

СЕЗОННЫЕ РАБОТЫ 62-Й РОССИЙСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

Объем работ очередной 62-й РАЭ (2016–2017 годы) экспедиции по отношению к предыдущей экспедиции был несколько уменьшен. В частности, было сокращено число полетов на станцию Восток до четырех рейсов (вместо традиционно выполняемых 9–10 рейсов), исключены из программы исследования на сезонных полевых базах Дружная-4, Союз, Ленинградская и Русская. Уменьшен до 35 суток (вместо традиционного периода работы в 70 суток) период работы по программе «Геолого-геофизическое изучение и оценка минерально-сырьевого потенциала недр Антарктиды и ее окраинных морей». До предела были минимизированы морские научные исследования, выполненные с борта НЭС «Академик Федоров». Второе экспедиционное судно РАЭ НЭС «Академик Трёшников» в рамках сезонной 62-й РАЭ выполняло работы за счет внебюджетных средств по международному проекту «Циркумполярная антарктическая экспедиция».

Приоритетные научные задачи работ 62-й РАЭ включали: изучение глобальных изменений климата, геолого-геофизические исследования, комплексный мониторинг природной среды Антарктики на пяти российских антарктических станциях Восток, Мирный, Новолазаревская, Прогресс и Беллинсгаузен, а также на полевых базах Молодежная и Оазис Бангера, в том числе в приземной, свободной и верхней атмосфере, криосфере, биосфере, магнитосфере, ионосфере, озоносфере, гидросфере и литосфере южной полярной области, а также в водах Южного океана с борта НЭС «Академик Федоров», НЭС «Академик Трёшников» и НИС «Академик Александр Карпинский».

В январе 2017 года многолетние комплексные геолого-геофизические работы по исследованию геологического строения антарктического континента были перенесены из района, примыкающего к заливу Прудс и леднику Ламберта (с опорой на сезонные полевые базы Союз и Дружная-4), в район Земли Королевы Мэри (с опорой на сезонную полевую базу Оазис Бангера).

В рамках биологических и экологических исследований экспедицией выполнялись следующие работы:

- сбор данных о состоянии объектов биосферы в районах экспедиционной активности РАЭ и определение биоразнообразия антарктических экосистем и их современного изменения в условиях меняющегося климата;
- совершенствование практических методов минимизации воздействия экспедиционной деятельности на антарктические экокомплексы в районах экспедиционной активности;
- сбор и удаление отходов жизнедеятельности в районах экспедиционной активности и комплекс природоохранных мероприятий в районах антарктических станций и экспедиционной активности РАЭ.

Проведены работы по совершенствованию комплексов оборудования наземного сегмента российской спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС, в том числе для технического обслуживания автоматических станций дифференциальной коррекции и мониторинга (СДКМ), и созданию новых систем контроля параметров орбит спутников этой навигационной системы на трех российских антарктических станциях Беллинсгаузен, Новолазаревская, Прогресс.

В рамках работы экспедиции осуществлялись гидрометеорологические, гидрографические, топогеодезические и инженерно-гляциологические работы по обеспечению безопасности транспортных операций РАЭ.

В состав 62-й РАЭ входило 110 человек зимовочного состава и 120 человек сезонного состава, не считая экипажей воздушных и морских судов. Руководил работами экспеди-



Рис. 1. Ледовая обстановка в бухте Восточная станции Прогресс.



Рис. 2. Прокладка топливной шланговой линии в бухте Тала.



Рис. 3. Грузовые операции со льда в бухте Тала.

Работы судна НЭС «Академик Федоров»

Даты	Район работ	Работы
11.11.16	Санкт-Петербург	Выход экспедиции
18–22.11.16	Бремерхафен (Германия)	Пополнение судовых запасов, прием груза экспедиции
13–19.12.16	Кейптаун (ЮАР)	Пополнение судовых запасов, прием на борт части участников экспедиции
27–29.12.16	Молодежная	Расконсервация сезонной полевой базы и полевого лагеря Белорусской экспедиции
01–07.01.17	Прогресс	Смена состава, развертывание сезонных работ и операций, материально-техническое снабжение станций Прогресс и Восток
11–14.01.17	Мирный	Смена состава, материально-техническое снабжение станции, обеспечению сезонных работ, в т.ч. выгрузка самолета Ан-2 для аэро-геофизических работ
15–31.01.17	Море Дейвиса, бухта Аврора	Вертолетные операции по обеспечению сезонных геологических работ с опорой на сезонную полевую базу Оазис Бангера.
31.01–01.02.17	Море Дейвиса	Выполнение океанографических работ: проведение широтного гидрологического разреза
01–17.02.17	Мирный	Обеспечение ремонтно-восстановительных работ на мемориальном комплексе станции Мирный. Завершение сезонных работ, прием на борт самолета Ан-2
18–22.02.17	Бухта Аврора	Завершение полевых работ в районе оазиса Бангера, вывоз участников на борт судна
23–24.02.17	Мирный	Консервация мемориального комплекса ст. Мирный
26–27.02.17	Прогресс	Завершение сезонных работ, прием на борт участников зимовочного и сезонного составов со станций Прогресс и Восток 61 и 62-й РАЭ
10–16.03.17	Кейптаун (ЮАР)	Отправка на Родину на рейсовых самолетах зимовочного состава 61 и части сезонного состава 62-й РАЭ, прием на борт участников 62-й РАЭ со станций Новолазаревская и Беллинсгаузен. Пополнение судового бункера, пресной воды и продуктов питания
24–30.03.17	Новолазаревская	Смена состава, снабжение станции, слив топлива
05–11.04.17	Беллинсгаузен	Смена состава, снабжение станции, слив топлива
20–21.04.17	Монтевидео (Уругвай)	Отправка части сотрудников 61–62-й РАЭ, пополнение судовых запасов
14–17.05.17	Бремерхафен (Германия)	Отдых экипажа и сотрудников экспедиции. Отправка вертолета
22.05.17	Санкт-Петербург	Возвращение экспедиции

ции на первом этапе начальник сезонного состава 62-й РАЭ А.Н. Скородумов, а на втором этапе его заместитель В.М. Вендерович.

Авиационное обеспечение экспедиционных работ включало подготовку и содержание снежно-ледового аэродрома на станции Новолазаревская и снежно-ледовых ВПП на станциях Восток, Прогресс, Мирный и полевой базе Молодежная. В составе 62-й РАЭ на борту экспедиционного судна базировались два вертолета Ка-32, а аэрогеофизические работы проводились с помощью самолета Ан-2, который базировался на станции Мирный. Авиационные перевозки между антарктическими станциями и прежде всего для станции Восток обеспечивались самолетом среднего класса на лыжно-колесном шасси БТ-67 (DC-3 Turbo Basler) «Баслер», а авиационная доставка части сезонного персонала из Кейптауна осуществлялась с помощью российского самолета Ил-76 ТД-90ВД, принадлежащего авиакомпании «Волга-Днепр» в рамках международной авиационной программы ДРОМЛАН. За сезонный период было выполнено 11 полетов этого самолета в Антарктику, было перевезено 472 человека, из Антарктики вывезено 422 человека, доставлено 157,9 т грузов, вывезено — 33,8 т. Общая загрузка авиационной системы ДРОМЛАН в сезоне 2016/17 года составила 295,6 т. Вся эта нагрузка легла на взлетно-посадочную площадку станции Новолазаревская, которую обеспечивали сотрудники 61 и 62-й РАЭ.

Санно-гусеничные походы (СГП) по трассе Прогресс — Восток — Прогресс являются основной транспортной системой для жизнеобеспечения станции Восток и проводимых здесь научных исследований. С 2010 года походы осуществлялись транспортерами типа Полар-300 (Кассборер РВ-300). В течение летнего периода выполняется два похода, первый из которых в период с 18 ноября по 14 декабря 2016 года доставил на станцию Восток авиационное и дизельное топливо для проведения сезонных работ, второй поход в период с 12 января по 4 февраля 2017 года доставил дизельное топливо, запасные части и продукты питания. Вторым походом также доставил и вывез часть экспедиционного состава станции.

Для подготовки транспортных операций следующей экспедиции после завершения второго похода на станцию Восток, как обычно, был выполнен вспомогательный поход для доставки запаса топлива на подбазу «550 км» на трассе от станции Прогресс. Кроме того, одна из походных машин обеспечила проведение изыскательских работ, направленных на выявление и картирование зоны ледниковых трещин на трассе походов.

Рейс НЭС «Академик Федоров» в рамках 62-й РАЭ продолжительностью 192 суток был проведен в период с 13 ноября 2016 года по 22 мая 2017 года.

Работы судна в рейсе представлены в таблице.

За период работы судно прошло 32 103 морские мили, из них в айсберговых водах 9600 миль, 1 020 миль во льдах различной сплоченности, проведя в айсберговых водах 85 суток. Кроме выполнения экспедиционно-логистических задач судно обеспечивало научные наблюдения и исследования, в частности, были выполнены 62 океанографические станции (5 океанографических разрезов и 5 дополнительных станций) с отбором проб на гидрохимические определения (4552 определения), 93 зондирования судовым зондом «Sea Cat 19+». Из отобранных судовым комплексом «Sea Bird 911+» проб выполнено 2210 определений на органическую химию. Также в течение рейса было взято 80 проб бентоса дночерпателем Ван-Вина и 30 планктонных проб сетью Джеди. Выполнено 10065 миль маршрутного промера, 1 192 срочных метеонаблюдения.

В числе сложнейших экспедиционных задач, решенных в процессе работы 62-й РАЭ, оказались работы по обеспечению

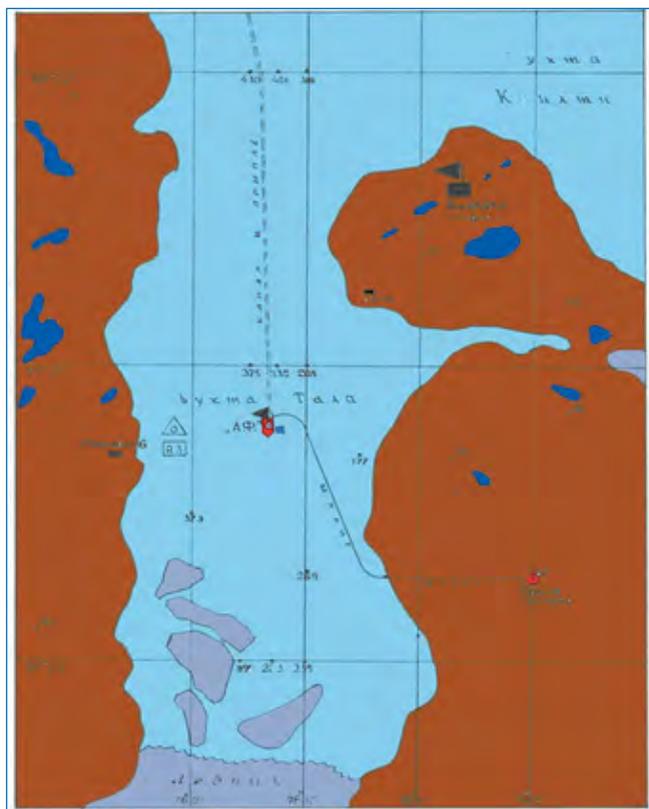


Рис. 4. Схема выполнения грузовых операций в бухте Тала 03–07.01.2017 г.

станции Прогресс. Дело в том, что проведение грузовых операций в районе бухты Восточная были полностью исключены по причине блокировки побережья айсбергами и их обломками в результате сброса выводного ледника Долг (рис. 1).

Единственным местом, где были возможны грузовые и топливные операции, являлась бухта Тала, пришлось организовать слив топлива в походные емкости, а шланговую линию длиной 1400 метров для слива топлива прокладывать вертолетами с берега с участием полярников с судна. Топливо сливалось на высоте 47 метров в емкости, которые оперативно развозились на полосу и на станцию (рис. 2 и 4). Одновременно проходила вертолетная разгрузка судна с использованием припайного льда (рис. 3).

Остальные логистические операции на антарктических станциях и сезонных полевых базах судно проводило как и в предыдущие годы. Завершился экспедиционный рейс НЭС «Академик Федоров» по программе 62-й сезонной РАЭ в Санкт-Петербурге 22 мая 2017 года.

Международная антарктическая циркумполярная экспедиция на борту НЭС «Академик Трёшников»

Подготовка и проведение экспедиции осуществлялись ААНИИ при спонсорской поддержке компании Ferring Pharmaceuticals через созданный ею фонд Antarctic Circumnavigation Expedition (ACE) совместно с Швейцарским полярным институтом и Федеральной политехнической школой Лозанны. Содействие в различных формах оказали Австралийский антарктический отдел, Институт Пауля Эмиля Виктора (Франция), Норвежский полярный институт, Университет г. Кейптауна (ЮАР) и Британская антарктическая служба.

На рис. 5. приводится схема работ экспедиции ACE. Детальный анализ экспедиции приведен в предыдущих выпусках информационно-аналитического сборника «Российские полярные исследования».

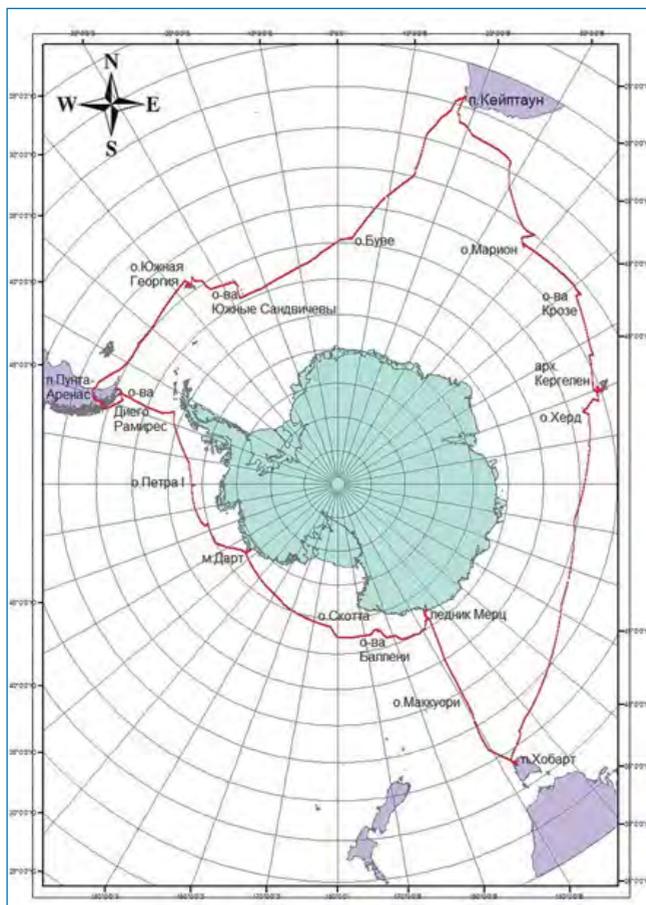


Рис. 5. Маршрут движения НЭС «Академик Трёшников» на трех этапах ACE.

Геолого-геофизические работы на Земле Королевы Мэри и Земле Принцессы Елизаветы

Начиная с 62-й сезонной РАЭ континентальные геолого-геофизические исследования переместились на Землю Королевы Мэри (авиагеофизика) и Землю Принцессы Елизаветы (геологические работы в районах оазисов Бангера и Обручева).

Основные геологические задачи в районе оазиса Бангера включали составление полевой схематической геологической карты масштаба 1:50 000 центральной части оазиса с пунктами проявления полезных ископаемых, полевого каталога рудной минерализации, полевой схематической карты кайнозойских образований с элементами геоморфологии. С этой целью были выполнены специализированные геологические работы, аэровизуальные наблюдения, авиадесантные высадки, наземные магнитометрические наблюдения, петрофизические измерения и комплексное опробование (шлиховое, минералогическое, штупное, геохронологическое).

На Земле Принцессы Елизаветы (северо-восточная часть) были выполнены аэромагнитная съемка и радиолокационное зондирование ледников для подготовки полевого комплекта геофизических карт масштаба 1: 500 000. Аэромагнитная съемка показала, что на большей части площади аномальное магнитное поле малоградиентно и имеет отрицательные значения. Положительные аномалии с высокими градиентами и со значениями в экстремумах от 800 до 2630 нТл формируют зону субмеридионального и северо-северо-восточного простираения в западной половине участка работ. По данным радиолокации средняя мощность ледяного покрова на участке работ порядка 1180 м с нарастанием толщины ледника со 100–300 м на севере в прибрежной зоне и в северо-западном углу участка до 1400–2000 м в центре и на юго-востоке. По-

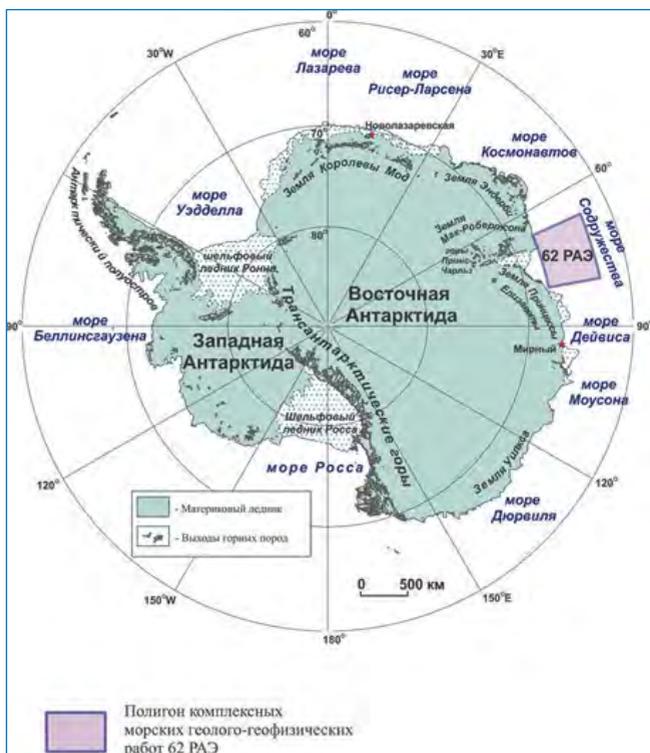


Рис. 6. Обзорная схема района морских геофизических работ 62-й РАЭ.

давящая часть современной подледной поверхности в районах Берега Леопольда и Астрид находится ниже уровня моря в среднем на глубине 100–200 м. Наиболее выраженные впадины наблюдаются в западной части площади. Глубина вреза впадин и долин составляет от 200 до 950 м при ширине от 5–10 до 15–25 км, и ориентированы они преимущественно в северном и северо-западном направлениях. Высотные отметки положительных форм рельефа редко превышают 50 м над уровнем моря (за исключением единственного на всю площадь коренного выхода — г. Гауссберг высотой более 390 м).

Морские геолого-геофизические работы в Южном океане

Работы выполнялись в рамках 62-й РАЭ с борта НИС «Академик Александр Карпинский» в период с 15 декабря 2016 года (в порту Санкт-Петербург) по 20 марта 2017 года (в порту Кейптаун). Полигон работ судна находился в море Содружества (рис. 6.)

Работы включали комплексные морские геофизические исследования: обработка сейсмических данных; подготовка временных сейсмических разрезов и глубинных разрезов по профилям; составление полевых схем магнитного и гравитационного полей масштаба 1: 2 500 000; составление структурно-тектонической схемы масштаба 1: 2 500 000 предварительной интерпретации геофизических данных.

В результате работ была получена новая информация о строении осадочного чехла моря Содружества, структуре акустического фундамента, основных закономерностях строения земной коры и конфигурации границы континент–океан, а также сейсмические, гравиметрические и гидромагнитные данные, содержащие информацию о глубинном строении и истории развития земной коры моря Содружества. Ниже поверхности акустического фундамента на сейсмических разрезах МОГТ выявлены фрагменты отражающей границы, отождествляемой с поверхностью Мохоровичича, позволяющие оценить в некоторых областях района исследований мощность земной коры. По данным зондирований МПВ положение периконтинентальный рифтовый грабен моря Содружества вкрест простираения, глубина ее залегания — в пределах приблизительно от 14 км на севере до 16 км на юге района исследований. Были получены детальные данные по основным параметрам стратифицированного осадочного чехла, мощность которого на востоке района работ составляет от нескольких сотен метров в областях поднятий кристаллического фундамента на шельфе до примерно 10 км в осевой части грабена.

*А.И. Данилов, В.Л. Мартыанов (ААНИИ).
Фото предоставлено РАЭ.*

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ В АРКТИКЕ И АНТАРКТИКЕ

Лаборатория криологии почв Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН (ИФХиБПП РАН) изучает широкий спектр процессов и явлений, свойственных многолетнемерзлым породам, что нашло отражение в ее логотипе, вместе с чувством юмора, которое было яркой чертой основателя лаборатории в ее современном виде — Давида Абрамовича Гиличинского. Обнаружение множества групп жизнеспособных микроорганизмов в многолетнемерзлых породах принесло лаборатории основную известность. Хорошо известна разница в природных условиях полярных областей севера и юга, при этом среднегодовые температуры пород прибрежной части Антарктиды близки таковым на побережье Северного Ледовитого океана. Изменения термического состояния пород происходят на фоне текущего повышения температур воздуха, в Арктике оно выражено сильнее, чем в



Антарктиде. В Антарктиде заметнее влияние снежного покрова, а из-за ветрового перераспределения в отдельные годы могут формироваться долгоживущие снежинки, сводящие сезонное оттаивание к нулю. Поверхностная гидрологическая сеть обычно функционирует сезонно, полностью промерзая в зимнее время. За десятилетие наблюдений за динамикой геокриологических условий в Антарктиде не зафиксировано значимых изменений температурного поля мерзлых и морозных пород (рис. 1). В Восточной Арктике повышение температур пород отмечается с середины 2000-х годов, здесь оно началось позднее, чем в других районах.

Глубина сезонного оттаивания в общих чертах коррелирует со средней летней температурой (рис. 2). Правда, при сопоставимых глубинах, суммы градусодней за самые теплые месяцы на прибрежных российских станциях едва достигают 50–