



# РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ СБОРНИК



ISSN 2218-5321



## В НОМЕРЕ:

### АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ

Арктическому и антарктическому научно-исследовательскому институту — 95 лет. Интервью с директором ГНЦ РФ АНИИ Иваном Евгеньевичем Фроловым ..... 3

### ОФИЦИАЛЬНАЯ ХРОНИКА

О государственной комиссии по вопросам развития Арктики.....6  
Руководство Росгидромета получило государственные награды .....6

### ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

Г.Б. Федоров. Возобновление палеогеографических исследований на Северной Земле ..... 7  
А.Е. Новихин, Ф.М. Мартынов. Экспедиция «ЛАПЭКС-2014» на борту НИС «Виктор Буйницкий» в сентябре 2014 г. .... 10  
К.В. Фильчук, И.В. Рыжов. Океанографические исследования фьордов Западного Шпицбергена летом 2014 г. 11  
В.В. Лукин. Новый шаг к неизведанному ..... 13  
Е.Ю. Павлова, А.Н. Тихонов. Мамонты: прошлое, настоящее и будущее ..... 15

### ОСВОЕНИЕ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

В 2015 г. наука на Ямале остается в приоритете ..... 23

### НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

О.А. Трошичев. Полярный геофизический центр ..... 25  
В.Г. Дмитриев, А.И. Данилов. Инновационные технологии мониторинга гидрометеорологической и геофизической обстановки на архипелаге Шпицберген и в Западной Арктической зоне РФ ..... 27

### МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

С.М. Прямыков. Международное научно-техническое сотрудничество АНИИ в 2014 г. .... 31  
Б.Р. Мавлюдов, Н.И. Осокин, С.Р. Веркулич. На пути реализации международного проекта МАГАТЭ INT5153 (2014–2017 гг.) ..... 32

### СООБЩЕНИЯ

В.В. Лукин, В.Н. Чурун. Новая экспозиция шедевров Русского музея на ст. Беллинсгаузен ..... 34

### ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ

А.А. Абрамов, Н.Э. Демидов. В поисках самой древней мерзлоты на Земле в Сухих долинах Антарктиды ... 36  
Д.В. Киселев «Голубой уголь» на службе полярников Земли Франца-Иосифа в 1930–1950-х гг. (окончание) .... 41  
В.А. Варнек. Тайна новоземельского мыса ..... 46

### ДАТЫ

В.В. Лукин. По пути выдающихся российских флотоводцев — первооткрывателей Антарктиды ..... 48  
Арктическому и антарктическому научно-исследовательскому институту — 95 лет. Историческая справка ..... 50

## THIS ISSUE CONTENTS:

### SPOTLIGHT INTERVIEW

Arctic and Antarctic Research Institute celebrates its 95th anniversary. Interview with Ivan Frolov, the director of the State Scientific Center of the Russian Federation, the Arctic and Antarctic Research Institute ..... 3

### CHRONICLE OF OFFICIAL EVENTS

On the State Commission on the issues of development of the Arctic ..... 6  
Heads of the Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring were granted state awards ..... 6

### STUDIES OF POLAR REGIONS

G.B. Fyodorov. Renewal of the paleogeographic studies on Severnaya Zemlya ..... 7  
A.Ye. Novikhin, F.M. Martynov. Expedition "LAPEX2014" on the board of RV "Victor Buynitsky" in September 2014. ... 10  
K.V. Filtchuk, I.V. Ryzhov. Oceanographic studies of fjords of the Western Spitsbergen in the summer of 2014... 11  
V.V. Lukin. A new step to the unexplored ..... 13  
E.Yu. Pavlova, A.N. Tikhonov. Mammoths: the past, the present and the future ..... 15

### EXPLORATION OF THE ARCTIC REGION

In 2015 a scientific trend in the exploration of the Yamal Peninsula remains a priority ..... 23

### NEW TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT

O.A. Troshichev. Polar geophysical center ..... 25  
V.G. Dmitriev, A.I. Danilov. Innovative technologies for monitoring metocean and geophysical conditions in the Spitsbergen archipelago in the western Arctic zone of the Russian Federation ..... 27

### INTERNATIONAL COOPERATION

S.M. Pryamikov. AARI's international scientific and technical cooperation in 2014. .... 31  
B.R. Mavlyudov, N.I. Osokin, S.R. Verkulitch. To the accomplishment of the international project of IAEA INT5153 (2014–2017) ..... 32

### UPDATES

V.V. Lukin, V.N. Tchurun. A new display of masterpieces from the Russian Museum at the Bellingshausen station. .... 34

### BEYOND THE ARCTIC CIRCLE

A.A. Abramov, N.E. Demidov. In search of the Earth's oldest permafrost in the Antarctic dry valleys ..... 36  
D.V. Kisilev Wind power on the serve of polar explorers of the Franz Joseph Land in 1930–1950 (the end) ..... 41  
V.A. Varnek. The mystery of the Novaya Zemlya's cape ..... 46

### MEMORABLE DATES

V.V. Lukin. Following steps of the prominent Russian naval commanders, the pioneers of the Antarctic travels .... 48  
Arctic and Antarctic Research Institute celebrates its 95th anniversary. Historical background ..... 50

## АРКТИЧЕСКОМУ И АНТАРКТИЧЕСКОМУ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ ИНСТИТУТУ — 95 ЛЕТ

ИНТЕРВЬЮ С ДИРЕКТОРОМ ГНЦ РФ АНИИ ИВАНом ЕВГЕНЬЕВИЧем ФРОЛОВЫМ



*Иван Евгеньевич! Вы возглавляете институт уже 23 года. За это время и в структуре института, и в направлениях его деятельности произошли качественные изменения. Чем сегодня живет институт, какие приоритетные направления его деятельности вы могли бы отметить?*

В настоящее время в состав АНИИ входят научные отделы и лаборатории, Российская антарктическая экспедиция (РАЭ), начальник — В.В. Лукин, Высокоширотная арктическая экспедиция (ВАЭ), начальник — В.Т. Соколов, Центр ледовой и гидрометеорологической информации, начальник — С.В. Бресткин, Мировой центр данных по морскому льду (начальник — В.М. Смоляницкий), Полярный геофизический центр (начальник — О.А. Трошичев). Институт располагает уникальными научно-экспедиционными судами «Академик Федоров» и «Академик Трёшников» и комплексом опытовых ледовых бассейнов (начальник — В.А. Лихоманов).

Институт ежегодно проводит десятки экспедиций в Арктике, особое место в которых занимают работы дрейфующей полярной станции «Северный полюс», приостановленные в 2014 г. в связи с возросшими рисками, обусловленными современными климатическими условиями. Данные о процессах в атмосфере, ледяном покрове, в морской среде и на ледниках позволяют выбирать оптимальные решения по реализации национальных проектов по добыче и транспортировке углеводородного сырья. Сотрудники АНИИ внесли значительный вклад в разработку и подготовку материалов по обоснованию внешней границы континентального шельфа России в Арктике.

В Антарктиде постоянно работают пять российских станций, проводятся работы на сезонных станциях и базах. Более двадцати лет институт имеет статус Государственного научного центра Российской Федерации

И.Е. Фролов по окончании Ленинградского гидрометеорологического института (1971 г.), получив квалификацию инженера-гидролога, был направлен на работу в Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, где прошел путь от инженера отдела ледового режима и прогнозов до директора института (с 1992 г. по настоящее время). Доктор географических наук (1998), профессор (2005), Заслуженный деятель науки Российской Федерации.

И.Е. Фролов — ведущий специалист в области морского ледоведения, полярной метеорологии, океанологии, климатологии и области изучения гидрометеорологического, в первую очередь ледового-гидрологического режима Северного Ледовитого океана и арктических морей, участник более 30 научных экспедиций в Арктику и Антарктику, в 20 из них был руководителем.

В числе основных достижений И.Е. Фролова разработка и внедрение в практику численных методов расчета и прогноза ледовых явлений в арктических морях; создание и внедрение в практику технологии функционирования комплекса «информационные базы — модели — прогноз»; созданы на современных носителях базы расчетных и натуральных данных по морским льдам и организовано функционирование МЦД-Б под эгидой Всемирной метеорологической организации (ВМО); под его руководством и при его непосредственном участии изданы справочное пособие «Морской лед» (1997) в рамках проекта ВМО и трехтомный фундаментальный труд «Научные исследования в Арктике» (2005–2007), опубликованный в России и за рубежом.

и каждые два года подтверждает этот статус результатами своей деятельности.

Ученые АНИИ изучают основные закономерности окружающей природной среды, гидрометеорологических и гелиогеофизических процессов и явлений в полярных районах Земли, в первую очередь, взаимодействие океана, ледяного покрова, атмосферы и суши, состояние ледовой, гидрометеорологической, гелиогеофизической обстановки и загрязнения окружающей среды в полярных районах Земли, ледовый режим, ледяной покров морей и океанов как физико-географическую среду и лед как физическое тело. Специалисты института проводят исследования гидрологического режима, океанографических и гидрофизических характеристик вод Южного океана, Северной Атлантики, Северного Ледовитого океана, включая его окраинные моря, водосборы и устьевые области арктических рек, а также других замерзающих акваторий Российской Федерации, исследования аэрометеорологического режима и атмосферных процессов в свободной и приземной атмосфере полярных областей и исследования верхней атмосферы и околоземного космического пространства.

Большой вклад в изучение полярных областей нашей планеты, их связей с глобальными процессами вносят ведущие ученые АНИИ: Г.В. Алексеев, И.М. Ашик, А.И. Данилов, В.Г. Дмитриев, Г.К. Зубакин, В.В. Иванов, В.П. Карклин, А.В. Клепиков, В.Я. Липенков, А.П. Макштас, Е.У. Миронов, В.Ф. Радионов, Л.М. Саватюгин, В.Г. Смирнов, В.Н. Смирнов, Л.А. Тимохов, О.А. Трошичев и многие другие.

В институте создаются методы диагноза, расчета и прогноза ледовых, гидрологических, океанографических, метеорологических и гелиогеофизических про-

цессов и явлений в Арктике и Антарктике, на акваториях замерзающих морей Российской Федерации, методы, технологии и технические средства (включая аэрокосмические) мониторинга состояния окружающей природной среды полярных областей.

Важное направление деятельности института – создание систем, методов, технологий, программных и технических средств информационного обеспечения в области гидрометеорологии и смежных с ней областях, задачей ААНИИ является также гидрометеорологическое обеспечение мореплавания по Северному морскому пути. В последние десятилетия усилиями ведущих подразделений достигнут существенный прогресс в модернизации и автоматизации гидрометеорологической сети в Арктике и в Антарктике.

Все это позволяет институту сохранять лидирующую роль в оперативном гидрометеорологическом обеспечении судоходства, буровых и добычных платформ в арктических и дальневосточных морях. ААНИИ обеспечивает такие морские объекты, как МЛСП «Приразломная», Варандейский отгрузочный терминал компании «Норильский Никель», «Совкомфлот», грузовые операции по обустройству военных баз в Арктике, разведочное бурение на месторождении «Победа» в Карском море и др.

Прикладные исследования института связаны с изучением физико-механических свойств льда и взаимодействия корпусов морских объектов со льдом и проведением государственных гидрометеорологических экспертиз технико-экономических обоснований, проектов строительства и изысканий и других видов экономической и оборонной деятельности в полярных районах, в том числе на континентальном шельфе и побережьях замерзающих морей Российской Федерации. Приоритетным направлением деятельности института являются инженерно-гидрометеорологические и инженерно-экологические изыскания при проектировании и строительстве объектов и сооружений на побережье и шельфе морей.

ААНИИ — признанный лидер прикладных ледовых исследований по обеспечению крупнейших шельфовых проектов: Приразломное НМ, Штокмановское ГКМ, месторождение «Победа», Сахалин-1,2 и др. Институт провел десятки экспедиций и обеспечил необходимой информацией проектировщиков сложных морских сооружений. Инновационные разработки института используются в обеспечении деятельности компаний «НК Роснефть», «Газпром», НОВАТЭК, ЭКСОНМОБИЛ и др.

*Три с небольшим года назад было осуществлено проникновение в подледниковое озеро Восток в Антарктиде и были получены пробы воды из него. Каковы перспективы дальнейших исследований в этом направлении?*

В феврале 2012 г. впервые в истории человечества была достигнута поверхность подледникового озера Восток в Антарктиде на глубине 3769,3 м. При вскрытии озера исследователями был получен уникальный материал — керн озерного льда из придонных слоев антарктического ледника и образцы замерзшей воды озера. Комплексные исследования этих образцов дали научные результаты мирового значения, которые внесли фундаментальный вклад в познание природы уникального подледникового водоема и стали новым свидетельством конкурентоспособности российской науки на международном уровне. 25 января 2015 г. было осуществлено повторное вскрытие подледникового озера Восток. После вскрытия подледникового озера из ко-

лонковой трубы был извлечен керн длиной 0,71 м. Детальное изучение озера должно начаться в 2016 г.

Уникальные работы ААНИИ в Антарктиде дали возможность получить ценную информацию о строении и составе антарктического ледникового покрова и климатических изменениях. Полученные результаты выдвинули ААНИИ на передовые позиции в изучении южной полярной области в рамках Договора об Антарктике.

*А как развиваются исследования в арктическом регионе?*

В 2011 г. было спущено на воду новое научно-экспедиционное судно ААНИИ «Академик Трёшников» с неограниченным районом плавания. Судно оснащено самым современным научным оборудованием, позволяющим выполнять комплексные исследования всех природных сред Мирового океана, что не только дает возможность получать разнообразнейшие сведения о ледовых условиях плавания, но и способствовать решению проектных задач при подготовке строительства новых судов ледового класса и морских инженерных сооружений. Новый флагман совершил два рейса в Антарктику, а летом 2014 г. выполнил первый рейс в Арктику.

Продолжаются работы по созданию Российского научного центра на архипелаге Шпицберген (РНЦШ). Создана инфраструктура РНЦШ, включающая в себя набор научных полигонов, на которых будут проводиться круглогодичные исследования. Центр приема космической информации РНЦШ позволит существенно повысить качество и географию информационного освещения Российской Арктики. На базе РНЦШ проводятся океанографические и ледоисследовательские наблюдения, выполняются натурные наблюдения за динамикой ледников и другие работы. В настоящее время архипелаг Шпицберген является форпостом российской науки в зарубежной Арктике. В ближайшем будущем РНЦШ станет площадкой международного сотрудничества для реализации совместных проектов на архипелаге и учебным центром для будущих полярных исследователей, а также будет координировать работу российских научных организаций.

Начаты и активно продолжаются работы научно-исследовательского стационара ААНИИ, расположенного на острове Большевик (Северная Земля) на небольшом удалении от мыса Баранова. Развернутые на стационаре современные метеорологические приборы позволили организовать принципиально новые виды наблюдений. Уже несколько лет в гидрометеорологической обсерватории п.Тикси выполняется широкий спектр атмосферных наблюдений, направленных на понимание климатических изменений в Арктике

Институт активно развивает сотрудничество с арктическими регионами. В 2014 г. ААНИИ вошел в состав учредителей (членов) Некоммерческого партнерства «Российский центр освоения Арктики», который создан по инициативе губернатора Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) Д.Н. Кобылкина. Институт проводит исследования в интересах ЯНАО, участвует в создании и работах научного стационара на острове Белый.

*В настоящее время в научных исследованиях повсеместно внедряются новые технологии. Как обстоит с этим дело в институте?*

Благодаря усилиям ААНИИ в Арктике впервые использована система спутниковой связи VSAT (Very Small

Aperture Terminal), которая обеспечила высокоскоростной доступ в интернет, круглосуточную телефонную связь, а также прием программ спутникового телевидения. Практическое использование системы позволит повысить безопасность плавания, эффективность работ по освоению шельфа, а также значительно сократить расходы на информационно-телекоммуникационную связь.

Полярный геофизический центр ААНИИ (ПГЦ) имеет статус информационно-аналитического центра геофизического мониторинга Росгидромета. ПГЦ осуществляет сбор, обработку, анализ и интерпретацию данных, а также накопление и представление их в систему мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации в Арктике и Антарктике.

Успешно развивается Лаборатория изменений климата и окружающей среды ААНИИ, руководитель — В.Я. Липенков, деятельность которой направлена на проведение газовых и изотопных анализов льда, а также петроструктурных и физических исследований ледяных кернов на уровне самых высоких мировых стандартов.

*Иван Евгеньевич! В институте основной контингент сотрудников — люди среднего и старшего возраста. Что делается для привлечения молодежи к полярным исследованиям?*

В 2008 г., при взаимодействии с научными подразделениями ААНИИ и вузами, готовящими специалистов и магистров в области гидрометеорологии и смежных с ней областях, введена программа целевой подготовки молодых кадров для последующей работы в ГНЦ РФ ААНИИ. Данная программа действует под контролем созданного Отдела подготовки кадров (ОПК). Кроме того, в задачи отдела входит курирование работы созданной совместно с Государственной полярной академией, базовой кафедры, на которой ведущие сотрудники ААНИИ проводят лекционные и семинарские занятия для четырех групп студентов.

В ААНИИ создан учебно-тренировочный и методический центр полярных исследований – полевая база «Ладога», предоставляющая широкие возможности как для отработки новых технологий изучения природной среды, так и для дополнительной профессиональной подготовки. На базе проходят подготовку сотрудники ВАЭ и РАЭ, других организаций, проводятся методиче-

ские работы по тестированию новых приборов и оборудования. Силами ОПК, при финансовой поддержке Росгидромета, летом 2014 г. и зимой 2015 г. на полевой базе «Ладога» были проведены выездные школы-семинары для молодых ученых, на которых проводились как лекционные, так и практические занятия по основам проведения полевых работ по гидрометеорологии и палеогеографии полярных регионов.

*И пожалуй, последнее, о чем хотелось бы спросить. Современные научные исследования носят интернациональный характер. Как развивается международное сотрудничество института в полярных исследованиях?*

ААНИИ успешно развивает сотрудничество с зарубежными странами и международными организациями, в первую очередь из Германии, США, Норвегии, Швеции, Финляндии, Японии, Южной Кореи, Польши, Англии, Канады, Индии и др. Авторитет ААНИИ в области полярных исследований и информационного обеспечения деятельности в Арктике и Антарктике имеет мировое признание. Примером могут служить океанологические исследования Северного Ледовитого океана на базе международного сотрудничества с Германией и США. Другой пример — гидрометеорологическая обсерватория Тикси (ГМО Тикси), созданная в рамках российско-американского сотрудничества. ГМО Тикси является единственной комплексной исследовательской обсерваторией России, расположенной в одном из наиболее важных и слабоосвещенных данными регионов Арктики. Представители научных организаций Росгидромета, РАН, Национального управления океана и атмосферы, Университета Колорадо и Финского метеорологического института обобщают результаты работы на международной сети полярных обсерваторий, созданной в рамках МПГ 2007/08. ГМО Тикси выполняет функции региональной станции Глобальной службы атмосферы (ГСА), намечаются пути придания ей в будущем статуса глобальной станции ГСА. ГМО Тикси участвует в выполнении международных программ, направленных на мониторинг атмосферы, деятельного слоя почвы, характеристик энергомассобмена и др.

*Беседу вел А.И. Данилов (ААНИИ)*



## ПОЗДРАВЛЕНИЯ В АДРЕС ГНЦ РФ ААНИИ

По случаю 95-летия со дня основания ААНИИ коллектив института получил множество поздравлений от коллег, научных партнеров и руководства. В том числе от руководителя Росгидромета Александра Васильевича Фролова, члена Президиума РАН академика Александра Ивановича Ханчука, заместителя Министра образования и науки Российской Федерации Людмилы Михайловны Огородовой, президента межрегиональной общественной организации «Ассоциация полярников» Артура Николаевича Чилингарова, советника Президента РФ, специального представителя Президента РФ по вопросам климата Александра Ивановича Бедрецкого.

Полные тексты поздравлений размещены на официальном сайте ААНИИ в специальной рубрике, посвященной юбилею института.

Дирекция ГНЦ РФ ААНИИ от имени всего коллектива выражает сердечную благодарность всем лицам и организациям, приславшим поздравления.

## О ГОСУДАРСТВЕННОЙ КОМИССИИ ПО ВОПРОСАМ РАЗВИТИЯ АРКТИКИ



Указом Президента от 3 февраля 2015 года № 50 образована Государственная комиссия по вопросам развития Арктики.

Создание Государственной комиссии по вопросам развития Арктики позволит организовать взаимодействие федеральных, региональных органов исполнительной власти и органов местного самоуправления, других государственных органов и организаций при решении социальноэкономических задач развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности.

Состав Государственной комиссии утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 14 марта 2015 года № 431-р.

В него включены руководители заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, высшие должностные лица субъектов Федерации, полностью или частично входящих в состав Арктической зоны, полномочные представители Президента России в отдельных федеральных округах, представители аппарата Совета Безопасности, Администрации Президента, других государственных органов, научных и общественных организаций.

Председателем Государственной комиссии является заместитель Председателя Правительства Д.О. Рогозин.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 марта 2015 года № 228 утверждено Положение о Государственной комиссии по вопросам развития Арктики. Положением определены цель и основные задачи комиссии, рассматриваемые ею вопросы, а также порядок ее формирования и деятельности.

Принятое решение позволит организовать взаимодействие федеральных, региональных органов исполнительной власти и органов местного самоуправления, иных государственных органов и организаций при решении социальноэкономических и других задач, касающихся развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности.

*По материалам <http://government.ru/docs/17319/>*

## РУКОВОДСТВО РОСГИДРОМЕТА ПОЛУЧИЛО ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НАГРАДЫ



Глава Минприроды России Сергей Донской вручил накануне нового 2015 г. сотрудникам министерства и подведомственных агентств, служб и научных учреждений ведомственные и государственные награды за заслуги и достижения в службе.

За большой вклад в подготовку и проведение XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 г. в г. Сочи медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» I степени награждены руководитель Росгидромета Александр Фролов и заместитель руководителя Росгидромета Игорь Шумаков.

*Росгидромет. <http://www.meteorf.ru>*



Процедура награждения.  
Фото пресс-службы  
Росгидромета.



## ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА СЕВЕРНОЙ ЗЕМЛЕ

В рамках реализации проекта ЦНТП Росгидромета «Комплексные исследования окружающей среды архипелага Северная Земля и прилегающих районов акватории Северного морского пути на научно-исследовательском стационаре «Ледовая база «Мыс Баранова»» и в летний сезон 2014 г. в северной части острова Большевик, где и расположена база, проводились работы палеогеографического отряда.

Фактически это возобновление палеогеографических исследований Северной Земли ААНИИ на регулярной основе, что открывает широкие возможности для исследования эволюции арктической климатической системы в прошлом, настоящем и будущем.

но важным является понимание связей происходящих изменений климата с природными колебаниями климата и состояний природной среды.

Для того чтобы разграничить природные и антропогенные изменения климата, необходимо располагать достоверными знаниями о колебаниях климата задолго до начала индустриальной эры. Такие знания могут быть получены только при изучении природных объектов — «архивов информации», которые реагируют на региональные изменения климата с высокой степенью чувствительности. На материковой и островной суше такими объектами являются ледники, озерные осадки и другие типы четвертичных отложений.

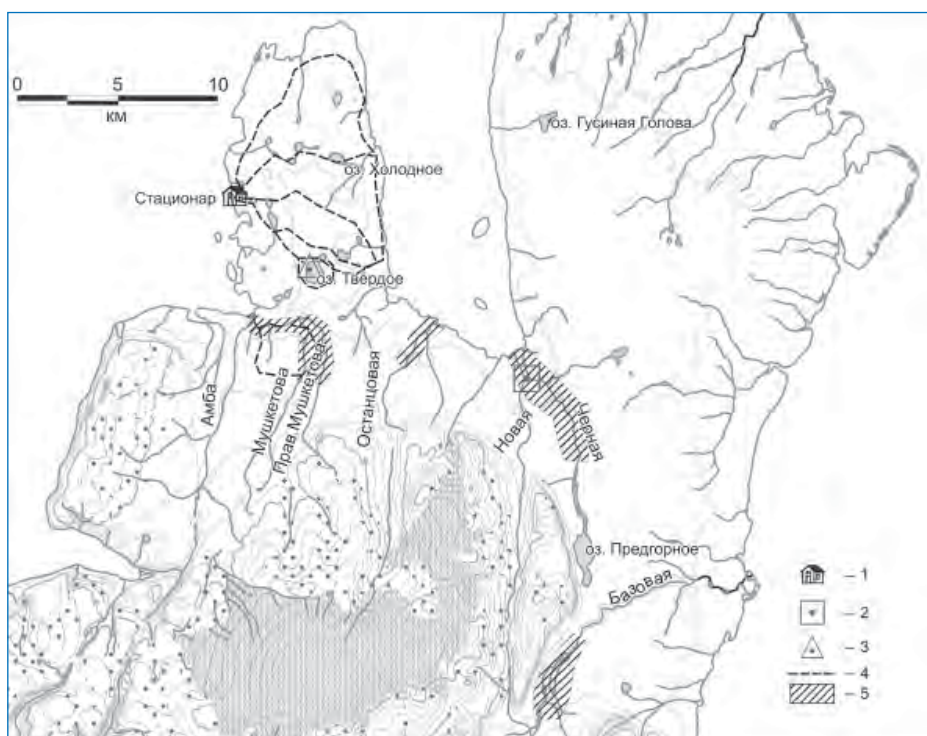


Схема расположения научно-исследовательского стационара «Ледовая база «Мыс Баранова»» (1) и района проведения работ. (2) – разрез на р. Новой, (3) – место работ на оз. Твердое, (4) – пешие маршруты, (5) – исследованные долины рек.

### Мотивация для исследований

Несмотря на значительный прогресс в последние десятилетия, природа и причины изменений климата на Земле еще недостаточно изучены. Знаний в этой области не хватает и для Арктики, где климатические изменения наиболее заметны в последние десятилетия. Столь резкое потепление в северной полярной области до сих пор не наблюдалось за весь исторический период. Возможной причиной этого процесса является антропогенно-обусловленный парниковый эффект со сложными механизмами обратных связей, включающих атмосферную и океаническую циркуляции, морской лед, растительность и деградацию многолетней мерзлоты. Так как северные регионы имеют большое социальное и экономическое значение и влияние на всю планету благодаря своему вкладу в глобальные процессы (круговороту воды углерода и тепла), сейчас особен-

Стратиграфия четвертичных отложений Северной Земли была достаточно полно изучена на о. Октябрьской Революции как в советский период, благодаря работам ААНИИ и ПГО «Севморгеология», в том числе, в рамках международных проектов при участии ААНИИ. Эти работы позволили реконструировать количество и временные рамки плейстоценовых оледенений и следовавших за ними морских трансгрессий, а также климатические условия среднего и позднего плейстоцена. Однако многие вопросы палеогеографии плейстоцена остаются спорными до сегодняшнего дня. Было ли оледенение Северной Земли только местным или эта территория подвергалась воздействию мощного покровного ледникового щита? Каковы были климатические условия, продолжительность и амплитуда морской трансгрессии во время морской кислородно-изотопной стадии 3 (МИС 3)? Каков был характер климатических

изменений на границе плейстоцена и голоцена? Как и когда именно был выражен голоценовый климатический оптимум? Каков был климат и масштаб оледенения во время так называемого малого ледникового периода? Ответы на эти вопросы, имеют принципиальное значение не только для исследований Северной Земли, но и для всей арктической климатической системы.

Изученность о. Большевик в свете перечисленных выше проблем достаточно слабая, что делает наши сегодняшние исследования еще более значимыми.

## Основные результаты полевого сезона 2014 г.

В ходе полевых работ 2014 г. проводились ландшафтные, биогеографические, геоморфологические исследования и исследования четвертичных отложений, а также изучение озер и донных озерных осадков.

Общей целью этих работ является характеристика современного состояния и реконструкция развития природной среды региона в позднем плейстоцене и голоцене.

Нами были выполнены биогеографическое и ландшафтное описание территории с выделением типичных ландшафтных местоположений, проведены сбор гербария и отбор поверхностных проб для палинологического анализа, выявлены основные черты геоморфологического строения и строения чехла рыхлых отложений, собрана обширная коллекция образцов четвертичных отложений, которые будут подвергнуты датированию и ряду геохимических, палеоботанических и палеозоологических анализов. Также исследовалась батиметрия озер северной части о. Большевик, производился отбор озерной воды для ряда гидрохимических и

гидробиологических анализов. В озере Твердое была установлена седиментационная ловушка для выявления скорости современной седиментации и отобрана короткая (20 см) колонка донных отложений.

Территория северной части о. Большевик представляет собой абразионно-аккумулятивную равнину, образовавшуюся благодаря неоднократным колебаниям относительного уровня моря в плейстоцене. Высота этой поверхности лежит в пределах от 0 до 100 м над уровнем моря. В этих пределах развиты площадки морских террас, высоты которых варьируются. Нами выявлено несколько высотных уровней морских террас, это террасы с высотами 10–15 м, 20–25 м, 30–35 м, 40–45 м и 60–65 м. Террасы более высоких уровней (до 100 м) нами не посещались. Максимальное распространение по площади имеют террасы высотой 30–35 и 40–45 м. Зачастую поверхность террас чисто абразионная и сложена лишь незначительным плащом элювиальных отложений. Однако в большинстве случаев поверхность террас перекрыта маломощными (1–2 м) грубообломочными прибрежными и пляжевыми отложениями, представленными валунниками, галечниками и гравийниками. На абразионной поверхности террас высотой 30–35 и 40–45 м нередко наблюдаются крупные (1–2 м в диаметре) хорошо окатанные валуны гранитоидов. В исследуемом районе валуны сосредоточены в центре полуострова, на котором расположена база, и не наблюдались ни южнее, ни восточнее. Валуны, вероятно, имеют ледниковое происхождение, однако, по видимому, связаны с оледенением более древним, чем морская трансгрессия, сформировавшая террасу, так как поверхность не несет следов ни ледниковой экзарации, ни аккумуляции.

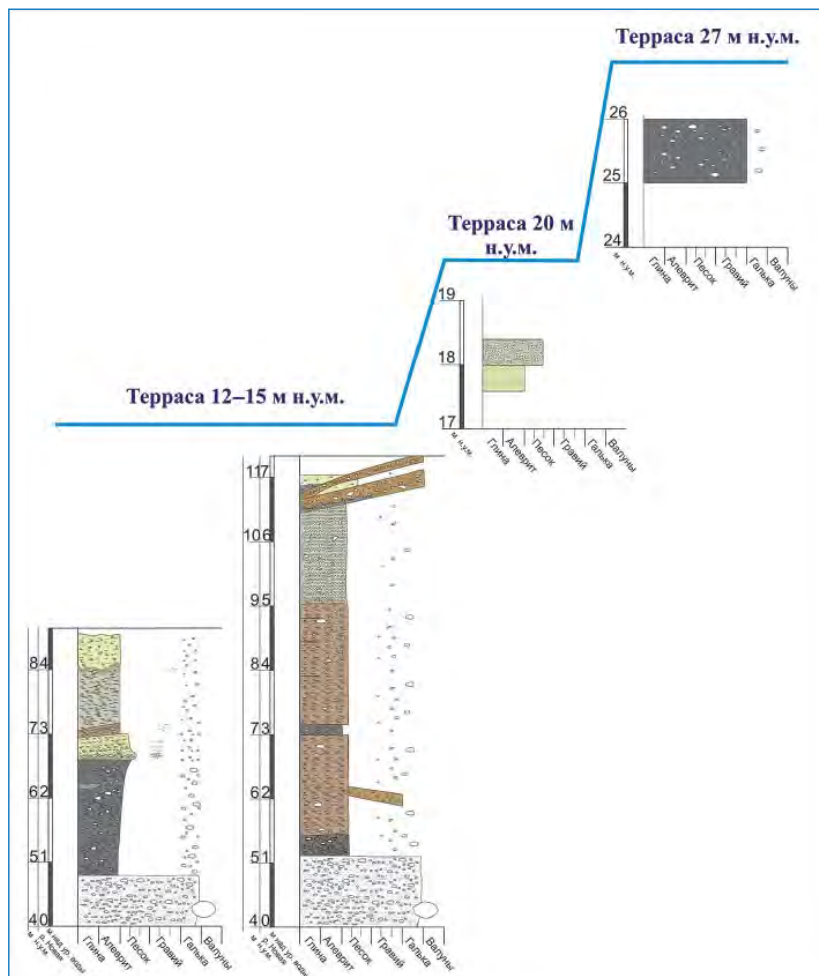
Наиболее молодые голоценовые отложения в исследуемом районе представлены элювиальными, склоновыми отложениями, аллювием современных рек, озерными осадками и прибрежно-морскими фациями пляжей и береговых валов, преимущественно в устьях рек.

Аллювий, слагающий речные террасы, представлен грубообломочным материалом (галечники и валунники) довольно низкой степени окатанности и сортированности с алевритовым наполнителем. Такие отложения практически не копаются лопатой.

Из более древних (плейстоценовых) отложений удалось выявить только мелководные, прибрежные и пляжевые фации морских отложений.

Как уже указывалось, морские отложения прибрежных и пляжевых фаций, представленные галечниками, валунниками и гравийниками, чаще всего перекрывают маломощным (1–2 м) чехлом поверхности морских террас. Степень окатанности материала очень высокая, что говорит об активной волноприбойной деятельности.

Лишь в долинах некоторых рек, являвшихся заливами (фьордами) плейстоценового моря, можно обнаружить



Четвертичные отложения, вскрытые в долине р. Новой.



более значительные по мощности толщи морских отложений.

Наибольший интерес представляет собой разрез, исследованный в низовьях р. Новая. Здесь река подмывает склон террасы высотой 10–15 м над уровнем моря, однако, эта терраса вероятно абразионная и выработана в аккумулятивных отложениях более высокой террасы. Выше по склону отмечается еще два террасовых уровня высотой 20 и 27 м. Верхушка террасы высотой 20 м сложена грубозернистыми хорошо перемытыми песками пляжевой фации, которые перекрывают массивные алевриты с включениями раковин морских моллюсков, характерные для более глубоководных или лагунных условий. Алевриты, судя по всему, являются цоколем этой террасы, которая формировалась так же за счет размыва более высокой террасы высотой 27 м. Верхушку террасы 27 м венчают пляжевые гравийники с раковенным детритом. В самой нижней части обнажения на р. Новой вскрываются плохо сортированный грубообломочный материал (галечник невысокой степени окатанности с алевритовым наполнителем), характерный для аллювия рек с близким положением края ледника. Нижний контакт этих отложений невидим, так как находится ниже уреза воды в реке. Эти отложения перекрываются толщей мощностью в несколько метров, включающей слои массивных алевритов, опесчаненных алевритов с включением грубообломочного материала, раковин морских моллюсков, древесины и растительного детрита. Отмечаются прослои грубообломочного материала, прорезающие вмещающие осадки под большим углом падения (15 гр.), характерные для эрозионных потоков на подводном склоне. Такие условия осадконакопления могут быть связаны с глубоководной частью дельты или с обширной лагуной в устье реки. Тот факт, что аллювиальные отложения с резким контактом перекрываются темными массивными глинистыми алевритами, говорит о довольно быстром подъеме уровня моря в период формирования этих осадков.

Это обнажение известно из отчетов ПГО «Севморгеология» и было описано в монографии (Большиянов Д.Ю., Макеев В.М. Архипелаг Северная Земля — оледенение, история развития природной среды. СПб.: Гидрометеиздат, 1995. 217 с.). Однако ранее, по отложениям, вскрывающимся в долине р. Новой, как, впрочем, и по другим обнажениям, известным на о. Большевик, были получены лишь результаты микрофаунистического анализа по редким образцам и не было получено ни одной датировки возраста. Д.Ю. Большиянов и В.М. Макеев, на основании сравнения комплекса фораминифер и высотного положения террас, относят эти отложения к так называемой «подъемнической» толще, формировавшейся во время Каргисского интерстадиала (55–25 тыс. лет назад), примерно соответствующего МИС 3. Пер Меллер (Moller P., Lubinski D., Ingo'lfsson O., Forman S., Seidenkrantz M., Bolshiyarov D., Lokrantz H.,

Antonov O., Pavlov M., Ljung K., Zeeberg J., Andreev A. Severnaya Zemlya, Arctic Russia: a nucleation area for Kara Sea ice sheets during the Middle to Late Quaternary. doi:10.1016/j.quascirev.2006.02.016) по результатам исследований на о. Октябрьской Революции выделяет отложения этого возраста и близкие по условиям осадконакопления в четвертый морской горизонт на Северной Земле. Однако возрастная привязка этих морских отложений до сих пор остается наиболее спорной, на что и указывает Пер Меллер в своей работе.

Тот факт, что в обнажении на р. Новой морские отложения непосредственно перекрывают аллювиальные, говорит о том, что они характеризуют морскую трансгрессию того времени с самого ее начала, и подробный анализ образцов и их датирование возможно позволят найти ответы на некоторые до сих пор нерешенные вопросы палеогеографии плейстоцена.

В результате наших работ выяснилось, что единственным озером в исследуемом районе, не промерзающим до дна в зимний период, является оз. Твердое, глубина которого достигает 9 м. Именно в этом озере была отобрана короткая (20 см) колонка донных отложений. Озерные осадки представлены тонкослоистыми минеральными глинистыми илами. Впоследствии эта колонка будет исследована для выявления условий осадконакопления, однако уже сейчас сам факт наличия ненарушенных отложений на дне озера представляет определенный научный интерес. На сегодняшний день существует достаточно много данных, свидетельствующих о том, что в так называемый малый ледниковый период ледники Северной Земли имели значительно более широкое распространение, чем сегодня. Однако наличие озерной седиментации в оз. Твердое однозначно говорит о том, что его котловина не подвергалась оледенению. Более того, поверхность морских позднеплейстоценовых террас не несет на себе каких бы то ни было следов более позднего ледникового воздействия.

В будущих сезонах на острове Большевик, а возможно, и на других островах архипелага, будут продолжены исследования озер и четвертичных отложений, представляющих собой неисчерпаемый источник информации о развитии природной среды.

Г.Б. Фёдоров  
(АНИИ)



Отбор колонки донных отложений на оз. Твердое. Фото предоставлено автором.

## ЭКСПЕДИЦИЯ «ЛАПЭКС-2014» НА БОРТУ НИС «ВИКТОР БУЙНИЦКИЙ» В СЕНТЯБРЕ 2014 Г.

Работа экспедиции «ЛАПЭКС-2014» была направлена на получение комплексной информации о состоянии природной системы моря Лаптевых, исследование океанографических, гидрохимических, биологических условий на его акватории, а также исследование процессов в зоне взаимодействия речных и морских вод, годовых изменений параметров морской среды.

Экспедиционные исследования выполнялись в рамках российско-германской программы «Система моря Лаптевых». Программа стартовала в 1993 г. и объединила усилия нескольких российских (АНИИ, МГУ, СПбГУ, ИО РАН, ГПЗ «Усть-Ленский») и германских (Института морских наук им. Лейбница (IFM-GEOMAR), Института морских и полярных исследований им. Альфреда Вегенера (AWI), академии г. Трир и академии г. Майнц) институтов в области изучения моря Лаптевых. Данный рейс стал двадцать вторым с начала проекта и явился логическим продолжением целого комплекса исследований, проводимых на шельфе моря Лаптевых.

В экспедиции также принимали участие трое студентов российско-Германской магистерской программы POMOR, созданной в СПбГУ.

В программу работ входило: выполнение океанографических станций на разрезах, некоторые из которых стали в рамках экспедиций проекта многолетними, отбор проб воды на станциях для определения содержания биогенных элементов, растворенного кислорода, хлорофилла, концентраций взвешенных частиц и содержания в воде органического углерода. Биологический отряд осуществлял сбор проб фито- и зоопланктона, донных биоценозов. По ходу рейса велись стандартные метеорологические наблюдения.

Одной из приоритетных задач экспедиции был подъем на шельфе моря Лаптевых притопленных буйковых станций (ПБС), установленных в рейсе 2013 г. Станции проработали на шельфе целый год и накопили огромный объем информации о скоростях и направлении течений, температуре и солености морских вод, данные о содержании взвешенного вещества и толщины льда в местах их установки. После считывания полученных

данных и перенастройки приборов станции были переустановлены на шельфе моря Лаптевых еще на один год для продолжения наблюдений. В комплектацию одной из поднятых в центральной части моря ПБС входил автоматический пробоотборный комплекс RAS 100, оснащенный 49 емкостями для отбора проб воды в месте установки.

Основной район исследований находился в центральной и западной частях моря Лаптевых.

Синими точками отмечено положение океанографических станций, красные круги — положение поднятых ПБС, зеленые круги — положение установленных ПБС, красные линии — движение с применением буксируемого зонда, синие пунктирные линии — движение без производства работ.

Участники экспедиции прибыли в г. Архангельск 3 сентября. 6 сентября 2014 г. судно вышло из Архангельска и направилось в район работ. На борту находилось 10 российских и 9 германских специалистов из девяти различных институтов.

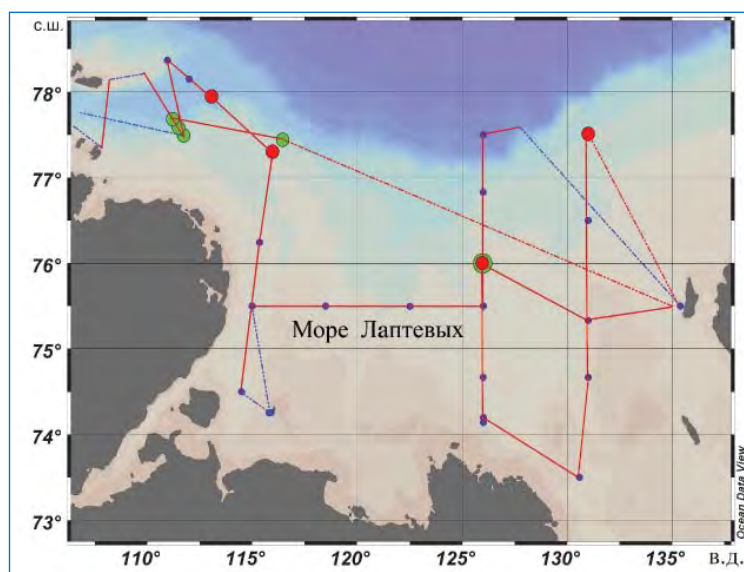
13 сентября приступили к выполнению работ по программе. В четырех точках в центральной, северной и северо-западной частях моря производился подъем четырех ПБС, установленных в море Лаптевых в 2013 г. В ходе экспедиции было установлено два кластера из трех ПБС на один год в северо-западной части моря Лаптевых, один кластер из двух ПБС на один год в центральной части моря и одна ПБС на короткий срок (5 суток), которая была поднята на борт в период работы экспедиции. После считывания данных с поднятых ПБС была произведена их повторная установка сроком на один год. 28 сентября работы в море были Лаптевых по программе экспедиции «ЛАПЭКС-2014» были завершены. Судно направилось в г. Архангельск, куда и прибыло 7 октября 2014 г.

Всего продолжительность экспедиции составила 32 дня. Из них 7 суток было потрачено на переход из Архангельска в район работ и 9 суток — на переход из района работ в Архангельск; двое суток судно пережидало окончание шторма (около о. Песчаный и о. Бельковский). Общая продолжительность работ по программе экспедиции «ЛАПЭКС-2014» составила 14 суток.

Для производства океанографических наблюдений использовался океанографический зондирующий комплекс SBE-32с, оснащенный 12 батометрами объемом 2,5 л, CTD-зондом Seabird 19plus с дополнительно установленными сенсорами растворенного кислорода, флуоресценции, мутности и растворенного органического вещества. В связи с необходимостью отбора большого количества воды для проб на ряде станций приходилось проводить до 6–8 опусканий комплекса.

Между океанографическими станциями через каждые 3–8 миль на ходу проводилось зондирование водной толщи при помощи буксируемого зонда Underway CTD.

Схема станций, выполненных в рамках экспедиции «ЛАПЭКС-2014».



Для метеорологических наблюдений были использованы штатные приборы и оборудование НИС «Виктор Буйницкий». Гидрохимические и гидробиологические исследования выполнялись с помощью стандартного оборудования: автоматической бюретки, фотометра, фильтровальной установки, планктонных сеток. Отбор проб донных биоценозов и осадков выполнялся с использованием пробоотборного комплекса MultiCorer.

Предположительно по причине запутывания троса за якорь не была поднята ПБС, установленная в сентябре 2013 г. в центральной части моря. Полученные с размыкателей сигналы свидетельствовали о вертикальном расположении станций и об удачном размыкании. Вследствие нехватки времени траление не проводилось, было решено покинуть район установки ПБС и продолжать работы по программе.

Весь рейс в целом проводился в очень сжатые сроки. Однако, несмотря на это и на серьезные сложности при подготовке, экспедиция 2014 г. явилась одной из самых успешных в серии рейсов TRANSDRIFT.

Экспедиционные исследования по программе «ЛАПЭКС-2014» позволили продолжить мониторинг акватории моря и сохранить непрерывность рядов данных в районе исследований, ежегодно проводимых на тех же станциях с сентября 2007 г. Также в серию данных на станциях в южной части моря входят наблюдения двух зимних экспедиций 2008–2009 гг. Экспедиция пополнила океанографическую базу данных Росгидромета и ААНИИ. Были получены комплексные данные о состоянии окружающей среды.

В ходе рейса 2014 г. была существенно расширена стандартная программа гидрохимических исследований, получены новые данные о составляющих цикла азота и элементах карбонатной системы.

Выполнение океанографических станций по тем же точкам, что и в рейсах ряда предыдущих экспедиций («БАРКАЛАВ-2007», «БАРКАЛАВ-2008», «ПОЛЫНЬЯ-2008», «ПОЛЫНЬЯ-2009», «ЛАПЭКС-2009», «ЛАПЭКС-2010», «ЛАПЭКС-2011», «ПОЛЫНЬЯ-2012», «ЛАПЭКС-2013»), позволяет провести анализ межгодовых и сезонных изменений как структуры водной толщи в целом, так и физических, гидрохимических и гидроби-



Океанографический пробоотборный комплекс SBE 32c.

ологических процессов, происходящих в районе полыньи моря Лаптевых.

Полученные данные, вместе с информацией, накопленной в течение предыдущих рейсов, представляют большую ценность для совершенствования и валидации совместных моделей циркуляции атмосферы, океана и морского льда, использующихся в климатических исследованиях.

Хочется отметить существенный вклад команды НИС «Виктор Буйницкий» в выполнение программы экспедиции и высокий профессиональный уровень подготовки экипажа, грамотно организованное взаимодействие членов экспедиции и команды, а также своевременную и квалифицированную помощь при проведении работ.

Продолжающееся многолетнее сотрудничество GEOMAR и AWI с ААНИИ позволяет регулярно выполнять широкий спектр наблюдений и пополнять базу океанографических данных. Полученные данные будут в значительной степени способствовать решению научных задач, поставленных перед ААНИИ.

*А.Е. Новихин, Ф.М. Мартынов (ААНИИ).  
Фото авторов*

## ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФЬОРДОВ ЗАПАДНОГО ШПИЦБЕРГЕНА ЛЕТОМ 2014 Г.

В летней экспедиции ААНИИ на Шпицбергене в 2014 г. океанографические работы проводились в заливах Грэн-фьорд, Ис-фьорд и Билле-фьорд. Измерения в Грэн-фьорде выполнялись в пунктах океанографического полигона Российского научного центра на архипелаге Шпицберген (РНЦШ). Океанографические наблюдения на разрезах в заливе Исфьорд и постановка притопленной буйковой станции были осуществлены с борта НИС «Профессор Молчанов», выполнявшего рейс в рамках программы «Арктический плавучий университет» Северного (Арктического) федерального университета им. Ломоносова (САФУ). Профилирование и постановка буйковой станции на акватории Исфьорда в

точках, предложенных на этапе планирования океанографического полигона РНЦШ, были выполнены впервые. Использование научно-исследовательского судна в качестве платформы океанографических наблюдений на полигоне РНЦШ стало возможным благодаря сотрудничеству между ААНИИ и САФУ.

С момента прибытия в Баренцбург, с 9 по 12 июня 2014 г. деятельность океанографического отряда была связана с обеспечением постановки притопленной буйковой станции: тестировалось измерительное и отцепное оборудование, подбирались оптимальная конфигурация датчиков в соответствии с емкостью элементов питания и размером накопителей информации, опре-

делялись места установки и способы фиксации приборов на грузонесущих компонентах. 13 июня сотрудники отряда перешли на борт НИС «Профессор Молчанов». После согласования последовательности операций с экипажем судна, в 18 ч 10 мин по Гринвичу в точке с координатами 78° 04,176' с.ш. 13° 23,953' в.д. с применением палубных грузоподъемных механизмов НИС была произведена постановка притопленной буйковой станции. В течение последующих полутора часов была выполнена триангуляционная привязка блока акустических размыкателей станции.

14 июня два сотрудника океанографического отряда экспедиции были высажены с НИС «Профессор Молчанов» в порту поселка Баренцбург; один из членов отряда остался на борту для участия в судовых океанографических работах. Согласно программе совместных исследований на Шпицбергене НИС «Профессор Молчанов» выполнил поперечный разрез из пяти станций в горле Ис-фьорда и продольный разрез из двенадцати станций на акватории заливов Ис-фьорд и Билле-фьорд. Термохалинное профилирование в пунктах полигона РНЦШ выполнялось посредством судового океанографического комплекса в составе зонда-профилографа SBE 19plus V2, пробоотборника SBE 32C и модуля автономного управления SBE AFM. Пространственное позиционирование на полигоне обеспечивалось судовой навигационной системой. Зондирование с отбором гидрохимических проб на всех станциях выполнялось до дна.

В Баренцбурге океанографический отряд в составе уже двух человек выполнял работы на акватории залива Грэн-фьорд. 15 июня на воду была спущена лодка «PolarCirkel» 660 Work, которая использовалась в качестве платформы для океанографических исследований. Маломерное судно эксплуатировалось в режиме обкатки силовых агрегатов, основного и аварийного. Попутно с проведением научных наблюдений выполнялось тестирование судового навигационного комплекса, установленного на лодке. 18 июня в Грэн-фьорде было выполнено вертикальное CTD-профилирование в 31 пункте океанографического полигона РНЦШ. Зондирование на всех станциях выполнялось до дна при помощи зонда-профилографа RBRconcerto C.T.D\fast 200m. На трех станциях были выполнены интеркалибровочные измерения приборами SBE 19plus V2 SeaCat, SBE 25plus SeaLogger, RBRconcerto C.T.D\fast 200m, RBRconcerto C.T.D\fast 500m.

Параллельно с выполнением термохалинного



Район проведения работ: залив Исфьорд, залив Биллефьорд и залив Грэнфьорд

профилирования в пунктах океанографического полигона на акватории Грэн-фьорда сотрудники отряда продолжали работы по подготовке к развертыванию автономного уровнемерного регистрирующего комплекса. На уровнемерном посту ГМО «Баренцбург» были установлены датчик гидростатического давления Solinst Levelogger (в колдце мареографа), датчик атмосферного давления Solinst Barologger (в балке поста) и передающая радиостанция Solinst 9200 RRL Gold 2,4ГГц (на крыше

балка). Было выполнено тестирование телеметрической системы сбора уровнемерных данных с использованием радиостанций УКВ-диапазона в полевых условиях с целью определения оптимальной конфигурации элементов телеметрического комплекса. Ранее было установлено, что сигнал станции, расположенной на уровнемерном посту, не может быть принят базовой станцией в служебном здании ГМО по причине отсутствия прямой видимости между объектами. Телеметрический комплекс сбора данных об уровне моря был скомпонован с использованием одной ретрансляционной станции. Станция-ретранслятор, обеспечивающая устойчивый радиосвязь между станцией на уровнемерном посту и базовой станцией, подсоединенной к ПК с установленным ПО непрерывной регистрации, была размещена на склоне горы Олавсварден рядом с антенной выносного пункта приема спутниковой информации на высоте около 400 м.

Выполненные океанографическим отрядом летней экспедиции «Шпицберген-2014» работы являются продолжением мониторинга состояния водной среды фьордов Западного Шпицбергена. В совокупности с результатами выполненных ранее исследований, собранные данные позволят сделать выводы о характере межсезонной и межгодовой изменчивости океанологических процессов в исследуемых районах. В период работы экспедиции были протестированы и введены в эксплуатацию 17 единиц океанографического оборудования из состава материально-технического снабжения РНЦШ, в том числе

в комплекте измерительных и отцепных устройств притопленной буйковой станции, установленной в Ис-фьорде. Установка буйковой станции может рассматриваться как первый шаг на пути создания системы непрерывных долгопериодных наблюдений на океанографическом полигоне РНЦШ.

Производство интеркалибровочных измерений приборами SBE 19plus V2 SeaCat, SBE 25plus SeaLogger, RBRconcerto C.T.D\fast 200m, RBRconcerto C.T.D\fast 500m с борта лодки «PolarCirkel» 660 Work



К.В. Фильчук,  
И.В. Рыжов (АНИИ).  
Фото К.В. Фильчук,  
М.С. Махотин.

## НОВЫЙ ШАГ К НЕИЗВЕДАННОМУ

Три года назад 5 февраля 2012 г. российские специалисты первыми в мире осуществили проникновение в подледниковый антарктический водоем — озеро Восток. Это событие, произошедшее на буровом комплексе российской внутриконтинентальной станции Восток, получило широкий общественный и научный резонанс в нашей стране и за рубежом. 19 апреля 2012 г. вновь избранный Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин встретился с участниками этого проекта, а 26 августа того же года большая группа специалистов, принимавших участие в этих работах, Указом Президента Российской Федерации была награждена высокими государственными наградами.

В 2013 г. буровой комплекс станции Восток получил имя многолетнего руководителя буровых работ в Антарктике, профессора Национального минерально-сырьевого университета «Горный» Бориса Борисовича Кудряшова, и решением XXXVI Консультативного совещания по Договору об Антарктике ему был придан статус исторического памятника. С помощью уникальной отечественной технологии, разработанной в Национальном минерально-сырьевом университете «Горный», в леднике толщиной 3769 м была пробурена самая глубокая из всех ледяных скважин, когда-либо сделанных на Земле, а вода из поверхностного слоя подледникового озера поднялась вверх, как это и было предсказано разработчиками экологически чистого проникновения в озеро Восток. Руководителем гляцио-бурового отряда был ученик Б.Б. Кудряшова, заведующий кафедрой бурения скважин Национального минерально-сырьевого университета «Горный», профессор Николай Иванович Васильев, а научным руководителем проекта — заведующий Лабораторией изучения климата окружающей среды ААНИИ Владимир Яковлевич Липенков. Предусмотреть все детали проникновения в озеро было практически невозможно по целому ряду причин, т.к. точно не была известна толщина ледника, на станции закончились запасы фреона — утяжелителя заливочной буровой жидкости и неотвратимо надвигались сроки последнего в том антарктическом сезоне рейса самолета на береговую станцию Прогресс. Кроме того, подобных операций до российских специалистов не выполнял никто в мире. Они были первыми людьми, совершающими шаг в неизведанное. В результате, вода из озера поднялась по стволу скважины не на 60–80 м, как это пред-

полагалось разработчиками проекта технологии экологически чистого проникновения в озеро, а на 592,6 м, а потом опустилась до уровня 363 м от раздела «лед — вода» (глубина 3406 м). Вероятными причинами такого процесса стали: чрезвычайно большая скорость подъема снаряда из скважины, когда он выполнял функцию своеобразного поршня, засасывающего воду из озера, и наличие гидроразрыва на боковой стенке скважины.

В сезоне 2012/13 г. на станции Восток с глубины 3406 м началось бурение «свежезамороженного» керна льда, образовавшегося из воды, поднявшейся по стволу скважины. В связи с отклонением бурового снаряда от ствола старой скважины, данный «свежезамороженный» керн закончился на отметке 3460 м, после чего снаряд вошел в боковую ледяную стенку.

За прошедшие два антарктических сезона 2012/13 и 2013/14 гг. буровой отряд достиг глубины положения забоя скважины 3724 м. Таким образом, к декабрю 2014 г. до границы «лед—вода» оставалось 45 м ледника. Эти работы были возобновлены по Программе 60-й РАЭ в середине декабря 2014 г. 14 января 2015 г. бурение было остановлено на отметке глубины 3765 м — в четырех метрах от водной толщи озера. С 15 по 21 января были проведены измерения вертикального распределения плотности заливочной жидкости, температуры и давления по всей глубине скважины. Кроме того, было испытано специально разработанное пробоотборное оборудование и выполнена видеосъемка состояния боковых стенок ледяной скважины. 22 января буровые работы на станции Восток были возобновлены. Они выполнялись не в круглосуточном, а в двухсменном режиме, чтобы проникновение в озеро не пришлось на ночную смену.

25 января в 13 ч 12 мин МСК состоялось повторное проникновение бурового снаряда к поверхностному слою подледникового озера Восток. На этот раз толщина ледяного покрова по длине керна составила 3769,15 м, т.е. на 15 см меньше, чем в 2012 г. Это говорит не о существовании неровностей на нижней поверхности ледника, а о различных углах наклона ледяной скважины. Последний в буровом проекте 60-й РАЭ ледяной керн был размером 71 см. Подъем бурового снаряда после его контакта с поверхностным слоем воды осуществлялся с учетом исправления методических ошибок, допущенных в 2012 г. Перед проникновением в озеро уровень заливочной жидкости в скважине находился на глубине 95,54

Извлечение керна из колонковой трубы.



Отбор пробы намерзшей на буровой снаряд воды.





Коронка бурового снаряда после вскрытия озера.



Отсек бурового снаряда, заполненный замерзшей водой.

м, а в момент вскрытия на глубине 65,5 м. После подъема бурового снаряда из скважины он установился на глубине 46 м. Последняя величина подъема уровня заливной жидкости была связана с объемом силового кабеля, к которому крепится буровой снаряд. В результате его подъема освобождающийся объем заполняется водой из подледникового озера. По расчетам исполнителей работ суммарная величина подъема воды вверх по стволу скважины должна была составить 71 м.

После оттаивания и чистки бурового снаряда 29 января было начато бурение «свежезамороженного» керна льда, образовавшегося на нижнем участке скважины. Фактический подъем воды вверх по стволу скважины составил 72,5 м. В результате повторного бурения скважины после вскрытия подледникового озера Восток на поверхность были подняты: 0,92 м керна замерзшей в скважине озерной воды (интервал глубин по керну 3696,65–3697,57 м), 10,55 м керна белого плотного материала (быстро замерзшая пенообразная масса, предположительно смесь льда и гидрата фреона), образовавшегося в скважине в результате реакции между заливной жидкостью и озерной водой (интервал 3708,12–3708,94 м), 0,82 м керна замерзшей в скважине озерной воды (интервал 3708,12–3708,94 м). Всего 12,29 м «свежезамороженного» ледяного керна. В последнем рейсе 3 февраля 2015 г. при срыве керна был вызван водоприток озерной воды. При подъеме в скважину периодически добавлялся керосин в соответствии с объемом извлеченного кабеля. Дополнительный подъем воды — не более 5–7 м. Таким образом, ожидаемый уровень подъема воды в скважине составляет около

65–67 м. Достигнутые результаты повторного проникновения в подледниковое озеро показали, что в настоящее время отечественные буровые специалисты овладели технологией управления подъемом уровня воды в скважине и могут регулировать этот процесс при повторном разбурировании «ледяных пробок», которые планируется создавать в конце каждого антарктического сезона перед выполнением исследований по определению характеристик водной толщи озера.

Следует отметить, что в сезонах 2012/13, 2013/14 и 2014/15 гг. аналогичные исследования проводили наши британские и американские коллеги. Первые пытались организовать изучение подледникового озера Эллсуорт, находящегося в Западной Антарктиде, а вторые работали на подледниковом водном объекте Уилланс в восточной части шельфового ледника Росса. В обоих проектах бурение льда проводилось с помощью горячей воды. Как известно, британские специалисты из-за технических аварий и ошибок в организации технологии бурения остановили проект, и его дальнейшее выполнение в настоящее время неясно. Американские специалисты, два раза пробурив ледник толщиной 650 м, достигли водного слоя. Однако в первом случае толщина водного слоя составляла около двух метров, а во втором они встретили воду морского происхождения. Очевидно, что достигнутые западными специалистами результаты не могут быть сравнимы с работами российских специалистов.

*В.В. Лукин (начальник РАЭ).  
Фото Н.И. Васильева*

Керны последнего этапа бурения перед вскрытием озера.



Керн, полученный в момент вскрытия озера.



## МАМОНТЫ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

### Краткий экскурс в долгую историю изучения шерстистого мамонта *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799)

Издавна огромные кости, а порой целые трупы мамонтов, встречающиеся на просторах Евразии, привлекали к себе внимание человека, порождая у якутов, тунгусов, остяков, чукчей и других жителей Сибири легенды и предания о неведомых гигантских исполинах в облике зверя или огромной рыбы, живущих либо глубоко под землей, либо в море, либо в реке или в озере и умирающих, как только они выходят на поверхность. В европейской части России издревле находимые многочисленные кости мамонтов в районе села Костёнки недалеко от Воронежа породили легенду об огромном чудовище индра, вознамерившемся выпить реку Дон с тем, чтобы перевести через нее своих детей посуху, и лопнувшем от натуги, отчего его гигантские кости разлетелись по всей округе. В средневековой Западной Европе найденные бивни гигантских исполинов приписывались сказочному зверю-единорогу. Эти сказания передавались изустно из поколения в поколение и дошли до нас благодаря запискам западноевропейских и русских путешественников XVII — начала XX вв., таких как Р. Джемс (1619), Э. И. Идес (1706), А.Ф. Миддендорф (1848–1885), Л.И. Шренк (1871), И.С. Поляков (1880), Н.П. Григоровский (1882), П.А. Городцов (1908), Г.У. Свердруп (1930) и других.

Пожалуй, первые письменные свидетельства, в которых просматривается упоминание о мамонте, относятся к V в. до н.э. и происходят из довольно удаленных друг от друга мест — Древнего Китая и Древней Греции. Так, согласно сведениям, сообщенным академиком Петербургской академии наук Г.Ю. Клапротом (1809), в изданной в XVI в. китайской рукописной книге — Большой Естественной истории (Бень-цао-гань-му) — указано, что в древнем китайском сочинении о церемониале, относящемся к V в. до н.э., описан зверь тиен-шу (также фин-шу или ун-шу) — огромная мышь, зарывающаяся под землю и погигающая, как только увидит свет. В древней Европе находки вымерших слонов отождествляли с останками людей-великанов. Древнегреческий историк Геродот (V в. до н.э.) упоминает находку громадных костей в Тегае, признанных за остатки мифологического героя Ореста. Согласно исследованию Б.Н. Городкова (Первые сведения о мамонте // Природа, 1930. № 2) первое письменное упоминание о мамонте (*wess, wess*) на территории России — в Печорском крае и Югории — принадлежит посетившему Московию в 1517 и 1526 гг. немецкому дипломату Сигизмунду Герберштейну, автору «Записок о Московии», впервые вышедших в свет в 1549 г. в Вене.

Хотя ископаемые остатки мамонта известны человечеству давно, слово «мамонт» вошло в употребление, по-видимому, только в XVII в. у жителей Сибири, как указывает В.Е. Гарутт (Двести лет со времени установления вида шерстистого мамонта *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799) // Мамонт и его окружение: 200 лет изучения. М.: ГЕОС, 2001. С. 7–21), слова, определяющие мамонта, имеют различное звучание. Эвенки называют его «хели», чукчи — «камачрита», манси — «веткес», ханты — «весс», якуты — «уукыла». Название мамонта у ненцев «йеггора» состоит из двух слов «йег» — земля

и «гора» — зверь, что означает «земляной», или подземный, зверь. В литературе впервые слово «мамонт» употребил английский путешественник Ричард Джемс, посетивший Московию в 1618–1619 гг. в составе посольства короля Якова I к царю Михаилу Федоровичу. Находясь в Холмогорах, Р. Джемс составил, по сути, первый в истории русско-английский словарь «Собрание русских слов», в котором упоминается некий зверь «майманто» (*“Maimanto”*). По объяснению самоедов он сам прорывает себе дорогу под землей, а его зубы, рога и кости находят на Печоре и на Новой Земле.

Российский академик К.Э. фон Бэр в 1866 г. обратил внимание на то обстоятельство, что слово «мамонт» по-эстонски «маа-муут» означает «земляной крот» («маа» — земля, «муут» — крот). В.А. Кейметин (2004) находит истоки слова «мамонт» в эвенкском языке, где слово «мемендь», созвучное «мамонт», переводится как «пожиратель земли». Лингвистом М.М. Руссо (2009) в сосвинском диалекте мансийского языка найдено слово «махар» («ма» — земля, «хар» — бык), обозначающее «земляной бык», или «мамонт», а также «махарант» («ант» — рог) — «мамонтова кость». Так или иначе, все определения мамонта связывают его с «земляным», «подземным» — ископаемым зверем. Начиная с XVII в. слово «мамонт» из русского языка пришло в Западную Европу, где на всех языках оно имеет схожее написание: по-немецки — *Mammut*, по-английски — *Mammoth*, по-французски — *Mammouth*, по-испански — *Mamut*.

На протяжении средних веков сохранялись представления об ископаемых костях мамонтов и вымерших слонов как об останках святых или ангелов. Зуб мамонта в Валенсии почитался как останки святого Христофора; огромный бивень мамонта в железной оправе сохраняется до сих пор в церкви Святого Михаила в Галле с начала XVI в.; кости ископаемого слона, найденные в окрестностях Люцерна близ села Рейден в 1577 г., выдавались за останки великана — свидетеля Всемирного потопа. О хранении костей «слона» в русских церквях и монастырях известно из записок академика Петербургской академии наук И.Г. Гмелина, посетившего в 1733 г. Спасский монастырь в Ярославле, где монахи показали ему «кости великана», выкопанные при погребении архиепископа Трифона Ростовского в 1669 г. Академик Петербургской академии наук Ж.Н. Делиль видел в 1740 г. череп и бивни мамонта на паперти соборной церкви в Тобольске.

Начиная с XVII в. появляются письменные сообщения о находках гигантских костей, принадлежащих то ли людям-великанам, то ли слонам, либо представляющих собой «игру природы» — минеральное образование. Пожалуй, первая научная конференция, посвященная мамонту, состоялась в России в 1640 г. при дворе царя Михаила Федоровича и была призвана ответить на вопрос, что представляет собой доставленная из Сибири «инроговая кость». Докладчик Грамон пришел к выводу, что гигантские кости принадлежат подземному рогатому существу. В 1665 г. Отто фон Герике, обнаруживший многочисленные гигантские кости в окрестностях Зенкенберга (Германия), попытался собрать скелет сказочного единорога.

К концу XVII в. в печати появляется все больше суждений о том, что найденные огромные ископаемые ко-

сти в Сибири и Европе имеют сходство с костями ныне живущих слонов. Так, нидерландский географ и дипломат Н. Витсен, в 1664–1665 гг. побывавший в Москве с нидерландским посольством и выпустивший труд «Северная и Восточная Татария» (1692), поведал о том, что в Сибири находят зубы (бивни), напоминающие слоновьи, и русские называют их мамонтовой костью, или костями зверя мамонта. Однако объяснить, откуда могли появиться слоны в столь северных широтах, было пока еще сложно, тем не менее москвиты считали, что с течением времени мир совершил поворот и там, где сейчас холодно, прежде существовали жаркие места, в которых могли жить слоны.

По свидетельству Э.И. Идеса, совершившего в 1692–1695 гг. путешествие из Москвы в Китай через Сибирь, старые сибиряки из русских считали, что мамонт — точно такой же зверь, как и слон, и водился до библейского Всемирного потопа, когда воздух был теплее. Впрочем, сам путешественник полагал, что нет необходимости думать о том, что климат был теплее, так как во время великого потопа трупы утонувших слонов могли быть занесены довольно широко.

Специальный конгресс был собран в 1695 г. герцогом Фридрихом II в связи с находкой больших костей в герцогстве Гота близ Бургтонна (Германия), на котором он в присутствии придворных медиков высказал мысль о том, что эти кости являются «игрой природы» — естественным природным образованием, с чем согласились все присутствующие, за исключением герцогского библиотекаря. В. Тенцель, сравнив ископаемые кости с описанием известного уже в то время скелета слона, пришел к выводу, что они принадлежат именно слону, который погиб во время Всемирного потопа и его водами был занесен в Тюрингию.

В России начало всестороннего изучения мамонта связано с деятельностью Петра I, основавшего в 1714 г. первый в Российском государстве музей — Кунсткамеру и стремившегося пополнить ее коллекции новыми экспонатами. В дополнение к общему Указу 1718 г. о собирании для Кунсткамеры диковинных вещей, Петр I в 1722 г. издал специальный указ по поводу скелета мамонта. В нем говорилось, «что если когда где-нибудь будут найдены мамонтовые рога, нужно приложить старание собрать все остальные кости, принадлежащие этому животному, в целостности и сохранности отправить в Петербург».

Первая в мире научная публикация, посвященная мамонту, принадлежит российскому ученому и крупнейшему государственному деятелю эпохи Петра I Василию Никитичу Татищеву (1686—1750) — историку, экономисту, географу и натуралисту. Будучи начальником сибирских горных заводов, В.Н. Татищев почти три года провел на Урале, где, наряду с поисками и добычей руд и минералов, имел дело и с ископаемыми остатками мамонта. По возвращении в 1723 г. в Петербург, он был направлен Петром I в Швецию в качестве советника Берг-коллегии. Здесь по просьбе шведских ученых В.Н. Татищев, проведя специальные исследования, написал, в виде письма профессору Э. Бензелию, статью на латинском языке о том, что представляет собой «мамонтова кость». Статья была дважды опубликована в Стокгольме — сначала отдельной брошюрой (1725), а затем во втором томе периодического издания “Acta Literaria Sueciae” за 1725–1729 гг. В 1743 г. статья была перепечатана в Англии.

В своей работе В.Н. Татищев описывает «мамонтову кость», на основе произведенных им химических анали-

зов бивня опровергает мнение о его минеральном происхождении, дает сводку сведений о мамонте, проводит анализ старинных сибирских легенд о нем, характеризует условия мест находок. Автор указывает, что «по твердому убеждению «русских сибиряков» «мамонтова кость» является «зубами настоящих слонов». Однако здесь, по его мнению, возникают трудности при попытке объяснить, как слоны попали в столь далекие места Сибири. Рассматривая различные точки зрения и предположения, он не приходит к окончательному выводу о том, какому зверю принадлежит «мамонтова кость», высказывая твердое убеждение, что для научного решения этой проблемы необходимо разыскать целый скелет или хотя бы неповрежденный череп. В.Н. Татищев отметил, что поиск ответа на вопрос о происхождении «мамонтовой кости» требует подробных исследований в будущем.

В России важную роль в решении проблем, связанных с изучением мамонта, сыграло создание в 1725 г. Петербургской академии наук, где в первые же годы ее существования большое внимание уделялось мамонтовому вопросу. Так, 28 июня 1728 г. на торжественной ассамблее Академии наук академик И.Г. Дювернуа сделал доклад о проведенном им сравнительном анатомическом исследовании костей мамонта, доставленных из Сибири в Кунсткамеру, и костей азиатского слона, погибшего в придворном зверинце. В своей речи он представил результаты, которыми не только подтвердил, но и научно обосновал вывод о том, что мамонт является слонем.

Эти исследования побудили В.Н. Татищеву согласиться с тем, что «мамонтовы кости» являются остатками слона, и попытаться ответить на вопрос, откуда они оказались в Сибири. В 1729 г. для журнала «Примечания на ведомости» им была написана статья «Сказание о звере мамонте, о котором обыватели сибирские сказуют якобы живет под землею, с их о том доказательства и других о том различные мнения». В полном объеме впервые она была опубликована лишь спустя почти 250 лет в 1974 г. в Киеве в издании Института зоологии Академии наук Украины, благодаря стараниям А.Н. Иванова — советского исследователя наследия В.Н. Татищева. В 1732 г. в журнале Академии наук увидела свет другая работа «О костях, которые из земли выкапываются, а особенно о так называемых мамонтовых костях», она считается совместным трудом В.Н. Татищева и И.Г. Гмелина, в основу которого была положена статья 1729 г.

В этих публикациях, на основе анализа имевшихся на тот момент данных, В.Н. Татищев приходит к убеждению, что мамонтовую кость находят в Сибири не потому, что трупы слонов были занесены туда Всемирным потоком, и не потому, что люди привели этих слонов с юга, а по причине того, что эти звери там жили, а погибли во время потопа и их остатки были захоронены в наносах, оставшихся после наводнения. Таким образом, истоки решения вопроса о том, что представляет собой мамонт, находятся в России. Однако впереди лежал долгий путь познания.

В 1737 г. в Лондоне был опубликовано письмо доктора Д.Ф. Брейна президенту Лондонского Королевского общества Г. Слоану, содержащее текст его доклада в Данцигском научном обществе о несомненной принадлежности доставленных из Сибири Д.Г. Мессершмидтом мамонтовых костей слону. В этой публикации увидели свет рисунки мамонтовых остатков, сделанные Мессершмидтом в начале 1724 г. в Иркутске, который





Рис. 1. Чучело Березовского мамонта – уникальный экспонат Зоологического музея РАН (Санкт-Петербург). Фото В.Г. Азарьяна.

он посетил во время путешествия в Сибирь, предпринятого по поручению Петра I в 1719–1727 гг. Именно эти рисунки через несколько десятков лет послужили французскому естествоиспытателю Ж. Кювье основой для решения вопроса о мамонте как об отдельном виде слона.

Кювье сравнил рисунок черепа мамонта, сделанный Мессершмидтом, с черепами азиатского и африканского слонов и пришел к выводу, что по строению он отличается от черепов известных видов слонов, на основании чего выделил новую отдельную форму слона, получившую латинское название *Elephas mammonteus*. На эту тему 21 января 1796 г. в Научном институте в Париже Ж. Кювье сделал доклад, который был опубликован осенью 1799 г.

Однако несколькими месяцами ранее немецкий исследователь И.Ф. Блюменбах в опубликованной весной 1799 г. монографии “Handbuch der Naturgeschichte” в разделе «Извлечение об ископаемых» описал мамонта как животное, отличающееся от других видов ныне живущих слонов по размерам и другим признакам, и дал ему название *Elephas primigenius*, которое и закрепилось за мамонтом. Так появилось имя, но еще долгое время для этой вымершей формы слона отсутствовало полное описание и эталонный материал.

Первый достоверно известный целый труп мамонта был найден в августе 1799 г. в восточной части дельты р. Лены на Быковском полуострове «тунгусским князем» Осипом Шумаховым. В 1806 г. об этой находке стало известно находившемуся в Якутске адъютанту Академии наук ботанику М.И. Адамсу, который, испросив разрешения у президента Академии наук, отправился к месту находки. За время, прошедшее с момента обнаружения, труп мамонта, изначально находившийся в превосходной сохранности — с шерстью, кожей, подкожным жиром и мягкими тканями, — изрядно пострадал от хищников, обглодавших всю левую сторону животного, оставив лишь кости. Кроме того, как оказалось, местные жители отрубили от трупа куски мяса и кормили им своих собак. Стараниями М.И. Адамса все

остатки в виде костей, головы и стоп с мягкими тканями были собраны и доставлены в Петербург.

В 1808 г. был смонтирован первый в мире скелет шерстистого мамонта, который был продемонстрирован президенту и членам Академии наук, давшим высокую оценку проделанной работе, после чего этот уникальный экспонат поступил в Кунсткамеру. Скелет мамонта изучил и описал академик В.Г. Тилезиус, монография которого, вышедшая в свет в Императорской Академии наук в 1815 г. на латыни, а затем в 1821 г. на русском языке, стала первым сочинением подобного рода, посвященным вымершей форме слона.

В последующие годы как в России, так и в других странах продолжалась разработка морфологии, систематики и филогении подсемейства слоновых (*Elephantinae*), было выявлено большое число видов, сгруппированных в роды и трибы. В 1828 г. английским палеонтологом И. Бруксом шерстистый мамонт был отнесен к роду *Mammuthus*.

Находка практически целого трупа мамонта была сделана в 1900 г. на берегу реки Березовки, правого притока реки Колымы. Специальная экспедиция доставила его в Петербург, где в 1903 г. в Зоологическом музее Императорской Санкт-Петербургской Академии наук для обозрения было выставлено чучело Березовского мамонта — уникальный экспонат, подобного которому до сих пор нет ни в одном музее мира (рис.1). Кости Березовского мамонта, извлеченные из трупа, смонтированы в скелет, который также является единственным в мире абсолютно полным скелетом мамонта.

С уникальной находкой трупа мамонта на Таймыре в 1948 г. связано образование Мамонтового комитета, который изначально был утвержден Президиумом АН СССР как Комитет по организации раскопок и доставке в Ленинград Таймырского мамонта под председательством академика Е.Н. Павловского. В 1949 г. разведывательный отряд специальной комплексной экспедиции Академии наук СССР и Главсевморпути под руководством профессора Л.А. Портенко был отправлен на р. Мамонтовую в бассейне реки Нижней Таймыры, где

успешно провел работы по извлечению из многолетнемерзлых отложений остатков мамонта. Практически полный скелет с частично сохранившимися мягкими тканями был доставлен в Ленинград. Этот уникальный экземпляр представляет собой позднюю форму мамонта, его радиоуглеродные датировки показали возраст — 11,5 тыс. лет.

Скелет Таймырского мамонта с 1991 по 2007 г. имел статус эталона вида шерстистого мамонта, утвержденного по правилам Международного кодекса зоологической номенклатуры, в связи с тем, что образцы зубов из коллекции Блюменбаха, которые в 1799 г. послужили основанием для выделения особого вида, после Второй мировой войны считались утраченными. В 2005 г. один из пропавших зубов был найден немецкими палеонтологами М. Райхом и А. Геллером в палеонтологической коллекции Университета Геттингена, и именно ему был присвоен статус эталонного образца вида *Mammuthus primigenius*, о чем было объявлено в 2007 г. В настоящее время скелет Таймырского мамонта, одного из последних шерстистых гигантов, обитавших на материке, находится в экспозиции Зоологического музея Зоологического института РАН (Санкт-Петербург).

В 1949 г. Комитет по организации раскопок и доставке в Ленинград Таймырского мамонта решением Президиума АН СССР был реорганизован в Комитет по изучению мамонтов при Зоологическом институте АН СССР, или Мамонтовый комитет, который теперь существует как Комитет по изучению мамонтов и мамонтовой фауны при СПбНЦ РАН. Деятельность Мамонтового комитета продолжается уже более 60 лет и направлена на организацию и проведение совещаний, издание сборников статей, участие в экспедициях по исследованию мамонтовой фауны и проведение зарубежных выставок с целью популяризации достижений палеонтологии в России. Мамонтовый комитет объединяет десятки российских ученых, занимающихся изучением проблем, связанных с мамонтом и мамонтовой фауной.

### Мамонт в современном научном мире

С момента появления в свет первой научной статьи В.Н. Татищева в 1725 г. произошло колоссальное приращение объема информации о мамонте и его окружении. В первую очередь это связано с развитием в конце XIX–XX вв. научно-технического прогресса: интенсивным освоением ранее малообжитых территорий, развитием транспортно-логистического сообщения, совершенствованием методов исследований и их приборно-технической базы. За это время появилось множество публикаций, связанных с изучением мамонта, список которых исчисляется тысячами работ на многих языках мира.

На протяжении последних 100 лет изучением вопросов, связанных с мамонтом и окружавшей его природной средой, активно занимались и продолжают заниматься ученые всего мира, прилагающие свои усилия к решению широкого круга проблем, которые могут быть объединены в следующие основные направления исследований:

- Систематика и распространение представителей рода *Mammuthus*.
- Индивидуальное развитие и морфологические адаптации мамонтов.
- Генетические исследования мамонта.
- Мамонтовая фауна, история формирования и проблемы вымирания.

– Глобальные изменения климата в Голарктике в плейстоцене.

– Мамонт и человек: роль мамонта в системе жизнеобеспечения древнего человека.

В СССР и России изучение мамонтовой проблематики связано с именами таких ученых, как В.Е. Гартутт, Н.К. Верещагин, И.Е. Кузьмина, Г.Ф. Барышников, А.Н. Тихонов (Зоологический институт РАН), И.Г. Пидопличко (Институт археологии АН УССР), А.В. Шер (Институт проблем экологии и эволюции им. А.В. Северцова РАН), А.В. Величко, А.К. Маркова (Институт географии РАН), В.И. Громов, Э.А. Вангенгейм, Л.Д. Сулержицкий, П.А. Никольский (Геологический институт РАН), И.А. Дуброво, Е.Н. Мащенко (Палеонтологический институт РАН), П.А. Лазарев, Г.Г. Боекорсов (Музей мамонта Института прикладной экологии Севера АН РС (Я)), С.Л. Вартанян (СВКНИИ ДВО РАН), П.А. Косинцев (Институт экологии растений и животных УО РАН), В.В. Украинцева (Ботанический институт РАН), И.В. Форонова (Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН), М.В. Аникович, В.В. Питулько (Институт истории материальной культуры РАН) и других.

География зарубежных исследователей мамонта достаточно широка. Так, могут быть названы H.F. Osborn, R.D. Guthrie, D.C. Fisher, G. Haynes, R. MacPhee, G.E. McDaniel, G.T. Jefferson (США), B. Digby, A.M. Lister (Великобритания), R.-D. Kahlke, G. Bosinski (Германия), D. Mol, H. van der Plicht (Нидерланды), M.R. Palombo (Италия), D.D. Alvarez Lao (Испания), N. Suzuki (Япония) и многие другие.

На основе детальных зоологических и палеонтологических исследований ископаемых слонов, находимых в Северном полушарии, сравнительного анализа скелетных остатков и, в особенности, строения зубов хоботных установлены пути их эволюции, расселения, разработана систематика семейства слонов и подсемейства мамонтов, воссоздано их филогенетическое древо. В настоящее время в области систематики требуется уточнение систематического положения нескольких форм в роде *Mammuthus*, выделение географических и хронологических подвидов шерстистого мамонта.

Обнаружение новых местонахождений отдельных костных остатков и больших концентраций костей («кладбищ») мамонтов, совершенствование методов датирования расширило представления о распространении и времени существования этого животного. Геолого-геоморфологическое изучение условий захоронения ископаемых остатков, результаты исследований вмещающих отложений методами палинологического, карпологического, палеоэнтомологического, геохимического и других видов анализов позволяют восстановить условия окружающей среды до, во время и после обитания мамонта, проводить палеогеографические и палеоклиматические реконструкции.

Появившись в плиоцене около 2 млн лет назад, различные виды мамонтов широко расселились в среднем-позднем плейстоцене (1 млн — 100 тыс. лет назад) в пределах Евразии от Западной Европы (юг Испании, северо-запад Франции, Северная Ирландия) на восток до Тихого океана и далее через Берингов пролив в Северную Америку вплоть до Мексики на юге. На севере их ареал распространялся вплоть до широты архипелага Северная Земля и островов Де-Лонга (76–79° с.ш.), а на юге — до Монголии, Японии и Северного Китая (южнее 36° с.ш.). Период максимального распространения шерстистого мамонта (110–11 тыс. лет назад) в общих

чертах характеризовался холодным сухим континентальным климатом с суровой малоснежной зимой, активным развитием процессов криогенеза и формированием перигляциальных преимущественно открытых тундростепных и перигляциальных лесостепных ландшафтов, покрывавших территорию Евразии от Северного Ледовитого океана до Казахстана и Китая (рис. 2). Спутниками мамонта, населявшими эти обширные пространства на протяжении десятков тысяч лет, были многочисленные представители так называемой мамонтовой фауны, которая включает в себя до 80 видов млекопитающих из отрядов зайцеобразных, грызунов, хищных, хоботных, непарнокопытных, парнокопытных.

Проблема вымирания мамонтов является частным случаем одного из крупнейших на Земле некомпенсированных вымираний наземных млекопитающих, начавшегося около 40 тыс. лет назад. Это деградационный процесс на рубеже плейстоцена и в голоцене привел к полному исчезновению более 30 видов зверей. Благодаря исследованиям С.Л. Вартапяна, В.Е. Гарутта и

миранию неконкурентоспособных видов. Третьей гипотезой рассматривается совместное влияние на состояние мамонтовой фауны вообще и мамонта в частности деятельности человека и природных факторов. Помимо перечисленных и наиболее известных, имеются также геохимическая, эпидемиологическая и астрономическая (импактная) гипотезы.

До недавнего времени отсутствие достаточной фактологической базы позволяло вести дискуссии на тему вымираний лишь в умозрительном ключе. Приращение объема данных по распространению мамонта, совершенствование методов датирования, моделирования и реконструкции, появление новых методик сбора материала и обработки информации, а также привлечение новейших данных из смежных наук привело к появлению в последние годы публикаций Р.Д. Гатри (2004), Г. Хайнса (2010), Г.М. Макдональда с соавторами (2012) по Северо-Американскому континенту и Берингии, П.А. Никольского с соавторами (2011) по северной части Евразии, которые доказывают для различных ре-



Рис. 2. Область максимального распространения мамонта *Mammuthus primigenius* в Голарктике в интервале 110000–11000 лет назад.

А.В. Шера (1993) установлено, что последняя популяция шерстистого мамонта существовала на о. Врангеля и окончательно исчезла около 3,7 тыс. лет назад.

Причины вымирания мамонтовой фауны до конца не известны. Существует несколько основных гипотез, объясняющих факт вымираний, каждая из которых имеет множество своих сторонников. Первая из них связывает исчезновение млекопитающих исключительно с истреблением их человеком. Вторая объясняет вымирания кардинальными изменениями на рубеже плейстоцена-голоцена условий природной среды, и прежде всего климата, повлекшими за собой необратимую трансформацию мест обитания, сокращение и исчезновение достаточной кормовой базы, усиление межвидовой конкурентной борьбы, что привело к вы-

гионов Голарктики определяющую роль климатических факторов в изменении и уменьшении численности мамонтов, трансформации ареалов их обитания в связи с необратимой перестройкой природной среды на рубеже плейстоцена-голоцена. Впоследствии, вероятно, на окончательное исчезновение мамонтов оказал влияние человек, но только в тех местах, где они жили совместно. Мамонты, оказавшиеся в рефугиумах на островах Прибылова и о. Врангеля, где отсутствовала человеческая деятельность, жили там до 5,7 и 3,7 тыс. лет назад соответственно.

Проблема взаимоотношений человека и мамонта — одна из ключевых в археологии палеолита. На стоянках древнего человека, особенно многочисленных в Европе, костные остатки мамонтов встречаются практически

повсеместно. Изучение подобных археологических стоянок показало, что мамонт играл важную роль в системе жизнеобеспечения человека. Часто археологические объекты приурочены к массовым скоплениям костей мамонтов — мамонтовым «кладбищам». Каждый феномен подобного рода следует рассматривать отдельно, изучая время и механизм формирования, следы древнего человека в его эксплуатации. До недавнего времени, несмотря на яркие литературные описания, многочисленные красочные иллюстрации, живописующие охоту людей на мамонтов, и единичные находки поврежденных костей с застрявшими в них каменными обломками, достоверных, убедительных, всеми признанных доказательств этому не было. Впервые факт охоты древнего человека на мамонта как системной деятельности был доказан в 2013 г. для Янской палеолитической стоянки, возраст которой оценивается как 28,5–27 тысяч лет назад. Российские ученые П.А. Никольский и В.В. Питулько показали бесспорную связь находок лопатки и ребер мамонтов с застрявшими в них обломками каменных острий и орудий из бивня с находками в культурном слое стоянки среди кухонных отходов подъязычных костей мамонта, свидетельствующих о том, что наиболее ценные части туш убитых мамонтов, а именно, язык, люди употребляли в пищу (рис. 3).

Ценнейшим уникальным материалом для решения комплексных проблем, связанных с изучением мамонта, являются находки трупов этих животных. За прошедшие 110 лет стало достоверно известно о более чем двадцати находках замороженных фрагментированных и целых тушах взрослых и детских особей мамонта, которые были обнаружены в нескольких районах Сибири и Дальнего Востока от п-ова Ямал до Чукотки и на Аляске.

Одной из первых сенсационных находок стало обнаружение трупа мамонтенка в Магаданской области в 1977 г., получившего имя Дима (Киргиляхский (Магаданский) мамонт). Скелет мамонтенка был изучен рентгеновскими методами. Благодаря сотрудничеству российских и японских ученых, впервые в мире для мамонтов с применением методов томографии были получены объем-



Рис. 3. Изучение костных остатков мамонтов из Янского мамонтового «кладбища». На снимке — руководитель раскопок на Янской палеолитической стоянке, археолог В.В. Питулько. Фото Е.Ю. Павловой.

ные компьютерные изображения внутренних органов, которые не выявили кардинальных отличий от современных слонов. Биохимическими исследованиями советских ученых выявлена хорошая сохранность липидов мозга. Sensацией стало обнаружение американскими учеными методами электронной микроскопии сохранившихся форменных элементов крови, сложного белка альбумина; серологические реакции показали, что генетически мамонт с большой долей вероятности ближе к азиатскому слону, чем к африканскому.

Всего в мире известно 7 находок мамонты, которые были обнаружены на Аляске в 1948 г., в Магаданской области в 1977 г., на Ямале в 1988 и 2007 гг., в Якутии на р. Индигирке в 1991 г., в Оймяконском районе в 2004 г., в Усть-Янском районе в 2009 г. Три находки из перечисленных фрагментированы, но три — магаданский мамоненок Дима и два ямальских мамонтенка, Маша и Люба, сохранились в виде целых тушек. В настоящее время мамонты Дима и Маша экспонируются в Зоологическом музее ЗИН РАН в Санкт-Петербурге, мамоненок Люба находится в экспозиции музейно-выставочного комплекса им. И.С. Шемановского в Салехарде (рис. 4). Мамоненок Юка, найденный в 2010 г. в Якутии и представляющий собой практически целый кожный покров тела мамонта с разрозненными костями скелета и с сохранившимся черепом, в криосаркофаге путешествует по миру, выставлялся в Японии, на Тайване, во Владивостоке и в Москве.

Большой редкостью являются трупы взрослых особей мамонтов, однако в последние годы в связи с возросшей активностью по добыче бивня было сделано несколько находок подобного рода. В 2003 г. в окрестностях пос. Юкагир на Яно-Индигирской низменности были обнаружены остатки трупа мамонта, названного Юкагирским. Он был выкопан из мерзлоты в виде фрагментированных остатков — головы с частично сохранившимся кожным покровом и бивнями, левой передней ноги и двух десятков костей. Голова Юкагирского мамонта стала символом Всемирной выставки ЭКСПО-2005 в Японии. В 2012 г. на западе Таймыра вблизи мыса Сопочная Карга была

Рис. 4. Мамоненок Люба — уникальная находка с п-ова Ямал, сделанная в 2007 г., в экспозиции Ямало-Ненецкого окружного музейно-выставочного комплекса им. И.С. Шемановского.

Фото из архива ГБУ ЯНОМВК им. Шемановского (г. Салехард).



найдена целая туша Сопкаргинского мамонта (рис. 5) с частично сохранившейся шкурой, скелетом, мягкими тканями и фрагментами внутренних органов. В 2013 г. была извлечена из мерзлоты острова Малый Ляховский (Новосибирские острова) туша Малоляховского мамонта, с частично сохранившейся шкурой и мягкими тканями прекрасной сохранности. В Якутске в замороженном состоянии в криокамерах остатки Юкагирского мамонта находятся в Отделе по изучению мамонтовой фауны АН РС (Я), а Малоляховского мамонта — в Музее мамонта им. П.А. Лазарева НИИПЭС Северо-Восточного федерального университета

Каждая из находок, связанных с мамонтом или животными мамонтового комплекса (особенно труп или скелетное захоронение), представляет большой научный интерес, являясь прежде всего вещественным свидетельством распространения видов животных на той или иной территории. Изучение мест находок комплексными геологическими и палеогеографическими методами, применение методов абсолютного датирования находки и вмещающих отложений позволяют не только оценить время существования того или иного найденного объекта, но и восстановить хронологию и параметры изменений природной среды в рамках геологического времени, а впоследствии провести региональные биостратиграфические корреляции.

Информация о жизненном цикле мамонтов важна для понимания их экологии и ответных реакций организма на изменения условий окружающей среды, особенно в критические для популяции моменты. Изучение экскрементов и содержимого пищеварительных трактов трупов мамонта анализом растительных макроостатков, пыльцы и спор позволяет восстановить как рацион питания животного, так и состав растительных формаций, существовавших в момент его жизни, выдвинуть предположение о сезоне гибели животного.

В последние годы все более широко в качестве источника информации для реконструкции жизненного цикла мамонта используются костные остатки, в частности зубы и бивень. Структурное строение слоев дентина бивня, изучаемое под микроскопом, отражает временные линии, показывающие сезонные изменения условий окружающей среды, рациона питания, наступления репродуктивных циклов, сезон гибели животного. На основе анализа структуры бивня определяется индивидуальный возраст особи. Результаты изучения состава стабильных изотопов коллагена ( $\delta^{13}\text{C}$  и  $\delta^{15}\text{N}$ ) и структурного карбоната апатита ( $\delta^{13}\text{C}$  и  $\delta^{18}\text{O}$ ), извлеченных из отдельных слоев дентина, сравнение их количественных характеристик позволяют реконструировать изменения условий окружающей среды, происходящих во время роста организма. Предложенный Д. Фишером (2001) совместный анализ структуры

и изотопного состава бивня лежит в основе заключений об особенностях жизни животного, в том числе о его миграциях.

Активное развитие в конце XX столетия генетических исследований вносит заметный вклад в изучение проблем, связанных с мамонтом. Прежде всего, современные методы ДНК-анализа были призваны для решения проблемы филогенетических связей трех родов: Индийские (азиатские) слоны, Африканские слоны и Мамонты. Впервые результаты определения последовательностей древней ДНК шерстистого мамонта были опубликованы в 1994 г. сразу двумя международными группами исследователей — немецкой под руководством М. Хосса и английской под руководством Е. Хагельберг, в каждую из которых входили российские ученые. Однако вопрос о родственных связях азиатского слона, африканского слона и мамонта не был решен однозначно. Многочисленные попытки решения этой проблемы привели к успеху лишь через 11 лет.

В 2005 г. были опубликованы результаты работ международной исследовательской группы во главе с немецкими учеными Дж.



Рис. 5. Раскопки туши Сопкаргинского мамонта, сентябрь, 2012 г.  
На снимке в центре — руководитель экспедиции А.Н. Тихонов.  
Фото С.В. Горбунова.

Крайзе и М. Хофрейтером, которые на основе выделения митохондриальной ДНК (мтДНК) из костных остатков впервые смогли реконструировать митохондриальный геном шерстистого мамонта, достаточный для сравнения с современными животными, и показать, что ближайшим родственником мамонтов является азиатский слон.

В 2006 г. российские ученые во главе с Е.И. Рогаевым и коллегами из США с высокой точностью реконструировали полную последовательность мтДНК

мамонта по мышечным тканям одной находки, сделанной в 1986 г. на Чукотке, в долине реки Энмынвеем. Анализ полученных результатов позволил существенно уточнить филогенетическое древо слонов. Сравнение полного генома мтДНК мамонта и современных слонов еще раз подтвердило, что мамонты ближе к азиатскому слону, чем к африканскому. Разделение линий азиатского и африканского слонов произошло 6 млн лет назад. По данным российских ученых, в пределах линии, ведущей к азиатскому слону, ответвление мамонта произошло около 4 млн лет назад. Сходные результаты были получены в 2007 г. при изучении мтДНК Юкагирского мамонта. Российскими учеными впервые в мире была сделана попытка оценить уровень генетической изменчивости мамонта, сравнив между собой все отсекуенные фрагменты мтДНК мамонтов, живших в разное время (от 33–32 до 12 тыс. лет назад) в разных районах Сибири. Результаты показали, что обитавшая в Сибири популяция мамонтов в генетическом отношении была очень однородной.

Благодаря развитию новых технологий секвенирования ДНК в 2007 г. к двум митохондриальным геномам шерстистого мамонта, расшифрованным ранее по костным остаткам и мягким тканям, международным коллективом исследователей, в состав которого входили шесть российских ученых, были добавлены еще 10 полных геномов на основе фрагментов мтДНК, извлеченных из шерсти 10 особей мамонтов. Результаты исследований, проведенных во главе с В. Миллером и С. Шустером, показали, что волосы являются информативным и перспективным материалом для выделения мтДНК ископаемых животных, поскольку в стержнях волос мтДНК хорошо сохраняется, меньше подвержена загрязнению и здесь ее доля выше, чем доля ядерной ДНК, что облегчает работу по прочтению митохондриальных геномов.

В 2008 г. группе американских ученых под руководством В. Миллера и С. Шустера из Университета Пенсильвании при участии российских коллег удалось выделить ядерную ДНК из шерсти мамонта и прочесть 4,2 млрд пар нуклеотидов из многочисленных фрагментов выделенной ДНК. Из прочитанных пар удалось реконструировать 3,3 млрд пар ядерного генома мамонта, что составляет 0,7, или 70 %, всего генома мамонта, который по оценкам генетиков содержит 4,7 млрд элементарных пар нуклеотидов.

Дальнейшие генетические исследования и совершенствование методов ДНК-анализа направлены на расшифровку полного генома ядерной ДНК мамонта, изучение межвидовых различий и путей миграции видов, относящихся к роду *Mammuthus* на основе сопоставлений ДНК-последовательностей.

В мае 2014 г. в Греции состоялась VI международная конференция «Мамонты и их окружение», на которой были представлены результаты новейших исследований проблем, связанных с мамонтом и фауной мамонтового комплекса.

### Будущее мамонта

В связи с участвовавшими в последнее время сообщениями о находках трупов мамонта в многолетне-мерзлых отложениях Сибири и известиями об успехах генетических исследований, все чаще в СМИ обсуждается вопрос о возможности клонирования мамонта.

Идея возрождения мамонта как вида принадлежит советскому и российскому цитологу В.М. Михельсону (Институт цитологии РАН). В своем комментарии цитолога «О перспективах восстановления мамонта как вида» (2002) он пишет, что в 1977 г. с появлением сообщений о находке хорошо сохранившегося в мерзлоте магаданского мамонтенка ученый обратился к Н.К. Верещагину, председателю Мамонтового комитета АН СССР, с просьбой включить его в состав исследовательской группы, выезжающей к месту находки. Цель состояла в том, чтобы попытаться найти в замороженном трупе живые клетки, получить клеточную культуру мамонта, а затем с помощью клонирования получить живую особь. Гипотетически схема работы выглядит следующим образом: 1) получение живой клетки из трупа мамонта; 2) получение яйцеклетки самки азиатского слона; 3) разрушение узким пучком радиации ядра в яйцеклетке слоницы; 4) слияние содержащей ядро клетки мамонта с безъядерной яйцеклеткой слоницы; 5) имплантация полученной искусственной «зиготы» в матку слоницы; 6) через 22 месяца беременности слониха рождает мамонтенка.

Отметим, что в 80-е годы XX века клонирование млекопитающих еще не удавалось произвести. Схема клонирования мамонта была опубликована на русском языке в 1980 г., на английском — в 1992 г., но еще до появления этих публикаций слух об амбициозных планах советских ученых моментально разнесся по всему миру, вызвав информационный бум как в СССР, так и на Западе.

Однако проведенная советскими и американскими учеными световая и электронная микроскопия мягких тканей магаданского мамонтенка показали, что даже в клетках, сохранивших внешнюю форму, ядра были разрушены. В результате заморозки воды, многократных колебаний температуры в интервале  $-5$  до  $-30$  °С происходит многократно повторяющийся сложный процесс кристаллизации воды, который приводит к деградации тканей и разрушению клеточных структур. Таким образом, клонирование мамонта по предложенной схеме представляется невозможным из-за отсутствия живой клетки.

Второй путь возрождения мамонта — создание трансгенного слона, по мнению авторитетных российских и зарубежных генетиков, считается нереализуемым в ближайшие десятилетия из-за отсутствия полного расшифрованного ядерного генома мамонта и колоссальных трудностей его получения, связанных с многочисленными ошибками при его «сшивке» из коротких обрывков цепочек ДНК мамонтов, отсутствия полного расшифрованного генома индийского слона, отсутствия информации о числе хромосом мамонта, отсутствия методик и опыта искусственного оплодотворения слона и многих других объективных причин. В конце концов мамонт и современные слоны принадлежат к разным родам, а межродовое скрещивание среди современных животных еще не удавалось.

Будущее мамонта лежит в плоскости совершенствования знаний о его систематике, развития, изучения его адаптационных способностей, особенно в критических условиях существования изолированных популяций, путей миграции, трансформации ареалов этого животного в пространстве и времени, изучения влияния климатических изменений на среду обитания мамонта, взаимоотношений человека и мамонта. В основе настоящих и будущих исследований лежит неуклонное совершенствование приборной базы, развитие методов датирования, методик микробиологического, биохимического, генетического анализов, методов компьютерного моделирования.

О жизни и смерти мамонтов можно много фантазировать, выдвигать те или иные надуманные теории, но только кропотливый труд ученых, которые на основе фактических данных по крупнякам восстанавливают картины прошлого, позволяет взглянуть на мамонта с малой толикой достоверности. Впереди, без сомнения, будут новые находки и открытия, которые прольют свет на темные пока страницы жизни и гибели волосатых гигантов плейстоцена.

Е.Ю. Павлова (ААНИИ),  
А.Н. Тихонов (Зоологический институт РАН)

## В 2015 Г. НАУКА НА ЯМАЛЕ ОСТАЕТСЯ В ПРИОРИТЕТЕ

Несмотря на ограниченные возможности бюджета, курс на расширение научно-исследовательской инфраструктуры и превентивное изучение территорий, попадающих в зону промышленного освоения, будет продолжен. Более того, ожидается начало новых проектов, имеющих не только научные, но и социальные перспективы для жителей Ямало-Ненецкого автономного округа.

Наука ради науки — непозволительная роскошь для Ямала, где дан старт индустриального освоения Арктики. Необходимо просчитать экологические риски, обеспечить сохранность традиционного уклада жизни и культуры коренного населения. На эти задачи ориентированы ямальские ученые и исследовательские группы, сотрудничающие с округом в рамках экспедиции «Ямал–Арктика». В 2014 г. этот научно-исследовательский проект изменил свой формат, переместившись из акватории Карского моря и побережья полуостровов Ямал и Гыдан в глубь территории округа. Переход от морских к наземным исследованиям вполне оправдал себя: большее число экспедиционных групп смогли попасть в Арктический регион и провести глубокие исследования. На сегодняшний день получены новые данные о последствиях изменения климата и происходящих в заполярье криогенных процессах, о биоразнообразии ямальской тундры, генофонде ненец Тазовского района, популяциях перелетных птиц. А поскольку любой плодотворный научный поиск помимо ответов ставит новые вопросы, то и в 2015 г. экспедиция «Ямал–Арктика» обязательно будет продолжена, сообщил на пресс-конференции, прошедшей в преддверии дня российской науки, директор департамента по науке и инновациям ЯНАО Алексей Титовский.

Отбор участников и организация будут происходить по той же схеме: округ окажет логистическую помощь экспедиционным группам, обеспечив их доставку в полевые точки воздушным, водным и наземным транспортом. Приоритет будет отдаваться тем научным коллективам, чьи исследования имеют большое прикладное значение для развития Ямала.

Совершенно новый проект стартует осенью на о. Белый. Российские ученые будут изучать Карскую популяцию белых медведей. Много таких исследований проведено на Шпицбергене, в заповеднике на острове Врангеля, а вот на о. Белый, который также является «родильным домом и яслями» хозяина Арктики, еще не было. Поэтому необходимо восполнить этот пробел, считают на Ямале. Как раз для удобства ученых в прошедшем году Российский центр освоения Арктики установил на острове научно-исследовательский стационар, оснащенный жилыми и рабочими модулями, лабораторным оборудованием, компьютером, спутниковым Интернетом, оргтехникой, лабораторным оборудованием, а также необходимым запасом топлива, чтобы небольшие исследовательские группы смогли здесь жить и работать автономно на протяжении нескольких месяцев.

Как рассказал Алексей Титовский, в текущем году модернизируют существующий стационар Еркута (225-й километр трассы Обская—Бованенково), где регулярно проводят исследования биологи Арктического научно-исследовательского стационара Института экологии растений и животных УрО РАН и государственного уч-

реждения «Научный центр изучения Арктики». Если позволит «зимник», возможно, удастся начать формирование научного стационара в районе Бованенковского нефтегазоконденсатного месторождения. В 2016 г. аналогичные объекты научно-исследовательской инфраструктуры появятся на полуострове Гыдан, который еще не затронуло масштабное промышленное освоение и который, в отличие от Ямала, практически не изучен, и в районе порта Сабетта.

— Будем делать все для того, чтобы наши ямальские ученые, коллеги и партнеры из российских и зарубежных научных центров в круглогодичном режиме могли приезжать и вести свою деятельность в местах, приближенных к крупным инфраструктурным проектам, — подчеркнул Алексей Титовский.

Стационар в районе крупнейшего газового промысла страны Бованенково позволит организовать круглогодичный мониторинг состояния окружающей среды в зоне промышленного освоения. С этой базы также будет удобно вести наблюдения за ямальским феноменом — воронкой, образовавшейся, согласно самой распространенной гипотезе, в результате выброса газогидратов. В 2014 г. ученые выезжали на воронку трижды. Последняя экспедиция состоялась в ноябре. Исследователям удалось спуститься на дно замершего кратера и провести маршрутное обследование территории на предмет повторения подобных ландшафтных процессов. В апреле 2015 г. запланирована следующая экспедиция. Рабочая группа в составе сотрудников Института криосферы Земли Сибирского отделения РАН, Института проблем нефти и газа РАН, Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН, Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина, Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН и «Газпром ВНИИГАЗ» проведет геофизические и геологические исследования прилегающей территории кратера. Департамент по науке и инновациям совместно с Российским центром освоения Арктики разработает комплексную программу дальнейшего исследования газовой воронки.

Сотрудниками государственного учреждения «Научный центр изучения Арктики» в текущем году будут продолжены комплексные археологические исследования памятника «Усть-Полуй», расположенного в городе Салехард и датированного ранним железным веком. Анализ многочисленных находок позволил по-новому интерпретировать роль памятника в жизни далеких предков ямальцев, представив его не только сакральным центром, но и местом, через которое происходило распространение различных технологических новшеств, таких как плавка металла, прядение или изготовление изделий из кости. В планах и продолжение комплексных исследований археологического комплекса эпохи средневековья вблизи поселка Зеленый Яр в Приуральском районе.

Исследования ямальских археологов во главе с кандидатом исторических наук Натальей Федоровой высоко оценены на межрегиональном и международном уровне. В октябре 2015 г. в Ханты-Мансийске пройдет IV Международный Северный археологический конгресс, где сотрудники сектора археологических иссле-

дований Научного центра изучения Арктики организуют секцию «Археология Арктики», о желании участвовать в которой заявили тридцать российских и зарубежных коллег.

Старший научный сотрудник сектора археологии Андрей Плеханов примет участие в международном проекте HUMANOR Арктического центра Лапландского университета. Международный коллектив ученых из Великобритании, Финляндии, Канады, Норвегии и России будет изучать взаимодействие человека и животных в условиях изменений климата в Северной Евразии. Памятник средневековья «Ярте-6» по версии ямальских археологов представляет собой хозяйственно-промысловый комплекс, где проходила забойка оленей и выделка шкур. Об этом свидетельствуют многочисленные находки в культурном слое. В районе расположения «Ярте-6» запланированы исследования соляного состава почвы и проведение ферментологического анализа — работы, которые должны пролить свет на видовое разнообразие животных.

Сотрудниками сектора этнологии научного центра будет продолжена работа по созданию Фольклорного архива ЯНАО с целью сохранения материалов фольклорных экспедиций, результатов индивидуальной работы фольклористов, этнографов, почитателей фольклорного жанра и Диалектологического атласа уральских языков, распространенных на территории автономного округа. Изучением песенного фольклора коренных малочисленных народов Ямала при содействии Научного центра изучения Арктики займется главный научный сотрудник сектора языков народов Сибири Института филологии СО РАН Наталья Кошкарева. Также в 2015 г. запланирован выпуск «Популярной этнологии», подготовленной главным специалистом центра Наталией Цымбалистенко для государственных служащих и вахтовых работников.

Сотрудниками отдела экологического мониторинга и биомедицинских технологий будет продолжена работа по изучению влияния рациона питания и геомагнитных факторов на здоровье человека, внедрению инновационных методик диагностики здоровья, таких как полиорганный кариологический тест и кристаллография биосред. В списке новых тем исследования — изучение влияния физических факторов на рефлекторные участки кожи человека. Результатом должна стать методика, позволяющая людям быстрее адаптироваться к суровому климату Арктики. В целом исследования в области медицины и народосбережения имеют большое прикладное значение, так как направлены на адаптацию человека к суровым арктическим условиям и коррекцию северных синдромов.

Неменьшее социальное значение имеет проект по разработке методов и технологий для реабилитации



Биолог Арктического научно-исследовательского центра Института экологии растений и животных УрО РАН Н. Соколова проводит мониторинг наземных экосистем в районе Сабетты, 2014 г.  
Фото А.А. Соколова.

людей, страдающих алкогольной и наркотической зависимостью. В 2014 г. в Новом Уренгое при поддержке Губернатора округа Дмитрия Кобылкина и окружного департамента по науке и инновациям было создано автономное учреждение «Центр внедрения инновационных технологий реабилитации». Специалисты «Центра» будут вести практическую и научно-исследовательскую деятельность.

Осенью 2014 г. закончился трехлетний мониторинг популяции водоплавающих птиц, проводимый Рабочей группой по гусеобразным Северной Евразии. Логичным завершением этой долгой и кропотливой работы станет VI международная конференция по гусеобразным, которая пройдет в Салехарде осенью 2015 г. и соберет ведущих российских и зарубежных специалистов по этим птицам. Рекомендации ученых позволят выработать эффективные меры по оптимизации использования природных ресурсов и грамотному использованию системы защиты биоресурсов.

Окружной технопарк «Ямал» совместно с Институтом космических исследований РАН, Институтом земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова и ГНЦ РФ АНИИ приступил к созданию Виртуальной лаборатории геофизических исследований — научно-образовательного портала, где будут представлены данные о современных геофизических исследованиях, прогнозы северных сияний, геомагнитных бурь и погоды. Там же будет размещена информация о состоянии озонового слоя, о влиянии перечисленных факторов на здоровье человека и работу высокоточного оборудования.

Совместно с учеными из Института химии нефти СО РАН (г. Томск) окружной технопарк «Ямал» продолжит проект «Криоструктурирование почвы», в основе которого лежит использование уникальной агротехнологии, позволяющей в суровых условиях ямальского климата выращивать несвойственные для этого региона травы, деревья и кустарники. В 2015 г. в городе Лабытнанги начнется строительство опытного питомника по выращиванию растений. Ранее в 2013 и 2014 гг. на четырех пилотных площадках в Салехарде, Новом Уренгое, Ноябрьском и Ямальском лесничествах сотрудниками технопарка вместе с учеными уже было высажено более ста деревьев и многолетних трав, большинство из которых после продолжительной зимы выжили. Опытные исследования на песчаных карьерах в районе городов Салехард и Ноябрьск показали, что инновационную разработку можно использовать для озеленения карьеров, предотвращения деградации почвы и опустынивания тундры.

*Пресс-служба  
департамента по науке и инновациям ЯНАО*



## ПОЛЯРНЫЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Полярный геофизический центр при ГНЦ РФ ААНИИ был создан приказом руководителя Росгидромета от 31 декабря 2013 г. как информационно-аналитический центр геофизического мониторинга Росгидромета для выполнения задач по сбору, обработке, анализу и представлению в систему мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации (далее — Система МГФО РФ) данных магнитных и ионосферных наблюдений в Арктике и Антарктике.

Основные задачи Полярного геофизического центра:

- мониторинг космической погоды и геофизической обстановки в Российской Арктике и в Антарктике.
- разработка и совершенствование методов диагностики и текущего прогноза космической погоды и состояния магнитосферы;
- разработка и совершенствование научно-технической базы системы мониторинга;
- предоставление текущей и прогностической информации в Систему МГФО РФ и другим потребителям.

Космической погодой называют постоянные изменения характеристик магнитосферы Земли — области околоземного космического пространства, контролируемой геомагнитным полем. Эти изменения обусловлены взаимодействием магнитосферы с солнечным ветром — потоками солнечной плазмы, непрерывно излучаемой Солнцем в межпланетное пространство. Одним из основных аспектов «космической погоды» являются магнито-ионосферные возмущения — сильные отклонения параметров ионосферы и магнитного поля от регулярного уровня.

Интенсивные магнито-ионосферные возмущения оказывают критическое воздействие на работу связных и радиолокационных систем, приводят к нарушениям в работе энергетических, коммуникационных систем и

трубопроводов. Таким образом, мониторинг и прогноз космической погоды является важной государственной проблемой, которая может быть решена только при условии адекватной информации о состоянии околоземной среды и знания механизмов возмущений в этой среде.

Первым откликом на геоэффективные изменения параметров солнечного ветра («возмущенный солнечный ветер») является усиление магнитной активности в полярных шапках Земли, которые прямо связаны магнитными силовыми линиями с пограничными областями магнитосферы, взаимодействующими с солнечным ветром (рис. 1). Учитывая это обстоятельство, в ААНИИ был разработан индекс магнитной активности в полярных шапках (PC индекс), который является индикатором поступающей в магнитосферу энергии солнечного ветра. PC индекс рассчитывается по магнитным данным околополюсной станции Восток, расположенной в центре Антарктиды (рис. 2)

Магнито-ионосферные возмущения достигают максимальной интенсивности в авроральной зоне, куда в возмущенные периоды вторгаются мощные потоки ускоренных (авроральных) частиц. В результате этих вторжений (визуальным проявлением которых являются полярные сияния) проводимость ионосферы резко повышается и в авроральной зоне (полоса геомагнитных широт от 60° до 70°) генерируются интенсивные ионосферные токи, ответственные за сильные магнитные возмущения (магнитосферные суббури). Во

время экстремально сильных суббурь авроральная зона расширяется к экватору и ее южная граница может достигать 50° географической широты. Интенсивность магнитосферной суббури характеризуется «авроральными» индексами магнитной активности AU и AL, определяющими максимальную величину положительного и

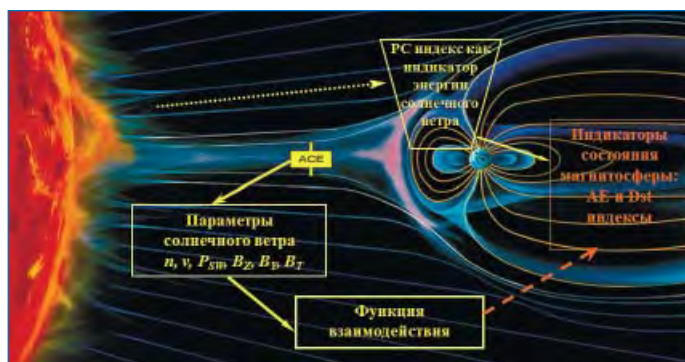


Рис. 1. Иллюстрация взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли (в искаженном масштабе).

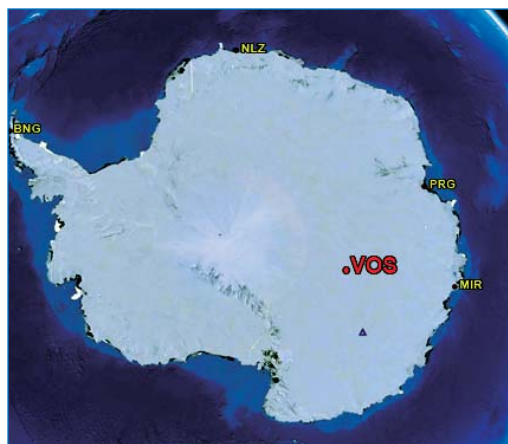


Рис. 2. Сеть геофизических наблюдений станций в Антарктике: Восток (VOS), Мирный (MIR), Прогресс (PRG), Новолазаревская (NLZ), Беллингаузен (BNG).



Рис. 3. Сеть геофизических станций в Арктике: Ловозеро (LOZ), Амдерма (AMD), Салехард (SLH), Диксон (DIK), Тикси (TIK), Певек (PBK), Баренцбург (BRB), о. Хейса (HIS), о. Визе (VIS), о. Известий ЦИК (IZV), мыс Баранова (BRN).

отрицательного магнитных возмущений в авроральной зоне и индексом  $AE$  — их алгебраической суммой.

Высокоширотная сеть геофизических наблюдений Росгидромета включает 5 антарктических станций: Восток, Мирный, Прогресс, Новолазаревская, Беллинсгаузен (рис. 2) и 11 арктических станций Ловозеро, Амдерма, Салехард, Диксон, Тикси, Певек, Баренцбург, о. Хейса, о. Визе, о. Известий ЦИК, мыс Баранова (рис. 3). По оперативным магнитным данным станции Восток рассчитывается  $PC$  индекс магнитной активности. Мониторинг процессов в российском секторе авроральной зоны осуществляется по данным магнитных и ионосферных наблюдений на широтной цепочке арктических станций, расположенных вдоль авроральной зоны от Кольского полуострова до Чукотки (рис. 3) и данных меридиональной цепочки станций в Карском море. Данные станций Амдерма, Диксон, Тикси, Певек (отмечены красным цветом) используются при оперативном расчете международных «авроральных» индексов  $AU/AL/AE$ . В высокоширотную сеть включена также геофизическая станция Горьковская (расположенная вблизи Санкт-Петербурга), которая служит экспериментальной базой отдела геофизики ААНИИ. На станции Горьковская ведутся регулярные магнитные и ионосферные наблюдения, проводится отладка аппаратуры и новых методов исследований. Станция Горьковская является одним из основных пунктов дистанционного контроля эффектов антропогенного воздействия на полярную ионосферу.

Магнитные, риометрические и ионосферные наблюдения, выполняемые на сети арктических и антарктических станций, являются основой системы мониторинга геофизической обстановки. По данным магнитных наблюдений на станции Восток (Антарктика) ведется мониторинг космической погоды, по данным магнитных наблюдений Арктической сети станций ведется мониторинг магнитных возмущений в авроральной зоне и контролируется развитие магнитосферных суббурь ( $AL$  индекс). Риометрические наблюдения, характеризующие степень поглощения космического радиоизлучения в нижней ионосфере ( $D$  слой), позволяют судить о степени и характере воздействия высокоэнергичных частиц на полярную ионосферу. Вертикальное зондирование ионосферы ( $VZI$ ) обеспечивает информацию о характеристиках верхних слоев ионосферы (слои  $E$  и  $F$ ) и позволяет построить профиль электронной концентрации в локальной области ионосферы над станцией. Данные наклонного зондирования ( $HZI$ ) о состоянии ионосферы по всей радиотрассе используются для выбора оптимального диапазона частот на КВ-линиях радиосвязи. Данные геофизических наблюдений на сети арктических и антарктических станций передаются в режиме реального времени в Полярный геофизический центр, где они оперативно обрабатываются, анализируются и передаются заинтересованным потребителям.

В соответствии с задачами мониторинга сеть геофизических полярных станций была полностью реорганизована в 2009–2014 гг. Взамен устаревшей аппаратуры — аналоговых ионозондов — на станциях была установлена новая цифровая техника: канадский цифровой вертикальный ионозонд  $CADI$ , комплекс наклонного зондирования ионосферы с линейно-частотной модуляцией ( $ЛЧМ$ ), разработанный специалистами Марийского государственного технического университета. Для получения цифровой информации о вариациях магнитного поля и риометрического поглощения в

ААНИИ была разработана специализированная система оцифровки и накопления данных («Микролог»), которая используется в комплексе со стандартной магнитометрической аппаратурой и аналоговым риометром. Специальное программное обеспечение формирует геофизическую информацию в блоки (пакеты), которые автоматически, без участия персонала станции, передаются в каналы связи.

Для обеспечения оперативной передачи больших объемов геофизической информации ( $>1$  Мбит/ч) на геофизических станциях были установлены спутниковые терминалы, позволяющие использовать современные скоростные протоколы транспортировки информации. Все вычислительные средства на станциях были объединены в локальную компьютерную сеть, которая подключалась к серверу отдела геофизики ААНИИ. Это позволило реализовать оперативный контроль и дистанционное управление измерительными комплексами в пунктах геофизических наблюдений (включая мониторинг работы аппаратуры на станциях).

Для приема непрерывно поступающих со станций геофизических данных в ААНИИ был установлен мощный сервер, который обеспечивает первичную обработку, контроль качества, систематизацию и архивацию геофизических данных в режиме реального времени. Была разработана электронная база данных (которая пополняется в режиме реального времени), включающая следующие виды измерений:

- вариации магнитного поля по трем компонентам (одноминутные данные);
- данные протонного магнитометра;
- вариации поглощения космического радиоизлучения (одноминутные данные);
- ионограммы вертикального зондирования ионосферы на станциях (наблюдения каждые 15 мин);
- ионограммы наклонного зондирования ионосферы ( $HZI$ ) по разным радиотрассам (наблюдения каждые 15 мин).

Поступающие геофизические данные служат основой для автоматического оперативного анализа геофизической обстановки в Арктике по методикам, разработанным в отделе геофизики ААНИИ (индикативные характеристики возмущенности магнитного поля и авроральной ионосферы и количественные показатели, такие как  $PC$  и  $AL/AU/AE$  индексы и региональный индекс магнитной возмущенности в российском секторе авроральной зоны). Результаты анализа представляются на портале Полярного геофизического центра [http://www.geophys.aari.ru/index\\_ru.html](http://www.geophys.aari.ru/index_ru.html) и передаются в режиме реального времени в геофизические информационно-аналитические центры при НИЦ «Планета» и при Институте прикладной геофизики им. академика Е.К. Федорова (ИПГ).

На портале Полярного геофизического центра (рис. 4) представлены индексы магнитной активности  $PC$ ,  $AL$ ,  $Dst$  и индикативные показатели возмущенности магнитосферы, вариации магнитного поля и риометрического поглощения на разных станциях, ионограммы вертикального зондирования на разных станциях и ионограммы наклонного зондирования по разным радиотрассам.

Полярный геофизический центр также ведет обмен геофизическими данными с зарубежными центрами и институтами: данные магнитных и риометрических измерений на российских станциях авроральной зоны обмениваются в оперативном режиме на планетарные индексы магнитной активности  $AL$  и  $Dst$  (The Data Analysis

Center for Geomagnetism and Space Magnetism (DAGSM), Japan), на данные о параметрах солнечного ветра, измеряемых на борту спутника ACE (Space Weather Prediction Center (NWPC) National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), USA), на данные о вариациях магнитного поля в американском секторе авроральной зоны (US Geological Service (USGS) NOAA, USA), на данные о вариациях поглощения космического



Рис. 4. Представление оперативной геофизической информации на портале Полярного геофизического центра.

радиоизлучения в американском секторе авроральной зоны (National Resources Canada (NRC), Canada), на данные о вариациях магнитного поля и поглощения космического радиоизлучения на скандинавской меридиональной цепочке станций (Finish Meteorological Institute (FMI), Finland), на данные о вариациях магнитной активности в северной полярной шапке (Danish Technical University (DTU) World Data Center (WDC), Denmark).

Таким образом, в Полярном геофизическом центре при ГНЦ РФ АНИИ успешно работает многофункциональный комплекс, включающий: систему оперативного сбора геофизических данных с удаленных арктических и антарктических станций, систему дистанционного контроля и управления измерительными геофизическими комплексами на этих станциях, систему приема, первичной обработки, контроля качества непрерывно поступающей в АНИИ геофизической информации, систему архивации данных, систему управления базой

геофизических данных, систему оперативного анализа и визуализации данных геофизических наблюдений в Арктике и Антарктике. Вступление в строй Полярного геофизического центра знаменует завершение работ по вводу в действие арктического сегмента сети геофизического мониторинга Росгидромета. Главная заслуга в решении этой масштабной задачи принадлежит сотрудникам отдела геофизики АНИИ Д.А. Сормакову,

Д.И. Рогову, В.М. Выставному и, прежде всего, А.С. Янжуре, который был основным идеологом технического проекта.

Планируется, что помимо мониторинга космической погоды и текущего прогноза состояния магнитосферы Полярный геофизический центр будет ориентирован на решение задач, связанных с хозяйственным освоением Севера, таких как:

- обеспечение устойчивой радиосвязи (выбор оптимальных радиочастот) по трассе Северного морского пути;
- обеспечение точности направленного бурения разведочных и промысловых скважин в районах нефти- и газодобычи в арктической зоне;
- обеспечение точности геолого-геофизического картирования в морях Северного Ледовитого океана.

*О.А. Трошичев (АНИИ)*

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ И ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА АРХИПЕЛАГЕ ШПИЦБЕРГЕН И В ЗАПАДНОЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РФ

Расположение архипелага Шпицберген обеспечивает уникальные условия для проведения высокоширотных научно-практических исследований, а в связи с начавшимся активным освоением Арктики и развитием морского судоходства архипелаг может стать одним из важных логистических центров транспортной системы в регионе.

Актуальность проблемы мониторинга гидрометеорологической и геофизической обстановки на архипелаге Шпицберген и в Западной Арктической зоне Российской Федерации представляется очевидной. В связи с этим, а также учитывая новые технические и информационные возможности, появившиеся в последние годы, существует необходимость и возможность разработки новых методов и средств такого мониторинга.

В 2014 г. Министерство образования и науки РФ инициировало выполнение в рамках мероприятия 1.4 ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 гг.», утвержденной постановле-

нием Правительства РФ от 21 мая 2013 г. № 426, проект «Создание новых методов и средств мониторинга гидрометеорологической и геофизической обстановки на архипелаге Шпицберген и в Западной Арктической зоне РФ» (westarctic.ru). Исполнителями проекта стали ГНЦ РФ Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (АНИИ), ФГБОУ ВПО Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), ФГАОУ ВПО Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова (САФУ), ФГБУН Геофизическая служба РАН — Кольский филиал (КФ ГС РАН) и ФГБУН Институт экологических проблем Севера УрО РАН (ИЭПС УрО РАН). Проект рассчитан на период 2014–2016 гг.

Специфика российского присутствия на архипелаге Шпицберген определяется суровыми природно-климатическими условиями, обусловленными высокоширотным расположением архипелага и уязвимостью арктических экосистем к внешним воздействиям.



Район действия проекта «Создание новых методов и средств мониторинга гидрометеорологической и геофизической обстановки на архипелаге Шпицберген и в Западной Арктической зоне Российской Федерации».

Рисунок получен с помощью сервиса Google Earth.

Гидрометеорологические угрозы, обусловленные ледовой обстановкой, следует рассматривать как важную составную часть опасных природных условий. При этом к опасным гидрометеорологическим явлениям относятся отдельные явления или их сочетания, воздействие которых может представлять угрозу жизни или здоровью граждан, а также может наносить материальный ущерб. Необходимо выполнить систематизацию и анализ гидрометеорологических угроз, учитывающих региональные особенности состояния ледяного покрова и формирования ледовой обстановки: во-первых, для раннего замерзания акватории и вторжений льда и, во-вторых, для опасных ледовых явлений, таких как сжатия льдов, облипание судов и обледенение судов.

С точки зрения обеспечения гидрометеорологической безопасности район архипелага Шпицберген и прилегающие акватории арктических морей и Цен-

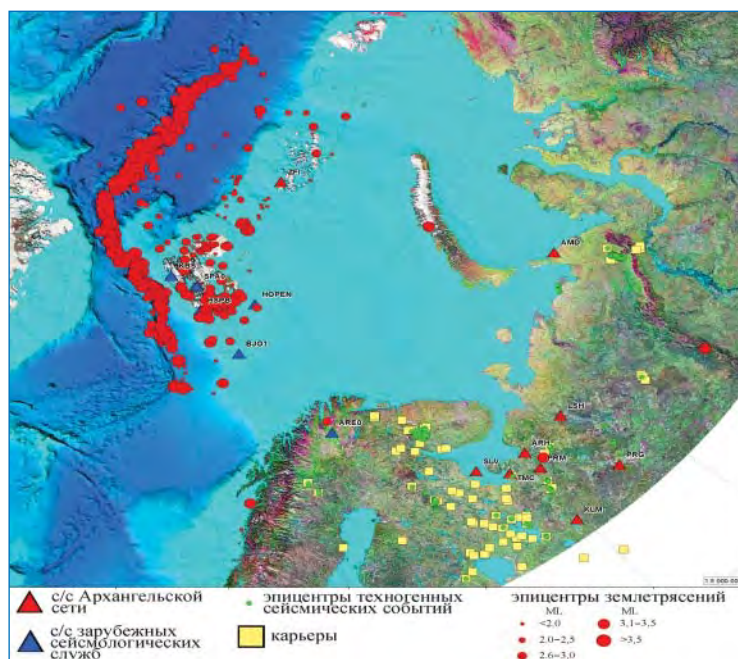
Арктический айсберг.  
Фото из архива АНИИ.



трального Арктического бассейна представляют несомненный интерес. В этом районе осуществляется крупномасштабный контакт Атлантики и Арктики, обуславливающий сложную систему атмосферной циркуляции, морских течений, интенсивный обмен водными массами с существенно различными свойствами, и, в отличие от других арктических морей, здесь преобладают открытые пространства, в гораздо меньшей степени стесненные берегами. Отработка системы гидрометеорологического обеспечения на примере района Шпицбергена и морей Западной Арктики позволит сравнительно быстро распространить ее на другие регионы Арктики.

В настоящее время имеются достаточно обширные данные о ледниках Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа, Новой Земли, о динамике айсбергов в Баренцевом и Карском морях, обобщение которых, а также проведение дополнительных наблюдений, позволят создать систему дистанционного мониторинга выводных арктических ледников, примыкающих зон и морских акваторий для оценки айсберговой угрозы морской деятельности в Западной Арктике. В работе могут быть в полной мере использованы возможности пункта приема спутниковой информации Российского научного центра на Шпицбергене.

Относительно будущих климатических изменений в Арктике нет однозначного ответа. Предполагаются как дальнейшее однонаправленное потепление климата, так и циклические изменения климата. Обе тенденции присутствуют в данных наблюдений за XX век — начало XXI века. Это означает, что при общей вековой тенденции к возрастанию температуры в масштабе десятилетий возможны замедления ее роста и понижения температуры. В любом случае изменения климата следует рассматривать как фактор, требующий учета



Сейсмическая активность в Западной Арктике.  
Схема представлена ИЭПС УрО РАН.

при проектировании и эксплуатации долговременных сложных морских объектов и сооружений береговой инфраструктуры.

Сохраняющаяся неопределенность будущих изменений климата придает особую актуальность мониторингу происходящих изменений, прогнозированию дальнейших изменений и оценке возможных последствий для природопользования в приатлантической Арктике. Потепление климата может привести к интенсификации образования айсбергов в результате деградации ледников на Шпицбергене, архипелагах Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, Северная Земля, что создаст опасность для плавания танкеров, буровых платформ и судоходства по СМП. Может измениться повторяемость опасных гидрометеорологических явлений — штормов, брызговых обледенений, штормового волнения моря, катастрофических осадков, оказывающих неблагоприятные воздействия на объекты природопользования и местной индустрии.

В части мониторинга загрязнения объектов окружающей среды арктических территорий имеющиеся в настоящее время методики не позволяют осуществлять одновременное определение широкого круга экотоксикантов, таких как хлорфенолы, полициклические ароматические углеводороды и др., а также обладают не достаточно высокой чувствительностью, что обуславливает необходимость разработки новых методов и средств мониторинга загрязнения территории и акватории экологически опасными химическими элементами и соединениями.

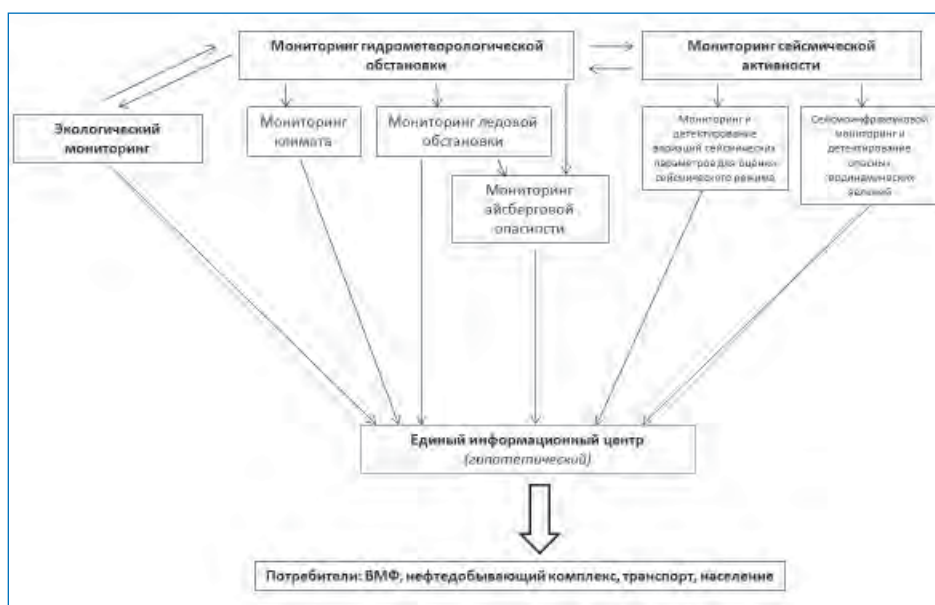
Техническая доступность ресурсов углеводородов на акваториях и промышленная безопасность морских добычных и трубопроводных систем определяется глубиной залегания, рельефом и геологическим строением дна и ледовой обстановкой. Большая часть ресурсов нефти и свободного газа сосредоточена в замерзающих частях Баренцева и Карского морей. Основные геологические и техногенные процессы могут влиять на строительство и эксплуатацию инженерных сооружений на западно-арктическом шельфе России.

Анализ угроз сейсмической активности и оценка степени опасности для конкретных локальных районов Западной Арктики показывают, что для надежного контроля геодинамического режима на эксплуатируемых участках шельфа необходимо иметь методы и средства, обладающие достаточной чувствительностью, гарантирующей обнаружение и точную локацию событий, и обеспечивающие надежное определение координат гипоцентров толчков в контурах и в ближней периферии будущих мульд проседания, формирующихся над отработываемыми нефтегазовыми месторождениями.

Проект «Создание новых методов и средств мониторинга гидрометеорологической и геофизической обстановки на архипелаге Шпицберген и в Западной Арктической зоне Российской Федерации» предполагает разработку использующих данные спутникового наблюдения новые высокоточные методы и создаваемые на их основе программные средства мониторинга и прогноза состояния атмосферы, гидросферы, криосферы и состояния сейсмической активности в зоне архипелага Шпицберген и в Западной арктической зоне РФ.

Экспериментальные аппаратно-программные комплексы мониторинга гидрометеорологической и геофизической обстановки на архипелаге Шпицберген и в Западной Арктической зоне РФ будут включать:

- комплекс спутникового мониторинга и прогноза ледовой обстановки;
- комплекс мониторинга айсбергов и прогноза их дрейфа (включая предупреждение айсберговой опасности);
- комплекс мониторинга и прогноза состояния атмосферы, гидросферы и криосферы;
- комплекс мониторинга и прогноза климатических изменений;
- комплекс мониторинга загрязнения территории и акватории экологически опасными химическими элементами и соединениями;
- комплекс сейсмоинфразвукового мониторинга и детектирования сейсмической активности и опасных



Принципиальная схема проекта.

геодинамических явлений в районах разведки и добычи энергетических сырьевых ресурсов;

– комплекс мониторинга и детектирования вариаций сейсмических параметров для оценки сейсмического режима в районах разведки и добычи энергетических сырьевых ресурсов в зоне архипелага Шпицберген и в Западной арктической зоне РФ.

Разрабатываемые в рамках проекта новые высокоточные методы и аппаратно-программные средства должны быть предназначены для реализации принципиально новых инструментальных, методических и технологических возможностей в сфере мониторинга и прогноза гидрометеорологической и геофизической обстановки на архипелаге Шпицберген и в Западной арктической зоне РФ и должны обеспечить:

а) увеличение доли научных фундаментальных и прикладных исследований в общем объеме деятельности российских организаций на архипелаге Шпицберген и формирование на нем современной научно-исследовательской базы;

б) возможность создания на архипелаге Шпицберген центра коллективного пользования с использованием информационно-телекоммуникационной инфраструктуры КВСМ для проведения научных исследований по российским и международным программам;

в) проведение систематических гидрометеорологических и гидрографических мониторинговых работ в интересах ведомств и организаций, ведущих свою деятельность в Западной Арктической зоне РФ (органы государственной власти, МЧС, Минприроды России, Минтранс России, Минобороны России, Роснефть, Арктикуголь и др.);

г) развитие морских ресурсных исследований, разработку и внедрение новых технологий исследования водных биологических ресурсов в арктических условиях, в том числе в покрытых льдом районах Западной Арктики;

д) проведение в зоне архипелага Шпицберген и в Западной Арктической зоне РФ круглогодичных наблюдений за физическими и химическими процессами, происходящими в окружающей среде, а также определение уровня загрязнения атмосферы, почв, водных объектов, в том числе по гидробиологическим показателям.

Результаты проекта будут использованы при создании экспериментальной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры комплексного высокоточного спутникового мониторинга опасных арктических гидрометеорологических и геофизических процессов и явлений в Западной Арктической зоне РФ, предназначенной для подготовки и принятия решений в перспективной системе управления ледовой обстановкой Западной Арктики для поддержки деятельности энергетических и судоходных компаний, организаций Минобороны, МЧС, Министерства природных ресурсов, Росгидромета, РАН и других организаций.

Разрабатываемые методы и средства мониторинга позволят добиться снижения рисков и предупреждения техногенных катастроф, вызванных опасными природными процессами в районах разведки и добычи энергетических сырьевых ресурсов Западной арктической зоны РФ, обеспечения безопасности навигации по Северному морскому пути, транзитных перевозок в зоне архипелага Шпицберген и в Западной Арктической зоне РФ, а также безопасности трансполярных воздушных маршрутов, выявления и предупреждения экологически опасных загрязнений территории и акватории архипелага Шпицберген и Западной Арктической зоны РФ, вызванных хозяйственной деятельностью российских и международных организаций.

*Статья написана при поддержке Минобрнауки России в рамках прикладных научных исследований и экспериментальных разработок (ПНИЭР) по теме «Создание новых методов и средств мониторинга гидрометеорологической и геофизической обстановки на архипелаге Шпицберген и в Западной Арктической зоне Российской Федерации» ([westarctic.ru](http://westarctic.ru), уникальный идентификатор ПНИЭР RFMEFI61014X0006).*

*В.Г. Дмитриев, А.И. Данилов (АНИИ)*

## МЕЖДУНАРОДНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ААНИИ В 2014 Г.

В течение 2014 г. продолжалось успешное развитие международного научно-технического сотрудничества ААНИИ с зарубежными странами. Наши специалисты принимали участие в составе делегаций Росгидромета в рамках мероприятий по линии Всемирной метеорологической организации, совещаниях высших должностных лиц Арктического совета, мероприятиях Совместной технической комиссии ВМО/МОК по океанографии и морской метеорологии, Консультативных совещаниях в рамках Договора об Антарктике и других мероприятиях. Институт посещали представители дипломатических представительств зарубежных стран в России и международных организаций. Всего в 2014 г. с ознакомительными визитами в ААНИИ побывало 72 представителя иностранных государств, включая послов Канады, Франции, Индии и Новой Зеландии. В научных совещаниях приняло участие более 120 иностранцев. В свою очередь специалисты института выезжали за рубеж по линии международного научно-технического сотрудничества 117 раз.

В частности, успешно развивалось сотрудничество в области исследований Арктики в рамках выполнения проекта «Шпицбергенская интегрированная наблюдательная система — Подготовительный период (*SIOS-PP*)». Проект предполагает, с привлечением средств Европейского Союза и Норвежского исследовательского совета (*RCN*), подготовку плана мероприятий по оптимизации и наращиванию инфраструктуры научных исследований и наблюдений на Шпицбергене за счет кооперации и координации работ стран-участниц. Всего в проекте принимает участие около 45 НИУ из пятнадцати стран. В 2014 г. в сотрудничестве с Норвежским исследовательским советом по проекту *SIOS* выполнены исследования в рамках рабочих проектов (РП 4 и 5), связанные с совершенствованием логистики и научной инфраструктуры Шпицбергена.

Завершается международный проект *ACCESS (Arctic Climate Change, Economy and Society)*, который ставил своей целью исследование влияния климатических изменений в Арктике на экономическую и социальную деятельность в арктическом регионе. Консорциум проекта объединяет 27 научно-исследовательских и коммерческих организаций, представляющих 9 стран Европы: Великобританию, Германию, Испанию, Италию, Норвегию, Россию, Францию, Финляндию и Швецию. Вклад ААНИИ в проект *ACCESS* состоит в участии в двух рабочих пакетах: (1) Климатические изменения и природа Арктики и (2) Морской транспорт и туризм в Арктике.

В рамках деятельности Совместной технической комиссии ВМО — МОК ЮНЕСКО по океанографии и морской метеорологии (СКОММ) и проекта ВМО «Глобальный Банк цифровых данных по морскому льду» (ГБЦДМЛ) выполнено обновление массивов ледовых карт регионов Арктики, замерзающих морей России и Антарктики в формате СИГРИД-3 на основе данных ледового анализа ААНИИ, ГМЦ России, Германии, Канады и США.

Активно осуществлялось международное двустороннее сотрудничество.

### **Сотрудничество с Германией**

В 2014 г. продолжалось успешное сотрудничество в рамках Соглашения о сотрудничестве в области поляр-

ных и морских исследований между Минобрнауки России и Германии.

В частности, выполнялись совместные исследования по российско-германской программе «Система моря Лаптевых — фаза: «Глобальное изменение в морях Евразийского Арктического шельфа: фронтальные зоны и полыньи моря Лаптевых»». Активно работала в отчетном году Российско-германская лаборатория полярных и морских исследований им. О.Ю. Шмидта (ОШЛ). Проведены российско-германские экспедиции «Лена-2014» и «Трансдрифт-2014». Выполнялись исследования с использованием инфраструктуры новой российской научно-исследовательской станции на о. Самойловский.

В октябре 2014 г. в г. Киле состоялось очередное XIX рабочее совещание в рамках вышеупомянутого Соглашения о сотрудничестве, на котором были подведены итоги выполнения действующих совместных проектов и предложены тематики новых проектов, а также было подтверждено продолжение финансирования ОШЛ на 2015 г.

### **Сотрудничество с Норвегией**

В течение 2014 г. в рамках Соглашения о научно-техническом сотрудничестве в Арктике и на Севере между Минобрнауки России и Норвежским исследовательским советом специалистами ААНИИ велась работа над совместными научно-исследовательскими проектами, обеспеченными финансированием. Проекты связаны с исследованиями по наиболее актуальным проблемам изучения особенностей природной среды и гидрометеорологических процессов на архипелаге Шпицберген. Работы направлены на приоритетное развитие научно-технического сотрудничества с Норвегией на архипелаге Шпицберген. Тем не менее норвежская сторона полагает, что срок действия вышеупомянутого соглашения истек.

Определенные работы проводились специалистами института на Шпицбергене в рамках Меморандума о сотрудничестве между Росгидрометом и Норвежским метеорологическим институтом. В настоящее время на уровне Минобрнауки ведется работа по подготовке нового соглашения о научно-техническом сотрудничестве между Россией и Норвегией.

### **Сотрудничество с США**

Продолжались российско-американские работы и исследования по проекту Атмосферной обсерватории в п. Тикси, выполняемые в рамках Меморандума о сотрудничестве метеорологии, океанографии и гидрологии между Росгидрометом и NOAA. Подготовлен океанографический атлас СЛО по данным, собранным в период МПГ 2007/08 г. В течение года состоялось несколько рабочих визитов в Тикси для развития программы наблюдений. В апреле 2014 г. в США проведено очередное совещание, на котором обсуждались итоги выполнения программы совместных исследований в рамках вышеупомянутого меморандума.

### **Сотрудничество с Финляндией**

В 2014 г. в рамках Меморандума о двустороннем сотрудничестве в области метеорологии между Росгидрометом и Финским метеорологическим институтом (ФМИ) сотрудниками института выполнялись исследования в области геофизики и взаимодействия океана и атмосферы, в том числе на базе гидрометобсерватории в п. Тикси.

### **Сотрудничество с Францией**

В 2014 г. продолжилось успешное сотрудничество ученых ААНИИ Росгидромета и Лаборатории гляциологии и геофизики окружающей среды (ЛГГОС) Национального центра научных исследований (НЦНИ) Франции в изучении ледяных антарктических кернов и палеоклимата. В настоящее время в рамках совместных исследований продолжают стажировки сотрудников Лаборатории изменений климата и окружающей среды (ЛИКОС), созданной в ААНИИ в 2011 г. и функционирующей с учетом опыта российско-французского сотрудничества в области исследования ледяных кернов.

**В Антарктике** в 2014 г. продолжалось активное сотрудничество с национальными антарктическими программами других стран в области работ по логистическому обеспечению исследований и реализации совместных программ.

В составе 59-й сезонной РАЭ в 2014 г. принимали участие специалисты следующих национальных антарктических программ:

– Германии (Дрезденский технический университет — станции Восток, Прогресс и санно-гусеничный поход по трассе между этими станциями; Институт морских и полярных исследований им. А. Вегенера г. Бремерхафен, Университет им. Шиллера г. Йена — ст. Беллинсгаузен);

– Республики Беларусь (ГУ «Республиканский центр полярных исследований» г. Минск — совместные биологические исследования в морской и материковой прибрежной зоне континента, ст. Молодежная);

– США (НАСА, Национальное управление по воздухоплаванию и исследованию космического пространства — совместные с Институтом микробиологии РАН им. Виноградского исследования в области криоастробиологии).

Сотрудники РАЭ принимали участие в программах:

– Республики Корея (Корейский институт полярных исследований, г. Инчон) — специалисты РАЭ принимали участие в рейсе южнокорейского судна «Араон»;

– Украины (УАЦ, Украинский антарктический центр) — один специалист работал на станции Академик Вернадский по программе изучения условий образования почв в субантарктическом регионе.

В рамках программы ДРОМЛАН продолжалось взаимодействие с национальными антарктическими программами Бельгии, Великобритании, Германии, Индии, Нидерландов, Норвегии, Финляндии, Швеции, ЮАР и Японии.

**Перспективными направлениями** международного сотрудничества на ближайшее будущее являются:

– сотрудничество с Японией в рамках подготавливаемого японской стороной проекта по комплексным исследованиям в Арктике, в котором специалисты ААНИИ планируют вместе с институтами РАН проведение совместных работ, включая обсерваторию Тикси, научно-исследовательский стационар «Ледовая база “Мыс Баранова”» и РНЦШ в Баренцбурге;

– участие ААНИИ в международных проектах:

“SIOS” — интеграция и оптимизация систем наблюдений отдельных стран на Шпицбергене; “Inter-Act” — координация программ наблюдений климатически значимых параметров на станциях, расположенных внутри зоны полярного круга в Арктике;

– участие в активно развиваемом в рамках деятельности Арктического совета (АС) проекте создания Циркумарктической опорной сети наблюдений (SAON);

– участие в деятельности программы Арктического совета и, прежде всего, в АМАР (Программа мониторинга и оценки Арктики);

– ориентация российско-норвежского сотрудничества на совместные исследования архипелага Шпицберген;

– продолжение активного российско-французского сотрудничества в области анализа антарктических кернов.

Таким образом, ААНИИ активно сотрудничает в международной научно-технической деятельности в Арктике и Антарктике, принимая участие во всех крупных научных проектах в зоне своей ответственности, в деятельности Всемирной метеорологической организации, Арктического совета и в двустороннем сотрудничестве с ведущими в области полярных исследований странами.

*С.М. Прямикова (ААНИИ)*

## **НА ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОЕКТА МАГАТЭ INT5153 (2014–2017 ГГ.)**

В ноябре 2013 г. руководством МАГАТЭ был утвержден международный проект по изучению влияния изменений климата на земельные и водные ресурсы в полярных и высокогорных районах (IAEA INT5153 “Assessing the impact of climate change and its effects on soil and water resources on polar and mountainous regions”), который рассчитан на трехлетний период реализации (2014–2017). Участниками проекта стали научные организации из 23-х стран мира: Австрии, Аргентины, Бельгии, Боливии, Бразилии, Великобритании, Канады, Германии, Испании, Кыргызстана, Китая, Норвегии, Перу, России, США, Таджикистана, Танзании, Уругвая, Финляндии, Чили, Швеции, Швейцарии и Японии. Основным куратором проекта является Институт географии

Российской академии наук (ИГ РАН); российскую науку в проекте представляют также Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (ААНИИ) и Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ).

Это первый межрегиональный проект МАГАТЭ с глобальным территориальным охватом, предполагающий проведение исследований в разных географических и климатических зонах нашей планеты: в Арктике и Антарктике, в умеренном поясе, а также в субтропиках и приэкваториальной зоне. Проект нацелен на оценку воздействия изменений климата на хрупкие экосистемы полярных и горных районов для формирования рекомендаций по улучшению управления их водными и



земельными ресурсами, что имеет экономическое, экологическое и социально-политическое значение.

В последние десятилетия повышение приземной температуры отмечается практически повсеместно. При этом нигде эффект изменения климата не наблюдается так отчетливо, как в полярных и горных районах, где рост температуры и изменение количества и распределения осадков приводят к таянию ледников, что, в свою очередь, неизбежно сказывается на условиях проживания и хозяйственной деятельности в полярных и горных районах всего мира. Исследования ледников, почв и водных систем близ отступающих ледников в полярных и горных районах могут показать временные рамки этого процесса, улучшить понимание динамики приледниковых ландшафтов (включая деградацию земель и, как результат, изменения качества наземно-водных экосистем), а также дать жизненно важные прогнозы и рекомендации по адаптации проживающих в этих районах сообществ к эколого-экономическим проблемам, связанным с изменениями климата.

Методологическая основа проекта состоит в том, что полевые и аналитические исследования (включая широкий спектр современных изотопных анализов), а также оценки результатов воздействия изменения климата на природные системы в полярных и горных районах будут проводиться в одно и то же время на разных территориях по всему миру. Для полевых исследований в рамках проекта были выбраны эталонные участки, где ярко выражены главные проблемы и тенденции воздействия климата на изменения ледников, качество наземных вод и динамику экосистем в полярных и горных регионах мира, это — остров Кинг-Джордж (Западная Антарктика), Центральные Анды — Cordillera Blanca (Перу), Южные Анды — национальный парк Patagonia Torres del Paine (Чили), Кавказ — гора Эльбрус (Россия), Хэндуаньшань (юго-восток Тибетского Плато, Китай), Памиро-Алай — Вахш (Таджикистан) и архипелаг Шпицберген — ледник Альдегонда. Есть еще и ряд вспомогательных участков. Российские организации — участники проекта будут проводить работы на горе Эльбрус, на леднике Альдегонда и на острове Кинг-Джордж.

В период со 2 по 6 июня 2014 г. в Вене (Австрия) состоялось первое совещание участников проекта МАГАТЭ INT5153. В заседаниях приняло участие 40 человек из числа организаторов и участников проекта, а также поддерживающих организаций (UNEP, UNU и ЕС) и представителей МАГАТЭ. От России в совещании участвовали Б.Р. Мавлюдов, Н.И. Осокин и Э.П. Зазовская (ИГ РАН), а также В.Н. Голосов (МГУ) и С.Р. Веркулич (АНИИ).

На встрече были представлены доклады участников проекта по различным аспектам подготовки и реализации проекта, а также рабочим вопросам. В частности, были заслушаны сообщения о выбранных для наблюдений эталонных участках: давалось их физико-географическое и социо-экономическое описание; представлялись последние сведения о влиянии изменений климата на криосферу и качество наземно-водных экосистем в этих районах, на качество жизни местного населения; акцентировались пробелы в информации; приводились данные о текущей и будущей деятельности в рамках проекта на участках; рассматривалось существующее или потенциально возможное партнерство с другими организациями и предполагаемое влияние результатов выполнения проекта на социально-экономические аспекты развития этих территорий.

Также были заслушаны сообщения о состоянии изученности планируемых для исследований территорий и о предполагаемой визуализации результатов проекта на интернет-сайте, который было решено создать на базе сайта ИГ РАН.

На заседаниях рабочих групп проводилось планирование первого этапа реализации проекта в 2014–2015 гг. Участниками совещания были сформированы тематические группы по изучению горных и полярных районов. Первую группу возглавил В. Айзин из США, а вторую — Б.Р. Мавлюдов из России. В результате обсуждений были сформулированы четыре основных исследовательских вопроса, решение которых должно способствовать успешной реализации проекта — как влияют изменения климата в полярных и горных районах: 1) на почвы и содержание в них углерода, 2) на хозяйственную деятельность, связанную с использованием водных ресурсов, 3) на распределение почв и отложений, а также как реагирует криосфера на долгопериодные и текущие изменения климата (4).

В ходе совещания было принято решение о переносе учебных курсов в рамках проекта на Шпицбергене с сентября 2014 г. на лето 2015 г.

Впоследствии, 9–13 ноября 2014 г. в Вене состоялось очередное совещание рабочей группы проекта, на котором были разработаны документы, регламентирующие некоторые полевые работы, а именно систему отбора образцов почв, отложений, снега, льда и воды, а также систему их обработки.

В соответствии с выработанным планом реализации проекта в конце января 2015 г. уже прошли первые полевые исследования в Патагонии. С 3 по 18 февраля 2015 г. прошли полевые работы на острове Кинг-Джордж, которые были также включены в программу научно-исследовательской деятельности 60-й РАЭ. Группа ученых размещалась на российской антарктической станции Беллинсгаузен. Участниками работ были Г. Деркон (представитель МАГАТЭ, Австрия), А. Рихтер (Австрия), С. Куч (Германия), Э. Евангелиста и С. Гонсалес (Бразилия), А. Кастийо (Чили), В. Голосов (МГУ, Россия), Б. Мавлюдов (ИГ РАН, Россия), С. Веркулич (АНИИ, Россия). Они отобрали образцы грунтов и почв, донные осадки озер, дальнейшие лабораторные исследования которых (с использованием изотопного анализа) позволят получить информацию о процессах консервации и обмена углерода, склоновых процессах, изменениях климата и оледенения в районе. Работа группы оценена руководством МАГАТЭ как успешная.

В целом, несмотря на некоторые непредвиденные задержки, проект начинает осуществляться: рабочие совещания проходят конструктивно, аналитическая база подготовлена, и первые полевые работы выполняются четко и слаженно. Все это позволяет надеяться на успешную реализацию проекта. Количественная оценка результатов воздействия изменения климата на хрупкие полярные и горные экосистемы в местном и глобальном масштабах позволит улучшить механизмы и методы управления сельскохозяйственными угодьями и водами в этих проблемных регионах, а также подскажет пути решения связанных с этими изменениями сопутствующих экологических и социально-политических проблем.

*Б.Р. Мавлюдов, Н.И. Осокин (ИГ РАН),  
С.Р. Веркулич (АНИИ)*

## НОВАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ ШЕДЕВРОВ РУССКОГО МУЗЕЯ НА СТ. БЕЛЛИНСГАУЗЕН

Государственный Русский музей в Санкт-Петербурге является одним из главных собраний отечественного изобразительного искусства. Картины и скульптуры из залов старинного дворца Великого князя Михаила на площади Искусств в историческом центре города на берегах Невы многократно экспонировались в самых известных картинных галереях и музеях мира, вызывая огромный интерес у посетителей. Однако эта традиционная форма приобщения людей к шедеврам мирового и отечественного изобразительного искусства достаточно сложна организационно и весьма затратна в финансовом плане, поэтому число подобных выставок, проводимых ведущими музеями мира в других городах и странах, ограничено.

Современные информационные технологии позволили совершить качественный шаг вперед в этом направлении. Государственный Русский музей стал одним из пионеров среди российского музейного сообщества по созданию виртуальных филиалов своих экспозиций, которые могут включать в себя как обзорные, так и тематические сайты. В настоящее время Русским музеем уже открыто более 200 виртуальных филиалов в различных городах России и других стран. По инициативе директора Русского музея Владимира Александровича Гусева виртуальные филиалы этого музея стали создаваться на объектах инфраструктуры Российской антарктической экспедиции. 7 ноября 2011 г. первый подобный виртуальный филиал был открыт на борту научно-экспедиционного судна «Академик Федоров» ААНИИ, 7 февраля 2012 г. — на российской антарктической станции Новолазаревская, а 15 декабря 2014 г. — на российской антарктической станции Беллинсгаузен.

Знаменательно, что филиал музея на станции Новолазаревская получил сотый юбилейный порядковый номер по числу уже открытых в других местах России и за рубежом филиалов. В декабре 2014 г. отечественный форпост Западной Антарктики — станцию Беллинсгаузен посетила группа сотрудников Русского музея во главе с его директором В.А. Гусевым для открытия своего очередного филиала. В церемонии открытия принимали участие наши коллеги из близко расположенных к станции Беллинсгаузен антарктических станций Чили, Китая, Уругвая, Южной Кореи, Аргентины. Таким образом, наша станция Беллинсгаузен стала настоящим центром российской культуры и духовности в Антарктике, когда к широко известному православному храму Святой Троицы, открытому в 2003 г., добавилась виртуальная картинная галерея шедевров отечественного изобразительного искусства. Этот шаг стал действенным средством в пропаганде истории и культуры нашего государства среди полярных исследователей стран Системы Договора об Антарктике и многочисленных туристов, ежегодно посещающих Южно-Шетландские острова, на одном из которых расположена наша станция Беллинсгаузен.



На церемонии открытия виртуального филиала Русского музея на ст. Беллинсгаузен.



Сотрудник чилийской базы Филдес знакомится с печатной продукцией Русского музея.



На указателе расстояний появилась табличка «Русский музей».

## ВИРТУАЛЬНЫЙ ФИЛИАЛ РУССКОГО МУЗЕЯ — ПЕРВЫЕ ВПЕЧАТЛЕНИЯ



Директор Русского музея В.А. Гусев представляет проект «Виртуальный филиал: Русский музей».



Первые посетители совершают виртуальную экскурсию.



Участники церемонии открытия виртуального филиала Русского музея.

Виртуальный филиал Русского музея на ст. Беллинсгаузен представляет собой современный мультимедийный комплекс. Его основу составляет медиатека, в которой находятся авторские программы по истории создания и формирования комплекса Русского музея, а также тематические разделы, включающие в себя различные виртуальные художественные коллекции музея и информацию об отдельных художниках и их картинах, учебные программы и электронный курс истории русского искусства. Кроме того, доступны компьютерные игры для детей и оцифрованные видеофильмы на разных языках.

Технической основой мультимедийного комплекса служат три современных компьютеромоноблока, на каждом из которых установлено специальное программное обеспечение, позволяющее пользоваться медиатекой в полном объеме. База данных нашего нового виртуального музея содержит около 400 тематических экскурсий-программ, и их число пополняется. Посетитель выбирает для себя раздел, художника или конкретную картину и совершает виртуальное путешествие по выбранной теме.

В ознаменование открытия виртуального филиала Русского музея сотрудники станции изготовили и установили на указателе расстойки памятную металлическую табличку с именем Русского музея. Хотя виртуальный филиал Русского музея открылся у нас совсем недавно, уже появились и его первые завсегдатаи. Сейчас часто можно увидеть сотрудников станции в процессе виртуальной экскурсии по выставочным залам Русского музея, его паркам и садам или знакомящимися с красочными каталогами Русского музея. По пятницам проводятся ставшие уже традиционными коллективные просмотры авторских программ директора Русского музея В.А. Гусева из серии «Век Русского музея».

Нужно отметить, что интерес к медиатеке проявляют не только наши российские полярники, но и сотрудники близлежащих иностранных станций и баз, немецкие специалисты-орнитологи, работающие в настоящее время на станции Беллинсгаузен. В недавно появившейся гостевой музейной книге, где посетители могут поделиться впечатлениями и оставить свои пожелания, появились первые записи на испанском и английском языках. Наличие на станции виртуального филиала Русского музея дает посетителям доступ к богатейшей коллекции изобразительного русского искусства, к ценностям русской культуры, историческому и художественному наследию России.

*В.В. Лукин (начальник РАЭ),  
В.Н. Чурун (начальник ст. Беллинсгаузен,  
60-й РАЭ).  
Фото В.Н. Чуруна*

## В ПОИСКАХ САМОЙ ДРЕВНЕЙ МЕРЗЛОТЫ НА ЗЕМЛЕ В СУХИХ ДОЛИНАХ АНТАРКТИДЫ

Сухие долины Антарктиды — это крупнейший свободный ото льда оазис на берегу моря Росса (тихоокеанский сектор Южного океана, Западная Антарктида). В ноябре—декабре 2014 г. нашей международной группой ученых из России и Новой Зеландии проводились буровые работы на этой уникальной территории. Целью исследований был поиск самых древних мерзлых пород на Земле и выделение из них жизнеспособных микроорганизмов. Предполагается, что результаты анализов образцов грунта позволят нам выявить хладоактивные белки, способствующие длительному сохранению микроорганизмов в условиях вечной мерзлоты (см. подробней о научных целях экспедиции в РПИ № 18, стр. 6).

Работы проводились российской стороной в рамках научных задач 60-й РАЭ совместно с Антарктической экспедицией Новой Зеландии по проекту «Примитивная жизнь замерзшего континента — ключ к расшифровке истории климатических изменений».

Руководил нашей командой геологов и микробиологов профессор Гари Вильсон — директор Новозеландского антарктического научно-исследовательского института. Также в составе нашей исследовательской группы были и другие новозеландцы — два биолога, студентка, аспирант и Боб Даг — незаменимый «мастер на все руки» с геологическим образованием. Российскую часть экспедиции представляли Андрей Абрамов и Никита Демидов из Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН и, конечно, буровая установка УКБ 12/25.

Началась наша экспедиция 10 ноября 2014 г. с перелета из столицы на противоположную от Москвы сторону планеты. По пути коротко ознакомились с жизнью Китая в Гуанчжоу, где делали пересадку на самолет, летевший в Новую Зеландию.

А в Крайстчерче (Новая Зеландия) самое начало лета! И все очень красиво, но... дорого. Несмотря на плотный график подготовки к экспедиции, нам удалось бегло ознакомиться с окрестностями города. Перед вылетом в Антарктиду получили экспедиционную одежду. Система обеспечения удобно устроена — у каждого участника есть персональная страничка на сайте Новозеландской антарктической экспедиции, где нужно заполнить всю информацию о себе, включая медицинские данные, размеры одежды и обуви. Поэтому нас уже ждали подобранные комплекты антарктической одежды в черно-оранжевых тонах.

Вылет самолета в Антарктиду на американскую станцию Мак-Мердо (она расположена рядом с новозеландской станцией) немного задержали, но все же после обеда мы поехали в аэропорт. Перелеты на шестой континент осуществляются американскими транспортными самолетами. Мы летели на реактивном красавце C-117 и всего за пять часов добрались до ледовой взлетно-посадочной полосы в море Росса. На подлете пытались высмотреть среди нунатаков (отдельные скалы, выступающие над поверхностью ледниковых щитов) станцию Ленинградская, но курс проходил намного западнее.

На полосе нас встретил известный по фильму Вернера Херцога вездеход-автобус “Ivan bus”, и мы сорок

минут привыкали к белому безмолвию за заиндевевшими окнами, покачиваясь на снежных волнах. Первая остановка — новозеландская станция Скотт, зеленые домики которой приветливо расположились на склоне шлакового конуса.

База Скотт была заложена в Международный геофизический год (1957/58) сэром Эдмундом Хиллари. Основная его задача была обеспечить первый Трансантарктический траверс, который начинался от шельфового ледника Шеклтона, расположенного на противоположной стороне континента. Незадолго до своего путешествия в Антарктиду Эдмунд Хиллари покорил Эверест. На шестом континенте он быстро построил полярную станцию и осуществил организацию промежуточных лагерей поддержки, после чего отправился к полюсу, несмотря на протестующие письма с Большой земли. Ехали они на модернизированных тракторах и закончили свое путешествие практически без топлива. Но на полюсе уже функционировала американская станция, и проблем с возвращением на станцию у команды не возникло.

Теперь немного о самой базе Скотт. Все основные помещения базы соединены коридорами, на улицу можно совсем не выходить. Есть прачечная, сушильные комнаты, души, сауна, спортзал, все для организации полевых работ, столовая и бар, магазинчик, доступ в Интернет. Мастерские предлагают широкий спектр инструментов и материалов, техники достаточно много. В 2009 г. на базе новозеландцы возвели три ветрогенератора, которые объединены в единую энергосистему с дизельной электростанцией Мак-Мердо. Общее количество энергии, вырабатываемое ветряками, превышает потребности базы Скотт. Поэтому часть энергии отдается на Мак-Мердо, а в период штиля уже дизеля Мак Мердо помогают базе Скотт. Несмотря на высокую стоимость строительства ветряков (порядка 9 миллионов долларов), данная система позволила снизить расходы на доставку дизельного топлива и выбросы CO<sub>2</sub>, чем новозеландцы по праву гордятся.

Перед тем как приступить к работе, все прибывшие на базу должны пройти курс обучения и переночевать в палатке на льду (или на мерзлоте, как в нашем случае). Всем выдают книжечки с полезной информацией о правилах проведения полевых работ в Сухих долинах, оказании первой помощи пострадавшим и параллельно рассказывают о технике безопасности при использовании различного оборудования в условиях Антарктиды. В тренировочном походе все необходимое везут с собой на санях, прямо как во времена Амундсена и Скотта. Только вместо запрещенных собак (принятый в 1991 г. Протокол по охране окружающей среды запретил ввоз любых представителей инородной флоры и фауны южнее 60° ю.ш.) лямку приходится тянуть уже самим участникам экспедиций. Курс обязателен для всех — неважно, первый раз ты приезжаешь на станцию или десятый и какова твоя должность (так вместе со всеми тащил сани и Гари Вильсон — директор Новозеландского антарктического научно-исследовательского института). После завершения тренировок можно в свободное время совершать прогулки по окрестностям. На базе есть беговые лыжи и велосипеды. Для прогулок на лыжах

накатана лыжня в форме петли протяженностью 15 км. Идя по ней в хорошую погоду, можно любоваться величественными видами на вулкан Эребус. Несколько вершин в ближайших окрестностях также доступны для созерцания местных красот. В опасных местах провешена страховочная веревка. С конца декабря функционирует маленький бугельный подъемник, есть и горные лыжи. До станции Мак-Мердо на лыжах можно добраться за полчаса; там можно сходить в столовую, в магазин, а также поиграть на органе в капелле.

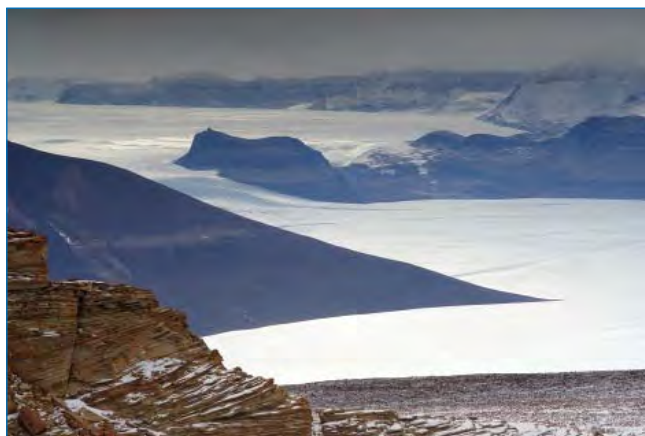
На базе Скотт полярников кормят вкусно и разнообразно, чередуя кухни разных стран. Из гастрономических недостатков для нашего человека можно отметить полное отсутствие привычных нам супов и каш. Фрукты, чай и кофемашина в свободном доступе. По воскресеньям предлагают сосиски, яичницу и вафли. Здание базы оборудовано уютной зоной отдыха с широкими окнами и подоконниками. В баре есть бильярд и музыкальные инструменты: пианино, несколько гитар и тамбурины. В тренажерном зале нашли мы и традиционный для российских полярных станций стол для настольного тенниса.

Сухие долины — район уникальный. С одной стороны, это суровые природные условия, с другой — более чем полувек история присутствия здесь американской и новозеландской экспедиций (позднее появилась итальянская и совсем недавно — корейская) с их мощной логистикой, позволившей сделать этот трудный район доступным для исследований и получить достаточно много информации о его строении и истории развития. Следы предшественников, не ограниченных нынешними строгими экологическими инструкциями (сейчас отдельные долины запрещены для посещения и даже для облета на вертолете!), до сих пор встречаются в Долинах. Мы, например, неожиданно обнаружили продуктовую закладку в 10 минутах от лагеря в долине Пирса, когда отправились за льдом (для камбуза) на ближайшее озеро. Картонная коробка выглядела потрепанной, но сохранила целостность. Срок годности сливочного масла в упаковках истек в далеком 1962 г., галеты тоже выглядели не очень свежими, а вот чай в пачках почти не потерял своих вкусовых качеств.

Можно еще долго рассказывать о таких изюминках района, как действующий вулкан Эребус, нависающий над базой Скотт, незамерзающее озеро Дон Хуан Понд, спрятавшееся за горными грядками в долине Райт, или о начавшейся здесь век назад гонке Скотта и Амундсена на пути к Южному полюсу, но каждая увлекательная тема требует отдельного повествования.

Подготовка к отлету на полевые работы отработана десятилетиями. Сначала мы собирали себе спальные комплекты. Положено иметь два спальника (вдеваем их один в другой — пуховый и синтетический), чехол на спальник, надувной коврик и вкладыш (можно взять дополнительный флисовый). Весь этот «спальный гардероб», весящий почти 10 кг, упаковывается в специальную сумку и подписывается.

Потом выбираются палатки. Если лагерь планируется располагать на льду, то берут классические палатки Скотта. Это надежная, но тяжелая палатка в форме пирамиды с двойным тентом. Вот только вес (под 40 кг) для палатки — это перебор для вертолетной заброски, поэтому мы решили жить в обычных горных палатках. Мы, правда, в виде эксперимента, напросились переночевать в Скотт-тенте во время тренировочного похода, чтобы прикоснуться к живой истории полярных исследователей.



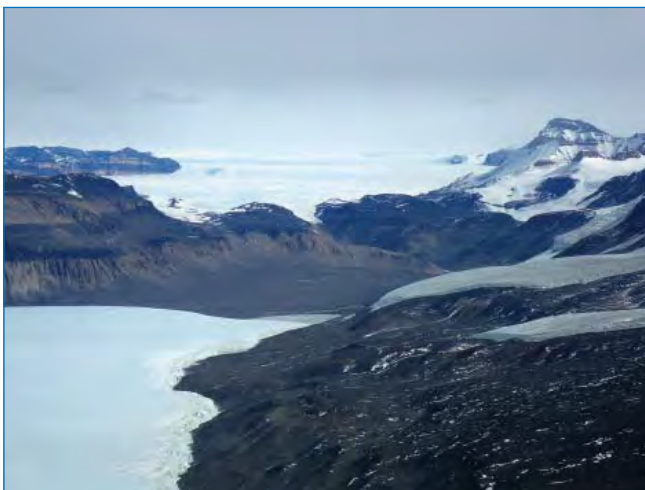
В среднем течении ледника Тейлора расположены холмы Фриис, долина Пирс находится справа от них. Вид со Столовой горы.

Оказалось, что эта конструкция для жизни на льду весьма продуманная и удобная. У нас будет и большая палатка кают-компания — прочная, с деревянным полом. Одно плохо — весит она больше 200 кг.

Затем пошли на склад выбирать продукты для экспедиции. Было два варианта — либо сублимированные продукты, либо замороженные. Обычно в поле готовят все на бензиновых плитках. Гари предпочитает заморозку; набираем мясо разных видов, овощи, картофельные котлеты, сардельки и прочую снедь. Не забыли и сырчеддер различных сроков выдержки в килограммовых брусочках. И как же мы были удивлены, когда уже в поле обнаружилось, что львиная доля продуктов оказалась просроченной. Все продукты паковались в специальные коробки в матерчатых чехлах красного цвета. Для посуды используют желтые деревянные коробки. Так как с жидкой водой предполагается трудности, берем с собой запас бумажных полотенец — за чистотой своей посуды каждый должен следить сам.

Весь груз нужно было подготовить к транспортировке вертолетом. Вертолетик у новозеландцев маленький, на пилота и пять пассажиров, то есть максимальный груз, что он может взять, — 750 кг (это если лететь недалеко и не нужно дополнительного топлива). Так что нашу команду из семи человек в Сухие долины пришлось забрасывать четырьмя рейсами. Надо отметить, что здесь свои особенности организации работы малой авиации. Например, воскресенье — выходной день. И при малейших сомнениях в хороших погодных условиях американцы дают отбой полетам, а базиру-

Долина Пирса, на заднем плане видны верховья ледника Тейлора.



ется новозеландский вертолет на Мак-Мердо. Так что прождали мы вылета несколько дней, заодно изучив все рекреационные возможности вокруг станции.

Немного о наших планах. Проект пилотный, поэтому мы получили разрешение на бурение скважин глубиной не более трех метров. На каждой из четырех запланированных точек нужно было сделать три скважины с полным отбором керна для датирования мерзлых пород космогенными изотопами, а также для молекулярно- и микробиологических исследований. По ходу работ к нам должны были прилететь несколько киногрупп и новая помощница Гари по науке Николь Шатман. Любой сотрудник Новозеландского антарктического научно-исследовательского института, даже бухгалтер или менеджер, должны хотя бы раз в жизни побывать в поле для знакомства с реальными условиями работы в Антарктиде. Предварительно на бурение каждой скважины в плане был заложен один рабочий день, так что закончить все работы мы должны были к середине декабря.

Сначала было решено лететь в долину Пирса. Это не самая высокая точка (700 м над уровнем моря), мерзлота здесь должна быть немногим моложе миллиона лет.

Мы летели последним рейсом, так что к нашему прибытию большая часть лагеря уже была установлена новозеландцами, осталось только поставить свою палатку. Место живописное — рядом с лагерем протекает ледяная река ледника Тейлора, а если подняться на моренную грядку то вдаль можно увидеть лагерь американских аквалангистов.

Бурение намечалось проводить рядом с лагерем, и установка буровой не заняла много времени. В кают-компании было уютно, обнаружилась кофеварка и тостер с электроточайником.

Утро встретило нас отличной погодой. Модернизированная американским мотором родная УКБ завелась с первого раза, и бурение началось. Оказалось, что с одной скважиной мы справляемся за полдня, крупных камней на пути бурового снаряда не попало. Главные условия нашей работы, как постоянно напоминал Гари, это не допустить разлива топлива и не приморозить буровой снаряд в скважине. Пока бурили на датирование, все шло нормально. Перед бурением

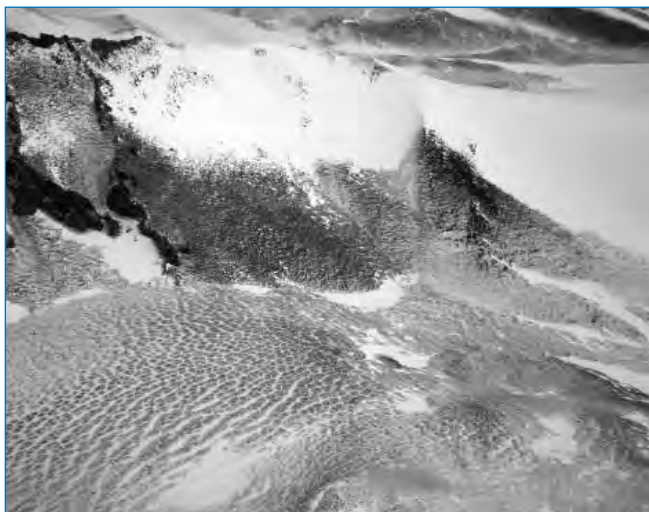
скважин на биологические образцы провели брифинг по стерильности отбора, и наши коллеги притащили кусок пластиковой трубы с хлороформом — «будем перед каждой забуркой снаряд стерилизовать» — сказали. Из опыта лаборатории криологии почв ИФХиБПП РАН и так было известно, что применяемая нами технология бурения не приводит к проникновению загрязнений в центральную часть керна, но надо так надо. И вот на второй забурке, глубина еще небольшая, около полуметра, снаряд берет и примерзает. В скважине —  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ... Хорошо, что часть снаряда торчит на поверхности, пробурили вокруг несколько мелких скважин и вытащили снаряд. Посовещались. Коллеги, говорят: «Верим вашей технологии, давайте без хлороформа обойдемся». А на третьей скважине смотрю, что-то мотор странно работает, вибрации пошли. Говорю коллегам: «Кажется у нас проблема». И тут со свистом отлетает часть картера... Отлетела ювелирно — и никого не задело, и

топливо с маслом не попали на грунт. Вот тебе и модернизация... хорошо, что взяли с собой два двигателя — второй уже работал до конца без перебоев.

Закончили в итоге на два дня раньше плана, но в летном расписании все плотно расписано, и к тому же через день воскресенье — лететь нельзя. Появилась возможность повнимательнее познакомиться с окрестностями: прогулялись по долине, посмотрели промерзшие озера, ледники, местные геологические особенности.

Лагерь очень комфортный получился, но и сбор всего этого великолепия почти целый день занимает. И вертолетных рейсов — четыре, так что окно летной погоды должно быть достаточно большим. С погодой повезло, и в понедельник мы перелетали в точку, расположенную под вершиной Столовой горы. Здесь была совсем зима, снег хрустел под ногами. Гари

сначала говорил, что высота будет около 1200 м над уровнем моря, но альтиметр показывал все 2000 м, и у нас появились легкие симптомы горной болезни — отдышка и быстрая усталость при переноске грузов. Проверили по GPS, и точно — несколько выше забрались, да и по карте получается 2000 м. Здесь мы предполагаем самую древнюю мерзлоту из всех точек, а именно —



Практически все долины покрыты затайливой вязью полигонального растрескивания из-за сильного охлаждения в зимнее время. Трещины заполняются песком, так как количества выпадающих осадков недостаточно для формирования ледяных жил.

Лагерь в долине Пирса, переброска на Столовую гору.



8–10 млн лет, а то и все 15. Правда, выяснилось, что результаты лабораторных датировок будут готовы только через восемь месяцев — не быстрее это дело разгонять на ускорителе космические изотопы...

На этой точке нас посетила помощник Гари по науке Николь Шатман. Видно было, что для нее эти горные условия совсем непривычны, но держалась она молодцом. В привезенных Николь продуктовых коробках оказался сюрприз в виде кулинарного набора для пирога, который Гари мастерски испек на сковородке на медленном огне. Вообще, несмотря на пост директора и начальника нашего отряда, Гари выступает в роли основного повара и не сильно вмешивается в процесс бурения. По его словам, начальнику главное — организовать процесс...

Бурение в этот раз прошло быстро, правда, в керне встречалось много прослоев льда, которые для биологических анализов малопригодны. Хорошо было бы забуриться поглубже, но, к сожалению, у нас нет разрешения бурить на глубину, превышающую три метра. Места вокруг красивые: внизу видны безбрежные просторы ледяных полей ледника Феррара, а над лагерем причудливо расположились обточенные ветрами песчанники формации Бикон.

К назначенному времени переборки в следующую точку погода портится, наволакивает облака, которые крепко держатся за вершину нашей горы. Воспользовавшись небольшим окошком, за Гари прилетел вертолет — нашему руководителю нужно дать на станции Скотт интервью журналисту какого-то важного телеканала, с ним улете-ла и Николь. Группа осталась ждать летной погоды, так как следующая точка еще выше — гора Флеминг, 2200 м над уровнем моря. Но что-то не так с небесной канцелярией, погода по прогнозу улучшится только через день, так что руководство решает сначала лететь в нижнюю часть долины Райта — там не очень высоко, относительно тепло и нас успеет посетить съемочная группа и корреспондент National Geographic. Как нам объяснили наши коллеги, любой новозеландский фермер должен понимать, куда уходят налоги, поэтому медийному освещению хода исследовательских работ уделяется повышенное внимание.

После высоты в две тысячи метров на пятистах — совсем лето и в дневное время по пескам бегут ручейки. Если сесть на подветренной стороне палатки, то вполне можно загорать. А студентка Стиф удивила всех, придя в базовую палатку босиком — настоящая киви (так называют себя новозеландцы), еще в Крайстчерче мы видели много людей, ходивших по городу без обуви в любую погоду.

Резкие перепады температур и сильные ветра придают камням на поверхности причудливые формы. В девонских песчанниках группы Бикон встречаются многочисленные ходы червей (слева внизу).

Долина Райта совсем недавно была под ледником, так что мерзлота здесь самая молодая — 10–13 тыс. лет. Сначала под прицелом кинокамер пробурили первую скважину, а затем еще две. Мерзлый песок неплохо бурился, но мощные прослои льда присутствовали и здесь. В программе оставался только визит корреспондента из National Geographic, а затем можно было и собирать лагерь. Далее в плане оставался перелет на гору Флеминга.

Специально для прессы нам разрешили пробурить дополнительную скважину. Завершающая буревка затянулась — немного замешкались с раскручиванием штанг, и вот уже... мотор глохнет, не в силах повернуть буровую колонну, которая примерзла прямо перед торжественным интервью. Корреспондента, конечно, повели смотреть окружающие природные красоты, а мы стали плясать с буровой вокруг скважины — на этот раз снаряд примерз на глубине почти трех метров. Пришлось пробурить пять скважин вокруг замерзшего снаряда, и, когда мы уже готовились победно повернуть колонну двигателем, вдруг раздался щелчок и вал свободно закрутился. Причина оказалась неожиданной — вышел из строя вал редуктора, и работу пришлось прервать. Гари хотел и был седой, но, кажется, стал еще седее. Оставить в центре Сухих долин примороженный буровой



снаряд — настоящая трагедия для новозеландской экспедиции, для которой жесткое соблюдение природоохранных требований является своеобразной визитной карточкой. Но смекалка нас никогда не подводила — мы продолжили расширять боковые скважины вручную, и это дало свои положительные результаты. На следующее утро победный клич раскатился по окрестностям — «русское железо» не останется в замороженном в мерзлоте Сухих долин — нам удалось извлечь буровой снаряд из скважины. Теперь экологи могут спать спокойно!

Из-за поломок не было смысла лететь на гору Флеминга, но три четверти запланированных скважин мы уже пробурили, и Гари утешал нас, говоря, что точка на горе Флеминга имела самый низкий приоритет и очень похожа на точку Столовой горы, только камней в разрезе должно было быть больше. Так и провели мы еще несколько дней, исследуя окрестности долины Райта. Гуляя по Сухим долинам, трудно отделаться от мысли, что ты находишься где-то на Луне или Марсе — вокруг безжизненные ландшафты, разбросанные по мелкозему камни причудливой формы...

Мы собрали лагерь, прилетел вертолет, и вскоре мы оказались в уже знакомых зеленых домиках станции Скотт на побережье. За пару недель, которые мы провели в поле, часть снега здесь уже успела стаять, появилось больше тюленей, но открытой воды и пингвинов пока не было видно. Для нас это была первая экспедиция, в ходе которой мы так и не пообщались с пингвинами.

Самая низкая температура, зарегистрированная за время наших полевых работ, оказалась около  $-23^{\circ}\text{C}$  (это на высоте 2000 м), так что можно сказать, что лето здесь, в Сухих долинах, не самое холодное в Антарктиде. Иногда доходило до того, что утром в палатках мы просыпались от жары и спали поверх спальников. Река Оникс в долине Райта оказалась на удивление полноводной — хоть форель разводил! Да и снег выпадал периодически, так что не такие эти долины и сухие. Необходимо отметить, что мерзлота там действительно повсюду, а ледники надежно приморожены к склонам.

Но вот экспедиция закончилась, и пришло время покинуть гостеприимную базу Скотт. Гигантский тягач с пассажирским прицепом мягко подкатил к станции, и опять нас окружило белое безмолвие за заиндевевшими стеклами. Теперь самолет взлетает со снежной полосы — для ледяной еще слишком тепло. Обратный путь в Крайсчерч нашего транспортного «Геркулеса» занял 8 часов. Прилетели поздним вечером и сидели на фоне ярчайшего заката. За время экспедиции мы уже немного отвыкли от этого красивейшего природного явления, которое никогда не увидишь летом в Антарктиде. Земля нас встретила теплым ветром и звездным небом в разгар летней ночи.

На обратном пути домой во время пересадки в Китае мы успели посмотреть, как местные пенсионеры организовано делают многочасовую зарядку в дождливом парке — в Гуанджоу уже осень. А севернее, в Урумчи, — уже совсем зима, а в Москве из-за снежных заносов не принимали аэропорты. Так что, возвращение домой отложилось еще на один день, и нам пришлось учиться есть рис палочками в ресторане предоставленной авиакомпании гостиницы.

Долгие 12 лет мы шли к этой экспедиции. В составе РАЭ проводили мерзлотные работы в районах расположения российских станций и полевых баз Прогресс, Новолазаревская, Беллинсгаузен, Русская, оазис Бангера и Дружная, год за годом создавая сеть скважин для мониторинга термического состояния мерзлых пород Антарктиды. Тем временем вторая основная научная задача — экспедиция в Сухие долины с целью поиска и отбора самой древней мерзлоты на Земле — никак не реализовывалась, то в связи с землетрясением в Крайсчерче 2011 г., то в связи с закрытием сезонных работ на Мак-Мердо в 2013 г. Во время проведения

59-й РАЭ мы даже уже стояли на рейде Мак-Мердо на НЭС «Академик Федоров», но бурение скважин в Сухих долинах тогда не входило в планы экспедиции.

И вот наконец мечта реализована и в ходе совместной международной экспедиции Новозеландского антарктического научно-исследовательского института и 60-й РАЭ были проведены буровые работы в Сухих долинах и отобраны уникальные керны, которые расскажут о ранних этапах оледенения

Антарктиды, о возможности сохранения жизнеспособности микробными сообществами на протяжении десятков миллионов лет, а может быть, и подскажут, как и где искать жизнь на Марсе. Впереди долгая работа в лабораториях — это и проведение датирования пород с помощью космогенных изотопов, и выделение ДНК и жизнеспособных бактерий из мерзлоты, и многое другое. Но это уже новая, хоть и не менее интересная, история.

Прошедшая экспедиция 2014 г. продолжила традицию участия сотрудников нашей лаборатории в составе международных научных групп в исследовании вечной мерзлоты Сухих долин Антарктиды, начатую еще в 1995 г. под руководством доктора геолого-минералогических наук и заведующего лабораторией геокриологии почв ИФХиБПП РАН в 1989–2012 гг. Давида Абрамовича Гиличинского (1948–2012).

*А.А. Абрамов, Н.Э. Демидов  
(ИФХиБПП РАН/60-я РАЭ).  
Фото А.А. Абрамова,*



Карта района работ с отмеченными скважинами.



## «ГОЛУБОЙ УГОЛЬ» НА СЛУЖБЕ ПОЛЯРНИКОВ ЗЕМЛИ ФРАНЦА-ИОСИФА В 1930–1950-Х ГГ.

(ОКОНЧАНИЕ)

В бухте Тихая в сентябре 1938 г. заступила на вахту смена зимовщиков под руководством Б.А. Кремера (1908–1976). При приемке станции механик предыдущей смены скрыл наличие неисправности основного двигателя — дизеля «Ванмор». Спустя всего несколько дней после ухода «Русанова» мотор окончательно вышел из строя, и единственным источником энергии для зарядки аккумуляторов стал дизель «Коммунист» мощностью 12 л.с. Он был в срочном порядке снят с катера «Баренцбург», завезенного сменой И.Ф. Битриха в 1936 г. Дизель был сильно изношен, однако силами двух механиков его удавалось поддерживать в рабочем состоянии. Имевшийся двигатель Л-6 простаивал из-за отсутствия запчастей.

К началу арктической навигации 1939 г. на станции находилось 24 человека (20 сотрудников, 3 летчика и 1 «иждивенка»). В течение навигации произошло не только частичное обновление, но и сокращение личного состава. К 4 сентября 1939 г., когда в б. Тихая пришел «Русанов» под командованием капитана Л.К. Шар-Баронова, там оставалось всего 15 человек. Между тем пароход доставил на станцию ветродвигатель Д-12. Из-за сильного шторма судну пришлось отстать в проливе Британский канал, разгрузка началась лишь 7 сентября. За два дня лихорадочной работы все завезенное — в том числе и тяжелые детали ветряка — оказалось сложено в 600–700 м от станции. Разобранный Д-12 нужно было на руках перенести от линии прибоа, а оттуда перевезти на станцию с помощью трактора. Все это делалось силами обеих смен зимовщиков. Единственный механик В.С. Плосконосов, впервые зимовавший в б. Тихая еще в 1930/31 г., обладал высокой квалификацией и богатым полярным опытом, однако никогда не занимался установкой ветряков. К тому же ему приходилось ежедневно возиться с капризным «Коммунистом». Пустить в работу Л-6 не удалось, т.к. с Большой земли по ошибке прислали... запчасти к дизелю Л-3. Ввиду серьезности ситуации, Б.А. Кремер принял решение заменить «Коммунист» двигателем с прожекторной автомашины ГАЗ, принадлежавшей Управлению полярной авиации и стоявшей на станции с 1937 г. От времени мотор и спаренный с ним генератор намертво приржавели к раме автомобиля, поэтому ГАЗ просто подкатили к помещению силовой и возвели над ним постройку из брусьев.

Новый двигатель обеспечил бесперебойную зарядку аккумуляторов, и механик смог взять на себя руководство установкой Д-12. Так же, как и на о. Рудольфа, она проходила в тяжелых условиях начинающейся зимы. К сборке ветродвигателя приступили 20 сентября 1939 г., ежедневно 7–9 человек по 6 ч трудились на стройплощадке.

К каждому участку работ прикреплялась бригада, сформированная с учетом навыков и склонностей. В ходе строительства отличились многие работники станции. Аэролог В.Н. Мараев возглавил подсобную бригаду, трудившуюся на самых трудных участках. Аэрологи В.Г. Канаки и А.А. Ледохович, вместе с радиоинженером В.М. Дриацким, работали на сборке ветродвигателя. После установки башни метеоролог Ф.П. Малый, врач П.Г. Кононович и магнитолог А.П. Ни-

кольский из имевшихся материалов построили домик ветряка. Старший радиотехник Н.Г. Москвин выполнил монтаж электрической части. Остальные сотрудники выполняли программу наблюдений по всем отделам станции, трудясь за себя и отсутствующих товарищей. Вся хозяйственная работа легла на плечи повара и служителя, к установке ветряка не привлекавшихся. Для обеспечения взаимозаменяемости персонала с первых дней работы смены к механику были прикреплены два ученика — радиотехник Б.А. Тихонов и аэролог В.Н. Мараев. Последний должен был заниматься исключительно ветродвигателем. Оба быстро осваивали смежные специальности, причем Б.А. Тихонов вскоре смог самостоятельно дежурить в электросиловой, дав В.С. Плосконосову возможность полностью сосредоточиться на строительстве ветряка.

Постройка Д-12 сопровождалась многочисленными техническими трудностями. Главная проблема состояла в устройстве основания башни. Первоначально планировалось выкопать котлован в виде двух параллельных траншей с перемычкой, как это предусматривалось проектом. Верхний слой грунта толщиной около 0,5 м сняли при помощи лопат и кирок, после чего строители столкнулись с вечной мерзлотой. Для ее оттаивания приходилось жечь дерево, облитое нефтепродуктами: топливо закладывали и поджигали с вечера, чтобы утром снять оттаявший слой толщиной около 30 см. Повторяя операцию, в течение дня удавалось углубить котлован на 0,5–0,6 м. Поскольку морозы усиливались, стало ясно, что приготовить бетон в том объеме, какой согласно технологии требовался для фундамента башни, будет затруднительно. С разрешения Управления полярных станций ГУСМП цементирование было заменено вмораживанием в вечную мерзлоту базальтового галечного грунта. Сначала были проведены дополнительные земляные работы, в ходе которых котловану придали форму квадрата. Для выравнивания дна в яму было залито небольшое количество цементного раствора. После подъема ветряка его ноги внизу были связаны четырьмя брусьями сечением 180×180 мм. Брусья наложили на башмаки ног башни и связали между собой. Затем котлован был заполнен крупными камнями с засыпкой пустот щебнем и песком. Вся масса слой за слоем трамбовалась и заливалась водой. Над засыпанным



Подъем башни ветродвигателя Д-12.  
Фото Б.А. Кремера (РГАЭ, ф. 572, оп. 1, д. 63, л. 112).

таким образом котлованом был создан теплоизоляционный слой из опилок, а сверху построили домик ветряка. Ветроходатель в б. Тихая стал одним из двух Д-12, возведенных на мерзлотном фундаменте, — второй в 1940 г. установили на о. Уединения в Карском море.

Источником нескончаемых мучений сборщиков было низкое качество заводской обработки деталей и огрехи комплектования Д-12. В отчете о зимовке Б.А. Кремер жаловался на то, что «ветроходатель совершенно очевидно заводской сборки не проходил, общее состояние крайне запущенное, отсутствовал дом ветряка, в процессе сборки выплывал один технический дефект за другим, устранение которых требовало специального механического оборудования, между тем при ветряке не было даже сборочного инструмента».

Несмотря на все трудности, Д-12 удалось ввести в строй 12 декабря 1939 г. В первые месяцы своей работы ветроходатель полностью оправдал усилия полярников, став основным источником энергоснабжения станции. Хотя в заключении о работе электрохозяйства станции в 1938–1939 гг. установка башни при отсутствии бетонного фундамента была названа «рискованным мероприятием», однако перекося конструкции не наблюдалось, и все мало-помалу успокоились. На долю Д-12 приходилось 70 % электроэнергии, ежемесячно вырабатываемой в б. Тихая. С помощью ветряка заряжали аккумуляторную батарею, состоявшую из 55 «банок» Ж-33. К сожалению, она размещалась в холодном помещении, к тому же большинство элементов уже выработали свой ресурс, что сильно снижало емкость аккумулятора. Б.А. Кремер считал, что ветроходатель можно использовать гораздо более эффективно, если завезти на станцию новый аккумулятор емкостью до 360 ампер-часов и установить его в новом теплом помещении. Там же он предлагал разместить резервные источники энергии — два дизеля мощностью 12–15 л.с.. Б.А. Кремер считал, что при такой схеме силового оборудования станции ветроходатель мог обеспечить 80–90 % выработки электроэнергии. По мнению начальника станции, бензиновые моторы обходились дороже по причине более дорогого топлива и создавали слишком сильные помехи в работе рации и ионосферной лаборатории.



Аварийный ветроходатель Д-12 в б. Тихая, 1951 г.  
Автор неизв. (РГАЭ, ф. 9570, оп. 2, д. 3126, л. 9).

В июне 1940 г. ветроходатель пришлось остановить из-за плохого состояния нижнего редуктора. В ту же навигацию Д-12 был отремонтирован и, кроме того, в б. Тихая был завезен с м. Желания резервный дизель «Урал». Хотя замена аккумуляторной батареи не производилась, в ноябре того же года работа электрохозяйства была признана удовлетворительной.

Героические усилия по вводу в действие ветроходателя в б. Тихая стали одной из причин щедрого награждения смены Б.А. Кремера. Начальник станции был удостоен ордена «Знак Почета», А.П. Никольский и В.Г. Канаки получили медали «За трудовую доблесть». Шесть человек были награждены почетными грамотами ГУСМП, двое — нагрудными знаками «Почетному полярнику», а остальные получили денежные премии или благодарности. В это время в б. Тихая уже приступили к работе зимовщики под руководством Б.М. Михайлова (1905–1986), развернувшие строительство нового здания мехчасти. В сводном отчете о работе полярной станции 1940–1941 гг. отмечалась изношенность металлоконструкций ветряка. Новый начальник станции более сдержанно относился к возможностям ветроходателя в условиях б. Тихая. Об этом свидетельствует следующая выдержка из отчета:

«Установка Управления полярных станций использовать для получения электроэнергии в основном ветер встречает следующие затруднения:

1. Постоянных умеренных ветров в Тихой нет. Преобладают дни со штилевой погодой и слабым ветром, недостаточным для ветроходателей, или сильные штормовые ветры, опасные для эксплуатации ветроходателя.

2. Емкость батареи чрезвычайно мала, так что, допустим, сегодня хороший ветер, ветроходатель работает хорошо, но через два-три часа батарея полностью заряжена. Ветроходатель приходится останавливать. После этого наступает пять-шесть дней штилевых, а уже на другой день батарея требует зарядки вновь, приходится запускать стационарный двигатель. Таким образом, будь батарея большей емкости, дни с ветром можно было бы использовать полностью».

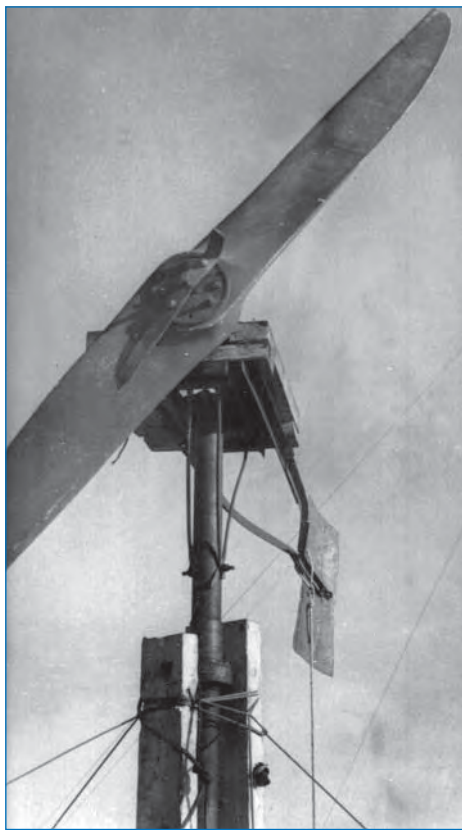
По-видимому, жалобы начальника б.Тихая были услышаны, т.к. в последующие годы на станцию достаточно регулярно завозились двигатели внутреннего сгорания различных типов и марок.

На о. Рудольфа ветроходатель Д-5 продолжал эксплуатироваться до 1942 г., когда станция была консервирована. Работа Д-12 в б. Тихая продолжалась до 1945 г. Ветрогенератор именно в годы войны в полной мере проявил свои достоинства независимого источника энергии. При отсутствии завоза топлива возможности использования дизеля и бензомотора были резко ограничены. Д-12 стал настоящим спасением станции, однако уже после Победы, 28 октября 1945 г. он потерпел серьезную аварию. Не выдержав нагрузки, изношенный вал вращения ветроколеса переломился в двух местах. Один конец сломанного вала остался в главной шестерне головки, второй — в тройнике отлетевшего ветроколеса. Был разбит нижний роликовый подшипник посадочной трубы, на который опиралась головка Д-12. Почти на 6 лет станция перешла на выработку электроток с помощью двигателей внутреннего сгорания. Трудности снабжения полярных станций в послевоенный период привели к тому, что электросиловое хозяйство б. Тихая пришло в упадок и поддерживалось в рабочем состоянии только благодаря мастерству и

изобретательности личного состава. В 1946–1947 гг. под руководством механика А.Н. Шапошникова была предпринята попытка своими силами построить роторный ветродвигатель (т.н. двигатель Флетнера). В случае успеха его планировалось использовать для энергообеспечения ионосферной лаборатории. Изготовление двигателя было доведено до уличных монтажных работ, причем каркас с опорным подшипником был уже установлен. В конце апреля 1947 г. А.Н. Шапошников был срочно направлен для расконсервации станции на о. Рудольфа, поэтому работы над опытным ветродвигателем завершить не удалось.

К 1950 г. на станции было 6 двигателей. Один из двух моторов ЭЗС-5 успел пережить 3 капитальных ремонта, другой — 2. Из трех дизелей Л-6 работали только два, да и те постоянно угрожали остановкой из-за полного отсутствия запчастей. Дизель Т-62 «Андижанец», установленный в 1949 г., был самым «свежим» элементом оборудования силовой станции, однако и он работал с подплавленным шатунным подшипником. В зиму 1950/51 г. механики А.И. Алешин и Ю.Н. Дубатовка были вынуждены трудиться, не покладая рук: регулярно вытачивать самодельные латунные подшипники для систем зажигания двигателей ЭЗС-5, изготавливать «из чего придется» новые клапаны, монтировать новый распределительный щит. Помимо ухода за двигателями механикам пришлось самостоятельно ремонтировать здание силовой!

Еще одним слабым местом станции по-прежнему оставалось аккумуляторное хозяйство. Батарея типа ФМ-9 из 56 элементов была старой и некомплектной. Помещение аккумулятора недостаточно отапливалось, что вынуждало повышать плотность электролита, но даже в этом случае батарея давала всего 120–140 А·ч.



Самодельный ветродвигатель с пропеллером от По-2.  
Автор неизв. (РГАЭ, ф. 9570, оп. 2, д. 3126, л. 9а).

В этой ситуации энергия ветра могла бы стать серьезным подспорьем полярникам. В ожидании завоза нового вала и других частей Д-12, деятельные механики зимой 1950–1951 гг. вновь изготовили кустарный ветродвигатель на базе электромотора ПН-5, переделанного в генератор. В качестве ветроколеса был приспособлен деревянный двухлопастный пропеллер от самолета По-2, найденный в ангаре. Ветряк был установлен на крыше здания мехчасти, но быстро вышел из строя из-за «малого тока». А.И. Алешин считал, что для успешного повторного пуска самодельки будет достаточно генератора мощностью 1–1,5 кВт. Домик Д-12 в это же время использовался в качестве резервной электростанции, где стояли бензомотор ГАЗ и генератор мощностью 16 кВт. В 1952 г. домик прошел капитальный ремонт.

При подготовке к ремонту основного ветродвигателя подтвердился сильный износ конструкций башни, а также лестницы, балкона и рабочей площадки. Кроме того, выявилась еще более серьезная проблема: при выверке ветряка был обнаружен крен башни, достигавший нескольких градусов.

В навигацию 1951 г. с материка были присланы запасные части, однако и после этого ремонт двигателя был невозможен. У нового вала шпоночные канавки оказались расточены под другим углом, нежели у имевшегося тройника (основы ветроколеса). Новое крыло, завезенное с о. Диксон, конструктивно отличалось от крыльев Д-12 и, кроме того, имело серьезные внутренние дефекты. Дело в том, что после 1945 г. конструкция Д-12 была оптимизирована с целью облегчения и упрощения сборки. Общую массу ветродвигателя удалось уменьшить на целую тонну, однако внесенные конструктивные изменения затруднили ремонт ветряков довоенного образца, работавших в Арктике.

Несмотря на все трудности, к 1 августа 1951 г. механики станции сумели сильно продвинуться в ремонте ветродвигателя. Были удалены застрявшие в механизмах куски старого вала, на новом валу удалось вручную проточить шпоночную канавку под ветроколесо. Затем был собран тройник и отремонтированы крылья. Для полного завершения ремонта агрегата этого было мало, т.к. роликовый подшипник посадочной трубы головки по-прежнему отсутствовал, да и шестерни головки также требовали замены. В своем отчете механики отмечали «разболтанное» состояние ветряка и выражали сомнение в его хорошей дальнейшей работе.

В 1954 г. было принято решение завезти в б. Тихая новый ветродвигатель Д-12. В связи с этим вновь на-



Самодельный ветродвигатель на крыше здания мехчасти летом 1951 г.  
Пропеллер снят.  
Автор неизв. (РГАЭ, ф. 9570, оп. 2, д. 3126, л. 9а).

значенного на станцию механика Н.В. Лебедева направили на стажировку в Институт механизации и электрификации, производственные мощности которого располагались в г. Истра (Московская обл.). Там полярник занимался изучением материальной части ветродвигателей и тонкостей их сборки. В навигацию 1954 г. новый ветряк был доставлен на станцию на борту парохода «Семен Дежнев». Место для его установки выбрали к северу от старого ветряка, между зданием мехчасти и астропунктом экспедиции Г.Я. Седова. Строительство проходило под руководством начальника станции, известного полярника И.М. Титовского (1916–1995). В связи с теплой погодой подготовка котлована оказалась сопряжена с серьезными трудностями: стенки ямы таяли и постоянно оплывали, а крепить их было нечем. В конце концов, полярники решили установить новый ветряк с частичным использованием конструкций старого. Верхнюю часть башни аварийного Д-12 демонтировали до высоты около 1 м над крышей домика. По воспоминаниям Н.В. Лебедева, это было сделано с большой осторожностью. Сначала с южной стороны на двух опорах старой башни закрепили шарниры, после чего все четыре «ноги» были перепилены. Прихваченная тросами, башня аккуратно опустилась на землю. К этому времени новая башня была собрана на деревянной эстакаде, устроенной с западной стороны домика ветряка вровень с его кровлей. Соответствующие «ноги» старой и новой башен предполагалось соединить теми же шарнирами, а после подъема — жестко скрепить все конструкции болтами. Выполнение этого плана осложнилось в виду расхождения в размерах «ног» ветряков: у старого они были изготовлены из стального уголка сечением 100×100 мм, а у нового — 75×75 мм. Пришлось изготавливать специальные переходы из полосового железа. К осени 1955 г. новый Д-12 был готов на 90 % и вскоре вошел в строй.

Устанавливая новый ветродвигатель, механики станции ничего не знали о перекосе башни старого ветряка. По мнению Н.В. Лебедева, головка, трансмиссия и нижний редуктор Д-12 образовывали единую связку и, даже если башня отклонялась на несколько градусов, взаимодействие узлов и нормальный ход работы устройства не нарушались. Башня могла колебаться под ветром, но если на ее вершине амплитуда колебаний и составляла значительную величину, то в месте соединения вертикального вала с нижним редуктором они не ощущались. В последние годы работы (1954–1959) станции в б. Тихая ветродвигатель исправно, заряжал аккумуляторные батареи.



Пайка крыльев ветродвигателя Д-12 летом 1951 г.  
Автор неизв. (РГАЭ, ф. 9570, оп. 2, д. 3126, л. 9).

Осенью 1957 г. на о. Гукера была организована гляциологическая станция «Ледник Седова». По некоторым данным, для энергоснабжения этого объекта также использовался ветродвигатель неустановленной марки.

В связи с началом Международного геофизического года, в 1957 г. была открыта научно-исследовательская станция «Дружная» на о. Хейса в центральной части Земли Франца-Иосифа. Насколько известно автору статьи, использование энергии ветра на этой станции не практиковалось. Все станции на о. Гукера были окончательно покинуты к осени 1959 г.

Ветродвигатель Д-5 на о. Рудольфа вновь заработал в 1947 г. и заряжал аккумуляторы станции вплоть до середины 1950-х гг. После этого его эксплуатация была прекращена из-за сильного износа. По плану развития сети полярных станций в 1956–1960 гг. на о. Рудольфа предполагалось установить модернизированный ветродвигатель ВД-8, но этот проект остался нереализованным.

Несмотря на перспективность, отмеченную еще в начале 1930-х гг., ветродвигатели так и не стали массовым источником электроэнергии для Советской Арктики. Прежде всего, их строительство в условиях полярных станций было сопряжено с многочисленными трудностями, ложившимися на плечи зимовщиков. Ветродвигатели выпускались небольшими сериями на разных предприятиях, поэтому их качество, как правило, оставляло желать лучшего. Многочисленные заводские дефекты проявлялись уже на стадии сборки и продолжали всплывать в процессе эксплуатации. Обслуживание ветряков, особенно первых серий, требовало от механиков неослабного внимания. При этом многие операции приходилось выполнять на открытом воздухе, в условиях арктической непогоды и под угрозой травм различного рода. Все это делало ветряки весьма непопулярными в глазах технического персонала станций. Следует отметить, что во второй половине 1950-х гг. уровень квалификации арктических механиков также упал, что было связано с началом реализации советской антарктической программы. Более престижная Антарктида «оттянула» на себя лучшие полярные кадры. Однако главная причина постепенного упадка ветросилового хозяйства Советской Арктики лежала в области экономики.

В 30-40-х гг. XX в. ветродвигатели рассматривались как дешевый источник электроэнергии, позволяющий экономить значительные объемы углеводородного горючего.



Ветродвигатель Д-12 в б.Тихая в 1959 г.  
Автор неизв. (РГАЭ, ф. 9570, оп. 2, д. 3128, л. 300б).



Нижний редуктор в/д Д-12 в б. Тихая. Июль 2014 г.  
Фото автора.



Головка в/д Д-12, установленного Б.А. Кремером в 1939 г. Июль 2014 г.  
Фото автора.

На рубеже 1950–1960-х гг. страна получила сибирскую нефть и проблема топливного дефицита была снята с повестки дня. Министерство морского флота СССР, ставшее полновластным хозяином Северного морского пути, и вовсе не видело выгоды в экономичных ветродвигателях — последние плохо соответствовали планам наращивания полярных грузоперевозок, немалая доля которых приходилась на топливо и бочкотару.

В наши дни заброшенные ветродвигатели, сохранившиеся на полярных станциях Российской Арктики, являются ценными памятниками истории техники. С этой точки зрения Земля Франца Иосифа имеет особое значение. На о. Рудольфа находится ветродвигатель Д-5, изготовленный в 1938 г. и не подвергавшийся модернизации. Если не принимать во внимание небольшую ветроустановку ПД-3, использовавшуюся на дрейфующей станции «Северный полюс-1», ветродвигатель с о. Рудольфа можно считать самым северным ветродвигателем советского производства, постоянно работавшим в Арктике.

В бухте Тихая сохранились остатки башни ветродвигателя «Перкинс» — одного из первых арктических ветряков России, связанного с именем И.Д. Папанина. В настоящее время усилиями национального парка «Русская Арктика» здания бывшей полярной станции

очищаются от многолетних скоплений снега и льда. Не исключено, что в ближайшем будущем здесь будут найдены и другие детали «папанинского» ветряка.

Ветродвигатель Д-12 представлен в б. Тихая сразу двумя моделями, сохранившимися частично, но от этого не теряющими своей исторической ценности. Возвышающаяся над станцией башня является своеобразным памятником находчивости отечественных полярников: ее основание вместе с деревянным домиком относится к концу 1930-х гг. и стоит на уникальном мерзлотном фундаменте, тогда как верхняя часть вместе с уцелевшими механизмами была собрана спустя 20 с лишним лет. В домике ветродвигателя сохранились нижний редуктор и генератор ПН-100. Ветродвигателю 1939 г. принадлежит ряд деталей, уцелевших на склоне береговой террасы. Это тройник с тремя лопастями, искореженная ферма хвоста без оперения и верхний редуктор. Наконец, между астропунктом Г.Я. Седова и зданием электросилового сохранились остатки незаконченного котлована ветродвигателя, вырытого в 1954 г. и представляющего собой квадратное углубление в грунте размером 7×7 м. Все это делает бухту Тихая настоящим музеем отечественной полярной ветроэнергетики.

*Д.В. Киселев («Посейдон Экспедишнз»)*



Остатки башни ветродвигателя «Перкинс». Бухта Тихая, август 2013 г.  
Фото автора



Современный вид в/д Д-12 в б. Тихая. На переднем плане тройник с лопастями от аналогичного ветродвигателя 1939 г. Июль 2014 г.  
Фото автора

## ТАЙНА НОВОЗЕМЕЛЬСКОГО МЫСА

Настоящая статья является откликом на статью Г.П. Аветисова (*Аветисов Г.П.* В честь какого Варнека назвал А.А. Борисов мыс в заливе Чекина на Новой Земле? // *Российские полярные исследования.* 2012. № 3. С. 46–47). Значительная ее часть посвящена рассказу о полярном исследователе и художнике Александре Алексеевиче Борисове (1866–1934), его экспедициях на Север России и его вкладе в топонимику Новой Земли. Напомню читателям основные положения этой работы и приведу вместо вступления краткую информационную справку, необходимую для последующего анализа и обсуждения этой версии: «В 1900–1901 гг. состоялась последняя и самая результативная поездка Борисова на Новую Землю. На обследованных Борисовым участках побережья Новой Земли появились десятки новых географических названий, подавляющее большинство которых мемориальные. К сожалению, по каким-то причинам Борисов почти не уделял внимания разъяснению принадлежности присваиваемых названий. Единственная работа, в которой приведены карты исследованных Борисовым участков, — коротенькая заметка, опубликованная А.М. Филипповым в 1903 г., да и то на немецком языке (*Philippow A.M. Polarreisen des russischen Malers Borissov // Petermanns Geogr. Mitteilungen.* 1903. Heft X. S. 217–219). В ней также отсутствуют какие-либо комментарии к присвоенным названиям.

Большую работу по идентификации указанных топонимов провел в свое время Сергей Владимирович Попов — автор многочисленных, в том числе классических публикаций по топонимике Арктики. Он атрибутировал все именные топонимы на обследованных Борисовым участках новоземельского побережья. Среди них имена покровителей, людей, помогавших Борисову в различные периоды его жизни, имена товарищей по экспедициям, их друзей и знакомых. Особую группу составляют объекты, названные в честь выдающихся русских художников И.Е. Репина, И.Н. Крамского, В.В. Верещагина, В.М. Васнецова, И.И. Шишкина и А.И. Куинджи. Два мыса в заливе Чекина Борисов назвал в честь начальника Гидрографической экспедиции Северного Ледовитого океана (ГЭ СЛО) А.И. Вилькицкого и его заместителя командира «Пахтусова» А.И. Варнека в знак благодарности за помощь в эвакуации возглавляемой им экспедиции (*Попов С.В.* Архангельский полярный мемориал. Архангельск: Северо-Западное книжное изд-во, 1985. 207 с.).

Далее автор цитируемой статьи пишет: «В процессе своей работы я очень часто обращался к публикациям С.В. Попова и многократно убеждался в удивительной глубине и широте его исследований, в высочайшей достоверности полученных им результатов. Но вот атрибуция топонима мыса Варнека в заливе Чекина к имени гидрографа Варнека с самого начала показалась мне неоднозначной. Этот мыс находится в группе объектов, названных Борисовым в честь русских художников, поэтому в качестве альтернативы гидрографу Варнеку возникла фигура художника А.Г. Варнека, родного деда гидрографа. Долгое время я держал эти сомнения в себе, считая оба варианта равновероятными, держал, пока не добрался до упомянутой выше работы А.М. Филиппова и приложенной к ней карты залива Чекина. На этой карте видим надпись на немецком языке: *Cap M. Warneck*».

Заканчивает Г.П. Аветисов свою статью словами: «Так вот, никто, даже дотошнейший Сергей Владимирович, не обратил внимания на эту букву «М». Посоветовавшись с немецкоговорящими людьми, я выяснил, что эта буква является начальной в немецком слове «*Malerei*» — художник. Мне кажется, что сейчас не должно возникать сомнений в принадлежности топонима «Мыс Варнека» в заливе Чекина русскому художнику-портретисту, заслуженному профессору Академии художеств Александру Григорьевичу Варнеку (1782–1843)».

Акцентируя внимание на последней фразе из статьи Г.П. Аветисова, замечу прежде всего, что потомкам художника и гидрографа было приятно узнать об интриге, возникшей вокруг имен представителей рода Варнеков. И автор этой статьи, как один из них, хотел бы участвовать в обсуждении предлагаемой Георгием Паруйровичем версии. Начну это обсуждение с той самой буквы «М» в словосочетании «*Cap M. Warneck*», из-за которой эта версия, по существу, и появилась. Первым делом выражу свое восхищение в адрес автора цитируемой статьи за то, что он продемонстрировал такую наблюдательность и обнаружил, по сути, «иголку в стогу сена», в результате чего у него и возникли сомнения в состоятельности прежней атрибуции топонима «Мыс Варнека». Но к букве «М» я еще вернусь, а сейчас хотел бы обсудить, насколько обоснованы более ранние сомнения Г.П. Аветисова в однозначности атрибуции мыса Варнека. Возникли они у него из-за того, что мыс этот находится в группе объектов, названных Борисовым в честь выдающихся русских художников. Что можно сказать по этому поводу?

В Большой Советской энциклопедии А.Г. Варнека действительно называют русским художником, поскольку родился он в Петербурге, а отец его (мебельный мастер), прибывший в Россию из Гданьска, стал русским подданным. Но по другим критериям в группу художников, именами которых Борисов назвал открытые им объекты, художник Варнек никак не вписывается. Действительно, в списке Борисова мы видим лишь тех художников, его современников, которым он был чем-то обязан и которые были ему близки. Так, художники-пейзажисты Шишкин и Куинджи были его главными учителями в Академии художеств. Репину и Васнецову Борисов был благодарен, прежде всего, за помощь и содействие в жизненно-важных вопросах и в организации выставок его работ. Можно найти также мотивы, благодаря которым на карте Новой Земли появились объекты, названные именами художников Крамского и Верещагина. К творчеству первого из них были неравнодушны все питомцы Академии художеств, в том числе и Борисов, приступивший к учебе в Рисовальной школе незадолго до кончины И.Н. Крамского. Можно думать, что впоследствии, когда Борисов отправился в 1897 г. в экспедицию по Большеземельской тундре и делал зарисовки облика простых людей и их быта, он использовал в своей работе опыт рисовальщика, полученный им именно из знакомства с творчеством Крамского. Есть также переключки в работах Борисова с творчеством Верещагина, в частности в изображении гор, покрытых льдами.

Художника-портретиста А.Г. Варнека, как одного из ведущих педагогов Академии художеств первой половины XIX в., художник-пейзажист А.А. Борисов, скорее

всего, знал. Но его опыт портретиста академической школы, оставившего целую галерею изображений известных и выдающихся людей пушкинской эпохи (*Турчин В.С. Александр Григорьевич Варнек. М.: Искусство, 1985. 168 с.*), вряд ли мог ему пригодиться. К тому же А.Г. Варнек жил и работал много раньше тех художников, которых Борисов включил в свой список.

Есть и другая причина выразить сомнение в том, что мыс Варнека был назван именем художника. Она связана с тем, что помимо мыса Варнека в заливе Чекина имеется также мыс Вилькицкого, проблем с атрибуцией которого как будто нет. Выходит тогда, что только его одного Борисов «поблагодарил» за эвакуацию возглавляемой им экспедиции и доставку ее на материк? Но выглядит это как-то нелогично, поскольку с А.И. Вилькицким, как с начальником ГЭ СЛО, вопрос об эвакуации был только согласован, но сам он не принимал в ней участия. А забрал экспедицию Борисова с Новой Земли и доставил ее в Архангельск только Александр Иванович Варнек (*Варнек В.А. О последней экспедиции А.А. Борисова на Новую Землю. // Российские полярные исследования. 2013. №4. С. 46–49*). Думаю, что не мог Борисов, назвав мыс именем его деда-художника, не «поблагодарить» командира парохода «Пахтусов», на котором его экспедиция вернулась домой. Как же быть тогда с версией Г.П. Аветисова? У меня имеются два возможных ответа на этот вопрос. Согласно первому из них, «виновником» появления на карте Новой Земли мыса художника Варнека мог оказаться его внук.

Все случившиеся с топонимом мыса Варнека можно объяснить так: первоначально Борисов хотел назвать его именем гидрографа Варнека в знак благодарности за эвакуацию экспедиции (хотя полагаю, что слово эвакуация здесь не очень-то правомерно). Однако за время возвращения судна с Новой Земли в Архангельск могло произойти следующее: Борисов за три дня пути наверняка не раз общался с командиром «Пахтусова» и во время одного из разговоров мог порадовать его и сообщить, что желает один из открытых объектов назвать его именем. Александр Иванович Варнек, по воспоминаниям его старшей дочери Татьяны, был довольно скромным человеком (*Т.А. Варнек. Воспоминания сестры милосердия // «Добровольцы»: Сборник воспоминаний. М.: Русский путь, 2001. 336 с.*). И не исключено, что он, поблагодарив Александра Алексеевича за этот «подарок», мог попросить его дать мысу имя художника А.Г. Варнека. Подтолкнуть его к этой просьбе могло не только желание увековечить имя своего деда-художника, но и то, что мыс этот случайно оказался рядом с другими объектами, «подаренными» Борисовым другим художникам. Замечу, что в доме А.И. Варнека на

Малом проспекте, 14 Васильевского острова хранились картины, выполненные его дедом-художником, и чтли память о нем. Поэтому не исключено, что Александр



Капитан 2-го ранга А.И. Варнек.  
Ок. 1902 г.  
Фото из архива автора.

Иванович, беседуя с Александром Алексеевичем, много рассказывал ему о художнике Варнеке и тех известных людях, портреты которых он написал. Одним из них был первый российский кругосветный мореплаватель И.Ф. Крузенштерн, портрет которого Александр Варнек выполнил в 1802 г., до его плавания, будучи еще учеником Академии художеств.

Считаю, что версия Г.П. Аветисова имеет право на существование лишь в том случае, если разговор о мысе между А.А. Борисовым и А.И. Варнеком на пароходе «Пахтусов» действительно был и Александр Алексеевич удовлетворил просьбу последнего. А если его не было, то остается думать, что буква «М» является первой буквой не слова «Maler», а какого-то другого слова. Размышляя над альтернативой и просматривая одновременно немецко-

русский и русско-немецкий словари, я нашел одно такое слово, которое привлекло мое внимание. Это слово «Marine», которое переводится с немецкого языка на русский как военно-морской флот, и не из него ли позаимствована первая буква «М»? Действительно, пароход «Пахтусов» входил в состав военно-морского флота, а его командир капитан 2-го ранга А.И. Варнек нес военную службу и был военным моряком. Слова «военный моряк» компьютерный переводчик перевел на немецкий язык как одно слово — «marineoffizier». Как видно, словосочетание «Cap M. Warneck» в переводе уже на русский язык может звучать как мыс военного моряка Варнека. И мне кажется, что этот вариант с учетом проведенного выше обсуждения является более предпочтительным, нежели вариант со словом «maler».

Полагаю поэтому, что мыс Варнека на Новой Земле назван все-таки именем гидрографа, а не его деда-художника и приношу благодарность Г.П. Аветисову за то, что именно его версия сыграла роль катализатора в подготовке и написании этой статьи.

Завершая ее, хочу заметить, что, знакомясь с картой залива Чекина, приведенной в статье А.М. Филиппова, я увидел на ней еще одно слово, которое, как и букву «М», похоже, не заметили. На карте приведена такая надпись: «Meerenge u Cap Wilkizky». Полагаю, что буква «u» является первой буквой слова und (соединительного союза «и»). Тогда словосочетание в целом переводится так: пролив и мыс Вилькицкого, и выходит, что именем А.И. Вилькицкого Борисов на карте залива Чекина назвал не только мыс, но и небольшой пролив, соединяющий залив Ермолова с бухтой, названной именем выдающе-

гося географа П.П. Семенова, ставшего после 1906 г. Семеновым-Тян-Шанским.

*В.А. Варнек (ИНХ СО РАН)*

Художник-портретист А.Г. Варнек.  
Автопортрет. 1814 г.  
Государственная Третьяковская галерея.



## ПО ПУТИ ВЫДАЮЩИХСЯ РОССИЙСКИХ ФЛОТОВОДЦЕВ — ПЕРВООТКРЫВАТЕЛЕЙ АНТАРКТИДЫ

28 января 2015 г. исполнилось 195 лет со дня открытия моряками Русской Южно-Полярной экспедиции шестого континента планеты — Антарктиды. Экспедиция была организована по инициативе известного общественного деятеля Российской Империи начала XIX века, графа Николая Петровича Румянцева, которого поддержал Император Александр I. Проект экспедиции разрабатывался известнейшими российскими флотоводцами Иваном Федоровичем Крузенштерном, Гавриилом Андреевичем Сарычевым, Василием Михайловичем Головинным и Отто Евстафьевичем Коцебу под руководством Морского Министра Российской Империи маркиза Александра Ивановича Де Траверсе. Специально для работ экспедиции на верфях в Лодейном Поле и на Охте были построены шлюпы «Восток» и «Мирный». Экспедиция была превосходно обеспечена. Ее начальником был назначен капитан 2-го ранга Фаддей Фаддеевич Беллинсгаузен, который прекрасно зарекомендовал себя в период службы на Черноморском флоте. Еще будучи мичманом, он принял участие в первом кругосветном плавании русского флота в экипаже



М.П. Лазарев.



Ф.Ф. Беллинсгаузен.

И.Ф. Крузенштерна. Командиром второго шлюпа «Мирный» был назначен старший лейтенант Михаил Петрович Лазарев. Экспедиция стартовала из Кронштадта летом 1819 г., проследовав по маршруту Копенгаген (Дания) — Портленд (Англия) — Санта-Круз (Канарские острова, Испания) — Рио-де-Жанейро (Бразилия). В декабре — начале антарктического лета — российские суда вошли в антарктические воды и проследовали дальше на юго-восток. Они смогли проникнуть в более высокие южные широты, чем прославленный британский капитан Джеймс Кук, который писал, что ни один из его последователей не сможет повторить столь сложный маршрут, который выполнили британские моряки в конце XVII в. на парусных судах «Дискавери» и «Резолюшн».

28 января 1820 г. моряки шлюпа «Мирный» под командованием М.П. Лазарева впервые увидели материковый холмистый лед, который простирался на юг до видимого горизонта. В судовом журнале появилась соответствующая запись, где применялось не современное написание этого вида льда «материковый», а соответствующий номам русского языка начала XIX века «матерый лед». Эта трактовка смущала некоторых со-

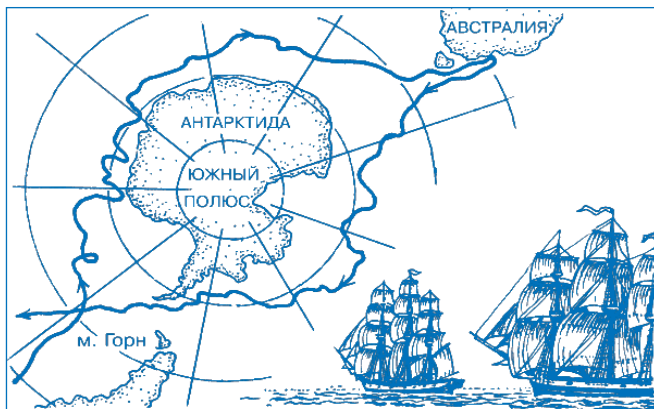
ветских историков, которые полагали, что слово «матерый» означало старый или непроходимый лед. Однако, если обратиться к Толковому словарю русского языка Владимира Ивановича Даля, мы увидим, что в начале XIX в. термин «матерый» использовался в русском языке для описания материкового происхождения различных природных объектов. Через два дня к другой точке побережья неизвестного до той поры ледяного континента подошел экипаж другого шлюпа экспедиции — «Восток» под командованием Ф.Ф. Беллинсгаузена. Русским морякам не удалось высадиться на ледяной берег, однако они были первыми людьми, которые увидели его, описали и нанесли на карту. 10 марта 1959 г. советские полярники открыли на шельфовом леднике Лазарева новую антарктическую станцию, которая получила название «Лазарев». Она находилась примерно в тех местах, где русские моряки впервые увидели неизвестный шестой континент.

В начале XIX в. человечество еще не владело фотографией и видеосъемкой, поэтому первые свидетельства о том, что представляет из себя Terra Australis, принадлежат художнику экспедиции Павлу Михайлову. Его работы хранятся в запасниках Государственного Русского музея Санкт-Петербурга. В 1913 г. в Русском музее была открыта выставка его работ. К этому событию было приурочено издание художественного альбома живописных и графических работ П. Михайлова, в котором можно увидеть первые изображения неизвестного континента.

После открытия неизвестных ледяных берегов в конце января 1820 г. моряки Русской экспедиции еще несколько раз подходили к берегам Антарктиды (в то время континент еще не имел этого названия и получил его только в 1886 г.), обойдя неизвестный материк в восточном направлении. В конце 1820 г. — начале 1821 г. участники экспедиции Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева открыли остров Петра I, Землю Александра I на западном побережье Антарктического полуострова и многочисленные острова Южно-Шетландского архипелага, дав им русские названия в честь побед отечественных воинов на полях сражений с армией Наполеона Бонапарта в 1812–1814 гг.

Факт первооткрывательства русской экспедицией Антарктиды много лет оспаривался британскими историками, которые полагали, что слово «матерый» означало старый или непроходимый лед. Однако, если обратиться к Толковому словарю русского языка Владимира Ивановича Даля, мы увидим, что в начале XIX в. термин «матерый» использовался в русском языке для описания материкового происхождения различных природных объектов. Через два дня к другой точке побережья неизвестного до той поры ледяного континента подошел экипаж другого шлюпа экспедиции — «Восток» под командованием Ф.Ф. Беллинсгаузена. Русским морякам не удалось высадиться на ледяной берег, однако они были первыми людьми, которые увидели его, описали и нанесли на карту. 10 марта 1959 г. советские полярники открыли на шельфовом леднике Лазарева новую антарктическую станцию, которая получила название «Лазарев». Она находилась примерно в тех местах, где русские моряки впервые увидели неизвестный шестой континент.

В начале XIX в. человечество еще не владело фотографией и видеосъемкой, поэтому первые свидетельства о том, что представляет из себя Terra Australis, принадлежат художнику экспедиции Павлу Михайлову. Его работы хранятся в запасниках Государственного Русского музея Санкт-Петербурга. В 1913 г. в Русском музее была открыта выставка его работ. К этому событию было приурочено издание художественного альбома живописных и графических работ П. Михайлова, в котором можно увидеть первые изображения неизвестного континента.





ми и американскими историками. Подобные труды издаются до сих пор, и, конечно, они находят своих приверженцев. Бесспорно, что русские моряки никогда не заявляли о своем открытии неизвестного континента, поскольку они не смогли обойти и описать побережье всего материка. Более того, еще в 1958 г. международный Научный комитет по антарктическим исследованиям считал одной из главных задач мировой антарктической науки географическое определение характера Антарктиды — представляет ли эта область земного шара единый континент, или это архипелаг из различных островов, соединенных покрытыми льдами проливами. Заметим, что к этому моменту человечество уже располагало картами береговой черты Антарктиды, многие участки которой были засняты с помощью аэрофотосъемки. Но даже эти данные не позволяли сделать окончательные выводы о характере и структуре Антарктиды. Конечно, этого нельзя требовать от моряков в начале XIX в., располагавшими тогда только самыми примитивными навигационными инструментами.

Работы отечественных специалистов, основанные на скрупулезном изучении маршрутных карт, судовых журналов и штурманских расчетов офицерского состава шлюпов «Восток» и «Мирный» и их сравнение с картографическими материалами на антарктический континент конца 50-х — начала 60-х гг. XX века убедительно доказывают первенство наших флотоводцев в крупнейшем географическом открытии XIX в. Наиболее подробное и убедительное доказательство этого представлено в монографиях Михаила Белова, опубликованных в 1960-х гг. и Александра Овлащенко — в 2014 г. Последний автор, хотя и проживает в суверенной Латвии, является честным и справедливым исследователем и настоящим российским патриотом.

В декабре 2014 г. — апреле 2015 г. в антарктических водах работают научно-экспедиционное судно «Академик Федоров» Арктического и антарктического НИИ Росгидромета и научно-исследовательское судно «Академик Александр Карпинский» Полярной морской геологоразведочной экспедиции Роснедр (г. Ломоносов). Экипажи и научные специалисты этих судов выполняют работы и исследования по программе 60-й Российской антарктической экспедиции. НЭС «Академик Федоров» вышло из Санкт-Петербурга 8 ноября 2014 г. и с 8 по 12 декабря находилось в южно-африканском порту Кейптаун, после чего направилось в Антарктику. 19–20 декабря вертолетами с борта судна была открыта полевая база Молодежная, на которой в период антарктического лета совместно работали российские и белорусские полярники. С 26 декабря 2014 г. по 4 января 2015 г. НЭС «Академик Федоров» находилось в заливе Прюдс, где проводились операции по материальному обеспечению и частичной смене персонала зимовочного состава станции Прогресс и открытию полевой базы Дружная-4, на которой работали специалисты геолого-геофизического отряда ПМГРЭ. Одновременно со станции Прогресс выполнялась серия внутриконтинентальных полетов самолета DC-3 ВТ-67 Турбобаслер на станцию Восток. С их помощью была проведена смена зимовочного состава этой станции, доставлены специалисты для выполнения сезонных исследований и работ, а также продукты питания, боящиеся морозов. Завершив эти работы, судно направилось в район станции Мирный, где в период с 9 по 12 января выполнялись работы по

смене личного состава и материальному обеспечению станции. Выполнив этот раздел программы, экипаж и специалисты сезонного состава экспедиции приступили к проведению океанографических исследований в заливе Прюдс, и с 25 января по 8 февраля судно продолжило работы в районе станции Прогресс. В этот период со станции Восток с помощью самолета были доставлены сотрудники гляцио-бурового отряда сезонного состава 60-й РАЭ и сотрудники зимовочного состава 59-й РАЭ, которые принимали участие в работах по программе этого отряда. После их прибытия на борт судна НЭС «Академик Федоров» направилось в порт Кейптаун, куда оно пришло 19 февраля. Так был завершен первый этап антарктического рейса НЭС «Академик Федоров».

25 февраля в Кейптаун рейсовыми самолетами прибыл персонал зимовочного состава 60-й РАЭ станций Новолазаревская и Беллинсгаузен и, частично, станции Прогресс. 26 февраля судно вышло для выполнения второго этапа антарктического рейса. 8–9 марта были завершены работы на станции Прогресс. Была проведена окончательная смена зимовочного состава этой станции, законсервирована полевая база Дружная-4, геолого-геофизический отряд 60-й РАЭ в полном составе прибыл на борт судна. 13–14 марта судно подошло в район полевой базы Молодежная, коллектив которой к этому времени завершил работу по своей программе. Полевая база была законсервирована и НЭС «Академик Федоров» направилось в район станции Новолазаревская, куда оно прибыло 19 марта. После смены личного состава и материального снабжения этой станции НЭС «Академик Федоров» направится на станцию Беллинсгаузен и далее через аргентинский порт Мардель-Плата и германский порт Бремерхафен в Санкт-Петербург. Его прибытие в родной порт планируется на 15 мая.

23 декабря 2014 г. НИС «Академик Александр Карпинский» вышло из Санкт-Петербурга и с 28 по 30 января находилось в порту Кейптаун. Перед выходом в Антарктику на этом судне были завершены крупные работы по его модернизации и установке нового научного оборудования. В период перехода НИС «Александр Карпинский» из Петербурга в Кейптаун были завершены все работы по проверке и тестированию современного приборного исследовательского комплекса. В середине февраля НИС «Александр Карпинский» приступило к выполнению сейсмических работ на полигоне в море Космонавтов. Эти работы были дополнены магнитными, гравиметрическими и гидрографическими измерениями. Выполнение всех задач по программе работ 60-й РАЭ на этом судне было завершено 18 марта, после чего судно 25 марта выполнило заход в Кейптаун.

Современные последователи славных русских флотоводцев успешно продолжают замечательные традиции российских моряков в Антарктике, начатые почти два столетия назад. Самоотверженность, высокий профессионализм и гордость за порученное сложное дело являются неотъемлемыми чертами русских моряков всех поколений. Пожелаем же им будущих удач.

*В.В. Лукин (АНИИ)*

## АРКТИЧЕСКОМУ И АНТАРКТИЧЕСКОМУ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ ИНСТИТУТУ — 95 ЛЕТ

### ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА



4 марта 2015 г. Государственному научному центру Российской Федерации Арктический и антарктический научно-исследовательский институт Росгидромета исполнилось 95 лет.

Государственный научный центр Российской Федерации Арктический и антарктический научно-исследовательский институт Росгидромета является ведущим научным учреждением, выполняющим фундаментальные и прикладные исследования и разработки в Арктическом регионе России и в Антарктике.

Предметом деятельности института является методическая координация и проведение фундаментальных и прикладных исследований в Арктике и Антарктике в области гидрометеорологии, океанографии, климатологии, геофизики, водных ресурсов и охраны окружающей среды Антарктики. В состав ААНИИ входят Российская антарктическая экспедиция и Высокоширотная арктическая экспедиция.

История института началась 4 марта 1920 г. В этот день Президиум Высшего совета народного хозяйства РСФСР утвердил Положение о Северной научно-промысловой экспедиции (СНПЭ).

Настоятельная потребность создания СНПЭ возникла в условиях фактической морской блокады РСФСР в бассейнах Балтийского и Черного морей и продолжения военных действий на Дальнем Востоке. Правительство республики решает незамедлительно воспользоваться как природными ресурсами Русского Севера, так и возможностями международного морского сообщения с опорой на порты Белого и Баренцева морей.

Создание СНПЭ обеспечило преемственность в использовании научного, инженерного и в значительной мере кадрового ресурса царской России в исследованиях Севера. СНПЭ охватила работами весь Европейский Север, включая Баренцево море и арктические острова. В первое свое десятилетие экспедиция обеспечивала конкретные запросы различных отраслей народного хозяйства российского Крайнего Севера — оленеводства, охотничьего хозяйства, морского рыболовства и зверобойного промысла, а также геологические изыскания на нефть, каменный уголь, фосфориты и др.

Впоследствии название и ведомственная принадлежность созданной организации менялись неоднократно, будучи приводимыми в более точное соответствие с возлагаемыми на нее задачами. Так, в 1925 г. СНПЭ была преобразована в Институт по изучению Севера (ИИС), в 1930 г. — во Всесоюзный Арктический институт (ВАИ). В 1938 г. институт получает новое название — Арктический научно-исследовательский институт (АНИИ). С 1958 г. институт носит название Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (ААНИИ). В 1963 г. постановлением Правительства СССР ААНИИ был передан из Главного управ-

ления Северного морского пути в подчинение Главного управления гидрометеорологической службы (ныне Росгидромет). В 1994 г. институту присвоен статус Государственного научного центра Российской Федерации, которым он обладает по настоящее время.

В 1930-е гг. институт развивался как исследовательский центр, обеспечивающий освоение арктических территорий информацией о природных условиях региона. Институт возглавил советскую программу участия во Втором Международном полярном году 1932/33. Развивалась наблюдательская сеть и экспедиционные программы. Регулярными стали авиационные ледовые разведки. Была проведена серия уникальных высокоширотных экспедиций, включая организацию первой дрейфующей станции «Северный полюс-1». Формировалась система научно-оперативного гидрометеорологического обслуживания мореплавания по Северному морскому пути (СМП) и других видов деятельности.

В годы Великой Отечественной войны институт был эвакуирован из Ленинграда в Красноярск. Арктический НИИ, как была к тому времени переименована экспедиция, значительно шире, чем в довоенные годы, развернул научно-оперативную деятельность по обеспечению морских операций Арктического и Северного военно-морского флота. СМП стал единственной водной артерией, связывавшей запад и восток нашей страны. Экспедиционным судам ААНИИ довелось принять и непосредственное участие в боевых столкновениях с немецкими надводными судами и подводными лодками.

После окончания войны регулярными стали высокоширотные воздушные экспедиции «Север» и дрейфующие станции «Северный полюс», решавшие как научные, так и прикладные задачи оборонного характера. В ходе экспедиций института открыт ряд островов в СЛО; открыт трансокеанский подводный хребет Ломоносова. Научно-оперативные группы института работали в штабах морских операций, обеспечивавших безопасность мореплавания по трассе СМП. С 1955 г. в сферу компетенции института вошли комплексные исследования Антарктики и их межведомственная координация. С 2012 г. институт является национальным координатором всех российских исследований и деятельности в Антарктиде. Институт внес весомый вклад в реализацию национальной программы Международного полярного года 2007/08.

За годы существования в ААНИИ сформировались признанные в мире научные школы в области ледовых прогнозов, в области изучения проблем полярного климата и взаимодействия океана и атмосферы, школа долгосрочных метеорологических прогнозов, школа физики льда и океана, российская школа антарктических исследований.

*Пресс-служба ААНИИ*

**Юбилейная конференция «Актуальные проблемы полярных исследований», посвященная празднованию 95-летия ААНИИ и Дню полярника**

Конференция состоится 21 мая 2015 г. в Большом зале ГНЦ РФ ААНИИ (Санкт-Петербург, ул. Беринга, д. 38) в 13 ч.



В программе конференции:  
 научные доклады (13 ч 30 мин — 15 ч 30 мин)  
 поздравления от гостей (15 ч 30 мин — 16 ч 00 мин)  
 фуршет

На официальном сайте института ([www.aari.ru](http://www.aari.ru)) создана новая рубрика «Юбилей 95 лет ААНИИ», в которой представлены подробные материалы по истории института, включая период Великой Отечественной войны, программа юбилейной научной конференции 21 мая 2015 г. и ряд других материалов.

Дирекция ААНИИ приглашает к информационному освещению работы предстоящей конференции представителей заинтересованных СМИ. За аккредитацией просим обращаться в пресс-службу института с недельной заблаговременностью: +7 812-337-3184, [press@aari.ru](mailto:press@aari.ru).

Пресс-служба ААНИИ



**Уважаемые читатели!**

**ГНЦ РФ ААНИИ осуществляет подготовку, издание и реализацию научной и научно-популярной литературы. Это монографии и справочники, труды совещаний и конференций, материалы по исследованиям в рамках Международного полярного года 2007/08, справочные пособия, обзоры, а также периодические издания.**

**Предлагаемые к приобретению научные издания были выпущены в период с 1990 по 2014 г. С полным списком предлагаемой литературы, а также с порядком ее приобретения можно ознакомиться на сайте ГНЦ РФ ААНИИ в разделе «Издательская деятельность»: <http://www.aari.ru/misc/publicat/order/index.php>**



**РЕДКОЛЛЕГИЯ:**

А.И. Данилов (главный редактор)  
 В.Г. Дмитриев (заместитель главного редактора)  
 тел. (812) 337-3106, e-mail: [v\\_dmitriev@aari.ru](mailto:v_dmitriev@aari.ru)

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

И.М. Ашик, С.Б. Баясников, М.В. Гаврило, М.В. Дукальская,  
 А.В. Клепиков, С.Б. Лесенков, П.Р. Макаревич, В.Л. Мартыанов,  
 А.А. Меркулов, Н.И. Осокин, С.М. Прямикова, В.Т. Соколов,  
 А.Л. Титовский, Г.А. Черкашов

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

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 – здание ААНИИ на наб. р. Фонтанки, где институт находился до 1986 г. (фото А.А. Меркулова); внизу – здание на ул. Беринга, где ныне располагается ААНИИ (фото А.А. Меркулова). На 4-й странице обложки: эскиз значка ААНИИ (В.А. Мурашкин, обработка и рендер – студия N3 Design по заказу ЛДТ ААНИИ).

**РОССИЙСКИЕ ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**№ 1 (19) 2015 г.**

**ISSN 2218-5321**

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды  
 ГНЦ РФ Арктический и антарктический научно-исследовательский институт  
 199397, Санкт-Петербург, ул. Беринга, 38

Типография «Моби Дик»  
 191119, Санкт-Петербург, ул. Достоевского, 44  
 Заказ № 1406. Тираж 350 экз.

