последствия.

— Экологическим мониторингом в Арктике, как и в целом по России, заняты различные организации, ведомства, отраслевые институты, планы и деятельность которых между собой слабо скоординированы и не согласованы, — говорит заместитель губернатора ЯНАО Александр Мажаров. — Это сказывается на достоверности результатов научной работы, полноте раскрытия информации, нередко приводит к противоречивости и неоднозначности прогнозов. На Ямале работают ведущие академические институты, университеты. Изучают экологическую ситуацию региональный Научный центр изучения Арктики и государственные природоохранные структуры. И мы видим, как на одной и той же территории могут вестись идентичные исследования, в то время как другие места остаются «белыми пятнами».

Ямал — один из крупнейших субъектов Арктической зоны, в котором реализуются масштабные инфраструктурные и социально-экономические преобразования. Он стабильно обеспечивает российский и мировой рынок углеводородным сырьем, проводит ответственную экологическую политику и нуждается в системе мониторинга, которая позволит скоординировать всю проводимую в округе работу, чтобы получать объективные прогнозы, планировать любую хозяйственную деятельность и своевременно выявлять угрозы для экономики и населения.

— В проекте программы комплексного научного экологического мониторинга заявлена большая научно-исследовательская работа, каким образом она будет организована?

— Большая часть обозначенных программой исследований уже проводится на площадках научно-исследовательских стационаров от острова Белый до Приуральяского района. Сеть стационаров создана под эгидой некоммерческого партнерства «Российский центр освоения Арктики», которое продолжает укреплять научно-техническую базу стационаров, расширять территорию экспедиционных работ. Кроме того, учеными Научного центра изучения Арктики выделены дополни-

тельные полигоны, на территории которых также важно изучать состояние почвенного покрова, гидрологических и гидрохимических характеристик водных объектов, проводить ландшафтные исследования, наблюдения за флорой и фауной. Важно, что проектом программы предложена методика комплексного научного экологического мониторинга. Унификация исследовательского подхода позволит со временем разработать региональную систему предельно допустимой концентрации, адаптированную конкретно к ЯНАО.

— Почему это так важно?

— Приведу такой пример. В прошлом году волонтеры и ученые проводили инвентаризацию накоплен-

ного экологического ущерба на острове Вилькицкого. В местах, где отсутствуют следы пребывания человека, фон благополучный. Почвы чище, чем в средней полосе России. Такие локальные участки первозданной чистоты в Арктике сохранились. Но если мы придем туда и будем вести хозяйственную деятельность с учетом санитарно-гигиенических норм, усредненных для всей территории страны, наши арктические территории уже не будут такими благополучными. И мы повторим ошибки 70-летней давности, которые исправляем сегодня, восстанавливая экологический баланс на островах в Карском море.

— *Каким-то образом наука еще задействована в мероприятиях по «генеральной уборке»?*

— По результатам экспедиции 2017 года учеными и экологами составлен план работ по ликвидации загрязнений и восстановлению окружающей среды острова. В этом году на острове Вилькицкого трудились



Сотрудники Научного центра изучения Арктики отбирают пробы почвы в рамках проекта по изучению урбанизированных систем региона.
Фото из архива Научного центра изучения Арктики

два отряда с добровольцами из 13 регионов России, Казахстана, Киргизии и Израиля. За несколько холодных недель, несмотря на снег, который бывает летом в Арктике, сильный ветер и дождь, им удалось собрать 129 тонн металлолома. Очистить территорию в районах маяка и метеостанции, военной части и всю береговую линию острова. Это 30 га земли.

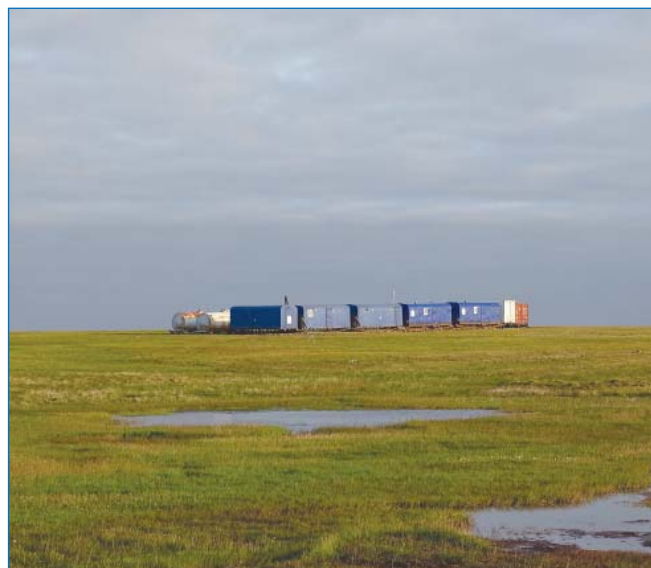
Работая на острове Белый в 2012–2016 годах, Ямал приобрел успешный опыт по ликвидации накопленного экологического ущерба. С 2012 года, когда уборка еще продолжалась полным ходом, Российский центр освоения Арктики организовал на острове научно-исследовательский стационар, который регулярно стали посещать ученые. Все работы проходили под строгим контролем экологов и науки. И сейчас у острова Белый насыщенная научная жизнь. На базе стационара проводятся комплексные экологические исследования. Установлен газоанализатор для непрерывных высокоточных измерений концентрации парниковых газов.

Как вы знаете, создание стационара на острове Белый положило начало развитию сети на территории всего округа. В этом году создан новый стационар в районе озера Мынгорманто в Приуральском районе. Совместно с Тюменским государственным университетом проводится работа по созданию учебно-научного стационара в районе Надыма. На его площадке два года подряд организуются

международные летние полевые школы. В 2018 году на стационаре работали российские и германские студенты. В следующем году запланированы совместные исследования с учеными и студентами из Швейцарии.

— *Какие новые экологические проекты в этом году стартовали на Ямале, какие получили продолжение?*

— В этом году ямальские ученые вместе с коллегами из Санкт-Петербургского и Тюменского государственных университетов, Российской академии наук, Арктического и антарктического научно-исследовательского института и других научных организаций приступили к изучению урбанизированных систем региона. В городах и поселках автономного округа изучают уровень загрязнения почвенного покрова. До сих пор таких исследований в нашем регионе не проводилось. Проект рассчитан на три года и поддержан грантами РФФИ и Санкт-Петербургского государственного университета.



Стационар на острове Белый.
Фото из архива Научного центра изучения Арктики

Ямальские ученые продолжают многолетний проект по изучению экологического состояния водных объектов, геокриологический мониторинг на полуостровах Ямал и Гыдан. Второй год подряд в округе проводится геоботаническая оценка оленьих пастбищ. Последний раз комплексное изучение растительности на Ямале было в 1980-х годах. Проект имеет высокую актуальность и для оленеводства, и для промышленного сектора, строительства, развития транспортной инфраструктуры. Растительность является важнейшим индикатором рисков, связанных с деградацией вечной мерзлоты. Составляемая учеными геоботаническая карта позволит их оценить.

Колоссальное внимание уделяется мониторингу видового разнообразия тундры. В этом полевом сезоне на стационарах Еркута и Сабетта на полуострове Ямал работали 32 специалиста из 8 стран мира. Отслеживали динамику численности млекопитающих и птиц. Это очень важное направление научной работы. Ученые фиксируют, как с южных границ своего ареала исчезают лемминги, в ямальской тундре появляются бореальные виды животных и птиц. В районе нового арктического порта Сабетта и завода «Ямал-СПГ» наблюдается большая концентрация арктических хищников. Есть и хорошие

новости — рост численности краснокнижных птиц, в том числе кречетов.

— *Насколько большое внимание наука уделяет человеку?*

— Все исследования проводятся в обязательной связке — человек и окружающая среда. Они включают экологический мониторинг среды проживания коренных малочисленных народов, оценку их уязвимости в условиях промышленного освоения и меняющегося климата, медицинские и цитогенетические исследования, выявляющие вредные воздействия среды на организм человека на самом начальном уровне. В исследованиях задействуют кочевое население, жителей национальных поселков и уроженцев других регионов страны. Эта комплексная научная работа имеет более практическое значение, чем фундаментальное. По результатам многолетних исследований научный центр издает методи-



В ЯНАО проводится регулярный мониторинг состояния водных объектов.
Фото из архива Научного центра изучения Арктики

ческие рекомендации для органов власти. В 2017 году опубликованы методические рекомендации по оценкам, рискам и профилактике ртутных загрязнений. Ямальцы получают уникальную возможность проконсультироваться у ведущих докторов и ученых.

— *Что говорят ученые по поводу уязвимости ямальцев в связи с освоением их среды проживания?*

— Серьезных рисков и опасностей для здоровья жителей Ямала на сегодняшний день не выявлено. Есть рост распространения ряда неинфекционных заболеваний, которым в основном подвержено некоренное население, переехавшее на постоянное место жительства в округ из других регионов. Их проявление специалисты связывают со сложностями адаптации организма к экстремальным условиям Арктики. Что вызывает тревогу, так это уменьшение в рационе коренных малочисленных народов Севера традиционных продуктов — оленины и рыбы. Многолетние исследования показали их неоценимый вклад в сохранение здоровья и долголетия северян. Поэтому такие исследования, как мониторинг популяций ценных видов рыб, геоботаническая оценка пастбищ, имеют для округа еще и важную социальную значимость.

— *Надежда на восстановление рыбных запасов и пастбищ есть?*

— С подачи ученых были усилены природоохранные мероприятия, которые не прошли для округа зря. По данным Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН в последние годы родились многочисленные генерации сига-пыжьяна и пеляди. Хорошие прогнозы специалисты дают по ряпушке и тугуну. Остальных ценных рыб, таких как осетр, муксун, нельма, чир, без рыбоводных мероприятий не восстанавливать. Собский рыбоводный завод — успешный пример кооперации науки, бизнеса и власти. Есть решение о строительстве еще одного завода в Тазовском районе.

— *Каково состояние оленьих пастбищ?*

— Зимние ресурсы, к сожалению, истощены. В настоящее время ученые и специалисты в сфере олене-



На стационарах Еркута и Сабетта отслеживается динамика численности арктических животных и птиц.
Фото О.Б. Покровской

водства, представители общин ищут баланс между социальными аспектами и сохранением кормовых запасов, рассматривают возможности проведения ротации пастбищ.

Задача региональной науки — обеспечивать научное сопровождение многих значимых для Ямала процессов и проектов, реагировать на запросы экономики и общества, что сегодня и делают ямальские ученые. Научный центр изучения Арктики участвует в реализации «дорожных карт» в сфере деятельности и жизни коренных малочисленных народов Севера. Дорожные карты затрагивают буквально все стороны жизни — от традиционных видов хозяйствования до сохранения языков и культуры. Вся наша научная сфера сегодня работает в интересах ямальцев и для повышения их качества жизни.

*Беседу вела Т.С. Константинова
(ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»)*

РАБОТЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ ААНИИ В ЯМАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

Полуостров Ямал — район активного освоения и использования в условиях заметных экосистемных и климатических изменений, регион, где ведутся масштабные прикладные и фундаментальные исследования. Здесь при реализации крупнейших арктических проектов соединяются интересы государства и бизнеса.

Усилия правительства округа по развитию региональной научной инфраструктуры способствуют этому сближению и укрепляют значение округа как влиятельного центра арктической науки. Полуостров, с примыкающими к нему акваториями, представляет большой интерес для широкого круга российских и зарубежных ученых. Понимая это, Администрация ЯНАО в последнее десятилетие создала эффективную региональную исследовательскую инфраструктуру, наладила взаимодействие с крупными исследовательскими центрами России. В их число входит и ГНЦ РФ ААНИИ Росгидромета — соучредитель некоммерческого партнерства «Российский центр освоения Арктики» (РЦОА). Центр участвует в крупных научных проектах, в частности, по изучению региональных климатических изменений. Один из них — изучение нескольких озер вдоль линии, пересекающей Север Евразии в широтном направлении на протяжении шести тысяч километров. В рамках этого проекта состоялась экспедиция на озеро Большое Щучье на Полярном Урале. Там российские ученые и их германские коллеги из Кельна и Бергена пробурили донные отложения из центральной части озера для получения информации о климатических изменениях прошлого, чтобы понимать, как будут складываться эти процессы в будущем (см. статью Г.В. Федорова в этом номере РПИ). Создана и развивается сеть стационаров, один из которых находится на острове Белый. Это превосходный полигон для организации тонких наблюдений за атмосферой, ее химическим составом. ААНИИ участво-

вал в развертывании метеорологических наблюдений на нем. Рассматривается возможность включения научно-исследовательского стационара на острове Белый в сеть наблюдений за криосферой Земли «КриоНет-Азия» Всемирной метеорологической организации. В 2016 году в Салехарде состоялся рабочий семинар, проведенный на очень высоком научном и организационном уровне, в рекомендациях которого остров Белый был отмечен как перспективный полигон для наблюдений за криосферой в Арктике. В 2012 году с 1 августа по 22 сентября в интересах округа ААНИИ провел морскую экспедицию «Ямал–Арктика 2012» на борту НИС «Профессор Молчанов» в рамках Соглашения об организации комплексной арктической экспедиции морского базирования «Ямал–Арктика 2012» между Росгидрометом и Правительством Ямало-Ненецкого автономного округа.

В экспедиционных исследованиях приняли участие 67 человек из 8 научно-исследовательских и образовательных учреждений России. Научные исследования выполнялись в два этапа. На первом этапе исследования велись на полуострове Ямал, острове Белый, Гыданском полуострове, на акватории Байдарацкой, Обской и Гыданской губ и в Енисейском заливе. На втором этапе выполнялась океанографическая съемка Карского моря, а также отдельные океанографические станции в Байдарацкой губе и Белом море.

Выполнен обширный комплекс научно-исследовательских работ по биологии наземных экосистем, гидроэкологии, микробиологии, магнитологии, геоморфологии, почвоведению, океанологии, метеорологии, газовому составу атмосферы. Осуществлен сбор информации о состоянии и техническом оснащении действующей гидрологической сети на территории ЯНАО. Составлена карта-схема техногенных нарушений Хара-савэйского промышленного участка. Выполнены гидрохимические экспресс-анализы на озерах водосборов исследуемых рек территории ЯНАО. Заложены 3 мониторинговые площадки для исследования состояния окружающей среды. Выполнены измерения магнитного склонения и модуля магнитной индукции в пунктах векового хода магнитного поля.

Собран уникальный научный материал о состоянии наземных экосистем на огромном протяжении береговой линии в границах территории ЯНАО. Проведен медицинский профилактический осмотр населения поселков Гыда, Сеяха и Мыс Каменный, осмотрено 940 человек, из них 230 детей. Впервые для оценки состояния природной среды полуострова Ямал применялся беспилотный летательный аппарат отечественного производства «Орлан-10».

Комплексная арктическая экспедиция морского базирования на НИС «Профессор Молчанов» «Ямал–Арктика 2013», проходившая с 20 августа по 30 сентября, продолжила исследования начатые в 2012 году. Было

Комплексная арктическая экспедиция морского базирования «Ямал–Арктика 2012». Вездеход «Викинг-775» на бездорожье.
Фото из архива ААНИИ



пройдено 6654 мили по акваториям Карского моря, Обской, Гыданской, Байдарацкой губ, вокруг полуострова Гыдан и др. Всего на борту находилось около 60 членов экспедиции. Из них около 40 человек — ученые из ААНИ, Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН, Санкт-Петербургского государственного университета (биолого-почвенный факультет), Института геофизики им. Ю.П. Булашевича Уральского отделения РАН, Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» и других организаций. В экспедиции «Ямал–Арктика 2013» было выполнено более детальное по сравнению с 2012 годом изучение северных районов полуостровов Ямал и Гыдан, а также прилегающих акваторий устьев рек и Карского моря. Получена информация о состоянии участков суши и акваторий, изменениях климата и уровня моря на протяжении последних столетий и тысячелетий, характеристиках и экологическом состоянии почв, мерзлоте и мерзлотных процессах, наземных экосистемах (состояние и динамика популяций птиц и млекопитающих), характеристиках геомагнитного поля и радиационной обстановки, а также термодинамических, метеорологических и геофизических характеристиках. Были организованы временные полевые лагеря в пяти ключевых пунктах: на полуострове Явай, в районе реки Юрибей, в районе реки Монгочейя, в районе мыса Ханарасалы и в районе реки Яхадьяха. В каждом из лагерей в течение 5–8 дней проведены геоморфологические и палеогеографические, биолого-почвенные и ландшафтные, мерзлотные, гидроэкологические исследования. Океанографические, гидрохимические и гидробиологические исследования на морских акваториях и в устьевых участках рек выполнены с борта НИС «Профессор Молчанов» в периоды продолжительностью 4–7 дней между работами судна по организации и снятию лагерей наземного базирования. Данные, полученные в результате экспедиции, использованы для поиска необходимых технических, социальных и в целом управленческих решений, имеют большое значение для комплексного освоения.

Несколько лет назад ААНИИ, Российский центр освоения Арктики и компания «Тоталь» активно обсуждали проект по изучению ледовых угроз на акваториях, прилегающих к полуострову Ямал. Для развития судоходства в Обской губе и Карском море, перевозки сжиженного природного газа из порта Сабетта в Азию и Европу фактор ледовых опасностей должен быть максимально изучен и созданы средства минимизации ледовых рисков. К сожалению, проект не получил поддержки федеральных административных органов. Замысел проекта опирался на большой опыт ААНИИ в исследованиях акваторий, прилегающих к Ямалу, в интересах таких компаний-недропользователей, как «НОВАТЭК», «Газпром» и других. Эти работы в интересах бизнеса имеют прикладное значение и дают уникальный материал для развития научных исследований. Специалисты института провели большой объем гидрометеорологических исследований и изысканий в районе будущего порта Сабетта и в Обской губе, в районе перехода газопровода в Байдарацкой губе, в районах отгрузочных терминалов. Наиболее известный проект — строительство завода СПГ в поселке Сабетта и связанного с ним круглогодичного морского порта. Институт в течение нескольких лет выполнял инженерные гидрометеорологические изы-

скания и специальные исследования в районе Сабетты, на Салмановском и Геофизическом месторождениях. В ходе изысканий 2011–2017 годов были получены серии наблюдений по гидрологии Обской губы (уровень, течения, волнение, термохалинная структура вод) в зимний и летний сезоны, изучены характеристики ледяного покрова (морфометрия, физико-механические свойства, дрейф льда), получены данные по литодинамике (осаконакопление и размывы, состав донных отложений, ледовая экзарация дна, динамика берегов), выполнен комплекс исследований гидрологического режима реки Сабетаяха, охватывающий основные фазы от весеннего паводка до начала осеннего ледообразования. Исследования в районе Сабетты включали также изучение напряженно деформированного состояния ледового пояса судна при различных режимах движения во льду, исследование эволюции ледового канала в ходе зимней навигации, наблюдения за ледяным покровом с использованием ледового радара и другие сопутствующие работы. Исследования в Обской губе были продолжены в 2017 году. Так, в период с 12 апреля по 5 мая была проведена экспедиция «Обская губа–весна-2017» по изучению гидрометеорологических условий акватории Обской губы в районе Салмановского (Утреннего) месторождения. Выполнены измерения термохалинной структуры вод, уровня, подледных течений, процессов седиментации, морфометрических, физико-механических свойств льда, дрейфа ледяного покрова. Данные, полученные в экспедиции, будут использованы для проектирования объекта круглогодичной отгрузки СПГ. Экспедиция «Обская губа–лето-2017» проводилась с 10 июля по 2 августа 2017 года. Работы включали изучение метеорологических условий, гидрологического режима (температура, соленость воды, течения, волнение и уровень моря) прибрежной зоны, литодинамических процессов. Для проведения работ использовался буксирный теплоход «Анатолий Байданов» и катер, с которых осуществлена постановка и подъем седиментационных ловушек, эхолотов-логгеров, измерителей уровня моря, промер глубин однолучевым эхолотом, гидрологическое зондирование.

В мае 2018 года на реке Оби, в районе города Салехарда выполнен комплекс ледовых инженерных изысканий для проектирования моста через реку Обь. Определены физико-механические свойства льда, ги-

Экспедиция «Обская губа-весна-2017». Полевые работы.
Фото Д.Ю. Столбова



дрологические параметры. Это сооружение является важнейшим звеном транспортной системы Северный широтный ход. Уместно вспомнить, что в конце 1940-х годов институт (тогда АНИИ) проводил исследование и изыскания в этих местах в связи с проектированием железнодорожной линии Чум–Салехард–Игарка (проект-предшественник Северного широтного хода). Сотрудники АНИИ работали в составе Портовой экспедиции, входившей в Северную проектно-изыскательскую экспедицию МВД СССР и Главного управления Северного морского пути (ГУСМП). Первая партия Портовой экспедиции в количестве 70 человек прибыла в Салехард в апреле 1947 года. В докладе Министра внутренних дел СССР С.Н. Круглова и начальника ГУСМП А.А. Афанасьева на имя И.В. Сталина и Л.П. Берии от 11 июня 1947 года сообщалось: «3. Портовая экспедиция. Экспедиция по изысканиям порта, завода и поселка продолжает вести полевые работы на мысе Каменном и на мысе Сетном. На мысе Каменном ведутся начаты с 3 апреля водомерные и гидрологические наблюдения. Организованы промеры глубин на площади 26 кв. км; одновременно проведено 200 измерений толщины льда (лед на акватории Обской губы имеет толщины до двух метров). В результате проведенных первых промерных работ установлено, что 10-метровые глубины располагаются в трех километрах от берега. Река Обь в районе Салехарда освободилась ото льда 27 мая. Вскрытие Обской губы в районе Нового Порта ожидается в конце июня. Арктическим научно-исследовательским институтом на основе материалов прошлых лет составлены: физико-географический очерк Обской губы и дельты реки Оби; установление навигационных периодов для плавания в Обскую губу; основные технико-экономические обоснования Обского транспортно-промышленного комплекса». Ранее, 7 апреля, в аналогичном докладе сообщалось: «3. Портовой экспедицией в марте произведена воздушная рекогносцировка с посадкой на побережье Обской губы. В результате... по порту выбраны две площадки: район мыса Каменный и район мыса Сетный в 80 км севернее Нового Порта, где организованы водомерные и гидрологические посты и начаты работы по сбору данных о строительных материалах этого района. В пункте Ям-Сале (200 км к югу от Нового Порта) намечено место расположения устьевой гидрологической станции. Начаты первые гидрологические работы в Новом Порту: открыт водомерный пост и ведутся прибрежные гидрологические наблюдения». В докладе от 9 мая отмечается: «Арктическим научно-исследовательским институтом ГУСМП выполняются работы по технико-экономическим расчетам грузооборота морского порта со сроком получения предварительных выводов к 1 июня 1947 года» (из книги «Сталинские стройки ГУЛАГа, 1930–1953» (М., 2005)). Материалы того неосуществленного проекта конца 1940-х — начала 1950-х годов заложили информационную основу нашего современного знания Обского района, которая была существенно пополнена при выполнении других проектов, из которых следует отметить неосуществленный мегапроект по переброске части стока сибирских и северных рек на юг.

Еще одно направление работ института — это гидрометеорологическое обеспечение морской деятельности в приамальских акваториях — прежде всего в Обской и Байдаракской губах. Институт проводил специализированное гидрометеорологическое обе-

спечение зимних выгрузок морских судов на припайный лед. Масштабный характер эти работы приобрели при строительстве порта Сабетта. Так, в марте–апреле 2013 года в Сабетте было выгружено четыре сухогруза (более 27 тысяч тонн генеральных грузов). Регулярная информационная поддержка требуется для судов, осуществляющих зимнее плавание в Обской губе, сначала на этапе строительства порта, сейчас для вывоза СПГ крупнотоннажными танкерами.

Обская губа, которая в 2017 году превратилась в зону активных круглогодичных перевозок углеводородов, стала объектом специализированного обеспечения, включающего долгосрочные ледово-гидрологические прогнозы для планирования транспортных и грузовых операций, особенно для периода разрушения ледяного покрова и ледохода в Обской губе. Опыт регулярного плавания крупнотоннажных танкеров по каналу в припайном льду показал важность краткосрочного и сверхкраткосрочного прогнозирования ледовых, гидрологических условий, требуется высокоточная оперативная информация для обеспечения операций в быстро меняющихся погодных условиях (К.Г. Смирнов. К вопросу о развитии мониторинга ледовых и гидрометеорологических условий в Обской губе // Российские полярные исследования, 2018. № 2 (32). С.10–11).

Актуальность этой проблемы инициировала ее обсуждение на заседании рабочей группы «Обеспечение экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов» в составе Государственной комиссии по вопросам развития Арктики в феврале 2018 года.

Были обсуждены первоочередные задачи гидрометеорологического обеспечения безопасности судоходства в акватории Обской губы, связанного с реализацией проектов освоения углеводородных ресурсов. Было отмечено, что в целях обеспечения планирования и осуществления безопасного плавания по морскому каналу крупнотоннажных танкеров-газовозов необходимы оперативная оценка и краткосрочный прогноз гидрометеорологических факторов, воздействующих на судно. Необходимо развитие системы непрерывного краткосрочного прогнозирования гидрометеорологических условий для акватории Обской губы (в первую очередь на подходах к терминалам порта Сабетта). Было поручено Росгидромету с привлечением ПАО «НОВАТЭК», ПАО «Газпром нефть», ФГУП «Росморпорт», а также ПАО «Совфрахт» и иных заинтересованных транспортных организаций подготовить предложения по созданию системы краткосрочного прогнозирования ледовых условий (локального дрейфа льда, положения зон сжатия льда и т.п.) для обеспечения безопасного судоходства в Обской губе, на морском канале и на подходах к терминалам порта Сабетта, определив перечень и длительность работ, потребность в техническом оснащении и схему финансирования, в том числе на условиях государственно-частного партнерства.

Решением этих и других первоочередных практически важных задач занимаются в настоящее время ученые АНИИ.

А.И. Данилов (АНИИ)

НАУКА НА ЯМАЛЕ ОРИЕНТИРОВАНА НА ПРИКЛАДНОЙ РЕЗУЛЬТАТ

ПОЛЕВОЙ СЕЗОН 2018 ГОДА ПРИНЕС УЧЕНЫМ НАУЧНОГО ЦЕНТРА ИЗУЧЕНИЯ АРКТИКИ НОВЫЕ ОТКРЫТИЯ

Научный центр изучения Арктики создан в 2011 году для развития научного и научно-технического сотрудничества в Арктическом регионе, проведения широкого спектра фундаментальных и прикладных научных исследований в интересах населения Ямало-Ненецкого автономного округа. Обеспечивает научное сопровождение значимых для Ямала инфраструктурных и социально-экономических проектов. Решает практические задачи в области охраны окружающей среды, сохранения здоровья и долголетия северян, богатейшего историко-культурного наследия, развития традиционных отраслей хозяйства — оленеводства и рыболовства.

Новые открытия принес ямальским ученым полевой сезон 2018 года. На научно-исследовательском стационаре Парисенто, расположенном в западной части Гыданского полуострова, специалисты Научного центра изучения Арктики пробурили шесть мерзлотно-параметрических скважин глубиной 10 метров и провели замеры температуры многолетнемерзлых грунтов. За 30 лет температура на глубине 10 метров выросла на 2–3 °С.

Еще предстоит большой этап камеральных работ по обработке данных термометрии. Но уже сейчас ученые однозначно утверждают, что вечная мерзлота подвержена нагреванию на уровне годовых колебаний. Полученные на Гыдане данные имеют большую ценность для науки как с фундаментальной, так и с прикладной точки зрения.

Термометры для мерзлоты

По запасам углеводородного сырья Гыданский полуостров сопоставим с Ямалом. Предстоит большая работа по его промышленному освоению. Поэтому еще в 2016 году департаментом по науке и инновациям ЯНАО при участии Научного центра изучения Арктики была разработана «дорожная карта» научных исследований, чтобы снять фоновые показатели и обеспечить научное сопровождение всех реализуемых на полуострове проектов. Тогда же было принято решение о восстановлении научно-исследовательского стационара Парисенто, законсервированного в 1995 году.

Стационар успел просуществовать не более десяти лет, но был одним из крупнейших научных полигонов в Западной Сибири. Общая площадь — 135 км². На его территории действовала сеть профилей наблюдательных термометрических скважин, обеспечивающая исследователей круглогодичными данными о колебании температур многолетнемерзлых грунтов, которую ученые

Бурение на научно-исследовательском стационаре Парисенто. Гыдан, 2018 год.



собираются восстановить. В полевом сезоне 2018 года вместе с ямальскими исследователями на стационаре работали представители Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН и Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН.

Бурение было проведено в непосредственной близости от скважин, действовавших на стационаре в период конца 1980-х — начала 1990-х годов, чтобы сравнить результаты современных температур с данными конца XX века. Работы выполнены с помощью мобильной буровой установки УКБ 12/25И. Всего пробуриено шесть скважин, в каждой из которых были установлены термокосы с датчиками на глубинах 0, 0,5, 1, 1,5, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10 метров; результаты измерений записывались каждые четыре часа. Ученые провели подробное описание керна по всей глубине, отобрали образцы многолетнемерзлых пород на влажность, гранулометрический и минеральный состав.

По словам директора Научного центра изучения Арктики, кандидата геолого-минералогических наук Антона Синицкого, повышение температуры на такой глубине может оказывать влияние на несущую способность грунтов и может также спровоцировать появление опасных криогенных процессов в Гыданской тундре — термокарстов, оползней, сплывов и других явлений. Результаты научных исследований будут востребованы строителями и промышленными компаниями, которые придут работать на Гыдан, так как СНИПы и ГОСТы, разработанные в 1980-х годах, не учитывают современных реалий и глобальных изменений, происходящих в Арктике.

На стационаре ученые также провели геофизические работы — электроразведку в районе Хасырея в восточной части полигона. Получены уникальные геоэлектрические разрезы до глубины 150 метров. Продол-

Отбор керна. Стационар Парисенто. Гыдан, 2018 год.





Разрушенные строения законсервированного в 1995 году научно-исследовательского стационара Парисенто. С 2016 года в ЯНАО приступили к его восстановлению



Современные проблемы оленеводов в центре внимания ямальских исследований. Научный сотрудник Валерий Кибенко с оленеводом Гыданской тундры. Село Гыда, 2018 год

жен трехлетний мониторинг за поверхностными водами в озерах и реках в окрестностях стационара. Результаты лабораторных исследований прошлого года показали превышение кларковых значений по ртути и кадмию. Также в ходе экспедиции ученые заложили несколько почвенных шурфов с подробным описанием геологического разреза вблизи ключевых скважин, что позволит скорректировать составленную в прошлом году современную литолого-геоморфологическую карту региона.

Археология Арктики

На решение задач, связанных с инфраструктурным развитием Севера, работает сегодня и такая фундаментальная наука, как археология. В августе Дмитрий Медведев подписал распоряжение Правительства РФ, регламентирующее строительство Северного широтного хода — железнодорожной магистрали, которая свяжет новый арктический порт Сабетта и Северный морской путь с сетью железных дорог России. В настоящее время ведутся предварительные работы и изыскания, готовится проектно-сметная документация. Сотрудники сектора археологии Научного центра изучения Арктики проводят археологическую экспертизу в районе проектируемой трассы.

Археология как наука очень важна на Ямале, где письменные свидетельства о периодах древней и средневековой истории отсутствуют. Единственным источником данных для ученых являются материалы археологических памятников, изучение которых приносит знания о становлении домашнего оленеводства и сетевого рыболовства, торговых связях, существовавших на Севере Западной Сибири, климате и окружающей среде в разные эпохи, о том, как к ним адаптировался человек.

В ряду таких уже известных памятников, как Усть-Полуй и Мангазея, — средневековый некрополь Зеленый Яр. Сделанные на нем в разные годы сенсационные находки — мумифицированные останки людей — сейчас изучаются антропологами, микробиологами, генетиками и другими специалистами Москвы, Тюмени и Южной Кореи. Учеными установлено, какими заболеваниями страдали жители северного края, каким был их рацион. Изучение ДНК останков поможет

определить этническую принадлежность хозяев некрополя. В полевой сезон 2018 года археологами обнаружено несколько новых погребений, в числе которых хорошо сохранившееся захоронение мальчика 6–7 лет со всеми ритуальными предметами.

Научный центр изучения Арктики издает сборник «Археология Арктики», в котором публикуют свои работы археологи и специалисты смежных специальностей всего циркумполярного региона. Ямальских ученых в качестве экспертов приглашают к участию в проектах за пределами автономного округа. В 2018 году старший научный сотрудник Андрей Плеханов в качестве консультанта был приглашен национальным парком «Русская Арктика» для историко-археологического исследования останков базового лагеря американской экспедиции начала XX века на острове Алджера (Земля Франца-Иосифа).

От древности до наших дней

В центре внимания ямальских ученых и нематериальные ценности Арктического региона — языки, этническая история, социальная и духовная культура, литература. В Научном центре изучения Арктики проводится работа по формированию фольклорного архива Ямало-Ненецкого автономного округа. В разные годы было инициировано издание словарей языков коренных малочисленных народов Севера.

В конце 2017 года вышел в свет Дialectологический атлас уральских языков, распространенных на территории ЯНАО. В него вошли данные по четырем языкам — ненецкому, хантыйскому, селькупскому и коми-зырянскому. Материалы для издания в течение восьми лет по крупницам собирались большим коллективом ученых Научного центра, академических институтов и университетов. Большой вклад внесли знатоки родного языка и культуры, представляющие коренное население округа. Занимаются ученые также просвещением молодежи, разрабатывая учебные пособия и хрестоматии по языкам, этнологии, культуре и истории региона, читая лекции в учреждениях образования и культуры.

Не обходят стороной и современные проблемы северных народов.

Дialectологический атлас уральских языков, распространенных на территории Ямало-Ненецкого автономного округа



Исследование социально-экономических факторов жизнедеятельности и социального самочувствия населения, ведущего традиционный образ жизни, позволило выявить основные вызовы, с которыми сталкиваются оленеводы на данном этапе развития. Работая в тундре, посещая национальные поселки и стойбища кочевников, ученые опрашивают семьи об экономическом статусе, продовольственном и материально-техническом обеспечении, жизненных стратегиях, взаимоотношениях с властью, промышленными предприятиями и многое другое. Спрашивают мнение оленеводов о состоянии пастбищ, оптимальном поголовье оленей на семью. Опросы подтверждают, что серьезным испытанием для тундрового населения стали экстремальные климатические явления — гололед в зимний период и аномальная жара летом. Кочевники вынужденно сокращают маршруты калаша, идут на нарушение сезонного оборота пастбищ, чтобы сохранить свои стада. Результаты исследований в виде аналитических записок отправляются в исполнительные органы власти.

Вся ямальская наука сегодня ориентирована на прикладной результат. Ученые, которые живут и рабо-

тают непосредственно в местах своих профессиональных интересов, создают семьи, заводят детей, заинтересованы в получении объективных и практических результатов своей научной работы. В Научном центре изучения Арктики для этого обладают необходимыми компетенциями и знаниями. Сотрудничество с Российской академией наук, ведущими университетами, Арктическим и антарктическим научно-исследовательским институтом Росгидромета еще более усиливает научный потенциал автономного округа, способствует профессиональному росту молодых ямальских ученых. Сегодня уже можно констатировать, что в ЯНАО сложился успешный опыт создания региональной науки, ее кооперации с федеральной. Этот практический опыт может быть интересен и востребован за пределами региона.

*Т.С. Константинова
(ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»)
Фото из архива
Научного центра изучения Арктики*

САБУ И ДРУГИЕ ОБИТАТЕЛИ ТУНДРЫ ПОЛЕВОЙ СЕЗОН НА СТАЦИОНАРАХ «ЕРКУТА» И «САБЕТТА»

Арктический научно-исследовательский стационар Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН в Лабытнанги (ЯНАО) существует более полувека. В его штате трудятся всего шесть исследователей, результаты работы которых получили высокую оценку, в том числе на мировом уровне. Ямальские биологи — участники крупных международных проектов в циркумполярном регионе. Ежегодно вместе с ними на Ямале изучают состояние наземных экосистем коллеги из разных стран мира. В 2018 году это были 30 ученых из России, Норвегии, Франции, Канады, Польши, Болгарии, Германии и Новой Зеландии. Они провели в поле в общей сложности 740 человеко-дней — как если бы один исследователь оставался в тундре на протяжении двух лет.

Международная команда ученых работала на стационарах «Еркута» с 9 июня по 17 августа и «Сабетта» с 17 июня по 12 июля. В 2018 году выдалась поздняя весна и половодье, из-за которого исследователи вынуждены были работать буквально на островах. Погодные условия негативно сказались на пищевых связях в тундре и некоторых популяциях животных и птиц, в первую очередь — на леммингах, являющихся важнейшим элементом пищевой цепочки, основным кормом для хищников Арктики. Биологи Арктического научно-исследовательского стационара Института экологии растений и животных УрО Александр и Наталья Соколовы отмечают очень низкую численность грызунов в тундре по сравнению с предыдущими годами, что отразилось на репродуктивности хищных птиц. В этом году ученые не встретили ни одного гнезда мохноногого канюка или поморника.

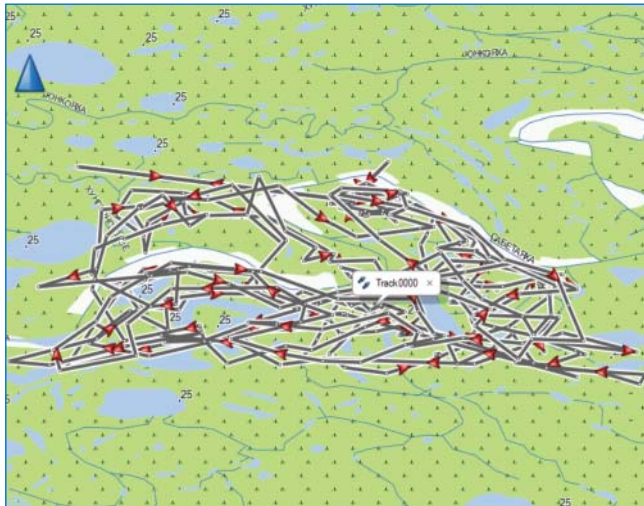
У другого хищника тундры — песца — летом было изобилие. После затяжной холодной весны в тундре

в районе стационара «Еркута» осталось много трупов северных оленей. Это повлияло на успех размножения песцов. «Нынешний год оказался одним из самых высоких по количеству нор со щенками», — рассказал заместитель директора Арктического научно-исследовательского стационара Института экологии растений и животных УрО РАН, ведущий научный сотрудник регионального Научного центра изучения Арктики Александр Соколов.

На стационаре «Сабетта», где полевую группу исследователей возглавляла старший научный сотрудник Арктического научно-исследовательского стационара Института экологии растений и животных УрО РАН Наталья Соколова, хищники переключились на куликов. Эти птицы, по мнению биолога, недооцененный кормовой ресурс тундры, поскольку в классических исследованиях делают ставку на леммингов, уделяя другим видам мало внимания. Три года подряд исследователи проводят эксперименты с реальными и искусственными гнездами куликов, подкладывая в последние перепелиные яйца. С каждым годом количество разоренных искусственных гнезд растет. Ученые установили автоматические камеры на шесть искусственных гнезд. Два разорили поморники, в остальных четырех побывали песцы.

Исследования куликов проводятся в рамках международного проекта, охватывающего 50 разных районов Арктики. Ученые выбрали три самых распространенных вида, на гнезда которых устанавливают температурные датчики. Сабетта оказалась единственным во всем циркумполярном регионе местом, где биологам удалось установить по 20 приборов на гнезда всех трех видов птиц.

— В других частях Арктики, в том числе на стационаре «Еркута», едва найдется два вида куликов, — прокомментировал Александр Соколов.



Перемещения Сабу с 29 июня по 6 июля



Сабу

На Сабетте ученые надели радиоошейник на молодого взрослого песца. Прибор ученые выиграла в рамках конкурса компании-производителя «Экотон». Отловом животного занимались в течение десяти дней. Хищник, которого удалось поймать, держался на обособленной территории, не подходя к объектам «Ямал СПГ». Биологи назвали его Сабу в честь Сабетты. Как рассказал инженер Арктического научно-исследовательского стационара Института экологии растений и животных УрО РАН Иван Фуфачёв, ошейник снимут в следующем году. Полученные данные расскажут о перемещениях самца зимой, когда иссякнет изобилие пищи.

— Передатчик оснащен акселерометром, и мы сможем не только проследить за перемещениями песца, но и посмотреть, бежал ли он по прямой, как прыгал и охотился. Получим дополнительную биологическую информацию, — пояснил Иван Фуфачёв.

Под наблюдением ученых в районе реки Еркуты на южном Ямале находится 18 гнездовых территорий редкого сокола сапсана. В этом году из-за затяжной весны кладка и появление птенцов произошли на три недели позже. Исследователи обеспокоены, что к осени птенцы не успели подрасти и окрепнуть. Многие, скорее всего, погибнут, что подтверждают наблюдения. В нескольких гнездах к концу экспедиции уже были найдены мертвые птенцы.

Два года подряд на Ямале продолжается проект по изучению морянок, реализуемый с коллегами из Университета Гиссена (Германия). Численность этих уток катастрофически снижается на зимовьях в Балтийском море. Места гнездования птиц находятся в Арктике. Чтобы отследить судьбу морянок и установить

причину снижения популяции, ученые поместили передатчиками 45 птиц — 38 морянок и 7 особей синьги; собрали большое количество материала по питанию уток. Оценить успех размножения оказалось сложнее. За всю экспедицию было найдено всего одно гнездо. Из 35 озер, расположенных в районе Еркуты, выводки были только на трех. По мнению исследователей, изменения климата и пресс хищников повлияли на численность этого ранее широко распространенного вида утиных. Окончательные выводы будут сделаны, когда биологи получат данные по миграции морянок.

Из хороших новостей — Ольга Покровская из Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова в районе стационара «Еркута» обнаружила 19 гнезд гусей. Из них шесть принадлежат редкому виду пискульки, численность которого катастрофически снижается во всем мире. Информация о находках уже передана в международные природоохранные организации. «Это

большой успех, так как за четыре года было обнаружено только одно гнездо в Финноскандии», — сообщил Александр Соколов.

Исследования на стационарах «Еркута» и «Сабетта» проводятся в рамках грантов РФФИ-Ямал, РФФИ-Арктика, РФФИ-Франция, а также международных проектов с участием Университета Тромсё (Норвегия), Университета Гиссена (Германия) и проекта Interactions. Большую поддержку экспедициям оказали департамент по науке и инновациям ЯНАО, компании «Газпромтранс» и «Ямал СПГ».

Самка дутыша с кольцом



*Пресс-служба
департамента по науке
и инновациям ЯНАО.
Фото из архива
Арктического
научно-исследовательского
стационара ИЭРиЖ УрО РАН*

В АРКТИКЕ БЕЗ УЩЕРБА ПРИРОДЕ

Некоммерческое партнерство «Российский центр освоения Арктики» известно далеко за пределами Ямало-Ненецкого автономного округа. Оно занимается развитием научно-исследовательской и экспедиционной деятельности в регионе, оказывает поддержку научным коллективам. На счету десятки успешно проведенных экспедиций и реализованных научных проектов.

За белым медведем

В июле 2018 года на островах Шокальского и Вилькицкого ученые и специалисты НП «Российский центр освоения Арктики» поместили ошейниками со спутниковыми передатчиками двух самок белого медведя. Экспедиция стала продолжением многолетних исследований карско-баренцевоморской популяции белых медведей, инициированных Российским центром освоения Арктики в тесном сотрудничестве с Институтом проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН и при поддержке департамента по науке и инновациям ЯНАО. В рамках проекта в 2015 и 2016 годах были организованы полевые экспедиции на остров Белый. В 2017-м состоялся вертолетный учет морских млекопитающих на западном побережье Ямала и в Обской губе.

В задачу экспедиции 2018 года входила сезонная оценка распределения и численности белого медведя на островах в безледный период, изучение состояния популяции животных в условиях изменения климата. География работ включала обследование островов Шокальского, Вилькицкого и Неупокоева в Карском море. Исследования проводились при поддержке автономной некоммерческой организации «Общество сохранения и изучения дикой природы», государственного природного заказника «Гыданский», НК «Роснефть».

Экспедиция базировалась на стационаре государственного природного заказника «Гыданский», совершая облеты территории на вертолете Ми-8МТВ авиакомпании «Ямал». Одну самку встретили на острове Шокальского, вторую — на острове Вилькицкого. Состояние обеих особей специалисты оценили высшим баллом по шкале упитанности.

Обездвижив животных с помощью дистанционного инъектора, ученые провели их обследование. Определили линейные размеры тел, возраст и вес. Взяли пробы крови, шерсти, экскрементов для определения содержания в организме животных тяжелых металлов и других загрязнителей, возможных заболеваний медведей. Затем на животных были установлены ошейники со спутниковыми передатчиками системы Argos российского производства, позволяющие отслеживать перемещения практически в реальном времени, оценивать суточную, сезонную и годовую активность и мобильность белого медведя. Полученные с момента мечения данные пока-

зывают, что медведицы не остаются на островах на длительный период, а активно перемещаются между ними, осваивают новые территории вдоль береговой линии на востоке полуострова Явай.

Последующее вертолетное обследование показало присутствие на островах особей белых медведей разного пола и возраста, в том числе самок с двухлетними медвежатами в очень хорошем состоянии. По всей видимости, позднее ледотаяние в Карском море позволило белым медведям охотиться на дрейфующем льду на тюленей дольше обычного и выйти на острова только в середине июля. Результаты научно-исследовательской работы будут представлены на 10-й международной конференции «Морские млекопитающие Голарктики» в Архангельске.

Геоботаника и другие проекты

Проект по мониторингу карско-баренцевоморской популяции белых медведей направлен в том числе на обеспечение безопасного присутствия человека в Арктике, так как глобальные климатические изменения и масштабные инфраструктурные проекты в регионе увеличивают шансы на встречи и конфликты людей с хищниками. В копилке НП «Российский центр освоения Арктики» есть и другие проекты, инициированные с целью сохранения уникальных природы, растительного и животного мира Ямало-Ненецкого автономного округа, обеспечивающие присутствие человека в высоких широтах без ущерба окружающей среде.

В 2016 году Российский центр освоения Арктики организовал комплексную экспедицию по оценке экологического состояния и туристического потенциала озер Полярного Урала, в том числе уникального водоема тектонического происхождения — озера Большое Щучье. Некоммерческое партнерство поддерживает комплексные геокриологические исследования на территории автономного округа, проекты по мониторингу, изучению и охране редких видов арктических птиц. Под его эгидой проводятся социально-экономические исследования традиционного природопользования. Это проекты в области рыбозаповедения и кочевого оленеводства, являющихся для коренных малочисленных народов Севера этносохраняющими отраслями.

Эпизоотия сибирской язвы в 2016 году обнажила ряд проблем в оленеводческой отрасли и в целом в жизнедеятельности коренных малочисленных народов Севера,

Обездвиженная самка белого медведя.
Фото из архива НП «Российский центр освоения Арктики»





В арсенале НП «Российский центр освоения Арктики» есть вседорожная техника для самых труднопроходимых районов ЯНАО.
Фото И.А. Горбуновой

ведущих традиционный образ жизни. Одной из значимых стал дефицит оленьих пастбищ, вызванный стремительным ростом поголовья в ямальских стадах домашних северных оленей. В 2017 году впервые с 1980-х годов при участии департамента по науке и инновациям ЯНАО была сформирована большая команда разнопрофильных специалистов и ученых, представляющих академическую и университетскую науку. В короткое северное лето они полностью обследовали полуострова Ямал и Гыдан, а также северную часть полуострова Тазовский. Низкая продуктивность и угнетенность кормовой базы для оленей подтвердились. В 2018 году исследования продолжались в Приуральском районе.

НП «Российский центр освоения Арктики» организует ежегодный мониторинг популяции ценных видов рыб, выступило инициатором научно-исследовательской работы по изучению возможностей адаптации и акклиматизации мальков чира в горной реке Сось. Практическим результатом этой работы в августе 2018 года стал выпуск в реку Сось 15 тысяч годовалых особей чира. Подращенные мальки были старше и крупнее, чем все их предшественники, выпущенные Собским рыбноводным заводом ранее, что, по мнению специалистов, увеличит процент выживаемости молодых особей. После миграции в места нагула выпущенный чир вернется на нерест в реку Сось, что будет способствовать восстановлению рыбных запасов Ямала.

Геоботаническая оценка в Приуральском районе ЯНАО.
Фото О.О. Куликовой



Научная сеть Ямала

В 2018 году для проведения ихтиологических исследований НП «Российский центр освоения Арктики» приступило к оборудованию научно-исследовательского стационара в районе фактории Лаборовой на озере Мынгорманто. Стационар пополнил сеть объектов научно-исследовательской инфраструктуры, охватывающей труднодоступные районы Ямало-Ненецкого автономного округа. Аналогичные оборудованные стационары сегодня есть на полуостровах Ямал и Гыдан, на острове Белый.

Опыт Российского центра освоения Арктики по созданию научно-исследовательской инфраструктуры высоко оценен на выездном заседании рабочей группы «Развитие образования и науки» Государственной комиссии по вопросам развития Арктики под председательством заместителя министра образования и науки Российской Федерации Григория Трубникова, проходившем в марте этого года в Салехарде. Поступило предложение включить их в программу Министерства образования и науки по развитию центров коллективного пользования научным оборудованием. Внушительный арсенал экспедиционной техники, оборудования и средств связи некоммерческого партнерства позволяет в короткие сроки доставлять экспедиционные группы и развертывать полевой лагерь в труднодоступных районах округа. Технические и логистические возможности Российского центра освоения Арктики отмечены научными коллективами, представляющими Российскую академию наук, а также иностранными партнерами из Финляндии, Норвегии, Франции, Бельгии и других стран.

Как организация социально-ориентированная, Российский центр освоения Арктики — непосредственный организатор и участник всех экспедиций по ликвидации накопленного экологического ущерба в Арктике. Кроме того, экологические и научно-исследовательские проекты НП «Российский центр освоения Арктики» вносят огромный вклад в реализацию государственной политики России в Арктике и подтверждают выбранный автономным округом курс на безопасное освоение энергетических ресурсов, рачительное и бережное отношение к природе и народам Севера.

А.С. Умников
(НП «Российский центр освоения Арктики»)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ, СОКРЫТАЯ В ОСАДКАХ ОЗЕРА БОЛЬШОЕ ЩУЧЬЕ (ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

В последние десятилетия благодаря активизации целого ряда международных проектов, были достигнуты значительные успехи в исследовании истории развития природной среды Российской Арктики в течение последнего ледникового-межледникового цикла.

Одним из интригующих результатов исследований является то, что в Баренцево-Карском регионе в течение морских изотопных стадий (МИС) 5d-4 масштабы оледенения были значительно большими, чем во время МИС 2, то есть прямо противоположно тенденции развития Скандинавских и большинства других ледниковых щитов.

На ранних стадиях последнего оледенения (МИС 5d-4) в Баренцево-Карском регионе формировались крупные ледниковые щиты, однако их форма и размеры значительно варьировались во времени. Считается, что в промежутки времени около 90 тыс. лет назад и 70–60 тыс. лет назад эти ледниковые щиты являлись причиной возникновения огромных приледниковых озер по обе стороны от Уральских гор.

Однако совершенно ясно, что в течение МИС 2, практически вся территория Российской Арктики к востоку от Архангельского региона была свободна от крупных ледников. В течение МИС 3-2 на широких открытых пространствах не только развивалась богатая фауна (Hubberten H.W., Andreev A., Astakhov V.I., Demidov I., Dowdeswell J.A., Henriksen M., Hjort C., Houmark-Nielsen, M., Jakobsson M., Kuzmina S., Larsen E., Lunkka J.P., Lyså A., Mangerud J., Möller P., Saarnisto M., Schirmermeister L., Sher A.V., Siegert C., Siegert M.J., Svendsen J.I. The periglacial climate and environment in northern Eurasia during the Last Glaciation // Quaternary Science Reviews. 2004. V. 23. P. 1333–1357), но и, как выясняется (Pavlov P. Y., Svendsen J.I., Indrelid S. Human presence in the European Arctic nearly 40.000 years ago // Nature. 2001. V. 413. P. 64–67), жили люди. Исследования ледниковых цирков на Полярном Урале показали, что в течение последнего Ледникового максимума горное оледенение было лишь незначительно больше, чем сегодня.

В значительной степени наши знания о развитии природной среды севера России основываются на изучении разрозненных обнажений четвертичных отложений вдоль рек и морских побережий. Несмотря на безусловную значимость этих источников, ощущается явная нехватка архивов информации, содержащих длительную непрерывную летопись. Такими архивами информации общепризнанно являются озерные отложения.

Одним из очень немногих озер, способных снабдить нас информацией о развитии природной среды во время, предшествовавшего деградации последнего оледенения, является озеро Большое Щучье на Полярном Урале.

Озеро Бол. Щучье расположено в глубине Полярного Урала (67,89° с.ш., 66,31° в.д.), на весьма значительном удалении от максимальной границы Баренцево-Карского ледникового щита во время МИС 2. Высота поверхности озера составляет 187 м над уровнем моря. Самые высокие горные вершины в районе озера достигают высоты 900–1200 м над уровнем моря. Озеро имеет тектоническое происхождение, вытянутую форму и значительную глубину. Длина озера составляет 13 км, ширина 1 км, а максимальная глубина достигает 140 м в центральной части.

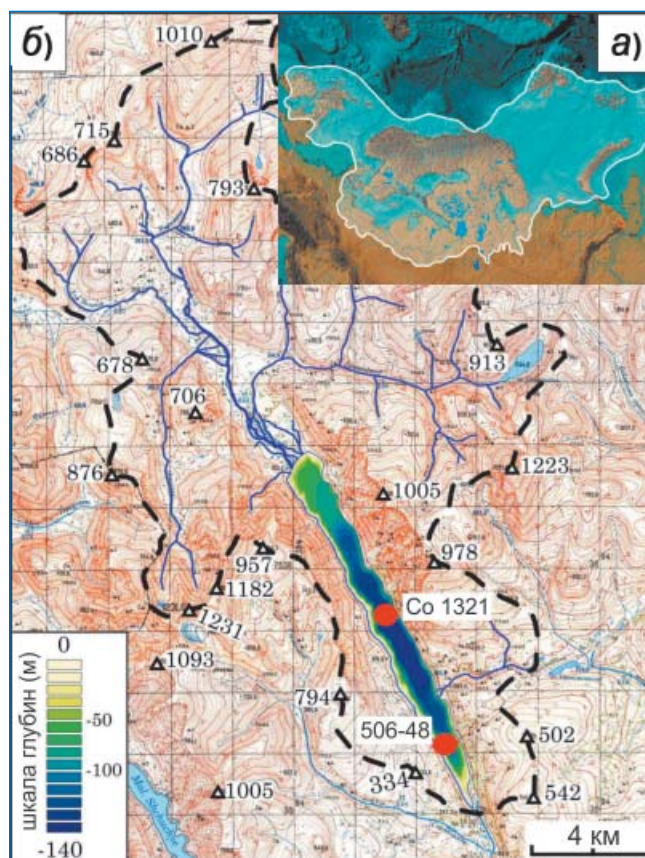


Схема максимальной границы оледенения 20000 лет назад (МИС 2) (а) (место расположения оз. Большое Щучье обозначено звездочкой) и схема водосборного бассейна и батиметрия озера Большое Щучье (б) (места отбора колонок озерных отложений обозначены кружками)

Это озеро не раз посещалось исследователями, но наиболее интенсивно его осадки изучались в рамках совместных российско-норвежско-германских работ.

Сейсмоакустическое профилирование и отбор первых колонок донных отложений длиной до 24 м (колонка 506-48; см. рисунок) состоялся в 2007 и 2009 годах в рамках проекта Норвежского исследовательского совета «История климата арктического побережья Евразии» (CHASE). В последующем работы были продолжены, и весной 2016 года группа российских, германских и норвежских исследователей отобрала колонку донных осадков длиной 54 м (колонка Со 1321; см. рисунок) в центральной наиболее глубокой части озера. Экспедиция проводилась в рамках российско-германского проекта «Палеолимнологический Трансект» (PLOT) в рамках Соглашения о сотрудничестве в области морских и полярных исследований между Министерством образования и науки Российской Федерации и Федеральным министерством образования и научных исследований Федеративной Республики Германия. Кроме того, эти работы получили поддержку правительства Ямало-Ненецкого автономного округа, а логистические операции проводились Российским центром освоения Арктики.

Для отбора колонок донных отложений использовалась усовершенствованная версия оборудования UWITEC. Это относительно легкое оборудование, не



Вид на озеро Большое Щучье (слева) и группа российских, немецких и норвежских исследователей на льду озера Большое Щучье с буровым оборудованием (справа)

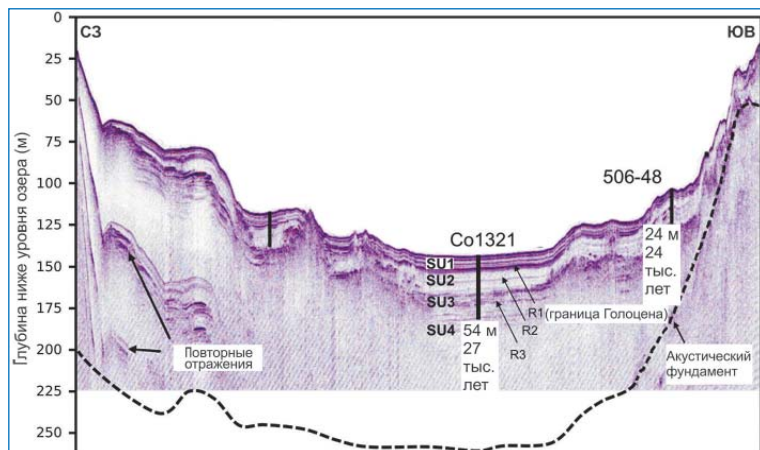
требующее громадных логистических операций по доставке и использованию. Достигнутая глубина бурения — 54 м — является на сегодняшний день абсолютным рекордом для оборудования такого типа. Обычно такие большие глубины, при том же или хотя бы сравнимом качестве керна, достигаются при использовании значительно более тяжелого и дорогого оборудования, как то, которое использовалось при глубоком бурении озера Эльгыгытгын на Чукотке (*Melles M., Brigham-Grette J., Minyuk P., Koeberl C., Andreev A., Cook, T., Fedorov G., Gebhardt C., Haltia-Hovi E., Kukkonen M., Nowaczyk N., Schwamborn G., Wennrich V. El'gygytgyn Scientific Party. The El'gygytgyn Scientific Drilling Project — conquering Arctic challenges through continental drilling // Scientific Drilling. 2011. V. 11. P. 29–40*). Однако, как выяснилось позже, получив керн более чем в два раза длиннее, чем несколькими годами ранее, мы лишь очень незначительно продвинулись в глубь времен.

Результаты сейсмоакустического профилирования позволили охарактеризовать общую мощность и особенности залегания донных осадков (см. рисунок). Общая мощность озерных отложений достигает 160 м. Это означает, что дно котловины, сложенное коренными породами, находится примерно на 300 м ниже современного уровня моря.

Благодаря радиоуглеродному датированию по 27 образцам из колонки 506-48, а также благодаря подсчету ленточной слоистости в нижней части керна, установлено, что эти осадки накапливались в течение 24 тыс. лет. Литологические особенности позволяют утверждать, что осадконакопление было непрерывным. Благодаря результатам сейсмоакустического профилирования,

Упрощенный сейсмоакустический профиль отложений озера Большое Щучье.

R1 – номера сейсмоакустических рефлекторов; SU1 – номера сейсмоакустических горизонтов



экстраполяция полученных скоростей осадконакопления на полную мощность осадков позволяет говорить о том, что осадконакопление в озере началось приблизительно 50–60 тыс. лет назад. Совокупные результаты спорово-пыльцевого и анализа ДНК растений позволили восстановить непрерывную историю развития растительности в районе озера. Детали этих исследований будут опубликованы в ближайшее время.

Возраст отложений, вскрытых в скважине Co 1321 (см. рисунок), до недавнего времени оставался точно не определен и вызывал сомнения. Даже после получения первых результатов анализов трудно было поверить, что возраст осадков, находящихся на глубине 54 м ниже дна озера в центральной части, лишь незначительно превышает возраст осадков с глубины 24 м в юго-восточной части. Однако на сегодняшний день результаты радиоуглеродного датирования по 9 образцам, а также результаты палеомагнитного анализа не оставляют сомнений, что осадки, вскрытые скважиной Co 1321 накапливались на протяжении последних 27 тысяч лет, что лишь на 3 тысячи лет древнее, чем возраст отложений из керна 506-48.

Несмотря на некоторое разочарование из-за того, что не удалось достигнуть более древних отложений, сам по себе этот факт довольно интересен. Характер слоистости доголоценовой части отложений очень часто представлен лентами, толщина которых составляет 1 см и даже более. Это позволяет говорить о том, что столь необычно высокая скорость осадконакопления связана не столько с частными турбидитами, сколько с действительно непрерывной седиментацией. Это, в свою очередь, позволяет надеяться на то, что дальнейшие анализы помогут реконструировать развитие природной среды с более чем в два раз лучшим временным разрешением, чем до этого. Архивы палеогеографической информации такой степени детальности крайне редки и имеют большую важность.

*Г.Б. Федоров (АНИИ, СПбГУ),
Й.-И. Свендсен, Х. Хафлидасон
(университет Бергена, Норвегия),
М. Меллес, М. Баумер
(Университет Кёльна, Германия),
В.А. Пушкарев (Государственная Дума РФ),
А.Л. Титовский (Правительство ЯНАО).
Фото авторов*

TERRAE NOVAE: «АРКТИЧЕСКИЙ ПЛАВУЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ» ВЕРНУЛСЯ ИЗ ЭКСПЕДИЦИИ ВОКРУГ НОВОЙ ЗЕМЛИ

С 10 июля по 2 августа 2018 года под тематическим названием «Terraе Novae» прошла десятая научно-образовательная экспедиция «Арктический плавучий университет» — «АПУ-2018». Организаторами проекта с 2012 года выступают Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова и Росгидромет, постоянный партнер экспедиции — Русское географическое общество.

В течение 24 дней участники экспедиции изучали экосистемы прибрежных территорий архипелага Новая Земля. Ученые и студенты провели комплекс атмосферных, морских и наземных исследований в области гидрометеорологии, гидрологии, биологии, геологии, эколобиомониторинга и других направлений.

Участниками «АПУ-2018» стали 58 человек (30 студентов, 20 научных сотрудников, 8 человек административно-технического персонала), из которых 21 человек представлял 8 стран: Россия, Швейцария, Франция, Нигерия, Италия, Германия, Китай и Канада. Это студенты и сотрудники Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова, МГУ имени М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургского государственного университета, а также сотрудники, представлявшие ФГБУ «Северное УГМС», ГНЦ РФ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», Волгоградский государственный университет, Новосибирский государственный университет, ФГБУН «Институт географии РАН», ФГБУ «Национальный парк «Русская Арктика», Женевский университет, Лозанский университет, Федеральную политехническую школу Лозанны.

Экспедиция «АПУ-2018» прошла 3 800 миль по Белому, Баренцеву, Карскому и Печорскому морям, посетив два арктических архипелага: Соловецкие острова и Новую Землю.

Научно-исследовательская программа рейса включала следующие научные направления:

- изучение гидрологических режимов Баренцева и Карского морей;
- оценка состояния и степени загрязнения локальных островных территорий бывшей хозяйственной деятельности в районах проведения работ по ликвидации накопленного экологического ущерба;
- изучение видового разнообразия животных организмов и популяций на архипелаге Новая Земля и прилегающих акваториях в условиях изменения климата;
- комплексный мониторинг изменений растительного покрова арктической тундры переходных зон в условиях изменения климата;

- изучение историко-культурного наследия территорий национального парка «Русская Арктика» в целях развития туризма и просветительской деятельности;
- изучение механизмов адаптации организма человека к условиям высокоширотной Арктики.

Экспедиция «Terraе Novae» включала три этапа. На первом этапе были проведены морские исследования в Белом и Баренцевом морях. В общей сложности было сделано 48 остановок. На каждой гидрологической станции было проведено глубинное зондирование. Розетки с батометрами опускали максимум на 285 метров, определяя, помимо прочего, наличие микропластика в воде. В Белом море было сделано три гидрологических разреза, в Баренцевом море — один. По предварительным данным ученые сделали выводы о сильной загрязненности Баренцева моря. Также на первом этапе были отобраны образцы фито- и зоопланктона для изучения содержания в них экотоксикантов.

На втором этапе были продолжены морские исследования в Баренцевом море и начаты наземные работы. Так, в Русской Гавани работали три наземные группы для сбора геологических и биологических проб и «морского мусора».

Маршрут экспедиции «Арктический плавучий университет-2018»



Задача последней группы состояла в исследовании аккумуляции мусора на берегах Новой Земли. Большая часть морского мусора, который прибивается к берегам Русской Гавани, — это обрывки рыболовных сетей, мелкие бытовые предметы. Исследователи с уверенностью говорят, что все это принесено морем и выброшено на берег.

Новая Земля сравнительно слабо изучена по некоторым научным направлениям, так, последние серьезные почвенные описания были произведены в 1970-х годах. С этого времени климат значительно поменялся, что отразилось на растительном мире, микробах и составе почвы.

Третий этап включал работу на гидрологических разрезах в Карском море и мониторинг ледовой обстановки. Сотрудники САФУ с помощью студентов проводили круглосуточные вахты по наблюдению за льдом, оперативно оценивая физические характеристики льда, общую сплоченность, наличие льдов разного возраста, торосистость (нагромождение льда). Такие работы необходимы для обеспечения и пополнения банка данных по наблюдению за передвижением и дрейфом ледяных полей, которые будут использоваться в дальнейшем для разработки рекомендаций по судоходному движению по Северному морскому пути в Арктике.

На каждой гидрологической станции было проведено глубинное зондирование. Датчики фиксировали уровень pH и щелочности. Пробы воды необходимы для определения движения потоков углекислого газа. Особую актуальность исследованию придает то, что сейчас ученые всего мира говорят о тенденции окисления Мирового океана: он поглощает меньше, но отдает больше углекислого газа. Поглощая CO_2 , океан «освобождает» атмосферу от парникового газа, и если кислотность океана изменится, то поток CO_2 усилится, что ускорит процесс глобального потепления.

За время экспедиции исследователи сделали семь высадок на арктических архипелагах Новой Земли и Соловецкого. Были взяты образцы почв, проведены исследования атмосферы, воды, морской биологии, флоры и фауны региона. Далее представлен подробный отчет об исследованиях и предварительных результатах.

Ученые САФУ продолжили начатые в 2017 году исследования в рамках работы над мегагрантом по разработке методологии мониторинга, оценки, прогнозирования и предупреждения рисков, связанных с переносом биологическими путями, в частности промысловыми видами рыб и птиц, высокотоксичных загрязняющих веществ, способных накапливаться в пищевых цепях и распространяться в арктических экосистемах.

На островах архипелага Новая Земля сотрудники лаборатории экологического биомониторинга САФУ отобрали пробы, включающие образцы почвы, яиц птиц, печени и филе рыб (треска и пикша), воды из пресных источников и донных отложений, зоо- и фитопланктона для последующего метагеномного анализа и определения концентраций экотоксикантов в пищевой цепи. На о. Колгуев взяты образцы крови и анкеты о состоянии здоровья местного населения.

В рамках метеорологического направления проводились измерения солнечной радиации и фотосинтетически активной радиации. Получены данные пространственного распределения концентрации CO_2 в воздухе. Также получены новые данные о концентрации озонового слоя. Теперь перед учеными стоят две задачи, первая — провести корреляционный анализ метеорологических данных и изменчивости потоков солнечной радиации, а также оценить влияние CO_2 и стратосферного озона на суммарный поток. Вторая задача — проанализировать причины пространственной изменчивости концентрации диоксида углерода в воздухе, в частности повышения концентрации в северо-восточной части Новой Земли.

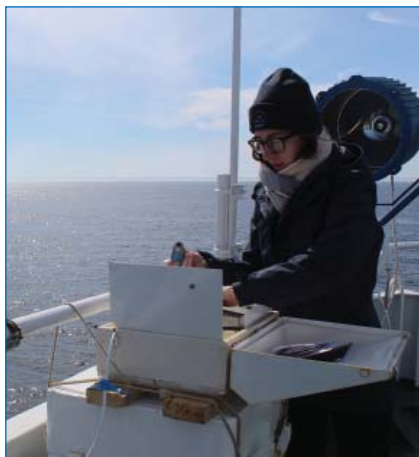
В рамках океанографических исследований были проведены работы на 7 океанографических разрезах в Белом, Баренцевом и Карском морях, отработано 58 станций, где были отобраны пробы на определение термохалинных характеристик воды с целью последующего изучения трансформации атлантических водных масс в акватории западного сектора Российской Арктики.

По направлению гидробиологических исследований сотрудниками САФУ было отобрано 30 проб зоо- и фитопланктона на последующий анализ в лаборатории Центра арктического биомониторинга САФУ.

В рамках почвенно-экологических исследований учеными из Института географии РАН и МГУ имени М.В. Ломоносова заложено 14 почвенных разрезов и описано 28 горизонтов профилей почв, отобрано 112 образцов для проведения в лаборатории физических, химических и микробиологических анализов. На мысе Желания обнаружены самые северные в России и Евразии эндолитные почвоподобные тела (эндолиты), представляющие собой специфические комплексные микробные ассоциации, скрытые внутри пород. Эндолиты формируются только в самых суровых климатических условиях, скрываясь от сильного ветра и перепада температур под слоем полупрозрачных для дневного света полевых шпатов и кварца. Учеными отобрано 4 образца эндолитов для микробиологических анализов.

Участники экспедиции за работой.

Слева направо: Ульяна Прохорова (мл. науч. сотр. ААНИИ), Анна Весман (мл. науч. сотр. ААНИИ), Марго Рене Була (Margaux Bula) (студентка университета Женевы)



Геологи из Новосибирского государственного университета продолжили исследования, проводившиеся коллективом лаборатории геодинамики и палеомагнетизма Центральной и Восточной Арктики в составе «АПУ-2016» и «АПУ-2017», а также предыдущих экспедиций 2014 и 2015 годов. Учеными из НГУ взято 113 ориентированных образцов для проведения палеомагнитных исследований. Результаты будут использованы в составлении реконструкций дрейфа блоков земной коры при образовании современной структуры арктической окраины Евразии.

В рамках наземных биологических исследований и изучения наземной микрофауны Арктического архипелага были собраны пробы для проведения таксономического анализа, анализа фауны Северного острова Новой Земли. Впервые выполнены сборы насекомых из водных и прибрежных биотопов пресноводных водоемов и водотоков (лужи, озера, ручьи, реки) Северного острова Новой Земли вдоль побережья Карского моря (окрестности залива Благополучия и Ледяной Гавани). Впервые получен массовый материал выведенных имаго двукрылых насекомых (комары, мухи) из их личинок и куколок, проходящих развитие в основных пресноводных и береговых (полуводных) биотопах севера Новой Земли. В дальнейшем этот материал позволит точно определить видовой состав двукрылых, проходящих развитие в соответствующих биотопах. Впервые изучены сообщества и состав населения беспозвоночных (преимущественно — двукрылых) в полуводных биотопах в четырех районах севера Новой Земли (окрестности Русской Гавани, мыса Желания, залива Благополучия и Ледяной Гавани). Собран материал по изучению фауны и сообществ насекомых сфагново-осокового болота окрестностей мыса Канин Нос. Эти данные получены впервые для болот тундровой зоны западной части европейской территории России.

Впервые в экспедиции «АПУ-2018» были проведены исследования в области распространения микропластика. Длительное время ученые отработывали методологию отбора и анализа проб. Пробы были взяты на 15 станциях, на данный момент обработано 12 проб. Под микроскопом было идентифицировано 1009 частиц менее 5 мм. По предварительным результатам можно сказать, что наиболее загрязнено Баренцево море, а наименее — Карское море.

Отдельный интерес представляют исследования морской микрофауны. В ходе экспедиции были собраны моллюски, которые будут использованы в качестве

модельной группы для изучения генетического разнообразия фауны Баренцева моря и соседних регионов. Пробы были отобраны во фьордах и заливах у северного побережья архипелага Новая Земля. В ходе дальнейших лабораторных исследований будут уточнены сведения о распространении моллюсков у побережья архипелага, а также выявлены короткие последовательности участков ДНК для некоторых экземпляров. Исследования морской микрофауны Баренцева моря позволят лучше понять историю его заселения.

Другая область исследований, проводившихся на НИС «Профессор Молчанов», — антропогенное воздействие на экосистему Северного морского пути. За время рейса были отобраны пробы топлива и твердых частиц (всего 17), уносимых выхлопными газами через дымовые трубы в окружающую среду от 6 топливоиспользующих установок, также собраны сведения об устройстве и работе механизмов и агрегатов судовой энергетической установки научно-исследовательского судна.

Выполненные исследования позволят лучше понять механизм формирования сажи в камерах сгорания вспомогательных котлов и двигателей внутреннего сгорания судов, оценить количественный состав, элементный состав, форму и размеры выбрасываемых частиц, уточнить коэффициенты пересчета эмиссий мелкодисперсных частиц PM_{2.5}.

Во время высадок было собрано 35 проб снега для определения органических соединений, металлов методом ICP-MS, черного углерода и пыли. 10 сорбционных трубок воздуха были получены для определения легколетучих и полуполетучих компонентов.

Вернувшись в Архангельск, исследователи представили первый отчет о проделанной работе. Данные, полученные в экспедиции «АПУ-2018», будут обрабатываться и анализироваться, результаты обсудят на научных конференциях и представят в виде публикаций, статей в журналах и специализированных сборниках.

Для популяризации результатов экспедиции САФУ совместно с заместителем Председателя Государственной Думы, руководителем Экспертного совета по вопросам законодательного обеспечения развития районов Крайнего Севера, приравненных к ним местностей, районов Дальнего Востока, а также территорий, входящих в Арктическую зону РФ, Ольгой Епифановой учредили конкурс «Арктика далекая и близкая: экспедиция САФУ-2018». Конкурс проводится по нескольким номинациям: лучшие фото, лучшее видео об экспедиции, творчество в Арктике (эссе, рассказ, стихотворение об экспедиции

Участники экспедиции за работой.

Слева направо: Дмитрий Никитин (МГУ им. М.В. Ломоносова), Екатерина Ясакова (студентка НГУ), Василий Брагин (науч. сотр. НГУ)



и т.д.), также будет определен лучший блогер и лучшее освещение арктической экспедиции в СМИ. Победители получают ценные призы и подарки.

Все вышесказанное свидетельствует, по словам руководителя экспедиции, канд. ист. наук, проректора по международному сотрудничеству САФУ имени М.В. Ломоносова К.С. Зайкова, о том, что результаты рейса «Арктического плавучего университета-2018» не толь-

ко продолжают научные работы прошлых лет, но и открывают новые научно-исследовательские горизонты для исследования западного сектора Арктики. Кроме того, экспедиции «Арктического плавучего университета», несомненно, являются инновационным видом образовательной деятельности в условиях модернизации высшего образования.

Н.С. Авдоница (САФУ)

РАБОТЫ ААНИИ В ЭКСПЕДИЦИИ «АРКТИЧЕСКИЙ ПЛАВУЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ-2018»

В экспедиции «Арктический плавучий университет-2018» принимали участие четыре сотрудника ААНИИ: Анна Весман (отдел взаимодействия океана и атмосферы), Виктор Меркулов (отдел океанологии), Ульяна Прохорова (отдел взаимодействия океана и атмосферы), Сергей Пряхин (отдел ледового режима и прогнозов).

В Баренцевом, Белом и Карском морях было выполнено 65 океанографических станций, на каждой из которых определялось вертикальное распределение температуры и солености воды. Изучалось распространение атлантической воды из желоба Св. Анны в южную часть Карского моря. Для этого было выполнено 2 океанографических разреза от побережья Новой Земли (от мыса Желания и от бухты Ледяная Гавань) на восток вдоль широтных параллелей. На каждом разрезе произведено по 8 STD-зондирований. В Белом море были выполнены океанографические разрезы на основе стандартной программы Северного УГМС по мониторингу гидрологического режима Белого моря. Также в Баренцевом и Карском морях было выполнено несколько STD-зондирований для научных исследований швейцарских студентов, участвовавших в проекте.

Для производства океанографических измерений и отбора проб воды для последующего гидрохимического анализа использовался комплекс SBE 32, оснащенный 12 батометрами емкостью 5 литров, и STD-зонд SBE 19 plusV2 для измерения температуры, давления и электропроводности (соленость) морской воды.

Были подробно оценены водные массы северной части Карского моря. Обнаружены атлантические воды, распресненные до значения 34,5 ‰. Механизм проникновения сюда этих водных масс до конца непонятен. Отмечается явное влияние на поверхностные воды Карского и Баренцева морей выходных ледников, находящихся на побережье Новой Земли. В Белом море в целом картина гидрологического режима понятна: более холодные и соленые воды заходят сюда из Баренцева моря через воронку и горло, вдоль западного побережья. А вдоль восточного побережья уже выходят распресненные водами Северной Двины потоки.

В рамках экспедиции проводились уникальные для данного района исследования, касающиеся содержания микропластика в арктических морях. Тема изучения распространения частиц микропластика относительно молодая, первая количественная оценка частиц микропла-

стика в арктических морях (район Шпицбергена) была получена в 2015 году Эми Л. Лушером. Частицы микропластика были обнаружены в 20 из 21 отобранных проб воды из верхнего 16-сантиметрового слоя. Незадолго до этого (в 2012 году) Эрик ван Себил спрогнозировал образование шестого «мусорного пятна» в Баренцевом море. Предполагается, что Карское море практически не загрязнено микропластиком, т.к. Новая Земля является естественным барьером для переноса частиц. С другой стороны, источником загрязнения может быть мощный вынос рек и хорошо развитая промышленность на побережье, например — порт Сабетта. Таким образом, измерения, выполненные в экспедиции «Арктический плавучий университет-2018», станут источником уникальных данных.

Основной целью было исследование содержания частиц микропластика в поверхностных водах Белого, Баренцева и Карского морей. Работы выполнялись совместно со швейцарскими участниками экспедиции из Федеральной политехнической школы Лозанны — Тарой Тошич и Марком Вруггинком.

Для отбора проб воды на содержание микропластика использовалась нейстонная сеть «Манта». Сеть закрепляется сбоку от судна вне зоны турбулентности (2–3 метра от борта) и тянется за судном на скорости ~2 узла 30–40 минут, отбирая пробы из поверхностного слоя воды. Было выполнено 15 отборов проб, 12 из них были признаны удачными и пригодными для дальнейшего анализа.

После отбора проб сеть поднималась на борт, и собранный материал смывался в металлические сита (5 мм, 1 мм, 300 мкм). После промывки пробы через сита каждая фракция помещалась в чашки Петри для дальнейшего визуального анализа под микроскопом. В первую очередь рассматривались частицы без клеточной структуры, неестественной формы или цвета.

В итоге было выделено 1009 частиц потенциального микропластика. В целом в пробах преобладали фрагменты частиц и волокна. Наибольшая степень загрязненности наблюдалась в Баренцевом море, менее загрязнены Белое и в Карское моря.

Анализ проб под микроскопом является крайне субъективным. Чтобы убедиться в том, что выделенные частицы на самом деле являются частицами микропластика, а не естественным органическим материалом или другими частицами, необходим дальнейший анализ методом инфракрасной спектроскопии Фурье (FTIR).



Отбор проб воды на содержание микропластика сетью «Манты».
Фото С.С. Пряжина

По итогам экспедиции планируется представление постера «Предварительные результаты анализа пластикового загрязнения в Белом, Баренцевом и Карском морях» (А.В. Весман, Т. Тошич, М. Вруггинк, Н. Соболев) на конференции «MICRO 2018», которая состоится 19–23 ноября 2018 года в Арресифе на о. Лансароте (Испания).

Метеорологические наблюдения, как стандартные, так и специальные, проводились непрерывно на протяжении всего маршрута экспедиции. Метеорологическая программа была представлена наблюдениями за изменением потоков солнечной радиации в двух спектральных диапазонах. Данные потоков суммарной солнечной радиации и фотосинтетически активной радиации в диапазонах 300–3000 нм и 400–700 нм записывались автоматически на аналого-цифровой преобразователь DataLogger LI-1000, дискретность записи составляла 10 минут. Оборудование, представленное пиранометром Янишевского М-80 и датчиком LI-190R Quantum Sensor, располагалось на пеленгаторной палубе и крепилось на леерах, в наименее затененных местах.

Еще одной важной частью программы были измерения содержания углекислого газа в составе атмосферного воздуха. Дискретность измерений составляла одну секунду. Оборудование располагалось в метеорологической лаборатории, забор воздуха производился с уровня пеленгаторной палубы. Максимальные концентрации CO_2 наблюдались у северо-западного и северо-



Работа с сетью «Манты» во время отбора проб воды на содержание микропластика.
Фото У.В. Прохоровой

ро-восточного побережья, а также в прибрежных водах Белого моря по пути следования судна. Минимальные концентрации — в центральной части Баренцева моря. Максимумы могут быть обусловлены рядом причин, связанных с циркуляционными особенностями региона, балансом потоков CO_2 из океана в атмосферу и из атмосферы в океан, антропогенным и биологическим (фито- и зоопланктон) факторами.

Также были получены новые данные о концентрации озонового слоя. Оборудование было установлено на пеленгаторной палубе, измерения проводились по стандартной методике Главной геофизической обсерватории озонометром М-83. Озоновый слой подвижен и существенно зависит от циркуляционных особенностей региона. Максимальные концентрации наблюдались в районе северо-восточной части Новой Земли, минимальные — в западной части Карского моря, а также в центральной части Баренцева моря.

В дальнейшем планируется провести корреляционный анализ метеорологических данных (облачность, влажность воздуха) и изменчивости потоков солнечной радиации, а также оценить влияние CO_2 на суммарный поток и проанализировать причины пространственной изменчивости концентрации диоксида углерода, в частности повышения его концентрации в прибрежном районе северо-восточной части Новой Земли.

*У.В. Прохорова, А.В. Весман,
В.А. Меркулов (АНИИ)*

«ПЛАВУЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ НА РЕКЕ ЛЕНЕ»-2018

Проект реализуется второй год в рамках гранта Русского географического общества «Плавучий университет на реке Лене». В 2017 году экспедиция проходила по маршруту Якутск–Тикси–Якутск. В 2018 году основная экспедиция, включавшая 24 человека, базировалась на теплоходе «Капитан Горовацкий». В плавании участвовали ученые и студенты — историки, географы, мерзлотоведы, гидрологи и биологи. Начавшись 19 июня в Якутске, экспедиция достигла Витима и возвратилась обратно. По пути следования теплохода делались остановки в населенных пунктах. Проводились комплексные научные исследования природной и социокультурной среды и экологического состояния бассейна реки Лены. В работах принимали участие представители различных организаций: отделение РГО в Республике Саха (Якутия), Олекминское и Ленское местные отделения РГО, Администрация Ленского бассейна внутренних водных путей, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Сибирский государственный университет водного транспорта, Якутский институт водного транспорта, Министерство охраны природы Республики Саха (Якутия), Республиканский информационно-аналитический центр экологического мониторинга, Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Саха (Якутия), Департамент Республики Саха (Якутия) по охране объектов культурного наследия, Республиканский центр медицинской профилактики «Служба спасения Республики Саха (Якутия)», Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН и другие.

Работы и исследования включали следующие направления:

1. Составление электронного каталога объектов культурного наследия, памятников природы и истории на территории Олекминского и Ленского районов.

2. Получение новых данных мерзлотного состояния естественных и антропогенных ландшафтов по пути следования экспедиции. Термовлажностные замеры в неглубоких скважинах и шурфах. Обнаружение несанкционированных мест хранения в водоохраных зонах минеральных удобрений и опасных для жизнедеятельности захоронений, отбор проб почвогрунта, воды, съемка участков работ с использованием беспилотника и определение площади активизации мерзлотных процессов, размеров термопросадок и подземных льдов, описание наледей и выходов подземных вод.

3. Проведение полевого антропологического исследования по ходу маршрута Плавучего университета по разделам: культура, социально-экономический сектор, социокультурный ландшафт, опрос местных жителей, глубинные интервью с экспертами, фотофиксация социокультурного ландшафта.

4. Проведение медицинского обследования населения в целях профилактики хронических неинфекционных заболеваний и формирования здорового образа жизни.

5. Выявление с учетом географических особенностей потенциала туризма в сельской местности, оценка возможности населения заниматься туризмом, описание туристско-рекреационных ресурсов сел. Сбор информации о достопримечательностях, музеях и памятниках природы и истории, изучение характера застройки.

При исследовании мерзлотных грунтов по прибрежным населенным пунктам реки Лены в Хоринцах Олекминского района было обнаружено большое количество провалов в жилом секторе. В частности, пострадали застройки на местах заброшенных пашен, где в течение 3–4 лет дома начали обваливаться. В этих районах выявлено обилие выходов подземных вод, которые являются причиной образования наледей. Так, в Абаге распространение наледей начало угрожать поселку. Для защиты

были построены три дамбы, из которых в рабочем состоянии только одна.

В экспедиции были отобраны пробы воды для определения химического состава макро- и микроэлементов. Химический состав вод родников и наледей будет изучен в лаборатории Института мерзлотоведения СО РАН в г. Якутске, воды реки Лены и ее притоков на радиологию и количественные химические показатели — в лаборатории Республиканского информационно-аналитического центра.

Изучалась география сакральных мест и объектов: мемориалы, церкви, старинные дома, а также уникальные природные объекты. Проводились опрос и анкетирование населения по теме географии памятных и почитаемых мест.

Оценивался потенциал туризма в сельской местности Олекминского и Ленского районов. Сделан вывод, что имеются хорошие возможности для развития водного туризма различной сложности на реках Намана, Ура, Камышинка, Чара, Б. Патом, Натора, Пеледуй и Витим. Местные жители в большинстве готовы принимать туристов, организовывать водные сплавы, предлагать приезжим услуги охоты и рыбалки.

Уделено внимание изучению природных процессов (рост оврагов, береговые и русловые процессы, селевые потоки), а также проблеме снижения уровня воды в верховьях Лены. За последние десятилетия изменения климата повлекли за собой сокращение объема наземных вод в верховьях реки и в средней Лене. Эта тенденция особенно заметна при сравнении данных с лоцманскими картами. Происходит это из-за повышения температуры воздуха, увеличения испарений, поглощения воды растительностью, пожаров и вырубки леса. Отмечается сокращение



Участники экспедиции

сроков навигации, что влияет на завоз продовольствия и материально-технических грузов для Западной Якутии.

Проводилось комплексное изучение морфологии и генетики рыб среднего течения Лены.

В ходе экспедиции врачи провели медицинский осмотр населения в отдаленных пунктах Олекминского района: с. Саняхтах, с. Урицкое, с. Хоринцы, с. Солянка, с. Юнкюр, г. Олекминске, с. Чапаево. Всего было осмотрено 400 человек.

Полевая часть проекта завершена. Впереди конференция, подготовка научных и научно-популярных статей, защита дипломов и диссертаций.

А.И. Данилов (ААНИИ)

по материалам сайтов:

<http://sakhalife.ru/>, <https://mr-olekminskij.sakha.gov.ru/>
<http://albwvp.ru/article/54/>, <https://www.s-vfu.ru/>

НИС «ДАЛЬНИЕ ЗЕЛЕНЦЫ»: 40 ЛЕТ МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования морских экосистем невозможно представить без специализированных научно-исследовательских судов. На протяжении вот уже 40 лет экспедиционные работы Мурманского морского биологического института (ММБИ) связаны с научно-исследовательским судном «Дальние Зеленцы». До 1978 года, до появления этого судна, ММБИ проводил морские гидробиологические исследования в южной 100-мильной зоне Баренцева моря, а также в Белом и Печорском морях, поскольку имевшиеся у института старые переоборудованные траулеры имели ограниченные возможности плавания.

Распоряжением Президиума АН СССР № 10216-587 от 16 апреля 1976 года с согласия Главной морской инспекции Министерства морского флота СССР строящемуся научно-исследовательскому судну Мурманского морского биологического института Кольского филиала АН СССР было присвоено название «Дальние Зеленцы» в честь научного поселка, расположенного на побережье Баренцева моря почти в 200 км от Мурманска, где с 1935 года размещалось академическое учреждение — ММБИ. Документ был подписан вице-президентом АН СССР академиком А.В. Сидоренко. Судно проектировалось (проект 1614) с 1975 по 1977 год в ЦКБ «Ленинская кузница» (г. Киев). НИС «Дальние Зеленцы» заложено 13 июля 1977 года, спущено на воду 22 апреля 1978 года. Ходовые испытания проведены 4–27 июля 1978 года. Приемный акт подписан 23 августа 1978 года. Эта дата является днем рождения судна.

НИС «Дальние Зеленцы» в Баренцбурге (арх. Шпицберген), 1982 год.
Фото из архива ММБИ



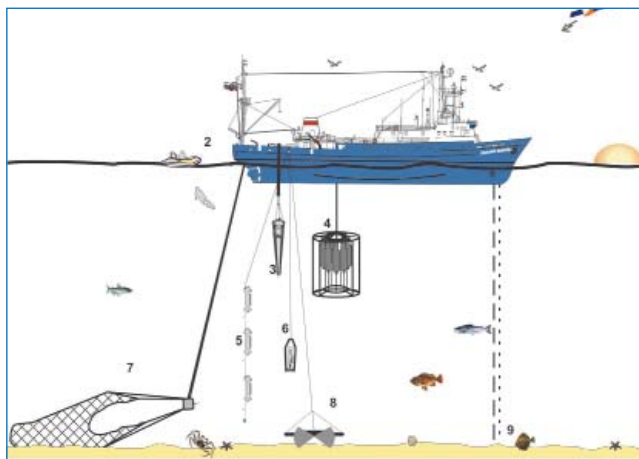
Основные характеристики НИС «Дальние Зеленцы»: длина — 55,65 м, ширина — 9,53 м, осадка — 4,21 м, мореходность — без ограничений, водоизмещение — 1074 т, ледовый класс Л2, скорость хода — 10 узлов, команда — 17 чел., научная группа — 18 чел., лабораторных помещений — 4.

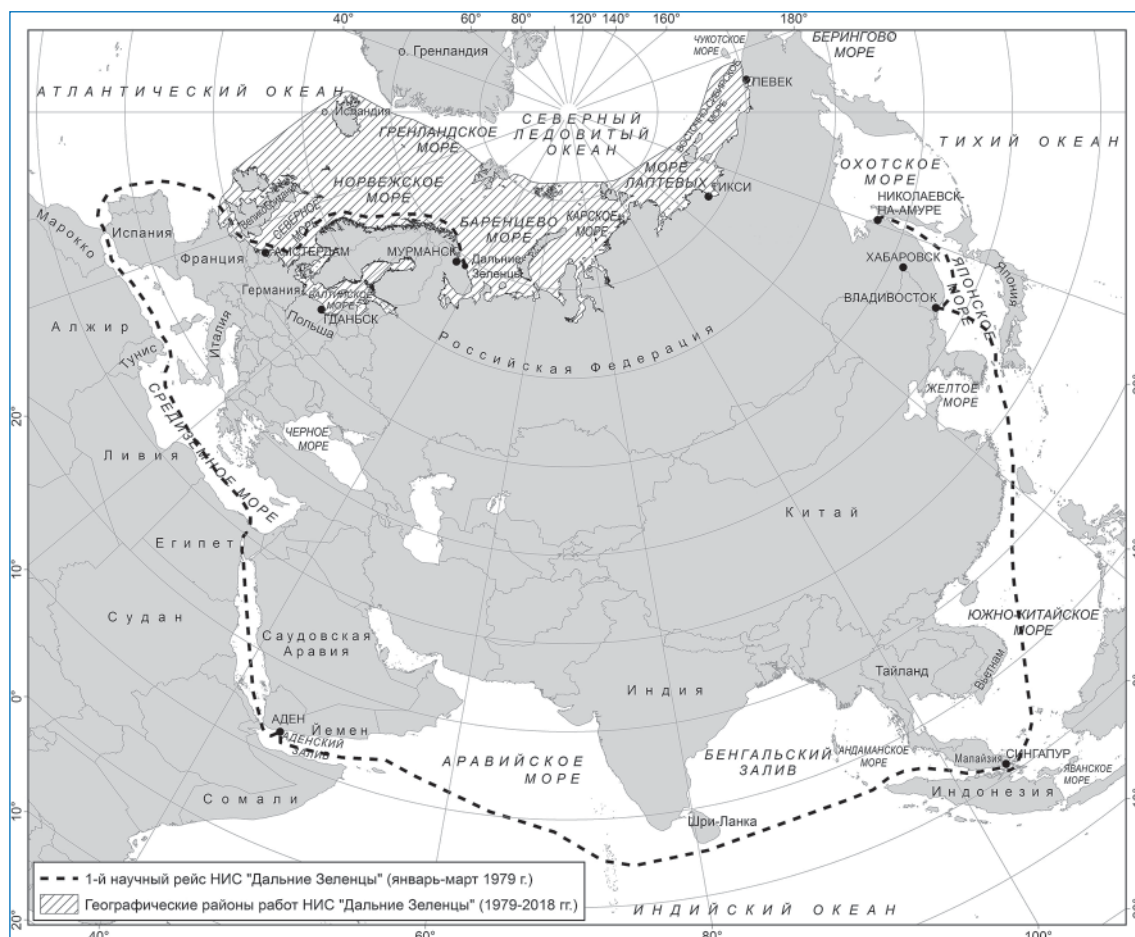
Судно оснащено оборудованием для проведения полного комплекса морских экосистемных исследований. «Дальние Зеленцы» — одно из немногих НИС, способных производить донные и пелагические траления.

Морские экспедиционные исследования ММБИ в Арктике в последние четыре десятилетия непосредственно связаны с НИС «Дальние Зеленцы», выполнившим десятки научных рейсов в Баренцевом, Белом, Карском, Лаптевых, Восточно-Сибирском, Гренландском, Норвежском, Северном, Балтийском морях. Вообще, география морских походов судна гораздо шире. Ведь его первый рейс в 1979 году — это переход из Владивостока в пос. Дальние Зеленцы через моря Тихого и Индийского океанов, Суэцкий канал, Средиземное, Северное и Норвежское моря. За 40-летний период НИС «Дальние Зеленцы» совершило более 200 высокоширотных морских экспедиций длительностью до 90 суток, пройдя более 600 тыс. миль. Только в 2017 году, после очередного классификационного ремонта, с июля по декабрь НИС «Дальние Зеленцы» прошло примерно 19 тыс. миль.

Техническое оснащение НИС «Дальние Зеленцы» для проведения комплексных морских экосистемных исследований:

1 — спутниковая система позиционирования (GPS); 2 — моторная лодка для проведения подводных исследований и высадки на берег; 3 — зоопланктонная сеть; 4 — кассета (розетка) MWS12 с 12 батометрами для отбора проб воды; 5 — серия батометров Нискина; 6 — СТД-зонд типа SEACAT SBE19; 7 — донный трал или трал Сигсби; 8 — дночерпатель Ван Вина; 9 — эхолот





Карта-схема районов экспедиционных исследований НИС «Дальние Зеленцы»

Во время экспедиций на НИС «Дальние Зеленцы» получен уникальный научный материал: сотни тысяч гидролого-гидрохимических определений морской воды, СТД-зондирований, ихтиологических тралений, проб планктона, бентоса и донных отложений, десятки тысяч часов наблюдений с борта судна за морскими млекопитающими и птицами, десятки успешных высадок на необорудованные побережья материковой и островной Арктики.

В 2013–2017 годах на НИС «Дальние Зеленцы» выполнен огромный объем работ в рамках эколого-рыбохозяйственных исследований в районах лицензионных участков нефтегазовых компаний в Баренцевом, Карском, Лаптевых и Восточно-Сибирском морях. Впервые в истории арктических исследований проведены донные и пелагические траления на труднодоступных и, как правило, покрытых льдом акваториях морей Лаптевых и Восточно-Сибирского. В ходе этих экспедиций судно для bunkеровки топливом и пополнения запасов осуществило заходы в порты Тикси и Певек. Следование в прямом и обратном направлениях через пролив Вилькицкого проходило в составе каравана судов, ведомого одним из атомных ледоколов Росатомфлота. Результаты исследований вошли в различные обобщающие издания. Так, в 2018 году ООО «Газпром нефть шельф» закончило работу над Экологическим атласом Печорского моря, ставшим доступным ученым, экологам, специалистам нефтегазодобывающей отрасли, сотрудникам природоохранных организаций. В богато иллюстрированной книге собраны результаты многолетних экологических исследований и программ ООО «Газпром нефть шельф» — в частности, уникальные данные об арктиче-

ской флоре и фауне в зоне работы морской ледостойкой стационарной платформы «Приразломная». ММБИ, как участник многих проектов ООО «Газпром нефть шельф» в составе творческого коллектива из других организаций (ООО «Фрэком», ФГБНУ «ПИНРО», ООО НЭЦ «Морские млекопитающие»), принимал участие в работе над Атласом.

Продолжаются регулярные исследования в районе архипелага Шпицберген. В настоящее время «Дальние Зеленцы» является единственным российским научно-исследовательским судном, которое в кооперации с российскими и зарубежными учеными осуществляет научно-исследовательские работы в районе Шпицбергена и заходы в порты Баренцбурга и Лонгйирбуена.

С 2016 года проводятся комплексные исследования в районе прикромочной зоны Баренцева моря в разные сезоны года. С 2017 года в рамках проекта РФ «Биология арктического планктона в зоне полярного фронта» ведутся регулярные исследования в зоне полярного фронта.

В апреле–мае 2018 года состоялась очередная комплексная морская экспедиция. В ходе рейса проведен мониторинг морских акваторий с целью сбора данных для комплексного анализа и прогноза океанологических и экосистемных процессов в районе полярного фронта, в прикромочной зоне и в районе архипелага Шпицберген.

В соответствии с вышеуказанной целью в экспедиции решались следующие задачи:

- определение гидрологических и гидрохимических параметров водной среды;

– изучение растительного и животного мира (планктон, зообентос, морские млекопитающие, птицы);

– определение концентраций загрязняющих веществ в морской воде, пробах донного осадка.

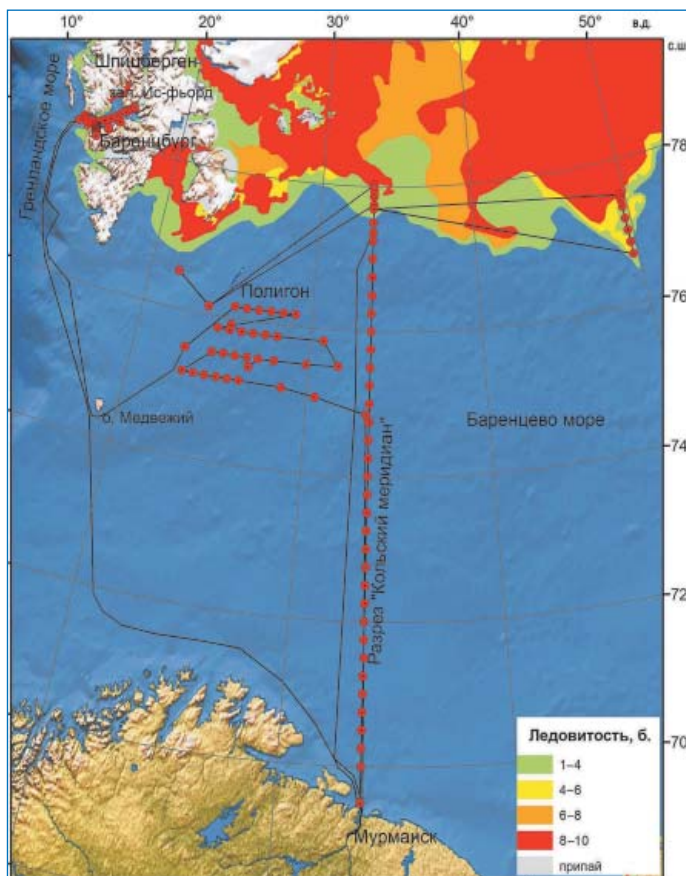
Основу маршрута экспедиции в Баренцевом и Гренландском морях составляли разрез «Кольский меридиан», полигон в прикромочной зоне, станции в системе залива Ис-фьорд о. Западный Шпицберген и два прикромочных разреза (один из которых являлся продолжением разреза «Кольский меридиан»). Маршрут экспедиции и расположение станций представлены на рисунке.

Экспедиция проведена в период с 17 апреля по 29 мая 2018 года. Общая продолжительность рейса составила 43 суток, из них 35 судосутки профинансировано из бюджета в рамках выполнения Графика загрузки научно-исследовательских судов неограниченного района плавания, подведомственных Минобрнауки России. Дополнительные 8 судосутки выполнены за счет привлеченных средств.

В ходе экспедиции было выполнено 132 станции. На всех станциях одновременно с попутными метеонаблюдениями были проведены СТД-зондирования водной толщи от поверхности до дна. Всего в рейсе отобрано 259 гидрохимических проб, 252 пробы на фотосинтетические пигменты, 173 — вирио- и бактериопланктона, 93 — пикопланктона, 246 — микрофитопланктона, 111 — нанофитопланктона, 112 — зоопланктона, 37 — зообентоса. Поставлено 48 экспериментов для определения уровня бактериальной продукции. Учет морских птиц и млекопитающих проведен на маршруте общей протяженностью 2756 км. В рамках радиоэкологических исследований было отобрано 50 проб воды на ^{137}Cs , 36 проб воды — на ^{90}Sr , 20 проб верхнего слоя донного осадка (0–2 см) и 8 колонок донных отложений на ^{137}Cs и ^{90}Sr .

14 сентября 2018 года НИС «Дальние Зеленцы» вышло в море для проведения экологических исследований. Комплексная экспедиция будет работать в Печорском и Карском морях до конца сентября.

40-летию научно-исследовательского судна «Дальние Зеленцы» была посвящена XXXVI конференция молодых ученых ММБИ «Исследования арктических экосистем», состоявшаяся 18 мая 2018 года. Традиционная конференция молодых ученых ММБИ прошла в формате отчетной сессии. Программа научного мероприятия



Маршрут и станции комплексной экспедиции на НИС «Дальние Зеленцы» в период с 17 апреля по 29 мая 2018 года.

Ледовая обстановка на 24.05.18 (по данным naticice.noaa.gov)

включала 16 устных сообщений, в мероприятии приняли участие 55 человек. Конференция открылась вступительным словом врио директора по науке профессора П.Р. Макаревича. Затем с докладом выступил один из старейших ученых ММБИ, участник первого похода на НИС «Дальние Зеленцы», главный научный сотрудник лаборатории океанографии и радиоэкологии Г.В. Ильин. Он рассказал о маршрутах и задачах пробного и перегонного рейсов, о полученных результатах, отдельно остановился на сборе экспонатов для зоологических коллекций ММБИ и Института океанологии АН СССР.

Исследования, результаты которых были доложены молодыми учеными, базировались на современных экспедиционных и экспериментальных данных, полученных в ходе работ

в Баренцевом, Белом и Карском морях.

В эпоху современного стремительного развития технологий 40 лет активной работы для научно-исследовательского судна — это большой срок. Каждые пять лет судно проходит ремонт и освидетельствование «на класс» Российского морского регистра судоходства, что в последние годы требует все больше времени и средств. С каждым годом проблема старения академических научно-исследовательских судов обостряется. Если в 1991 году в составе флота организаций РАН было 45 научно-исследовательских судов, построенных в 1970–1980-е годы, то на 2018 год в академических учреждениях осталось только 10 таких судов неограниченного района плавания. Каждый год приносит списание одного или нескольких судов. В настоящий момент на верфях не заложено ни одного нового НИС для академических организаций, подведомственных Министерству науки и высшего образования. Можно закупить поддержанные иностранные НИС, однако о реализации такого пути для обновления академического флота авторам пока неизвестно.

Что ждет академические институты в будущем, когда старый флот перестанет существовать и имеющиеся научно-исследовательские суда будут списаны? Сколько они останутся на плаву — три, пять лет, а потом? Трудно представить, что наступит день, когда морские институты останутся без возможности выхода в море, без научно-исследовательских судов.

*П.Р. Макаревич, Д.В. Моисеев
(ММБИ КНЦ РАН)*

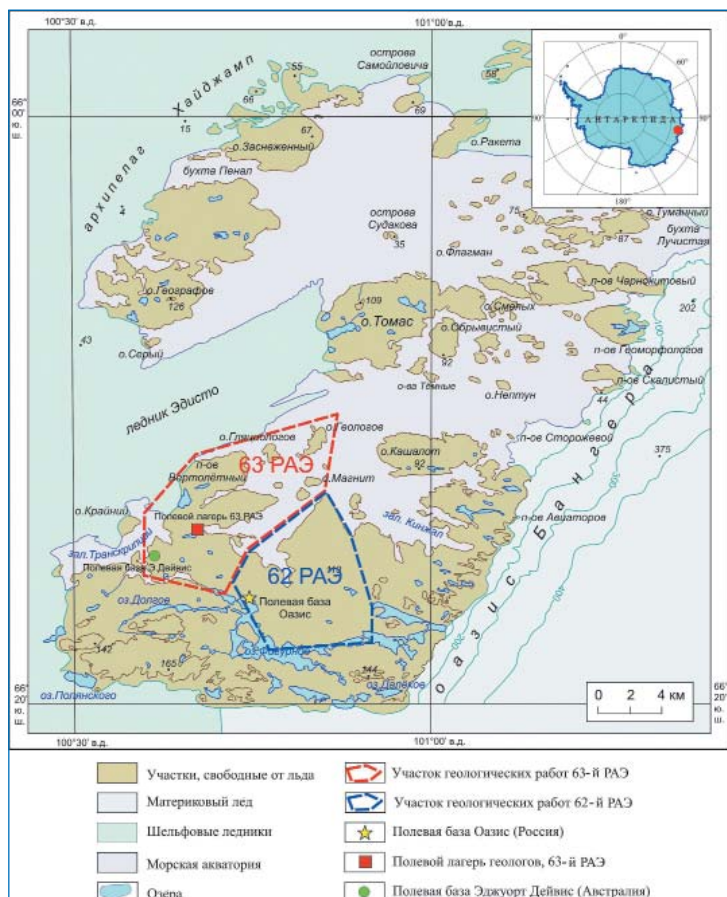
СЕЗОННЫЕ КОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПМГРЭ В ПЕРИОД 63-й РОССИЙСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

Антарктическим летом 2018 года в сезон 63-й РАЭ АО «Полярная морская геологоразведочная экспедиция» (ПМГРЭ) выполняло континентальные геолого-геофизические исследования в западной части оазиса Бангера (Земля Королевы Мэри, Восточная Антарктида) и аэро-геофизические исследования в западной части Земли Вильгельма II. Геолого-геофизические исследования в западной части оазиса Бангера являются продолжением начатого в предыдущем сезоне 62-й РАЭ планомерного геологического изучения всего оазиса Бангера и прилегающих островов и нунатаков.

Оазис Бангера располагается на побережье Восточной Антарктиды (101° в.д., 66° 10' ю.ш.) и представляет собой свободные от покровного оледенения участки суши и периодически вскрывающиеся водные акватории общей площадью 952 км², окруженные со всех сторон ледниками. Территория самого оазиса занимает площадь около 450 км². Кроме того, севернее расположены многочисленные острова общей площадью около 220 км², известные как архипелаг Хайджамп. Предыдущие сведения о его геологическом строении базируются на результатах исследований, проведенных участниками 1-й и 2-й КАЭ и работ 1986 года Австралийской национальной антарктической исследовательской экспедиции (ANARE). К настоящему времени эти данные не отвечают современным требованиям геологии.

Советскими и российскими учеными в период с 1986 года по 1994 год в оазисе Бангера были прове-

Районы полевых работ в оазисе Бангера в 62-й и 63-й РАЭ



дены многочисленные исследования в области биологии, гляциологии, геоморфологии, гидрологии и других отраслей знаний, но отечественные геологи его больше не посещали. Позднее, в ходе полевых работ 53-й РАЭ, сотрудниками ПМГРЭ Н.Л. Алексеевым и С.Р. Борзенковым в составе группы сотрудников РАЭ были проведены кратковременные рекогносцировочные геологические исследования в оазисе Бангера и оазисе Обручева. В ходе исследований были намечены пути дальнейшего многолетнего геологического изучения оазиса и прилегающей территории, к которому ПМГРЭ смогла приступить только в 62-й РАЭ.

В 2015–2016 годах австралийские исследователи возобновили полевые работы в оазисе Бангера с целью сопоставления геологической истории этого района с территориями в юго-западной части Австралии. В результате работ были получены новые данные по условиям метаморфизма на островах архипелага Хайджамп и новые изотопно-геохронологические датировки метаморфических пород оазиса Бангера, которые были учтены при наших исследованиях.

Геологические исследования

После многолетнего перерыва в сезоне 62-й РАЭ ПМГРЭ возобновила отечественные геологические исследования на данной территории, изучив центральную часть оазиса. Для обеспечения работ использовалась полевая база Оазис. В результате проведения геологических работ была составлена предварительная схематическая геологическая карта центральной части оазиса Бангера масштаба 1:50000. Были выделены метаморфический и интрузивный комплексы горных пород. Метаморфический комплекс палео-мезопротерозойского возраста предварительно подразделен на четыре толщи.

Комплекс интрузивных пород объединяет в себя породы мезопротерозойского или мезо-неопротерозойского возраста, варьирующие по составу от основного до кислого. Они могут слагать как довольно крупные интрузии (метагабброиды «Паз-Коув»), так и жиллообразные тела и дайки. Выделено шесть эпизодов деформаций и связанных с ними как минимум трех основных эпизодов метаморфизма в условиях, варьирующих от гранулитовой фации до средне-низкотемпературной амфиболитовой фации. Также закартированы крупные зоны бластомилонитов.

По результатам исследований четвертичных образований была составлена предварительная схематическая карта кайнозойских отложений центральной части оазиса Бангера с элементами геоморфологии масштаба 1:50 000, на которой было выделено 10 генетических типов отложений. Кайнозойские отложения в оазисе Бангера занимают три четверти площади, перекрывая прерывистым чехлом коренные выходы. На исследованной территории обнаружены незначительные по размерам проявления минерализации железа и меди, которые могут представлять

интерес в случае обнаружения в них других полезных компонентов.

В ходе 63-й РАЭ геологические исследования были сосредоточены в западной части оазиса Бангера. В полевых работах под руководством заместителя начальника 63-й РАЭ по геолого-геофизическим вопросам Д.М. Воробьева участвовало 11 сотрудников ПМГРЭ и один прикомандированный специалист РАЭ. Организационно-техническое обеспечение работ осуществлялось начальником полевой базы Оазис С.Р. Борзенковым. Также на полевой базе находились четверо сотрудников (2 человека от ВНИИОкеангеологии, 2 человека от ИГ РАН), выполнявших исследования по самостоятельным научным программам.

9 января во второй половине дня НЭС «Академик Федоров» вошло в бухту Малыгинцев, расположенную севернее оазиса Бангера. Отсюда, с расстояния около 70 км был организован полевой геологический лагерь, в котором разместился геологический отряд, состоящий из 5 человек под руководством начальника отряда М.С. Егорова. На следующий день, 10 января, была расконсервирована полевая база Оазис и выполнен основной объем транспортных операций. 11 января все работы по обеспечению полевой базы всеми видами снабжения были завершены. НЭС «Академик Федоров» оставалось в районе бухты Малыгинцев до 22 января, обеспечивая проведение аэрогеологических работ вертолетом Ка-32, базирующимся на борту судна. 22 января судно направилось к станции Прогресс и, далее, к обсерватории Мирный для завершения грузовых операций по обеспечению зимовки 63-й РАЭ.

Полевые работы в оазисе Бангера были в целом завершены 13 февраля. Полевой геологический лагерь был эвакуирован, мобильные жилые дома, остатки ГСМ и все бытовые отходы вывезены на полевую базу. Полевая база Оазис в тот же день была законсервирована, и весь личный состав прибыл на борт НЭС «Академик Федоров». В дальнейшем, 14 и 15 февраля, с борта НЭС осуществлялись вылеты вертолета для проведения авиадесантных геологических работ. 15 февраля геологические работы в оазисе Бангера были полностью завершены и НЭС «Академик Федоров» взяла курс на станцию Прогресс.

В результате работ геологами ПМГРЭ были составлены на район работ полевая схематическая геологическая карта масштаба 1:50000 с пунктами проявлений полезных ископаемых, полевая схематическая карта кайнозойских образований с элементами геоморфологии и полевой каталог рудной минерализации, уточнены состав и характер взаимоотношений геологических образований, а также последовательность эндогенных событий.

В целом ранее полученные данные по геологическому строению центральной части оазиса Бангера подтверждаются результатами 63-й РАЭ. Коренные геологические об-

разования западной части оазиса Бангера в основном представлены деформированными и метаморфизованными породами протерозойского возраста, для которых предполагается первично-магматическое, осадочное и вулканогенно-осадочное происхождение. Породы разделены на комплекс метаморфических пород и комплекс метатрибутивных и интрузивных пород. Комплекс метаморфических пород западной части оазиса Бангера, так же как и центральной, разделен на четыре толщи.

В ходе работ проводились структурно-геологические наблюдения, подробно исследована крупная интрузия метаморфизованных габброидов. Собран материал, позволяющий охарактеризовать метаморфические процессы, проявленные на данной территории. Выделены семь эпизодов хрупких и пластических деформаций горных пород, связанные с тремя основными эпизодами метаморфических преобразований.

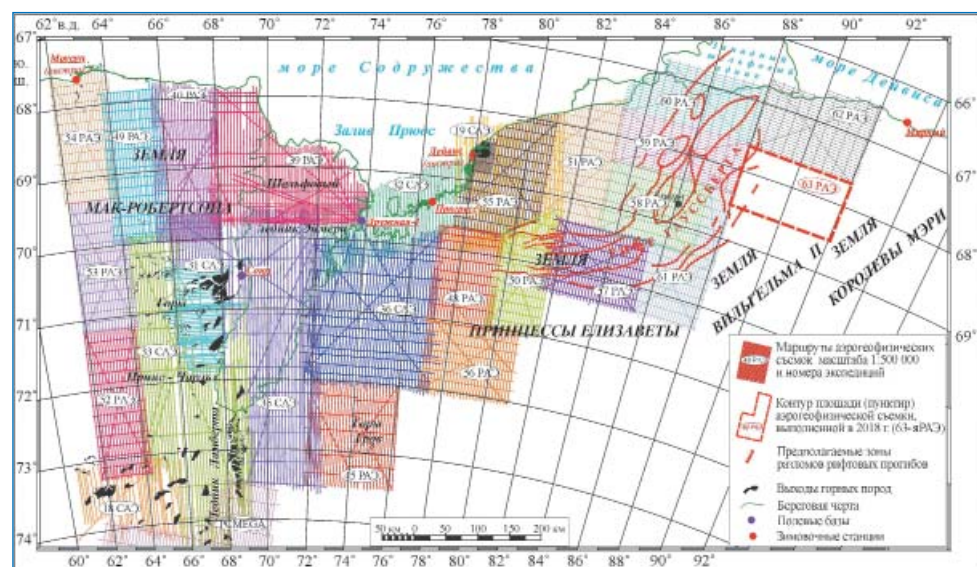
Также изучены рыхлые четвертичные отложения различного генезиса, составлено геоморфологическое описание изученной территории. Следует отметить, что практически 70 % площади, исследованной в ходе 63-й РАЭ, покрыто ледниковыми отложениями различного генезиса: от отложений основной и абляционной морен до ледниково-морских и ледниково-озерных отложений, встречающихся на различных высотных уровнях и заполняющих понижения рельефа. Для установления геологических границ, скрытых под четвертичными отложениями, использовались наземные профильные магнитометрические наблюдения. Выполнен значительный объем замеров магнитной восприимчивости горных пород.

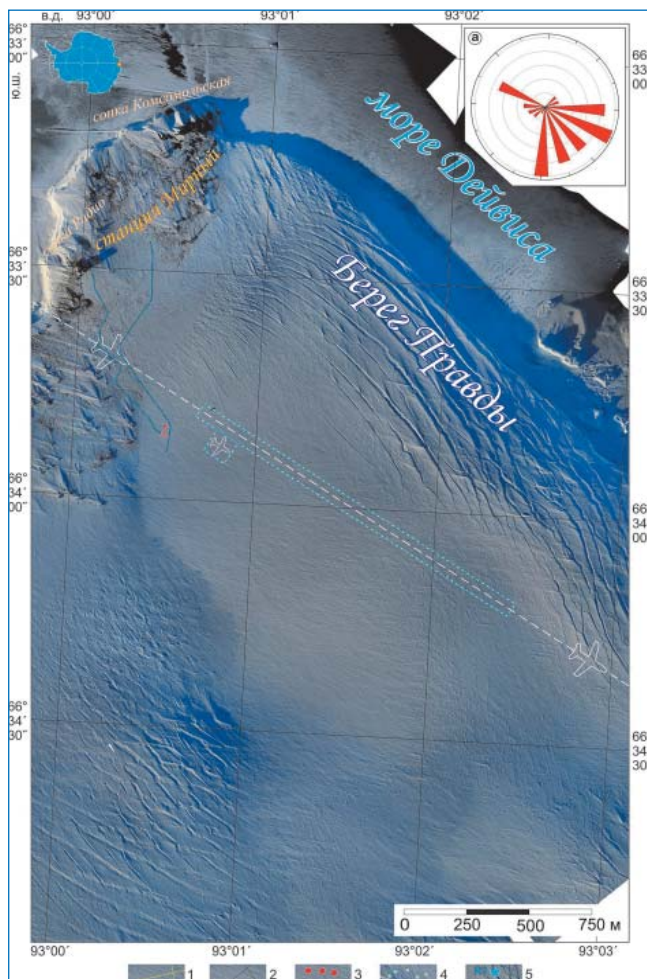
В настоящее время ведется комплексная обработка материалов геологических работ 62-й и 63-й РАЭ. В дальнейшем предполагается охватить исследованиями восточную и южную части оазиса Бангера, а также расположенные к северу от него многочисленные острова.

Аэрогеофизические исследования

В сезон 63-й РАЭ сотрудники аэрогеофизического отряда Антарктической партии АО «ПМГРЭ» выполняли комплексную (магнитометрия и радиолокационное зондирование ледника) аэрогеофизическую съемку в Восточной Антарктиде, Земля Вильгельма II к юго-западу от обсерватории Мирный на полигоне с границами от 88° до 92° в.д. и от 67° 30' до 68° 20' ю.ш.

Изученность района аэрогеофизическими съемками масштаба 1:500 000 и расположение участка аэрогеофизических работ в сезон 63-й РАЭ





Положение ВПП и место стоянки самолета Ан-2 на станции Мирный

Самолет Ан-2 и аэрогеофизическое оборудование доставлялись в Антарктиду на НЭС «Академик Федоров». В сезон 63-й РАЭ НЭС «Академик Федоров» подошло к обсерватории Мирный 4 января 2018 года. Грузовые операции осуществлялись в период с 5 по 6 января. В ходе них была произведена высадка аэрогеофизического отряда ПМГРЭ в количестве пяти человек (начальник отряда А.В. Киселев) с необходимым оборудованием, осуществлена сборка на припайном льду самолета Ан-2 и его перелет на ВПП обсерватории Мирный, а также выгружено необходимое авиационное оборудование и топливо. Весь последующий съемочный период самолет Ан-2 базировался на ледовом аэродроме обсерватории Мирный (рис. 3).

Вид с борта вертолета на полевую базу «Оазис» на берегу озера Фигурное.
Фото Д.М. Воробьева



Чтобы сократить количество вылетов и ускорить работы, вблизи участка работ была организована дозаправочная подбаза ГСМ. 8 января 2018 года двумя рейсами самолета на подбазу было завезено 14 бочек авиабензина. На следующий день, 9 января, в центре участка работ была выставлена автоматическая магнитовариационная станция. После завершения транспортно-технических полетов и монтажа на борту самолета аэрогеофизического оборудования (магнитометрического, радиолокационного и навигационного каналов), его облета и настройки 14 января начаты собственно съемочные полеты. Основной объем съемочных полетов был выполнен в течение трех недель с 14 января по 5 февраля.

Исследуемая область полностью перекрыта ледником и ранее практически не была изучена. Эти работы продолжили к югу съемку, выполненную в сезон 62-й РАЭ, и в целом аналогичны ей по методике, технологии проведения и задействованному аппаратурному комплексу. Их целью было составление комплекта геофизических и интерпретационных карт масштаба 1:500000 — 1:1000000, а также выявление основных черт геологического строения и морфологии подледного рельефа изучаемой территории по данным аэромагнитной съемки и радиолокации. В частности, решалась задача изучения восточного борта «рифтовой системы Гауссберга», предполагаемой крупной тектонической структуры, выявленной ранее по данным спутниковой съемки RADARSAT. Рядовые съемочные маршруты проходились в широтном направлении в крест генеральному простиранию предполагаемых структур с межмаршрутным расстоянием 5 км.

Также выполнялись субмеридиональные увязочные и диагональные контрольные секущие маршруты. Высокая плотность увязочных секущих маршрутов (через 15 км) определяется сложностью учета геомагнитных вариаций в высоких широтах.

Координирование самолета Ан-2 в полете и плано-высотная привязка пунктов измерений осуществлялись на основе спутниковой системы навигации GPS. Погрешность позиционирования самолета на маршруте не превышала ± 4 м как в плане, так и по высоте. Вся полетная информация регистрировалась в цифровом виде на бортовые компьютеры.

Отличием съемки сезона 63-й РАЭ является большая удаленность района работ от побережья (порядка 220 км до центра участка), в связи с чем здесь отмечаются существенно более высокие гипсометрические отметки дневной поверхности ледникового купола. Они монотонно возрастают с северо-запада на юго-восток

Сборка самолета Ан-2 на припайном льду у борта НЭС «Академик Федоров».
Фото Д.М. Воробьева



от 1200 до 2100 м. Поэтому при выполнении съемочных полетов выдерживалась высота 2200 м.

За период полевых работ было осуществлено более 20 вылетов Ан-2. В общей сложности, включая рядовые, увязочные и контрольные, пройдено 33 маршрута суммарной протяженностью 5500 км. Главным итогом проведенных работ стала кондиционная площадная магнитная и радиолокационная съемка на полигоне размерами 181×100 км (18100 км²), по результатам которой на эту территорию построен комплект геофизических карт масштаба 1:500000 аномального магнитного поля в графиках и изолиниях, мощности ледяного покрова и подледного рельефа. Погрешность построения карты изолиний аномального магнитного поля составила ±4,9 нТл, а карты изогипс подледного рельефа — не превысила ±15 м.

Предварительный анализ результатов аэромагнитной съемки показывает, что аномальное магнитное поле (АМП) в районе работ в целом имеет довольно сложное гетерогенное строение. На большей части изученной площади АМП представлено отрицательными значениями, малоградиентно и изменяется в диапазоне от -400 до +150 нТл при средней интенсивности порядка -120 нТл. При этом для всей площади характерно наличие многочисленных локальных аномалий различной формы и ориентировки с амплитудой от первых десятков до первых сотен нанотесл. Наиболее интенсивные положительные аномалии со значениями в экстремумах до +400 нТл формируют компактную зону меридионального простираения шириной порядка 30 км в центре западной половины участка работ.

По данным радиолокации, средняя мощность ледяного покрова на площади работ 1860 м. Наибольшие толщины ледника — до 2700–2800 м — зафиксированы на западе участка, наименьшие — от 1000 до 1200 м — на юго-востоке участка. Большая часть современной подледной поверхности находится ниже уровня моря в среднем на глубине 200 м. Врезы впадин и долин на этом фоне составляют от 300 до 650 м при ширине от 5 до 15–25 км. Их направление, как правило, субмеридиональное.

В строении подледного рельефа изученной территории можно выделить три контрастные геоморфологические области. Это *низменность*, протягивающаяся полосой от 30 до 45 км вдоль западной границы участка работ с глубиной днища до 950 м ниже уровня моря, *низкие горы*, расположенные в юго-восточной четверти площади, и разделяющая указанные выше области *холмисто-грядовая равнина*. В пределах низкогорной области подледный рельеф находится преимущественно выше уровня моря при средних отметках 300 м и высотах вершин от 450 до 790 м.

Начальник геологического отряда М.С. Егоров за работой в маршруте.
Фото Д.М. Воробьева



Выходы крупной дайки долеритов на берегу озера Фигурное.
Фото Д.М. Воробьева

На исследованной площади и в магнитном поле, и в подледном рельефе в основных чертах прослеживаются далее на юг структуры, выявленные ранее съемкой 62-й РАЭ. В региональном плане съемка 63-й РАЭ подтверждает факт наличия в данном районе сочленения предположительной области тектонической активизации известной как «рифтовая система Гауссберга» с относительно более стабильным блоком земной коры к востоку от нее. Предполагается, что линейная зона положительных аномалий магнитного поля в западной части участка, совпадающая в плане с геоморфологической ступенью, отделяющей *низменность* от *холмисто-грядовой равнины*, собственно и маркирует восточную границу «рифтовой системы Гауссберга».

Для дальнейшего анализа и изучения основных особенностей геологического строения и морфологии подледного рельефа, отслеживания пространственного положения и взаимоотношений выявленных структурно-вещественных комплексов и зон тектонической активизации исследованных территорий в ходе последующей камеральной обработки полученных материалов будут выполнены количественные расчеты глубин залегания и параметров магнитоактивных объектов, построены опорные геофизические разрезы и структурно-тектонические схемы. Полученные данные будут включены в сводные базы данных и использованы при создании карт Антарктиды в рамках международных проектов ADMAP и BEDMAP.

Д.М. Воробьев, А.В. Киселев (АО «ПМГРЭ»)

Геологи Н.А. Гонжуров и В.С. Мандриков возвращаются из маршрута.
Фото Д.М. Воробьева



КОМПЛЕКСНЫЕ МОРСКИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПМГРЭ В МОРЕ УЭДДЕЛЛА (АНТАРКТИКА) ПЕРИОД 63-й РОССИЙСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

В феврале–марте 2018 года в море Уэдделла, к югу от Южно-Оркнейских островов Полярной морской геологоразведочной экспедицией (ПМГРЭ) в составе 63-й Российской антарктической экспедиции (РАЭ) были выполнены комплексные морские геофизические исследования. Работы выполнялись с борта научно-исследовательского судна (НИС) «Академик Александр Карпинский», вышедшего из Санкт-Петербурга в декабре 2017 года. В связи с тем, что район работ 63-й РАЭ располагался западнее районов экспедиций последних лет, впервые за долгое время маршрут следования судна отличался от привычного (Санкт-Петербург–Кейптаун–Антарктида).

Для логистического обеспечения использовались порты Южной Америки — Монтевидео (Уругвай) и Мар-дель-Плата (Аргентина), а также Лас-Пальмас-де-Гран-Канария (Испания). Комплекс исследований включал сейсморазведку методом общей глубинной точки (МОГТ), дифференциальную гидромагнитную съемку и гравиметрическую съемку. Также впервые в комплексе геофизических работ для изучения рельефа морского дна выполнялось многолучевое эхолотное профилирование.

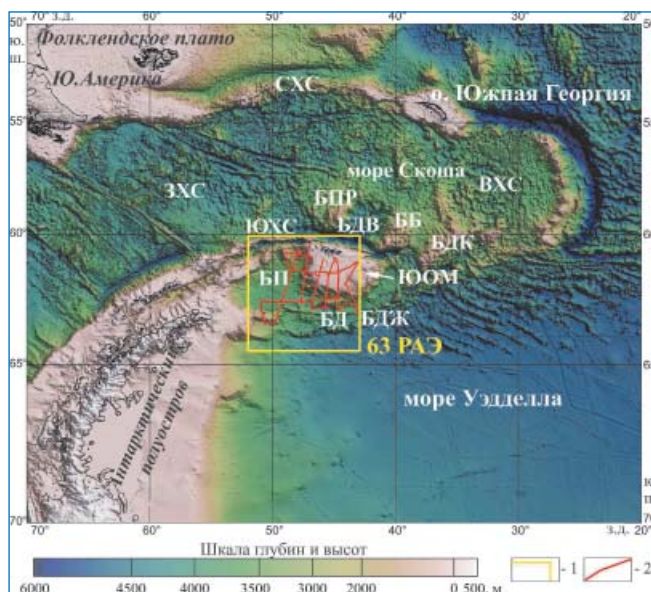
Геологическое строение земной коры в области Южного океана, включающей северо-западную часть моря Уэдделла, представляет особый интерес. Оно отражает историю формирования океанического пролива между Западной Антарктикой и Южной Америкой, с которым связывают образование циркумполярного антарктического течения, развитие покровного оледенения Антарктиды и общее похолодание климата на Земле, что придает комплексным геофизическим исследованиям 63-й РАЭ повышенную актуальность. Основной целью этих и других, ежегодно выполняемых ПМГРЭ в Антарктиде работ, в соответствии со Стратегией раз-

вития деятельности Российской Федерации в Антарктике, являлись геолого-геофизическое изучение и оценка минерально-сырьевого потенциала недр для закрепления приоритетов России в Антарктиде и ее окраинных морях. Морские исследования завершившегося полевого сезона были сосредоточены на изучении глубинного строения земной коры моря Уэдделла, выявлении

закономерностей распределения комплексов осадочного чехла и оценке его углеводородного потенциала, а также на изучении рельефа морского дна шельфа Южно-Оркнейских островов с целью уточнения истории оледенения в последний ледниковый максимум.

Комплексное изучение геолого-геофизическими методами северо-западной части моря Уэдделла началось в 1965 году с работ английских экспедиций, осуществлявшихся Бирмингемским университетом, а впоследствии Британской антарктической службой. За несколько полевых сезонов в период с 1965 по 1988 год были получены геофизические материалы, позволившие сформировать принципиальные представления о структуре земной коры в районе Южно-Оркнейского плато. Затем в разные годы в этой части моря Уэдделла проводили геофизические работы Аргентина, Чили и США (совместная программа — 1985–1989), Бразилия (1987–1988), Япония (1987–1988), Италия (1990–1995) и Испания (1992–1993). Первые отечественные исследования в бассейне Пауэлл, бассейне Джейн и в пределах Южно-Оркнейского

микроконтинента были выполнены в 1990 году. В 1992 году ПМГРЭ эти работы были продолжены в направлении бассейна Пауэлл в течение одного полевого сезона. Таким образом, современными российскими морскими геофизическими исследованиями район работ 63-й РАЭ, как и весь Атлантический сектор Южного океана, пока еще практически не охвачен. Со времен последних экс-



Местоположение района морских геофизических исследований 63-й РАЭ на карте GEBCO.

1 — граница рамок отчетных карт 63-й РАЭ; 2 — профили комплексных геофизических исследований 63-й РАЭ; ЮОМ — Южно-Оркнейский микроконтинент; БП — бассейн Пауэлл; БД — бассейн Джейн; ЮХС — Южный хребет Скоша; СХС — Северный хребет Скоша; ЗХС — Западный хребет Скоша; ВХС — Восточный хребет Скоша; БПР — банка Пирие; БДВ — бассейн Дав; ББ — банка Брюс; БДК — банка Дискавери

НИС «Академик Александр Карпинский» на рейде



педиций, осуществленных в этой части Антарктики, наблюдался значительный прогресс в техническом оснащении научных судов. В частности, после реконструкции научного оборудования на НИС «Академик Александр Карпинский» в 2014 году сейсмические и другие геофизические данные, получаемые в Антарктиде, стали одними из лучших. Можно сказать, что в области морских геофизических исследований в Антарктике начался новый этап, в рамках которого результаты работ последних десятилетий могут быть значительно уточнены и дополнены.

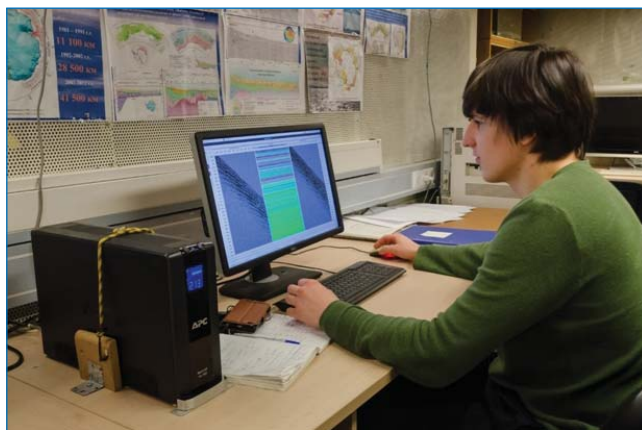
Для выполнения сейсмопрофилирования МОГТ в 63-й РАЭ использовалась сейсмическая коса с наиболь-



Сейсмическая коса и устройства контроля глубины

шей по сравнению со всеми предшествующими исследованиями в этом районе базой приема — 6987,5 м (560 каналов). Возбуждение упругих колебаний осуществлялось двумя линиями пневмоисточников Sleeve Gun-IIВ общим объемом 2860 куб. дюймов (около 47 л). Обработка полученной сейсмической информации велась на судне средствами программного пакета SeisSpace 2D (ProMAX Ver. 5000 8.5.1). Для выполнения дифференциальной гидромагнитной съемки применялся магнитометр-градиентометр SeaSPY-2, а для гравиметрических наблюдений — два мобильных гравиметра «Чекан-АМ». Многолучевое эхолотное профилирование выполнялось при помощи многолучевого эхолота ATLAS HYDROSWEAP MD/30-1,5°.

Выполнению исследований препятствовала характерная для антарктических морей сложная ледовая



Обработка полевых сейсмических материалов на бортовом ВЦ

обстановка, связанная с обилием дрейфующих ледяных полей и крупных одиночных айсбергов, особенно в южной части района работ. Однако, несмотря на объективные трудности, геофизическими маршрутами удалось пересечь основные структурные области, определяю-



Магнитометр-градиентометр SeaSPY-2 на борту судна

щие строение района исследований и отражающие его геологическую эволюцию, — бассейны Пауэлл и Джейв, Южно-Оркнейский микроконтинент, поднятие Пауэлл. Все запланированные исследования выполнены в полном объеме. Общая протяженность геофизических профилей составила около 5200 км, из которых около 2500



Одиночный айсберг, препятствовавший движению судна



Полевой состав Антарктической геофизической партии после завершения работ

км пришлось на долю многолучевой эхолотной съемки на шельфе вблизи Южно-Оркнейских островов.

Практически повсеместно на сейсмических разрезах МОГТ прослежена поверхность акустического фундамента, она представлена корой континентального, переходного и океанического типов. На шельфе Южно-Оркнейских островов и в пределах небольших континентальных блоков фундамент сложен мезозойскими орогенными комплексами, в различной степени метаморфизованными. Поверхность фундамента на шельфе разбита грабенами различной ориентировки, от первых км до первых десятков км в ширину, заполненных осадочными и, возможно, вулканогенно-осадочными комплексами. В сейсмической записи на участках с корой континентальной природы фундамент выражен не контрастно и в грабенах с обильным (несколько км) осадочным наполнением прослеживается фрагментарно. На континентальном склоне строение фундамента осложнено многочисленными структурами растяжения — крутопадающими сбросами и грабенами. Океанический фундамент в пределах района исследований развит в бассейнах Пауэлл, Джейн, Дав и собственно моря Уэдделла. Положение границы континент–океан предполагается по резкой смене внутреннего строения фундамента, который приобретает сложную структуру, отличаясь хаотически расположенными выпуклыми рефлекторами и гиперболами дифрагированных волн. В строении осадочного чехла в районе исследований выделяется несколько комплексов, соответствующие им отложения характеризуются специфическими сейсмофациальными особенностями. Нижние, наиболее древние,

на шельфе заполняют грабены. Они характеризуются сложно дифференцированной сейсмической записью. Их формирование, по всей видимости, связано с рифтовым и спрединговым этапами развития бассейнов Пауэлл и Джейн. Более молодые стратифицированные комплексы перекрывают сплошным плащом участки шельфа.

На основе данных многолучевой эхолотной съемки составлена батиметрическая карта участка шельфа северо-западной части моря Уэдделла, превосходящая по разрешающей способности предшествующие построения приблизительно в 10 раз (30 м между узлами грида). Разрешение съемки позволяет визуализировать черты рельефа дна размером 4–11 м. Гравиметрические и магнитометрические измерения тоже выполнены в запланированных параметрах. На предварительных схемах графиков аномальных полей выделяются области, соответствующие блокам земной коры с различной природой и геологической историей.

Высокое качество геофизических материалов, получаемых ПМГРЭ в Антарктиде, уже стало нормой. И хотя общие объемы российских исследований в Антарктиде в последние годы заметно снижаются, коллектив Антарктической геофизической партии традиционно готовится к очередному, пусть сокращенному, полевому сезону, чтобы ни в коей мере не терять эффективность и значимость достигнутых результатов, требующих адекватного пополнения и дальнейшего научного развития.

П.И. Лунев (АО «ПМГРЭ»).
Фото автора

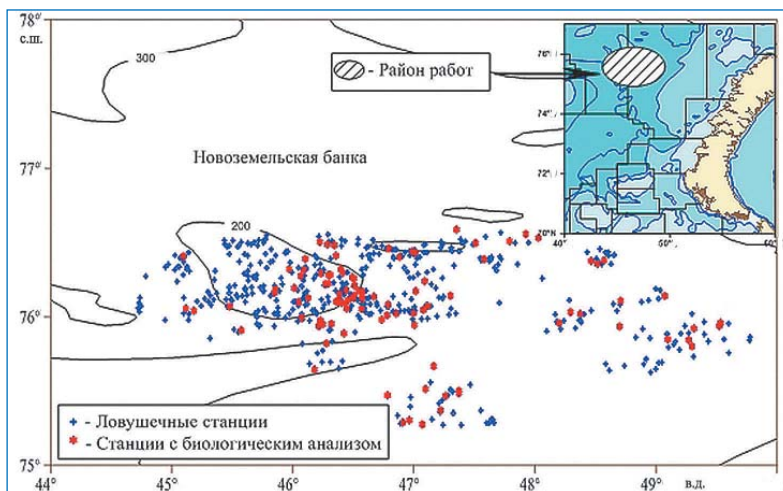
ИССЛЕДОВАНИЯ УЧЕНЫХ ПИНРО КРАБА-СТРИГУНА ОПИЛИО НА НПС «АЛЕКСАНДР МАШАКОВ» В ЛЕТНИЙ СЕЗОН 2018 ГОДА

В последнее десятилетие в зоне научной ответственности ПИНРО существенное место занимают исследования новых видов водных биоресурсов, которые ранее не являлись объектами лова в Арктике. При этом особое значение приобретают исследования крабов. Отечественная рыбохозяйственная наука за 15 лет ввела в промысел на Северном бассейне два вида крабов: камчатского и краба-стригуна опилио. Последний вид эксплуатируется промыслом менее пяти лет, однако привлек к себе пристальное внимание науки и рыбодобывающего бизнеса. Это обусловлено тем, что именно крабы в значительной степени обеспечили рыбодобывающей отрасли России существенное увеличение экономических показателей (совокупная выручка в 2014–2016 годах увеличилась на 71 %, а сальдированный результат возрос почти в 7 раз по сравнению с предыдущими годами). О ценности крабов можно судить по итогам недавнего аукциона в подзоне Приморья, когда, реализовав лишь четыре процента квот краба, или одну тысячную часть общероссийской квоты водных биологических ресурсов (ВБР), Российская Федерация получила в бюджет дополнительно 23 миллиарда рублей. Это в 12 раз больше, чем годовая плата за биоресурсы, перечисленная всеми пользователями ВБР России. Исследованию именно таких высококормительных объектов был посвящен рейс ученых ФГБНУ «ПИНРО» на НПС «Александр Машаков» (судовладелец ООО «СЗКК») в апреле–июле 2018 года.

Исследовательский интерес к крабу-стригуну опилио, изучение которого было основной тематикой экспедиции, определялся не только значительной экономической ценностью его как объекта промысла, имеющего высокий спрос на мировых рынках, но и рядом особенностей его биологии, а также распределения его основных запасов в зоне юрисдикции России.

В рейсе были получены результаты, которые подтверждают оптимистическую оценку динамики численности вида. Специалисты ФГБНУ «ПИНРО» считают, что при соблюдении рекомендаций рыбохозяйственной науки и технических мер регулирования промысла стоимость выгрузки крабов в Баренцевом море может в ближайшей исторической перспективе опередить аналогичные показатели по треске, а в целом прибыль крабового промысла России за 10 ближайших лет может составить около 200 миллиардов рублей.

*В.В. Комличенко (ПИНРО).
Фото предоставлены автором*



Район исследований краба-стригуна опилио в рейсе НПС «Александр Машаков» с 12 апреля по 09 июля 2018 г.



НПС «Александр Машаков».
Фото www.marinetraffic.com



Краб-стригун опилио на палубе НПС «Александр Машаков»

ПЕРВОЕ БЕЗЛЕДОКОЛЬНОЕ ПЛАВАНИЕ ПО ТРАССЕ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ ТАНКЕРОВ ТИПА YAMALMAX В ПЕРИОД РАННЕЙ ЛЕТНЕЙ НАВИГАЦИИ

В период с 25 июня по 6 июля 2018 года состоялся самостоятельный проход танкеров типа Yamalmax “Vladimir Rusanov” и “Eduard Toll” из Сабетты по восточной части Северного морского пути. Газовозы доставили в Китай первый сжиженный природный газ по проекту «Ямал СПГ» с полуострова Ямал. Безледокольное плавание по трассе Северного морского пути (СМП) танкеров типа *Yamalmax* впервые выполнялось в период ранней летней навигации в акватории СМП. Предварительный прогноз скорости прохода от 10,5 до 13,5 суток полностью оправдался. Проход показал эффективность ледового плавания в период ранней летней навигации, но также выявил ряд организационных вопросов, связанных

ная, по мере накопления данных попутных наблюдений, оценка этих затрат (определение сроков подхода судов к пунктам назначения) позволит значительно сократить время простоя судов в ожидании швартовки, таможенного и пограничного контроля, разгрузки и обслуживания.

Гидрометеорологическое обеспечение прохода осуществлялось Центром ледовой и гидрометеорологической информации (ЦЛГМИ) ААНИИ. На борту танкера “Vladimir Rusanov” работала научно-оперативная группа под руководством старшего научного сотрудника Е.М. Макарова. Группа решала следующие задачи:

— специализированное гидрометобеспечение (плавания) газовозов с борта судна;



Танкеры-газовозы “Vladimir Rusanov” (слева) и “Eduard Toll” (справа)

с администрированием и обеспечением безопасности ледовой навигации, которые требуют решения в ближайшей перспективе.

Возможность такого плавания обеспечили уникальные ледовые качества судов и предоставляемый ААНИИ современный информационный сервис, основанный на круглогодичном мониторинге состояния ледяного покрова Северного Ледовитого океана.

Институт участвовал в подготовке плавания, разработал предварительный сценарий, предусматривающий, в зависимости от ледовых условий, три варианта маршрута, для каждого из которых было оценено время до подхода к Берингову проливу (10,5, 12 и 14,5 суток) на основе анализа предшествующих гидрометеорологических процессов и выбора лет-аналогов. Во время рейса сценарий несколько раз конкретизировался и уточнялся. В конечном счете из трех сценариев реализовался наиболее благоприятный (см. рисунок).

В ближайшем будущем, когда переходы судов данного типа в восточном направлении станут регулярными, правильный выбор вариантов плавания позволит существенно сократить затраты времени, а все более точ-

— оперативное составление рекомендованных (оптимальных) маршрутов ледового плавания;

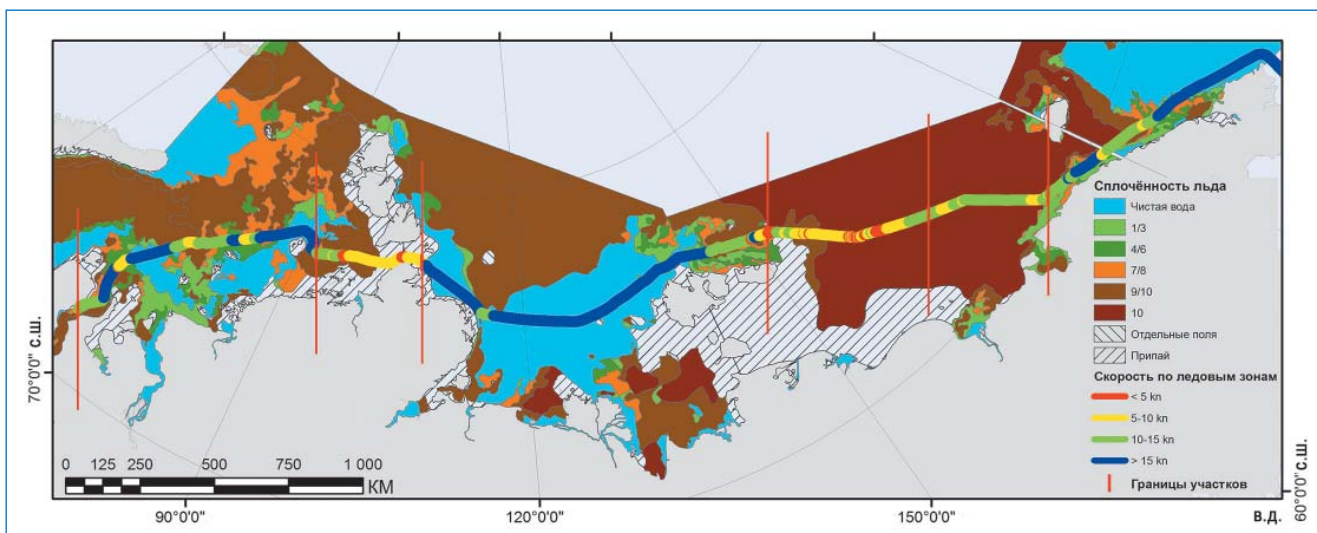
— попутные наблюдения за ледовыми условиями;

— получение натурных данных о характеристиках дрейфующего и припайного льда, влияющих на безопасность и скорость плавания по маршруту;

— выявление проблемных моментов ледового плавания в период прохода.

Результаты проведенных наблюдений имеют важное значение для навигации по восточной части СМП в летний период и для самостоятельного ледового плавания танкеров типа *Yamalmax* из Сабетты в страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

Для обслуживания проекта «Ямал СПГ» до 2020 года предусмотрено строительство 15 танкеров типа *Yamalmax*, из которых в настоящее время работает 9 судов, включая “Vladimir Rusanov” и “Eduard Toll”. Газовозы типа *Yamalmax* представляют собой крупнотоннажные танкеры ледового класса Arc7, оборудованные тремя винто-рулевыми электрическими установками типа Азипод мощностью по 15 мВт каждая. Мощность и современное исполнение силовой установки, ледовые усиле-



Распределение скорости движения и сплоченность льда по маршруту газозова "Vladimir Rusanov" на трассе Северного морского пути

ния корпуса (габариты 299 м в длину и 50 м в ширину) обеспечивают возможность самостоятельного плавания судов типа *Yamalmax* в ровном однолетнем льду толщиной до 1,4 м (2,1 м — кормой вперед). Максимальная скорость движения танкера по чистой воде — 19,5 узла, объем перевозимого СПГ — до 172000 м³, осадка в грузу до 12,2 м.

Танкер "Vladimir Rusanov" вышел из порта Сабетта в 15 ч 24 мин UTC 25 июня. На основании ежедневно получаемой из ЦЛГМИ спутниковой, ледовой и гидрометеорологической информации составлялись рекомендации по маршруту движения танкеров "Vladimir Rusanov" и "Eduard Toll". Ледовые наблюдения производились с 19 ч 25 мин UTC 25 июня по 19 ч 25 мин 5 июля в течение 10 суток. Наблюдения проводились по методике ААНИИ. По ходу маршрута было выделено 160 зон с характерными ледовыми условиями. Наибольшую скорость движения судно показало на участке в море Лаптевых, с наиболее легкими ледовыми условиями по пути, которые определялись значительным развитием Новосибирской полыньи. Участок пройден за 4 неполных полу-суточных перехода, наибольшая пройденная дистанция за 12 часов — 215 миль со средней скоростью 17,9 узла.

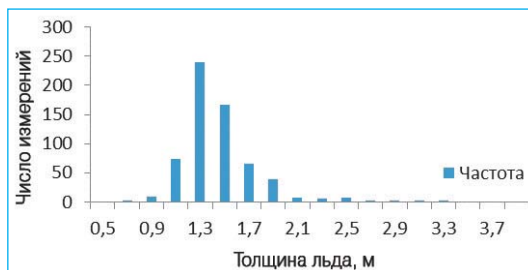
Длительная остановка была совершена в припае Североземельского ледяного массива, с 7 ч 30 мин до 14 ч 00 мин 28 июня 2018 года, в связи с ожиданием разрешения на проход от администрации Северного морского пути. Вторая остановка произошла в юго-западной части Восточно-Сибирского моря, где с 00 ч 35 мин до 22 ч 10 мин UTC 2 июля 2018 года из-за подозрения на техническую неисправность одного из устройств. В течение всего перехода ледовые и гидрометеорологические условия были благоприятны для движения судна.

Общее время в пути в период наблюдений за вычетом стоянки составило 8 суток и 18 часов, а средняя скорость на ходу 11,5 узла.

Большая часть маршрута движения танкера "Vladimir Rusanov" прошла в соответствии с рекоменда-

циями оперативной группы. В юго-западной части Восточно-Сибирского моря было принято решение следовать маршрутом, хорошо обеспеченным промерами глубин. Судно отклонилось от маршрута, рекомендованного оперативной группой, и попало в зону повышенного торошения, которое было усилено происходившими процессами сжатия. После возвращения на рекомендованный маршрут судно продолжило движение без задержек.

Наряду с визуальными ледовыми наблюдениями производились инструментальные измерения толщины льда с помощью судового телевизионного комплекса (СТК), выполнялась запись снимков экрана ледового радара Rutter с дискретностью 1 раз в минуту, а также запись посекундного трека судна с помощью навигационного пакета Dekart Navigator. 14140 снимков кормового радара дают крупномасштабную радиолокационную картину распределения ледовых условий. Они позволяют инструментально измерить сплоченность, торосистость льда, оценить сжатие и другие характеристики ледяного покрова по пути движения судна. Дополненные радиолокационными спутнико-



Распределение толщины льда в припае Североземельского массива на траверзе острова Русский 28 июня 2018 года

выми изображениями, они позволяют повысить точность прогнозирования ледовой обстановки. Распределение толщины льда в наиболее сложном торосистом участке на траверзе острова Русский представлено на рисунке. Наибольшую повторяемость измерений показала толщина льда 130 см. Лед с толщиной более 150 см представляет собой консолидированный слой торосистых образований.

"Vladimir Rusanov" преодолел дистанцию от порта Сабетта до мыса Дежнева за 10 суток и 4 часа. С учетом задержки более чем на сутки (30 часов) по не зависящим от ледовых условий причинам, длительность перехода по трассе СМП следует оценить в 8 суток и 22 часа. Средняя скорость движения составила 10,2 узла. Чистая длительность переходов танкеров "Eduard Toll" (с 26 июня по 6 июля) и "Christophe de Margerie" (2 неделями позже) также составила менее 9 суток.

Вынужденная стоянка в припае Североземельского массива выявила проблему согласования раннего прохода по Северному морскому пути с администрацией АСМП. Она привела к задержке танкера «Eduard Toll» в Карском море на период около суток, танкера «Vladimir Rusanov» — на 6,5 часов. Целесообразно предварительное согласование с АСМП переходов с пограничными ледовыми условиями и более крупномасштабное зонирование участков трассы СМП (находится в стадии решения).

Необходимо совершенствование системы навигационно-гидрографического обеспечения на наиболее сложном участке Северного морского пути (район Новосибирских островов и Восточно-Сибирское море), где отмечается недостаточная освещенность промерами морского дна.

В отсутствие широкополосной спутниковой связи низкая пропускная способность используемых систем связи не позволяет оперативно передавать на борт

всю необходимую информацию, в частности радиолокационные спутниковые изображения, что снижает качество учета ледовых условий при выработке решений.

Отмечается нежелание капитанов судов под иностранным флагом пересекать границу территориального моря РФ (12-мильная зона), что приведет к увеличению затрат времени.

Для разработки адекватных моделей учета ледово-эксплуатационных параметров плавания судов типа *Yamalmax* в средних и тяжелых условиях целесообразна организация полномасштабных попутных ледовых наблюдений научно-оперативными экспедициями ААНИИ на регулярной основе.

*Е.И. Макаров, С.В. Бресткин, Ю.Г. Гаврилов,
М.О. Лямзин, О.В. Фоломеев (ААНИИ).
Фото предоставлены авторами*

МОДЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЛЕДОСТОЙКОЙ САМОДВИЖУЩЕЙСЯ ПЛАТФОРМЫ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС» В ЛЕДОВОМ БАССЕЙНЕ ААНИИ

Идея создания ледостойкой самодвижущейся платформы (ЛСП) была предложена еще до того, как глобальное потепление начало вносить коррективы в работу полярников. Уже в 1970-е годы предполагалось отказаться от размещения дрейфующих станций на льдинах и приспособить для этих целей легендарный ледокол «Красин». Затем предлагалось сделать дрейфующую станцию из ледокола «Отто Шмидт».

Новый проект обсуждался на разных уровнях в течение десяти лет. В 2010 году в соответствии с решением Морской коллегии при Правительстве Российской Федерации в ААНИИ было разработано Технико-экономическое обоснование на проектирование и строительство плавучего инженерного сооружения для долговременного базирования научно-исследовательских обсерваторий (по типу станций «Северный полюс»). В апреле

2018 года Росгидромет и АО «Адмиралтейские верфи» подписали контракт на проектирование и строительство ледостойкой самодвижущейся платформы «Северный полюс» (проект 00903).

Ледостойкая самодвижущаяся платформа «Северный полюс» предназначена для осуществления круглогодичных комплексных научных исследований в высоких широтах Северного Ледовитого океана. Это будет специализированное судно, на котором в комфортных условиях смогут жить и работать полярники. На ней планируется размещение встроенного оборудования для проведения геологических, акустических, геофизических и океанографических наблюдений. Также платформа будет оснащена системой мониторинга ледовых нагрузок, которая не только обеспечит безопасность ЛСП путем контроля состояния корпуса при действии внешних нагрузок при различных режимах

Макет ледостойкой самодвижущейся платформы «Северный полюс». Разработка КБ «Вымпел»



ее эксплуатации, но и станет уникальным комплексом исследования механики деформации и разрушения морских льдов при взаимодействии с инженерными сооружениями и природными объектами.

Платформа сможет самостоятельно, без привлечения ледокола, достигать района начала дрейфа в восточном секторе Арктики, затем, вмерзнув в ледяное поле, осуществлять продолжительный дрейф, а после завершения цикла работ в западном секторе Арктики снова двигаться на восток. ЛСП будет иметь высокую прочность корпуса, большую автономность плавания и длительный срок службы. По всем этим показателям платформа не имеет аналогов в мире. Строительство ЛСП позволит открыть новую страницу в исследованиях Российской Арктики и в международном сотрудничестве по изучению северных широт.

Главными принципами выбора основных параметров дрейфующего сооружения являлись не только обеспечение наиболее широкого спектра исследовательских работ, но и требования к качеству исследований и обработки их результатов, а также обеспечение максимально достижимых на судне в условиях долговременного полярного дрейфа комфортных условий проведения научных работ и проживания членов экспедиции, проведения досуга, в том числе возможности спортивно-оздоровительных занятий. Рассматривались также другие требования, касающиеся возможностей расположения штатного палубного научного оборудования, грузовых трюмов, приема и временного базирования вертолета, быстрого пополнения запасов, смены экспедиционного состава, приема инспекций и делегаций.

Технический проект платформы разрабатывает АО «Вымпел» (Нижний Новгород).

Для оптимизации формы корпуса платформы, позволяющей успешно выполнять предписанные задачи в ледовых условиях, в ледовом бассейне ААНИИ в августе–сентябре текущего года проводится обширная программа ледовых и мореходных испытаний модели платформы. Их целью является определение сопротивления чистой воды на различных скоростях движения, определение ледопроницаемости в сплошном льду, канале и битом льду. Проводятся не только буксировочные испытания, когда модель принудительно движется с помощью троса или тележки, но и самоходные испытания — когда на модель устанавливаются винто-рулевая колонка и подруливающее устройство, с помощью которых модель движется самостоятельно. Дополнительно проводится новый тип испытаний — экспериментальное определение параметров остойчивости ЛСП при сжатиях во льдах, для чего ледяное поле надвигается на модель и измеряются усилия, действующие на ЛСП со стороны льда, и ускорения и углы наклона платформы, которые возникают при взаимодействии со льдом.

В мастерской ААНИИ изготовлена модель платформы в масштабе 1:40. Параметры модели и натурального сооружения приведены в таблице.

Таблица

Основные характеристики проекта платформы и модели в масштабе 1:40

Характеристика	Натура	Модель
Длина по конструктивной ватерлинии	73,86 м	1847 мм
Ширина по конструктивной ватерлинии	21,80 м	545 мм
Осадка по конструктивной ватерлинии	8,60 м	215 мм
Водоизмещение при осадке по конструктивной ватерлинии	8900 т	139,1 кг



Модель ЛСП на ступе мастерской ААНИИ.
Фото Н.А. Крупиной

Для проведения испытаний на модели установлен комплекс измерительного оборудования:

- динамометр для измерения усилий при движении в ледяном поле и на чистой воде;
- измерители скорости движения модели;
- тензодатчики для измерения усилий во время моделирования сжатий льда;
- блок трех осевых акселерометров и гироскопов для определения динамических параметров при взаимодействии ЛСП со льдом.

Также выполняется подводная и надводная видеосъемка экспериментов.

На фото показаны фрагменты испытаний.

Согласно Государственному контракту на проектирование и строительство данной ЛСП по результатам модельных испытаний будут окончательно уточнены основные проектные характеристики будущей платформы: форма обводов носовой и кормовой оконечности, главные размерения, водоизмещение, мощность энергетической установки — т.е. основные параметры, обеспечивающие безопасность и эффективность эксплуатации будущей ледостойкой самодвижущейся платформы для долговременного базирования научно-исследовательских лабораторий типа «Северный полюс».

*В.А. Лихоманов, Н.А. Крупина,
И.А. Свистунов, А.В. Чернов (ААНИИ)*

Модельные испытания ледопроницаемости ЛСП в сплошном ровном льду.
Фото Н.А. Крупиной



СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИИ

4–6 июня 2018 года в Москве проходила международная научная конференция «Практическая география и вызовы XXI века». Организаторами конференции стали Международный географический союз и Институт географии Российской академии наук (ИГРАН). В конце 2018 года исполняется 100 лет со дня создания Института географии РАН, что и стало поводом для организации конференции. В ее работе приняли участие более 500 специалистов, представляющих географические исследовательские и образовательные институты из более чем 40 стран мира, участниками конференции были также преподаватели педагогических университетов и школьные учителя географии из различных регионов России, дальнего и ближнего зарубежья. Наиболее широко были представлены Россия, Индия, Китай, Франция и Германия. Большая часть российских участников — сотрудники и аспиранты ИГРАН и Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.

Конференция была торжественно открыта 4 июня в Доме ученых г. Москвы директором ИГРАН, членом-корреспондентом РАН О.Н. Соломиной. Участников приветствовали научный руководитель ИГРАН, академик В.М. Котляков, академик-секретарь отделения наук о Земле РАН А.О. Глико, Президент Международного географического союза (МГС), профессор Ю. Химияма (Япония), вице-президент МГС, заместитель директора ИГРАН В.А. Колосов, вице-президент Русского географического общества, директор Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета К.В. Чистяков и другие официальные лица. Научные доклады, представленные на конференции, заслушивались как на пленарных, так и на секционных заседаниях. Последние проходили 5 и 6 июня в помещении Президиума Российской академии наук. Учитывая широкое международное представительство, рабочим языком конференции был английский. Всего в рамках конференции было организовано 34 научных секции.

На конференции были представлены устные и стендовые доклады. Наиболее представительными были доклады по разделам «Политическая, экономическая и социальная география», «Глобальные изменения климата и их влияние на окружающую среду», «Геоинформационные системы и картография», что и соответствует современным тенденциям мировой географической науки. Вопросы исследований полярных регионов рассматривались на двух секциях, на первой из которых — «Холодные и высокогорные регионы — вызовы и решения для достижения устойчивости» докладчиками были сотрудники АНИИ А.В. Клепиков и В.В. Лукин. Первый представил доклад «Международные и междисциплинарные проекты в Арктике и Антарктике», а второй — «Антарктика — географический объект научно-технического прогресса». Ведущими этой секции были сотрудники ИГРАН Т.К. Власова и А.А. Тишков. В большинстве докладов этой секции рассматривались вопросы влияния глобальных изменений климата на окружающую среду Арктики. Главным фактором существующих климатических изменений, как правило, принималось антропогенное воздействие. Вторыми по количеству докладов в этой секции были вопросы устойчивого экономического развития арктического региона, что отражает современный подход российского правительства по реализации основ государственной политики в этом регионе. Многие специалисты из Индии, Франции, Китая, участвовавшие в работе этой секции, большое внимание уделяли вопросам влияния добычи полезных ископаемых в Арктике на окружающую среду.

Данная международная конференция вызвала большой интерес у современного географического сообщества, а представленные на ней доклады отражают современные тенденции развития географической науки. В настоящее время организаторы конференции рассматривают вопрос о возможности издания сборника наиболее интересных сообщений в издательстве «Наука».

А.В. Клепиков, В.В. Лукин (АНИИ)

ОБСУЖДЕНИЕ АНТАРКТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ НА БЕРЕГУ ЛА-ПЛАТЫ

С 12 по 19 мая 2018 года в аргентинской столице г. Буэнос-Айресе проходило ХLI Консультативное совещание по Договору об Антарктике (КСДА) и XXI заседание Комитета по охране окружающей среды (КООС). Позиция России в антарктических вопросах по-прежнему остается в центре внимания международного сообщества.

В российскую делегацию на этих международных форумах вошли представители МИДа России (заместитель директора Правового департамента В.Ю. Титушкин, глава делегации, и первый секретарь Правового департамента МИД России К.В. Тимохин) и Росгидромета (заместитель начальника Управления мониторинга загрязнения окружающей среды, полярных и морских работ А.А. Быстрогович, заместитель главы делегации,

начальник отдела Логистического центра АНИИ В.В. Лукин и главный эколог РАЭ В.Н. Помелов).

В заседаниях принимали участие представители 29 Консультативных сторон Договора об Антарктике (Австралия, Аргентина, Бельгия, Болгария, Бразилия, Великобритания, Германия, Индия, Испания, Италия, КНР, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Перу, Польша, Республика Корея, Россия, США, Украина, Уругвай, Финляндия, Франция, Чехия, Чили, Швеция, Эквадор, ЮАР, Япония) и 9 Неконсультативных сторон (Беларусь, Венесуэла, Канада, Колумбия, Малайзия, Португалия, Румыния, Турция и Швейцария). В качестве наблюдателей в совещаниях принимали участие представители Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики

(АНТКОМ), Научного комитета по антарктическим исследованиям (СКАР), Совета управляющих национальных антарктических программ (КОМНАП), а также представители Коалиции Антарктики и Южного океана (АСОК), Международной ассоциации антарктических туроператоров (МААТО), Секретариата Конвенции по сохранению альбатросов и буревестников (АКАП) и Всемирной метеорологической организации (ВМО).

Место проведения этих антарктических форумов было обусловлено неожиданным отказом правительства Эквадора организовать данные мероприятия в своей столице — г. Кито, как это было обещано в 2017 году на XL КСДА в г. Пекине (КНР). Это обстоятельство привело к необходимости рассмотрения предложений по изменению правил процедуры КСДА и КООС. Согласно сложившейся практике очередность проведения КСДА определяется в порядке английского алфавита названий стран, являющихся Консультативными сторонами Договора об Антарктике.

В 2016 году Республика Чехия официально договорилась с Эквадором о порядке обмена сроков проведения ХLI и ХLII КСДА. Таким образом, ХLI КСДА в 2018 году должно было пройти в Эквадоре, а ХLII КСДА в 2019 году в Чехии.

Неожиданный отказ Эквадора в проведении ХLI КСДА и ХLI КООС вынудил правительство Аргентины, государства — штаб-квартиры Секретариата Договора об Антарктике, взять на себя обязательства принимающей стороны этих мероприятий. Данное обстоятельство определило сокращенный формат проведения ХLI КСДА и ХLI заседания КООС: к рассмотрению принимались только рабочие документы, а информационные автоматически считались прочитанными, о чем делалась официальная запись в Заключительных отчетах.

С 13 по 15 мая проводилось ХLI заседание КООС, а с 16 по 19 мая — ХLI КСДА. Всего на эти мероприятия были представлены 41 рабочий и 65 информационных документов. Наибольшее количество документов подготовили Великобритания (17 документов, из которых 10 совместно с другими сторонами), Аргентина (12 документов, из которых 9 совместно с другими сторонами), Норвегия (9 документов, из них 5 совместно с другими сторонами), Чили (9 документов, из них 6 совместно с другими сторонами), Австралия (8 документов, из них один совместно с другими сторонами), США (8 документов, из них 4 совместно с другими сторонами), Россия (7 документов, из них 3 совместно с другими сторонами), Новая Зеландия (6 документов, из них 3 совместно с другими сторонами).

Все заседания КСДА и КООС проходили в пленарном режиме, включая заседания рабочих групп по правовым и институциональным вопросам (председатель Т. Йохансен, Норвегия), по операционным вопросам и туризму — М. Гоуланд (Аргентина) и Дж. Френсис (Великобритания). Заседание ХLI КООС проводил Ю. Мак-Айвор (Австралия).

Большое внимание участники ХLI КСДА уделили внесению изменений в Правила процедуры проведения



Участники российской делегации на совещании:
В.Ю. Титушкин, В.В. Лукин, А.А. Быстромович и В.Н. Помелов

КСДА. Это было связано с необходимостью недопущения прецедента отказа от проведения очередного Консультативного совещания, который произошел в 2018 году. Стороны предлагали различные санкции для отказывающихся от проведения данного международного форума сторон в будущем: лишение права голосования на два года, штраф в размере 600 тыс. долларов США, предоставление официальных письменных гарантий при приглашении на очередное КСДА. Кроме того, предлагалось создать специальный фонд для оказания финансовой поддержки в проведении внеплановых КСДА. Окончательное решение по этому вопросу будет принято на ХLII КСДА в 2019 году.

Активное обсуждение прошло при рассмотрении заявления Венесуэлы о предоставлении ей статуса Консультативной стороны Договора.

Данный вопрос рассматривался начиная с XXXVIII КСДА в 2015 году в Софии (Болгария), когда Венесуэла уведомила о своем желании запросить изменение статуса. В 2017 году на ХL КСДА было принято Руководство по предоставлению статуса Консультативной стороны, содержащее систему критериев соответствия запрашиваемому статусу. Совещание посчитало, что Венесуэла не отвечает всем требованиям нового расширенного регламента, поэтому ее просьба осталась без удовлетворения.

Вопрос о расширении числа Консультативных сторон вызывает неоднозначную реакцию со стороны стран — основателей Договора об Антарктике 1959 года. Часть из них полагает, что подобная тенденция способствует развитию Системы Договора об Антарктике (СДА). Другая считает, что предоставление подобного статуса государствам со скромными параметрами национальных антарктических программ создает серьезные проблемы в принятии актуальных решений в различных органах СДА при достижении необходимого консенсуса. Это обстоятельство привело к необходимости принятия более жесткого регламента в предоставлении статуса Консультативной стороны участникам Договора об Антарктике.

В феврале 2018 года Норвегия провела инспекцию на Земле Королевы Мод и прилегающих к ней районах. Инспектируемыми объектами стали антарктические станции Халли-6 (Великобритания), САНАЭ IV (ЮАР), Георг фон Ноймайер III (Германия), Принцесса Элизабет (Бельгия), российский аэродромный комплекс в районе станции Новолазаревская и взлетно-посадочная полоса Персей, расположенная на поле голубого льда в районе горы Ромнес (восточная часть Земли Королевы Мод). Инспекция не отметила каких-либо существенных недостатков на этих объектах, о чем было доложено как на ХLI заседании КООС, так и на ХLI КСДА. Хотя в предварительном плане такие замечания в отношении российских объектов были сделаны. Однако активная позиция МИД России и Росгидромета в период, предшествовавший совещаниям в Буэнос-Айресе, позволила снять высказываемые норвежской стороной претензии.

Продолжительную дискуссию среди участников ХLI КСДА вызвал вопрос о создании межсессионной

контактной группы (МКГ) по обсуждению биопроспектинга в Антарктике. Под этим термином понимается практическое использование генетических ресурсов живых организмов, обитающих в южном полярном регионе планеты, характеризуемом наиболее экстремальными природными условиями существования таких организмов. Эти генетические ресурсы могут быть использованы в фармакологии, практической медицине, пищевой и косметической промышленности, о чем свидетельствует большое количество официально зарегистрированных патентов. Однако ни одна из Консультативных сторон не смогла привести конкретные примеры отбора генетических ресурсов живых организмов Антарктики в коммерческих, а не в научных целях. В связи с этим делегации США, России и, частично, Китая, Индии, Японии и Германии не согласились с предложением о создании группы подобной МКГ, тем более что в самое ближайшее время в ООН будет проходить подобная дискуссия.

При обсуждении вопросов туризма и неправительственной деятельности в Антарктике МААТО представила информацию о туристических операциях в регионе. В завершившемся сезоне 2017/18 года Антарктику посетило 42576 человек, представляющих около 100 стран. Наибольшее число туристов представляли граждане США — 33 %, Китая — 16 %, Австралии — 11 % и 14 % — граждане Германии, Великобритании, Канады, Франции, Швейцарии и Нидерландов вместе взятые. В предстоящем сезоне 2018/19 года ожидается увеличение общего объема туристов до 55764 человек, что составит увеличение общего числа туристов до 24 %. В дальнейшем подобная тенденция должна сохраниться, т.к. до 2020 года в эксплуатацию должны быть введены более десяти новых круизных судов большой пассажировместимости, отвечающих требованиям Полярного кодекса судоходства.

Большинство Сторон Договора, включая Россию, вновь выразили озабоченность по поводу нерегулируемого яхтенного туризма, который представляет угрозу не только для окружающей среды региона, но и для национальных антарктических экспедиций. Известно, что в Антарктике не существует официальных морских и авиационных поисковых и аварийно-спасательных служб. Поэтому при необходимости подобные операции проводятся судами, самолетами и вертолетами правительственных экспедиций. В то же время, например, Аргентина и Австралия, для которых антарктический туризм является важной доходной частью национального бюджета, не желают вводить дополнительный контроль за деятельностью частных яхт в своих южных портах, полагая, что подобную процедуру должны проводить государства флага, под которым действуют такие яхты. Однако часть подобных крейсерских яхт зарегистрированы в государствах, не являющихся участниками Договора об Антарктике (Мальта, Багамские острова и т.д.), что делает задачу регулирования яхтинга в Антарктике практически невыполнимой. В связи с этим Стороны договорились о необходимости проведения взаимного информирования о деятельности яхт, зарегистрированных в различных странах.

Другим важным вопросом антарктического туризма стала проблема сокращения числа заходов круизных пассажирских судов на о. Десепшен. МААТО предложила ограничить число таких заходов с существующих четырех до двух в сутки, полагая, что антропогенная нагрузка и суммарное воздействие на окружающую среду этого уникального острова вулканического происхождения являются чрезмерными. Россия обратила внимание, что число заходов судов не соответствует числу туристов из-за значительной разницы в пассажировместимости

подобных лайнеров. Более того, МААТО не предлагает методику определения порядка очередности заходов судов, что может создать условия для протекционизма некоторых Сторон Договора, судоходных компаний и туристических агентств. В результате было решено изменить максимальное число заходов круизных судов на о. Десепшен до трех в сутки и разработать методику определения очередности заходов различных судов.

В адрес Секретариата Договора поступило обращение Генерального директора ЮНЕСКО с предложением создать в Антарктиде международное кернохранилище, в которое предполагается доставлять образцы ледяных кернов с различных ледников планеты. Этот проект получил название «Память льда». В качестве наиболее перспективных мест для создания такого кернохранилища рассматриваются три действующие внутриконтинентальные станции: Восток (Россия), Конкордия (Франция / Италия) и Амундсен Скотт (США). При обсуждении Стороны обратили внимание на необходимость строгого выполнения требований Протокола по охране окружающей среды к Договору об Антарктике при осуществлении этого проекта. Таким образом, Сторона Договора, которая согласится принять на себя обязательство по созданию подобного кернохранилища, должна провести процедуру ОВОС данного проекта и взять на себя обязательство по транспортировке ледяных кернов от последнего порта Южного полушария при следовании в Антарктиду до береговой станции на шестом континенте и дальнейшей перевозке этих кернов воздушным или гусеничным наземным транспортом до места хранения. При этом данная Сторона Договора автоматически берет на себя ответственность по сохранности образцов льда на всех этапах транспортировки, а также обеспечивает необходимые условия для исключения возможности внесения в антарктический регион инвазивных видов живых организмов. Официальный ответ в ЮНЕСКО по этому предложению должен быть отправлен за подписью Исполнительного секретаря Секретариата Договора об Антарктике после завершения ХLI КСДА.

На ХLI заседании КООС рассматривались две пересмотренные Всесторонние оценки окружающей среды (ВООС), представленные делегациями Китая и Великобритании по строительству новой антарктической станции в заливе Терра-Нова (Земля Виктории) и реконструкции причала на станции Ротера соответственно.

Китайская сторона придает большое значение этому новому антарктическому объекту, который по ее замыслу должен стать восточным форпостом области национальных интересов КНР в Антарктиде. Западной точкой этой области служит станция Великая Стена на о. Ватерлоо (Кинг Джордж), а южной — сезонная внутриконтинентальная станция Куньлунь на Куполе Аргус. Данную область, включающую также станцию Зонгсан в заливе Прюдс, не следует рассматривать как территориальную претензию КНР в Антарктике.

Участники КООС сделали большое количество замечаний в адрес проекта китайской ВООС, основная часть которых относилась к масштабной деятельности по заготовке строительных материалов (камень, щебень, песок), изымаемых из районов, где будет возводиться станция. Китайская сторона приняла эти замечания и пообещала учесть их в заключительной редакции ВООС.

В то же время ВООС, предложенная Великобританией, стала ярким примером двойных стандартов, применяемых некоторыми Сторонами Договора. Дело в том, что Британская антарктическая служба планирует до конца 2019 года завершить строительство глубоководного причала на своей станции Ротера, расположенной на западном побережье Антарктического полуострова. Данное береговое инженерное сооружение предназна-

чено для приема нового научно-экспедиционного судна Великобритании, строительство которого должно быть завершено в начале 2020 года. Проект предусматривает не только увеличение длины существующей причальной стенки, но и серьезные дноуглубительные работы с применением взрывных технологий под водой. Удивительно, что некоторые Стороны Договора высказывали свои замечания китайскому проекту по большим объемам заготовки антарктических строительных материалов, одновременно не выражая озабоченности аналогичными работами, предлагаемыми британской стороной. Более того, данные строительные работы должны проводиться в 500 метрах от Особо охраняемого района Антарктики (ООРА) № 129 «Мыс Ротера». Вызывает удивление и тот факт, что на XXII заседании КООС в 2019 году планируется обсуждение вопросов негативного влияния подводных акустических технологий на морские живые организмы Антарктики. Очевидно, что энергетика подводных взрывов многократно превышает энергетiku работы многолучевых эхолотов, гидролокаторов и пневмопушек, применяемых для морских сейсмических исследований. Этот пример показывает, что заинтересованность британской стороны в строительстве нового причала для своей станции намного превышает ее интерес к сохранению окружающей среды Антарктики. Британская ВООС была принята без замечаний.

XXI заседание КООС направило КСДА для принятия отдельными Мерами шесть пересмотренных Планов управления ООРА. Интересным явилось предложение Чили о снятии статуса ООРА № 144 на о. Гринвич (Бережина) из-за низкой активности в данном районе. Ценности, для охраны которых район был первоначально определен в качестве ООРА, уже не находятся под угрозой. Однако КООС отметил, что необходимо повторное рассмотрение вопроса и строгий подход к рассмотрению предложений об упразднении ООРА. В связи с этим решение данного вопроса перенесено на XXII заседание КООС в 2019 году.

Россия по согласованию с Австралией, Китаем и Индией перенесла представление пересмотренного Плана управления Особо управляемого района Антарктики (ОУРА) «Холмы Ларсеманн» в связи с сокращенным регламентом работы XXI КООС.

Участники КООС с особым вниманием обсудили Руководство по экологическим аспектам применения беспилотных летательных аппаратов в Антарктике, разработанное МКГ под председательством Германии. Этот документ стал дополнением к аналогичному Руководству, предложенному в 2017 году КОМНАП для рассмотрения на XX КООС в Пекине. Если документ МКГ рассматривает вопросы охраны окружающей среды, то документ КОМНАП был посвящен вопросам применения различных технологий, безопасности полетов и подготовки персонала по использованию беспилотных летательных аппаратов. Новое Руководство было принято КООС без замечаний.

Участники Комитета одобрили разработанный Норвегией и Великобританией проект методического руководства оценки и управления местами и объектами, представляющими культурно-историческую ценность. Необходимость этого документа была обозначена на XXXVIII КСДА в 2015 году для того, чтобы выработать более строгие меры в отношении присвоения статуса Исторических мест и памятников антарктическим объектам. Принятие этого руководства особо актуально в связи с приближением 200-летия открытия Антарктиды в 2020 году, когда различные общественные организации будут стремиться заявить свою неправительственную деятельность в Антарктике под видом увековечения памяти первопроходцев.

Принципиальную дискуссию вызвало предложение Бельгии, Чили, Франции, Германии, Нидерландов, Новой Зеландии и США по созданию МКГ по разработке вопросов упорядочения создания морских охраняемых районов (МОР) в Системе Договора об Антарктике. Это предложение вызвало активные возражения со стороны делегаций Китая, России и частично Индии и Японии. Позиция последних заключалась в том, что создание МОР является прерогативой АНТКОМ. Более того, когда в 2016 году на ежегодной сессии АНТКОМ было принято решение о создании МОР «Море Росса», договаривающиеся стороны обязали Новую Зеландию и США, как заявителей этого МОР, создать международный план научного мониторинга биоразнообразия в этом районе. В 2017 году данный план так и не был предложен участникам АНТКОМ. Существуют большие сомнения, что он будет разработан и в 2018 году, т.к. у Новой Зеландии нет возможностей для организации такого мониторинга, а США, не ведущие рыбный промысел в Антарктике, великодушно передали решение этой проблемы своим новозеландским коллегам. Россия и поддерживающие ее Консультативные стороны полагают, что дальнейшее рассмотрение вопросов по упорядочению создания новых МОР вне рамок АНТКОМ не может проводиться до полного обеспечения планов управления МОР в море Росса.

В заключении XXI заседания КООС прошли выборы нового председателя КООС и одного из его заместителей. На 2019–2020 годы ими стали Биргит Ньястад (Норвегия) и Патриция Ортузар (Аргентина).

Очередные XLII КСДА и XXII заседание КООС пройдут в период с 1 по 11 июля 2019 года в Праге (Республика Чехия).

Подводя итоги XLI КСДА и XXI заседания КООС, важно отметить, что Россия устойчиво сохраняет свои лидирующие позиции в современной Системе Договора об Антарктике. Более того, во многих направлениях работы КСДА нашу позицию активно поддерживает делегация США. 17 января 2018 года, выступая в Институте Г. Вильсона (г. Вашингтон, США), директор Отдела океанических и полярных районов Государственного Департамента США Ивэн Блум и советник Государственного секретаря США по вопросам Мирового океана Джон Болтон официально сообщили, что США продолжают рассматривать Российскую Федерацию в качестве одного из своих главных стратегических партнеров в Системе Договора об Антарктике, несмотря на существование серьезных разногласий между нашими странами в других регионах планеты. В дальнейшем И. Блум подтвердил эту позицию в интервью журналистам британской газеты «Financial Times» по завершении работы XLI КСДА, указав, что наши страны в последние годы провели несколько важных совместных проектов в Антарктике, результаты которых украсили деятельность международного сообщества в этом регионе. К ним относятся такие совместные американо-российские проекты, как научная дрейфующая станция в море Уэдделла в 1992 году, инспекция антарктических станций Новой Зеландии, Франции, Италии, Индии, Бельгии, Китая, Японии и Норвегии в 2012 году и работы по удалению советских радиоизотопных термоэлектрических генераторов из Антарктики в 2014–2015 годах. Подобная оценка наших американских коллег вселяет уверенность в реализации наших будущих планов в южном полярном регионе.

*В.В. Лукин (РАЭ), А.А. Быстрамович (Росгидромет),
В.Н. Помелов (РАЭ).
Фото предоставлено авторами*

ВТОРОЕ ОТКРЫТИЕ ПАМЯТНИКА РУАЛУ АМУНДСЕНУ

18 июня 2018 года на набережной Лейтенанта Шмидта у ледокола-музея «Красин», филиала Музея Мирового океана, был открыт бюст Руалу Амундсену, знаменитому норвежскому полярному исследователю, первому покорителю Южного полюса и первому человеку, побывавшему на обоих полюсах планеты. Открытие было приурочено к двум датам: дате печальной — 90-й годовщине гибели полярника — и дате памятной — 90-летию спасения ледоколом «Красин» участников арктической воздухоплавательной экспедиции Умберто Нобиле, дирижабль которого потерпел катастрофу у берегов Шпицбергена. У бюста есть своя история — отметим, что открывали его во второй раз.

Норвежский ваятель Карл Эдвард Паульсен создал бюст знаменитого покорителя полюсов в 1938 году (его высота — 0,6 м). Двумя годами раньше, в 1936 году, скульптор стал автором памятника Руалу Амундсену: взгляд бесстрашного полярника устремлен вдаль и полон отваги, руки сжаты в кулаки, весь облик фигуры свидетельствует о силе воле и решимости идти вперед. По иронии судьбы в то время ни одно из скульптурных изображений не было установлено. Только в июне 1969 года монумент Амундсену был открыт в Тромсё, откуда 18 июня 1928 года он со своими спутниками (командиром Рене Гильбо, летчиком Лейфом Рагнаром Дитрихсоном, штурманом Альбером Кавалье де Кувервилем, бортмехаником Жильбером Брази, радистом Эмилем Валетта) отправился в последний полет на самолете «Латам-47», надеясь найти пропавший дирижабль «Италия» и членов его экипажа. Инициатором установки стал Умберто

Нобиле, его идея была поддержана итальянским Географическим обществом и правительством Норвегии.

Бюст Руала Амундсена 16 июля 1972 года, в день

столетия со дня рождения знаменитого полярного исследователя, был подарен норвежским правительством Ленинграду. В тот год эта юбилейная дата широко отмечалась в городе на Неве. В Музее Арктики и Антарктики открылась выставка, посвященная Р. Амундсену. Посетители смогли увидеть карты его путешествий, фотографии, запечатлевшие моменты полярных экспедиций под его руководством, документы, освещающие различные детали похода к Южному полюсу, плавания судна «Мод» от Гренландии до Аляски, полета дирижабля «Норвегия». К дате было приурочено общее собрание Географического общества СССР. На нем с докладом о жизни и деятельности Р. Амундсена выступил вице-президент общества, директор Арктического и антарктического института А.Ф. Трёшников. А затем вышла в свет и его книга о норвежском полярнике «Руал Амундсен» (Гидрометеиздат, 1972).

Вскоре руководством города было принято решение установить бюст Р. Амундсена у здания Арктического и антарктического научно-исследовательского института (наб. р. Фонтанки, 34) — ведь именно этот институт в СССР занимался фундаментальными научными исследованиями полярных широт. Ленинградский архитектор В.С. Васильковский спроектировал постамент. Он был выполнен из

серого гранита (высота — 2,5 м). На трех его сторонах в камне вырублены надписи на русском и норвежском языках. На лицевой стороне: «Руал Амундсен извест-



На торжественном открытии бюста в саду ААНИИ 25 марта 1974 года.
Фото из архива ААНИИ



ный полярный исследователь». На правой грани: «Дар правительства Норвегии в связи со 100-летием со дня рождения Руала Амундсена». На левой грани — та же надпись только на норвежском языке: «Gaven Norges regering i forbindelse med 100 årsjubileum av Roald Amundsen todselsdag».

Бюст Руала Амундсена был установлен в небольшом саду на территории ААНИИ и торжественно открыт 25 марта 1974 года. Тогда в СССР находился премьер-министр Норвегии Трюгве Брателли. В программу его визита входило посещение Ленинграда и участие в церемонии открытия памятника Р. Амундсену. Во время своего выступления на митинге, посвященном событию, Т. Брателли отметил вклад ученых двух стран в изучение полярных регионов и значимость работы Арктического института. В ответном слове А.Ф. Трещников выразил уверенность, что советско-норвежское сотрудничество будет расширяться и крепнуть.

После переезда института в здание на ул. Беринга бюст еще несколько лет стоял на своем месте, но в 1995 году был демонтирован и отправлен в запасники Музея городской скульптуры до решения организационных и финансовых вопросов о его размещении. В год 125-летия со дня рождения Р. Амундсена было решено установить памятник на набережной Лейтенанта Шмидта в створе 16–17-й линий Васильевского острова (распоряжение губернатора Санкт-Петербурга В.А. Яковлева от 15 июня 1998 года № 554-р). Этот участок был выбран не случайно. Здесь ленинградцы встречали «Красин» 5 октября 1928 года, а в 1990-е годы располагался ледокол-музей. Так спустя 70 лет после знаменитого спасательного похода имени «Красина» и Р. Амундсена были связаны вновь. Тогда, в 1928 году, красинцы пытались найти пропавший самолет Амундсена. Они надеялись на чудо, даже получив 6 сентября извещение о прекращении поисков норвежской стороной и признании Р. Амундсена и его спутников погибшими, но тщетно. Отметим также, что в 1920–1930-е годы от набережной Лейтенанта Шмидта начинался путь многих экспедиций в Арктику.

В 1998 году в намеченный срок оказалось невозможным заново установить бюст. И дело отложилось на долгие годы. Инициатором новой установки памятника стала директор Музея Мирового океана С.Г. Сивкова. В 2017 году, когда отмечалось 100-летие ледокола «Красин», было решено приступить к реализации распоряжения 1998 года. Научная общественность поддержала идею: это было отмечено в резолюции

международной научно-практической конференции «Полярные чтения — 2017», с 2014 года ежегодно проходящей на борту ледокола-музея «Красин». Оказалось, что намеченное место (створ 16–17 линий) не подходит для установки бюста. Тогда было предложено расположить его в створе 23-й линии (у ледокола-музея «Красин»).

Большую помощь в согласовании установки памятника оказали депутат Государственной думы Е.Г. Драпеко, вице-губернатор Санкт-Петербурга М.М. Кучерявый, а также директор Морского технического колледжа им. адмирала Д.Н. Сенявина В.А. Никитин. Все они приняли участие в церемонии открытия памятника 18 июня 2018 года. У «Красина» было многолюдно: сотрудники различных музеев, моряки и судостроители, курсанты — будущие мореплаватели, представители Арктического и антарктического института, горожане и гости города увидели, как под звуки военно-морского оркестра снова открывается памятник Р. Амундсену. Собравшихся приветствовали генеральный директор Музея Мирового океана С.Г. Сивкова и директор филиала музея «Ледокол «Красин»» И.О. Стонт. Генеральный консул Норвегии в Петербурге Даг Малмер Халворсен в сво-

ем выступлении на состоявшемся торжественном митинге отметил, что «это событие напоминает нам о норвежско-российских арктических традициях, которые имеют давнюю яркую и важную историю», и сказал, что норвежская сторона готова «продолжать активно развивать двусторонние отношения в сфере арктических исследований».



Открытие бюста Р. Амундсена у борта ледокола-музея «Красин». 18 июня 2018 года. Фото М.А. Емелиной

Выступление Генерального консула Норвегии Дага Малмера Халворсена на открытии бюста Р. Амундсена. Фото М.А. Емелиной



М.А. Емелина (ААНИИ)

К 80-ЛЕТИЮ МУРМАНСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

История создания гидрометеорологической службы на Кольском полуострове началась в 1843 году, когда на побережье Белого моря, близ устья реки Поной, на Терско-Орловском маяке стали производиться первые регулярные метеорологические наблюдения. В дальнейшем «в связи с необходимостью систематических исследований морских берегов, особенно в районе портов, в гидрологическом и метеорологическом отношениях, для ежедневного оповещения о состоянии погоды и моря, о предстоящих штормах и движениях льдов» Гидрометеорологической службой Отдела торговых портов Министерства торговли и промышленности были организованы наблюдения на маяках Святой Нос и Вайда-Губа.

Во второй половине XIX века Главной физической обсерваторией (ГФО) на территории России активно создавалась сеть метеостанций, способных выполнять полный цикл наблюдений с использованием инструментальных методов. В январе 1878 года началось производство метеонаблюдений в единственном городе на Кольском полуострове — Коле; позже — в Териберке, Ковде, Ловозере, Александровске (Полярное).

В начале XX века приступили к выполнению метеорологических и морских прибрежных наблюдений станции о. Харлов, Кандалакша, Пялица, Мурманск.

В период с 1921 по 1937 год были созданы гидрометстанции на мысе Цып-Наволок, ж/д станции Хибины, в Зашейке, Умбе, Краснощелье, Хибиногорске (Кировск), Ене, Рестикенте (пос. Верхнетуломский), Баренцбурге (арх. Шпицберген), Мончегорске, Юкспоре (Хибинские горы), мысе Пикшуев.

Для эффективной и безаварийной работы развивающегося народного хозяйства в суровых условиях Заполярья в 1932 году было создано Мурманское бюро погоды — первый на Кольском полуострове прогностический центр, входящий в состав Ленинградского управления Гидрометслужбы; в 1936 году была организована Мурманская геофизическая обсерватория, возглавившая методическое руководство сетью гидрометстанций.

29 августа 1938 года приказом № 259 Главного управления Гидрометеорологической службы СССР при СНК Союза ССР «в целях улучшения гидрометеорологического обслуживания обороны, торгового и промышленного мореплавания на Баренцевом море, авиации и других отраслей народного хозяйства на Кольском полуострове» Мурманское отделение Гидрометеорологической службы было выведено из состава Ленинградского управления и получило статус самостоятельного управления гидрометслужбы. Вновь созданному управлению были переданы все метеорологические, морские прибрежные, гидрологические станции Кольского полуострова, Мурманское бюро погоды и Мурманская морская обсерватория.

С началом Великой Отечественной войны Мурманское управление вошло в состав Вооруженных сил СССР. Для гидрометобеспечения действующих частей наземных войск, Северного флота и военно-воздушных сил на Севере Мурманское управление гидрометслужбы было преобразовано в Управление гидрометслужбы Северного флота.

Гидрометобеспечение боевой деятельности кораблей и авиации Северного флота осуществлялось прогнозистами, работавшими непосредственно при штабе флота. Основная часть подразделений управления находилась в Мурманске, откуда велось обслуживание войск ПВО, армии, штаба уполномоченного ГКО, транспортного и промышленного флотов.

Составление прогнозов было осложнено тем, что с началом войны советские синоптики лишились возможности получать гидрометеорологическую информацию с огромной территории — от линии фронта до Великобритании. Цена каждой метеосводки неизмеримо возросла. Несмотря на авианалеты, продолжали свою работу гидрометстанции Вайда-Губа и Цып-Наволок на полуострове Рыбачьем; Мурманск, Полярное и др. Вражеской авиацией была полностью разрушена метеостанция Рестикент, погиб ее начальник И.И. Кравчук.

Не раз подвергалось авианалетам здание управления, четыре раза по этой причине мурманские синопти-

Административное здание УГМС



Коллектив Мурманского УГМС



ки вынуждены были переезжать из одной части города в другую. 14 июня 1942 года после прямого попадания двух бомб в здание гидрометслужбы вся дежурная смена оказалась под руинами, погибли молодые радисты М.А. Землянская и А.В. Купцов.

Советское правительство высоко оценило проявленные мужество и героизм заполярных метеорологов, наградив их орденами и медалями.

В послевоенный период Мурманское управление гидрометслужбы развивалось быстрыми темпами. Были восстановлены разрушенные станции, открыты новые в малоизученных и труднодоступных местах, в развивающихся промышленных районах области. Значительное увеличение гидрометсети управления произошло за счет приема станций Беломорского побережья Кольского полуострова в 1954 году и морских станций Северного флота в 1958 году.

С 1946 по 1994 год открыты гидрометстанции: Кашкаранцы, Чаваньга, Дальние Зеленцы, Каневка, Ура-Губа, Алакуртти, Канозеро, Ковдор, Колмъявр, Мурмаши, Янискоски, Перевал, Верховье р. Лотта, Зареченск, Туманная, Кислогубская приливная электростанция.

В 1950 году мурманчане явились инициаторами создания оперативных синоптических групп, обслуживающих рыбные промыслы непосредственно в Мировом океане. Опыт первых сингрупп Мурманского управления получил высокую оценку и был внедрен во всех морских управлениях Госкомгидромета. Одним из первых Мурманское управление начало обслуживание судов рекомендованными курсами плавания через Северную Атлантику, что позволило значительно экономить ходовое время.

Большой объем гидрометеорологических исследований в морях Северо-Европейского бассейна выполнен научно-исследовательским флотом управления. Первые морские экспедиции были организованы в 1939 году, работы выполнялись на малых судах в основном в прибрежных районах. С пополнением флота управления новыми научно-исследовательскими судами, в том числе первым в СССР научно-исследовательским ледоколом «Отто Шмидт», были получены уникальные данные в прикромочной зоне Баренцева и Гренландского морей, выполнены океанографические наблюдения в труднодоступных районах Баренцева и Карского морей. Суда управления участвовали в работах по международной программе «ПИГАП», программам «ПОЛЭКС-СЕВЕР», «РАЗРЕЗЫ», «БАРЭКС».

С 1968 года в Мурманском УГМС осуществляется прием информации с искусственных спутников Земли (ИСЗ). Снимки с ИСЗ позволили получать информацию над практически неосвещенными районами Баренцева моря и районами Северной Атлантики.

Обсуждение прогноза



В декабре 1974 года в Мурманском управлении создана ионосферно-магнитная служба (ИМС). В условиях, когда 45 процентов времени в высоких широтах отмечаются явления, неблагоприятные для радиосвязи, большое значение имеет оперативная информация о состоянии ионосферы и геомагнитного поля. Две станции Мурманского УГМС — ГМС Ловозеро и ГМО Баренцбург (арх. Шпицберген) регистрируют вариации геомагнитного поля и космического радиоизлучения, осуществляют вертикальное и наклонное зондирование ионосферы. С 2015 года Мурманское УГМС является региональным информационно-аналитическим центром мониторинга геофизической обстановки, обеспечивающим сбор, подготовку, контроль и обработку текущей, прогнозной и экстренной информации о геофизической обстановке в Арктическом регионе Российской Федерации, а также ее оперативную передачу потребителям.

С середины 60-х годов на Мурманское УГМС был возложен новый вид работ — изучение и контроль загрязнения природной среды. В 1973 году создан Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (ЦМС) — оперативно-производственное подразделение Мурманского УГМС, осуществляющее систематические наблюдения за состоянием загрязнения абиотической составляющей природной среды: атмосферного воздуха, атмосферных осадков, снежного покрова, природных вод и донных отложений рек, озер и морей. В настоящее время в структуру ЦМС входят аккредитованные лаборатории, оснащенные современными приборами и контрольно-измерительным оборудованием, что позволяет анализировать состояние природных объектов и оперативно реагировать на чрезвычайные и аварийные ситуации, связанные с загрязнением окружающей среды.

Повышение эффективности и качества системы оперативного гидрометеорологического обслуживания требует внедрения более совершенных устройств для наблюдения за состоянием погоды, для обработки и передачи информации потребителю.

Одним из важных аспектов деятельности Мурманского УГМС стало участие в осуществлении проекта «Модернизация и техническое перевооружение учреждений и организаций Росгидромета». В рамках реализации проекта в 2008 году осуществлено техническое перевооружение аэрологической сети: в городах Мурманск и Кандалакша установлены современные комплексы МАРЛ-А. В 2010–2011 годах на наблюдательной сети Кольского полуострова введено в эксплуатацию 30 автоматизированных метеорологических комплексов (АМК), 13 автоматических метеорологических станций (АМС), а также 4 автоматических гидрологических комплекса

Наблюдения за содержанием озона



(АГК). Модернизация гидрологической сети была продолжена в рамках Федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах».

В настоящее время в г. Мурманске продолжают работы по строительству доплеровского метеорологического радиолокатора. Это будет самый северный подобный объект в России, который дополнит радиолокационную сеть. Данные радарных наблюдений позволят повысить качество предупреждений, в частности, о таких опасных явлениях, как сильные осадки и грозовые явления. Кроме традиционных для гидрометслужбы видов деятельности, уже на протяжении 10 лет специалисты Мурманского УГМС успешно проводят работы по определению морфометрических и гидрологических особенностей водных объектов Кольского полуострова, удов-

летворяя потребности хозяйствующих субъектов. Работы выполняются как с целью регулярного мониторинга состояния водного объекта на участках водопользования, так и для разработки Проектов нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты.

Современное техническое оснащение, профессионализм и накопленный опыт позволяют специалистам Мурманского УГМС достойно решать задачи нашей службы, направленные на снижение потерь от опасных гидрометеорологических явлений, которые по своей силе, масштабу распространения и продолжительности могут оказать поражающее воздействие на людей, объекты экономики и окружающую среду.

Е. П. Иванова (ФГБУ «Мурманское УГМС»).
Фото из архива ФГБУ «Мурманское УГМС»

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ *

18 июня. 2018 г. ИА «Арктика-Инфо». Парусник “Alter Ego” третий год подряд направляется в Арктику. Работы в этом году пойдут по плану ассоциации «Морское наследие» на 2018 год. Экспедиция носит комплексный краеведческий характер, имеет научно-практические, экологические и мемориально-поисковые цели. В планах – мониторинг популяции белой чайки, мечение морских птиц на островах Баренцева моря в рамках совместного российско-норвежского проекта МОПТЭК, исследование архипелага ЗФИ. <http://www.arctic-info.ru/news/18-06-2018/parusnik-alter-ego-v-tretyi-raz-napravlyayetsya-v-arktiku/>

20 июня 2018 г. ИА «Арктика-Инфо». В порту Шахтерск-2 на острове Сахалин 15 июня была поймана рыба, которую местные рыбаки сначала приняли за мурену. Прибывшие на место экологи установили, что эта хищная рыба называется зубатка. По мнению ученых, наблюдающееся в настоящее время в акваториях некоторых российских морей изменение видового состава может быть связано с глобальным потеплением. Результаты исследования ихтиологов важны не только для выяснения причин глобального потепления, они могут быть также использованы для формирования новой промысловой стратегии РФ. <http://www.arctic-info.ru/news/20-06-2018/v-tatarskom-prolive-poyмали-arkticheskuyu-rybu-i-prinyali-ee-za-murenu/>

25 июня 2018 г. ИА «Арктика-Инфо». НЭС «Михаил Сомов» после капремонта направился в полярные воды с грузом для 40 метеостанций. Судно, прозванное «кормильцем Арктики», отправилось в очередной поход по трем северным морям России. На борту – грузы жизнеобеспечения арктических объектов, новое оборудование, группа гидрологов Северного УГМС, а также орнитолог и историки, которые будут работать на Земле Франца-Иосифа. Свыше 40 метеостанций Белого, Баренцева и Карского морей обеспечат грузами и новым оборудованием в ходе рейса. <http://www.arctic-info.ru/news/25-06-2018/kormilets-arktiki---otpravilsya-v-ocherednoy-reys/>

27 июня 2018 г. ИА «Арктика-Инфо». Минтранс и «Росатом» договорились о разделении полномочий по управлению Северным морским путем: министерство сохранит функции куратора СМП, а госкорпорация будет отвечать за строительство инфраструктуры. Соответствующее решение было принято 15 июня на совещании у курирующего транспорт вице-преьера Максима Акимова. Законопроект об управлении СМП в ближайшее время должен быть утвержден председателем правительства Дмитрием Медведевым, после чего его передадут в Госдуму. <http://www.arctic-info.ru/news/27-06-2018/dlya-sevmorputi-naznacheny-rukovodiaschie-organy/>

10 июля 2018 г. Сетевое издание «Доктор Питер». В Петербурге запустят пилотный проект санаторно-курортного лечения и отдыха для работников, участвующих в программах освоения Арктики. Реализовать проект планируется на базе одного из центров в Курортном районе. О разработке проекта договорились в Комитете по делам Арктики и Ассоциации курортов Северо-Запада. В ближайшее время планируется проработать «дорожную карту» проекта: от материально-технического обеспечения до вопросов с документацией. <http://doctorpiter.ru/articles/19910/>

17 июля 2018 г. Росгидромет. НИС «Профессор Мультиановский» выходит из порта Владивосток в рейс. Экспедиция продлится 63 суток по программе совместной российско-японской экспедиции в северо-западной части Тихого океана, примыкающей к Курильским островам и Берингову морю. Экспедиционные исследования выполняются по программам Росгидромета в рамках ЦНТП «Научно-исследовательские и опытно-конструкторские, технологические и другие работы в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды», «Обеспечение комплексного мониторинга Дальневосточных морей России». <http://www.meteor.ru/press/news/16962/>

2 августа 2018 г. Пресс-служба губернатора ЯНАО. В столице Ямала археологи обнаружили захоронение возрастом более 4000 лет. Объект уникален для всего циркумполярного региона. В городском саду Салехарда, расположенном в центральной части достопримечательного места регионального значения «Территория села Обдорского XVIII-XIX», археологи продолжают научные исследования. Обнаруженные артефакты первоначально подтверждали ранее установленную датировку – эпоху позднего средневековья. Однако 31 июля на глубине около полутора метров было найдено древнее захоронение времен энеолита (медный век) с уникальным инвентарем. <http://правительство.янао.рф/>

8 августа 2018 г. Пресс-служба губернатора ЯНАО. Ямальские ученые собирают образцы почв урбанизированных экосистем региона. Цель – защитить экосистему Арктики. Отобраны образцы почв в городах Салехард и Лабытнанги, поселках Харп и Аксарка Приуральского района, селах Мужы и Ямгорт Шурышкарского района. На очереди – населенные пункты Пуровского и других районов округа. Научная работа запланирована на три года. Лабораторные исследования и камеральная обработка полученных результатов представят полную картину экологического состояния урбанизированных систем Ямало-Ненецкого автономного округа. <http://правительство.янао.рф>

14 августа 2018 г. “The Independent Barents Observer AS”. 12 августа шведский ледокол «Оден» достиг макушки планеты на 90-м градусе северной широты. На его борту находилась группа из 40 ученых со всего мира. Основная цель экспедиции – изучить воздействие формирования облаков в Арктике на климат в условиях таяния многолетних льдов. Экспедиция Arctic Ocean 2018 («Северный Ледовитый океан 2018») является частью совместного шведско-американского научного проекта и продлится до конца сентября. <https://thebarentsobserver.com/ru/arktika/2018/08/shvedskiy-ledokol-s-uchenymi-klimatologami-dostig-severnogo-polyusa>

15 августа 2018 г. Пресс-служба губернатора ЯНАО. Ученые наблюдают за температурой многолетних грунтов на Ямале: получены первые результаты на стационаре Парисенто. на геокриологический стационар Парисенто. В центральной части научного полигона исследователи пробурили шесть мерзлотно-параметрических скважин, каждая глубиной десять метров. Провели подробное описание керна по всей глубине. Отобрали образцы многолетнемерзлых пород на влажность и гранулометрический состав. Установили датчики температуры с записью каждые четыре часа. <http://правительство.янао.рф/>

15 августа 2018 г. Пресс-служба губернатора ЯНАО. За лето 2018 года волонтеры-экологи собрали на острове Вилькицкого 129 т металлолома. Работы будут продолжены до полной очистки острова. 15 августа, в Салехарде состоялась пресс-конференция по итогам экологических мероприятий на острове Вилькицкого в Карском море летом текущего года. Об итогах экспедиций и планах на будущее с журналистами СМИ Ямало-Ненецкого автономного округа общались заместитель губернатора ЯНАО, директор департамента международных и внешнеэкономических связей региона Александр Махаров, а также руководители двух смен сезона Андрей Умников и Евгений Рожковский. <http://правительство.янао.рф>

16 августа 2018 г. Росгидромет. Всемирный фонд дикой природы (WWF) предоставил Северному управлению гидрометслужбы грант на реализацию проекта «Предотвращение конфликтов "человек – белый медведь" и браконьерства на белого медведя в прибрежных регионах Печорского и Карского морей в России». В Северном УГМС пилотной базой для проекта выбрана морская гидрометеорологическая станция имени Е.К. Федорова на острове Вайгач. Это одна из станций, где полярники круглогодично живут бок о бок с краснокнижными хозяевами Арктики. <http://www.meteorf.ru/press/news/17138/>

22 августа 2018 г. ИА «Арктика-инфо». Теплый ветер и изменение климата в Северном полушарии привели к разрушению самого старого и толстого льда в Арктике – гренландского северного ледяного массива. Многолетний лед начал открывать воды к северу от Гренландии, хотя данная область не тает даже летом. Ранее ученые считали, что воды у побережья Гренландии станут последним ледяным районом, когда температура в остальных частях Земли будет повышаться. Отмечается, что лед отошел от побережья так далеко впервые за всю историю спутниковых наблюдений, начатых в 1970-х годах. http://www.arcticinfo.ru/news/nauka/Globalnoe_poteplenie_ne_soglasilos_so_stsenariem_datskikh_uchenykh/

24 августа 2018 г. ИА «Север-Пресс». Ученые Главной геофизической обсерватории имени Воейкова Санкт-Петербурга проанализировали влияние глобального потепления на экономику Российской Арктики. По их расчетам, этот процесс в регионе будет неоднородным – в целом температуры поднимутся практически везде, но в азиатской части они вырастут заметно больше. По оценке ученых, добывающей индустрии, включая нефтегазовую, станет заметно проще работать в Арктике. <http://sever-press.ru/obshchestvo/nauka/item/42604-bolshe-plyusov-ili-minusov-uchionye-smodelirovali-protsess-potepleniya-v-arktike>

26 августа 2018 г. ИП «Око планеты». Морской лед к северу от Гренландии является одним из самых старых и самых толстых в Арктике и обычно заморожен круглый год. Ученые полагали, что он будет оставаться стабильным дольше, чем лед в любых других частях Арктики. Но в этом году его таяния произошло дважды – первый раз в феврале и затем в августе. Ветры и необычайно теплая погода вытеснили лед с побережья Гренландии дальше, чем когда-либо с начала спутниковых наблюдений в 1970-х годах. Горы обломков временами достигают 20-метровой высоты. <https://oko-planet.su/pogoda/newspogoda/448101-v-arktike-taet-posledniy-ledyanoy-region.html>

29 августа 2018 г. ИА «Арктика-инфо». В Мурманском морском торговом порту завершился процесс погрузки на борт теплохода усиленного ледового класса «Капитан Данилкин». Судно отправится в Архангельск, где произведет дозагрузку. Далее оно доставит на арктические острова около двух тысяч тонн генерального груза. Также в период с начала августа судном было доставлено около 11 тысяч тонн строительных материалов для развития береговой инфраструктуры на острове Александр на архипелаге Земля Франца-Иосифа. http://www.arctic-info.ru/news/ekonomika/V_Murmanskom_portu_zavershena_pogruzka_na_sudno_Kapitan_Danilkin/

3 сентября 2018 г. Росгидромет. 1 сентября во второй завожной рейс из порта Архангельск отправилось научно-экспедиционное судно Северного УГМС «Михаил Сомов». Оно пройдет по СМП до острова Врангеля, доставит более 500 т грузов и новую смену полярников на труднодоступные станции, а также снимет экспедицию ВСЕГЕИ им. А.П. Карпинского, работавшую на реках Гусиня и Ленивая в районе полуострова Михайлова. На «Ледовой базе “Мыс Баранова”» ААНИИ будет выгружено оборудование и снабжение для зимовочного состава. <http://www.meteorf.ru/press/news/17385/>

3 сентября 2018 г. ИА «Арктика-Инфо». В длительную экспедицию в два моря отправился флагман российских полярных исследований – НИС «Академик Трёшников». На борту судна, помимо экипажа, будут работать 50 океанографов из РФ, США, Германии, Норвегии и Кореи. http://www.arctic-info.ru/news/nauka/Moskva_zakrepila_za_soboy_nauchnye_preimushchestva_v_Arktike/

Подготовил А.К. Платонов

