

Н. П. Грушинский А. Г. Дралкин

АНТАРКТИДА



Н. П. Грушинский А. Г. Дралкин

АНТАРКТИДА



Москва "Недра" 1988

ББК 551.4 + 552
Г91
УДК 550.8(99) (23)

Рецензент д-р геогр. наук *И. А. Зотиков*

Грушинский Н. П., Дралкин А. Г.

Г91 Антарктида.— М.: Недра, 1988.— 199 с.: ил.
ISBN 5—247—00090—0

Популярно и увлекательно рассказано о формировании Антарктиды, истории открытия и методах исследования ее, строении ледяного континента, условиях работы советских и зарубежных научных станций, об экспедициях в глубь континента, о животном мире Антарктиды и обитателях вод океана. Приведены примеры международного сотрудничества в Антарктиде по программе Международного геофизического года, Международного полярного года и др., а также взаимной помощи при экстремальных ситуациях.

Для широкого круга читателей разных возрастов и профессий.

Г $\frac{1903010000-172}{043(01)-88}$ 349—88

ББК551.4 + 552

ISBN 5—247—00090 0

© Издательство «Недра», 1988

Об Антарктиде написано много книг — и научных монографий, и научно-популярных, однако на полках магазинов Вы их не найдете. Это свидетельствует о неизменном интересе читателя к проблемам шестого континента, результатам его исследований, необычности условий на нем.

Авторам посчастливилось работать в Антарктиде в самом начале широкой программы ее изучения. Н. П. Грушинский был начальником морского геофизического отряда во второй Антарктической экспедиции 1956—1957 гг., А. Г. Дралкин — начальником зимовки четвертой Антарктической экспедиции 1958—1959 гг. и седьмой — 1961—1962 гг. Во время первой зимовки он возглавлял поход на Южный полюс. Оба автора не потеряли интереса к Антарктиде до сих пор и активно работают, изучая и анализируя новые данные. Книга написана по материалам, полученным как в те давние, так и в последующие годы, с использованием многих публикаций, отдельные части — по дневниковым записям и воспоминаниям.

Начинается рассказ с небольшого раздела, в котором авторы попытались передать эмоциональную обстановку отплытия в далекую экспедицию. Раздел этот относится ко второй Антарктической экспедиции, которая отправлялась на дизель-электроходе «Обь» для смены зимовочного отряда первой экспедиции и для гидрологических и геофизических работ в Южном океане.

Большой интерес представляет вопрос о месте Антарктиды в семье других континентов. Уже на ранних этапах исследования Антарктиды там был обнаружен каменный уголь. В дальнейшем это подтвердилось. Более того, по оценкам некоторых геологов каменного угля в недрах Антарктиды содержится больше, чем на других континентах. Это значит, что было время, когда Антарктида имела теплый климат и была покрыта пышной растительностью. Возникает вопрос, как случилось, что она превратилась в континент, покрытый льдом мощностью до 4 км? Почему произошло такое изменение климата? Переместилась ли она к полюсу или произош-

ло общее оледенение, сохранившееся в Антарктиде до наших дней? Ответы на эти вопросы таятся в истории развития материка Антарктида. Им авторы посвятили раздел, который называется «Рождение Антарктиды».

В середине 50-х годов, когда начиналась подготовка ко второму Международному геофизическому году (МГГ) и активному исследованию Южной полярной области, было получено новое подтверждение идей о том, что континенты не занимают стабильные места, а перемещаются, и что было время, когда Антарктида составляла вместе с Африкой, Южной Америкой, Индией и Австралией единый праcontinent Гондвану. 300—350 млн. лет назад в каменноугольный период этот праcontinent располагался так, что Антарктида лежала в умеренном, а частично в тропическом поясах. Кроме того, и климат Земли был много теплее. В последующем Гондвана раскололась на современные материки, которые разошлись так, что Антарктида переместилась к полюсу. Происходило охлаждение климата, случались оледенения. Из последнего оледенения Антарктида так и не вышла.

Авторы сочли необходимым рассказать о геологическом прошлом и эволюции Антарктиды, об истории ее открытия и исследований. В хронологической таблице приведены основные экспедиции с XV века до начала активных работ в наше время. Из книги читатель получит представление об условиях жизни в Антарктиде, опасностях, подстерегающих исследователя на каждом шагу, и взаимопомощи.

Антарктида — континент без границ. Континент дружбы. Работу и взаимоотношения исследователей регламентирует Договор об Антарктике, по которому все полученные результаты подлежат взаимному обмену, доступны ученым всех стран, ведущих там работы, а окружающая среда и животный мир тщательно охраняются и не допускается ядерное засорение среды.

Задачей авторов было предоставить читателю возможно больше разнообразной информации об Антарктике, дать почувствовать своеобразие работы там.

Заканчивается книга краткой характеристикой Южного океана и двумя эпизодами пленения кораблей льдами Антарктики, случившимися в середине 50-х годов и через 30 лет. Антарктида была и остается труднодоступным континентом.



ОТПЛЫТИЕ

*И ты свершишь плавучие заезды
В те новые и древние места,
Где в небесах другие блещут звезды,
Где свет лиет созвездие Креста...*

В. Г. Бенедиктов
К отплытию И. А. Гончарова
на фрегате «Паллада»

Пробежали последние фонари перрона. Весело постукивая на стрелках, поезд набирал скорость. Промелькнули дома, пересечения дорог, очередь машин у шлагбаума... и вот вагон начал ровно перебирать стыки рельсов.

За окном — темнеющие в сумерках поля, леса, уже лишенные листья, серое осеннее подмосковное небо.

Вспомнился Блок: «Тоска дорожная, железная, свистела, сердце надрывая».

Странное это чувство: и радостно, что впереди так много интересного, неведомого, и грустно. Кто раз покорился Музе дальних странствий — остается верен ей навсегда...

И вот мы на корабле. «Обь» стоит у Калининградского причала. Идет погрузка. Разборные щитовые дома для зимовщиков Мирного, вездеходы, части самолета ЛИ-2, бесчисленные бочки горючего и для полярной электростанции, и для самолетов, какие-то тюки — все это поглощают емкие трюмы «Оби». На высокой площадке, на юте, раскрепляют вертолет. Научные отряды оборудуют свои лаборатории, крепят и монтируют аппаратуру, раскладывают по полкам приборы, журналы, книги.

Погрузкой руководит высокий, светловолосый, расторопный, корректный старший помощник капитана Николай Михайлович Свиридов.

Постоянно слышен зычный голос боцмана В. Сапронова. Порой появляется Иван Александрович Ман — наш капитан. Большой, спокойный, уверенный, немного медлительный — он вносит порядок одним своим видом. Изредка приходит начальник морской части экспедиции профессор Игорь Владиславович Максимов — очень интеллигентный, нервный, немного неуверенный в себе. Он большую часть времени работает в своей огромной командирской каюте на полубаке. Снует, пытается чем-то помочь и приносит всякие новости ученый секретарь Соломон Борисович Слевич. Он преподаватель политекономии из мореходного училища им. С. О. Макарова в Ленинграде. Уже много позже мы стали хорошими друзьями.

За погрузкой для зимовки досматривает Алексей Федорович Трешников — начальник новой зимовки в Антарктиде, сменяющий Михаила Михайловича Сомова. Он, как и Ман, большой и спокойный.

Под лабораторию нам отвели помещение в пятом твиндеке — примерно посередине между средней частью корабля и кормой. Попытки получить помещение ближе к центру тяжести корабля, где располагается гирокомпасная, успехом не увенчались. Это был второй рейс. Предыдущий отряд смирился с этой лабораторией. Отвоевать что-либо новое теперь просто невозможно. Вход в лабораторию рядом с трапом на палубу. Дальше к корме за лабораторий размещается кубрик младшего научного состава. Там поселили почти весь наш отряд: В. А. Гладуна, И. А. Епишина, П. А. Строева, А. М. Дунаева.

Все эти помещения по первоначальному назначению, пока «Обь» не стала научным судном, были грузовыми трюмами без иллюминаторов и с плохой вентиляцией. Меня ¹ поместили с третьим механиком Вадимом Козловым в каюте на главной палубе по левому борту.

Монтаж основной аппаратуры: двух маятниковых приборов и кварцевых часов с пультом управления — закончился быстро, и когда прекратились гомон, толчки

¹ Н. П. Грушинского.

и вибрации, мы начали опорные гравиметрические наблюдения. От них в значительной мере зависел успех дальнейших работ. Впрочем, основные опорные наблюдения были сделаны еще в Москве, на нашем исходном пункте в гравиметрическом подвале обсерватории на Красной Пресне.

На 15 ч 6-го ноября назначен прощальный митинг. Проводы были торжественными. Шутка ли! Экспедиция отправляется в Антарктиду. Правда, это вторая экспедиция, первая работала в прошлом году. У той были преимущества первооткрывателей, а эта — более фундаментальная. Она открывала Международный геофизический год (1957—1958 гг.) и должна была построить главную советскую полярную станцию — Мирный, а также начать выполнение основной научной программы МГГ.

Итак, в 15 ч начался митинг. Весь пирс и площадь перед ним заполнены народом. Здесь были рабочие порта, своими руками снаряжавшие корабль, представители трудящихся города.

На трибуне — руководство города и экспедиции. Прочувственные слова говорят И. А. Ман, А. Ф. Трешников, И. В. Максимов. Они пожелали экспедиции счастливого плавания, семи футов под килем, научных достижений во славу советской науки. Народ разошелся.

Ритуал соблюден. Но корабль — не готов. Настала ночь. Мы еще у пирса.

Утро 7 ноября. Мы сидим в кают-компании, завтракаем и в иллюминаторы видим Калининград.

Так или иначе, в день Октябрьской революции, 7 ноября 1956 г. в 16 ч. наш корабль отдал швартовы и медленно отвалил от причала. Плавание началось.

Вечереет. Идем малым ходом к выходу из залива. Медленно плывут назад дома города, причалы, доки, порталы краны. Стоящие у причалов и встречные суда приветствуют нас протяжными гудками — желают счастливого плавания. Мы отвечаем. Над заливом стоит почти непрерывный вой корабельных гудков. Мощный форштевень корабля не спеша режет свинцовую воду и отваливает ее с ритмичными всплесками белыми пенистыми слоями, совсем как плуг своим лемехом отваливает от борозды пласты земли. Как-то сразу

стали осмысленны выражения «Пахари моря», «Бороздить моря».

Гудки все реже, залив шире, на берегах зажигаются огни. «Средний вперед!» Выходим из залива. Крепчает ветер. Ритм отвалов водяных пластов сбивается волной. Непередаваемое чувство радостной свободы перекрыло грусть разлуки.

Тем временем в сумерках исчезли берега и вскоре пропали огни. Мы остались наедине с морем.

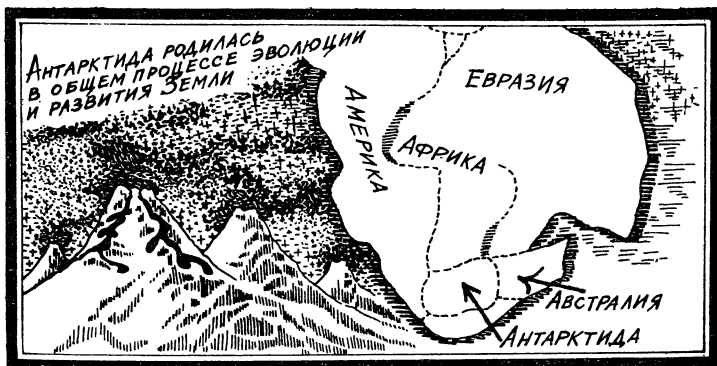
Позвали к ужину. Ужин вдвойне торжественный. 7 ноября весь день работали, но вечером был праздник. И выход в рейс — тоже праздник. Вечер перешел в ночь.

Вышел на палубу, темень непроглядная. Палуба уходит из-под ног. Крепко держусь за поручни. Нос корабля то поднимается на волну, то куда-то проваливается. Штормовой ветер срывает, подхватывает пенные брызги, окатывает ими палубу. Неприветливо встречает нас ноябрьская Балтика.

К утру шторм утих. Волнение улеглось, и только редкие брызги срываются с гребешков зеленых волн. Корабль полным ходом режет бутылочно-зеленые воды Балтики.

В Кильском канале на малом ходу мы начали юстировку приборов и первые рабочие наблюдения.

До Антарктиды плыть не менее месяца. Пока мы в пути — подумаем о том, что такое Антарктида, как она сформировалась в процессе эволюции Земли, как ее открыли и что она представляет собой сейчас.



РОЖДЕНИЕ АНТАРКТИДЫ

Научная гипотеза всегда выходит за пределы фактов, послуживших основой для ее построения

В. И. Вернадский

История эволюции Земли

Антарктида родилась в общем процессе эволюции и развития Земли, образования и обособления континентов и океанов. История Земли, в которую люди могут заглянуть, насчитывает около 570 млн. лет, т. е. составляет приблизительно восьмую часть ее возраста. Это тот период, когда на Земле уже существовали та или иная форма жизни, те или иные живые организмы, останки которых или слагают целые слои Земли, или попадают в них и позволяют своим присутствием установить их возраст. Геологи знают и более древние, архейские породы, возраст которых достигает 4,5 млрд. лет, но это так называемые «глухие» слои, не содержащие летописи эволюции Земли.

Горные породы, слагающие земную кору, делятся на магматические, образовавшиеся в результате охлаждения и затвердевания жидкой магмы либо на поверхности Земли, либо в земных недрах, осадочные, накопившиеся в результате химического или механического выпадения осадка из воды или воздуха, жизнедеятельности животных и растительных организмов или перетложения продуктов разрушения других горных пород, и метаморфические, образовавшиеся в процессе сущест-

венного изменения осадочных и магматических пород под действием высоких давления и температуры. К первым относятся, например, граниты и базальты, ко вторым — известняки, пески и глины, к третьим — мраморы, сланцы и гнейсы.

В процессе жизни Земли ее поверхность — земная кора — испытывает различные движения: опускания, поднятия, горизонтальные сдвиги. При этом слои, ранее залегавшие горизонтально, часто сминаются в складки. Возникает то сложное строение верхних слоев Земли, которое и наблюдают геологи. Часто горные породы образуют ряд последовательных складок, как бы волн. Вогнутые складки получили название синклиналей, выпуклые — антиклиналей.

Сравнительно узкие и протяженные области Земли, в которых происходили длительное интенсивное прогибание и накопление мощных (до 20 км) толщ осадочных пород, образование складок и разрывов, активная вулканическая деятельность, а позже общее воздымание и горообразование, получили название геосинклиналей, или складчатых геосинклинальных поясов.

Складчатые пояса разделяют обширные (несколько млн. км) области земной коры, отличающиеся более спокойным режимом тектонических движений, называемые кратонами или платформами. В их строении большей частью четко различаются два структурных этажа: фундамент, образованный комплексами пород докембрия или палеозоя, сильно метаморфизованных, смятых в складки и прорванных магматическими породами, и платформенный, или осадочный, чехол, сложенный преимущественно осадочными породами сравнительно небольшой (в среднем 3—4 км) мощности, слабо смятыми в пологие складки.

В пределах платформ выделяются щиты — участки, на которых фундамент платформы обнажается на земной поверхности, и плиты — участки, на которых фундамент закрыт осадочным чехлом.

Кратоны занимают большую часть континентов и дна океанов. В пределах первых они образуют два ряда: северный — включает в себя Северо-Американский, Восточно-Европейский, Сибирский и (условно) Китайско-Корейский кратоны, южный — Южно-Американский, Африкано-Аравийский, Индостанский, Австралийский и Антарктический.

К складчатым геосинклинальным поясам относятся, например, Альпы, Крым, Кавказ, Копетдаг, Памир, Гималаи в Евразии, Анды и Кордильеры в Южной и Северной Америке, Риф и Тель-Атлас в Африке и многие другие горные системы.

Казалось бы, осадочные слои земной коры должны залегать горизонтально и в хронологической последовательности. Однако тектонические движения различных направленности и интенсивности, особенно сильные в геосинклинальных поясах, часто сминают эти горизонтальные слои, нарушают их расположение, порой ставят их вертикально и даже могут запрокинуть так, что более древние породы будут лежать в разрезе выше более молодых (явление шарьяжа).

Возраст пластов определяется по содержащимся в них окаменелым остовам живых организмов. Есть целая наука — палеонтология, изучающая, когда, какие

ТАБЛИЦА 1

Шкала геологического времени

Эон	Эра	Период	Возраст, млн. лет
Фанерозой	Кайнозойская	Четвертичный	1,8
		Неогеновый	23—24
		Палеогеновый	65 ± 3
Фанерозой	Мезозойская	Меловой	135 ± 5
		Юрский	190 ± 5
		Триасовый	230 ± 10
Фанерозой	Палеозойская	Пермский	285 ± 15
		Каменноугольный	350 ± 10
		Девонский	405 ± 10
		Силурийский	435 ± 15
		Ордовикский	480 ± 15
Кембрийский	570 ± 20		
Протерозой		Венд	2600 ± 100
Архей			4600 ± 200

организмы и как долго жили. Этой наукой установлена приблизительная шкала времени различных циклов развития Земли и их последовательности. Нам она понадобится, когда мы будем говорить об образовании и эволюции Антарктиды.

Вся история земной коры делится на эоны, эры, периоды (табл. 1) и эпохи.

Фанерозойский эон, отличающийся от предыдущих бурным развитием жизни, делится на три эры: кайнозойскую — новая эра, насчитывающая приблизительно 65 млн. лет, мезозойскую — средняя эра длительностью 165 млн. лет и палеозойскую — самая древняя эра — 340 млн. лет. Слои земной коры, относящиеся к этим эрам, несут в себе самые значительные следы былой жизни. Хотя примитивные формы жизни, по-видимому, начали образовываться уже около 3 млрд. лет назад, древние пласты этого возраста имеют весьма глухие следы жизни или вовсе не имеют их. Они называются докембрийскими, т. е. лежат ниже самого древнего периода фанерозоя — кембрийского. Названия периодов даны либо по содержащимся в них породам (меловой, каменноугольный), либо по характерным местам, где были впервые описаны их разрезы и определена датировка (пермский, девонский, кембрийский, ордовикский).

О механизме эволюции земной коры

Одной из первых научно обоснованных теорий эволюции земной коры была теория катастроф Кювье. Схематично она заключается в том, что в результате какой-либо общеземной или космической катастрофы вымирает существующий вид жизни. Новые формы жизни образуют следующие слои. Катастрофы же вызывают и изменения форм рельефа. Будучи внутренне противоречивой, эта гипотеза не могла просуществовать долго, хотя и объясняла многие явления. На смену ей пришла эволюционная концепция, которой мы придерживаемся и теперь, однако пути эволюции могут быть различными. Одной из эволюционных гипотез была контракционная гипотеза. Эта гипотеза, казалось, неплохо объясняла процесс горообразования, но не могла объяснить разновременность этого процесса и асимметричное

расположение материков северного и южного полушарий. Гипотеза состояла в том, что по мере остывания Земли образовывалась твердая внешняя оболочка — земная кора, которая по мере дальнейшего сжатия внутреннего расплавленного вещества растрескивалась и сминалась, как печеное яблоко при остывании. Так в одних местах появились горные области, в других — образовались впадины. Опустившиеся области заполнялись водой и образовывали впоследствии океаны. При таком механизме по мере сжимания Земли горообразовательный процесс должен был идти более или менее равномерно по всей Земле, тогда как мы встречаем и совсем молодые складчатые области, где процесс не завершен и сейчас (Альпы), и совсем древние, даже разрушенные временем (например, Урал и Тиман).

В рамках этой гипотезы невозможно согласовать скорость охлаждения со сжатием. Исходя из коэффициента объемного сжатия, можно подсчитать, что для образования только одной горной цепи длиной несколько тысяч метров Земля должна охладиться на 1000 °С. Тысяча горных цепей или одна горная страна типа Гималаев потребуют охлаждения Земли на 1 млн. градусов. Такой температуры нет и в ядре Земли. Сейчас считают, что температура ядра около 4000—5000 °С.

Позже возникла идея расширяющейся Земли. Причиной могли быть радиоактивный разогрев, общее тепловое расширение вещества Земли и даже уменьшение гравитационной постоянной. Идеей механизма такого расширения, заимствованной из физики и искусственно приспособленной к геологии, была гипотеза П. Дирака об изменениях гравитационной константы.

Любой механизм контракционной гипотезы не может объяснить существенную разновременность процессов горообразования.

Расширение Земли должно вызывать растрескивание коры и образование океанических впадин. Неоднородные конвективные течения магмы, вызванные внутренним разогревом, могли явиться причиной вертикальных движений, подъемов и опусканий целых областей, в результате которых образовались горы. Но и в случае сжимания Земли, и в случае ее расширения должна сохраняться некоторая симметрия континентов и океанов северного и южного полушарий. Основываясь

на этом соображении, задолго до открытия Антарктиды люди считали, что должны существовать один или даже несколько южных материков.

Более обоснованной явилась пришедшая на смену концепция холодного происхождения Земли. Разогрев происходит, с одной стороны, от сжатия, с другой — от радиоактивных процессов. Этот механизм может объяснить неравномерность во времени разогрева различных областей. Этот же разогрев может вызывать явления вулканизма и конвективные движения в мантии (так называется оболочка Земли, лежащая под корой и достигающая до глубин 2900 км), которые, в свою очередь, могут вызвать вертикальные движения земной коры. Эти движения и приводят к тому, что современные горные страны, высоко воздымающиеся над уровнем океана, сложены из пород, образовавшихся под водой, т. е. горы эти когда-то были дном моря — областью накопления морских осадков.

Гипотеза континентального дрейфа. Пангея, Гондвана и Лавразия

Если внимательно посмотреть на карту мира, можно заметить сходство контуров западного побережья Африки и восточного Южной Америки. Сдвинув эти континенты, мы получим почти без разрывов единый континент. Это наводит на мысль, что когда-то Африка и Америка составляли единый материк. Изучение окаменелостей древней флоры и фауны, например каменноугольного периода, показывает их идентичность на обоих континентах. По-видимому, прежде они действительно не разделялись. Согласно концепции вертикальных движений область Атлантики, когда-то соединявшая оба континента, опустилась, образовав Атлантический океан. Это породило фантастические легенды об Атлантиде. Почему при погружении должно было возникнуть подобие береговых линий?

В 1912 г. немецкий ученый — геофизик А. Вегенер сформулировал четкую новую гипотезу эволюции Земли. Он считал, что основные движения, формирующие лик Земли, — горизонтальные. Добавив к поступательным горизонтальным перемещениям вращательные,

А. Вегенер нашел сходство очертаний береговых линий и других континентов. Он не ограничился только внешним изучением. Исследовав окаменелости флоры и фауны, а также палеоклимат — периоды оледенения, он окончательно сформулировал свою гипотезу.

В древние времена, примерно 300 млн. лет назад, существовал на Земле единый континент — Пангея и единый океан — Панталасса. С течением времени этот материк начал раскалываться и расползаться. Сначала образовались два новых праcontinenta: Гондвана, включающая в себя Африку, Южную Америку, Индию, Австралию и Антарктиду, и Лавразия, состоявшая из Евразии и Северной Америки. В дальнейшем и эти два праcontinenta раскололись, расползли и заняли современное положение.

Гипотеза Вегенера получила название концепции дрейфа континентов.

Идея существования праcontinenta зародилась в умах ученых задолго до появления гипотезы Вегенера: на нее наводили следы одинакового климата, растительности и ископаемых животных. И название Гондвана возникло давно — его дал Зюсс еще в прошлом веке по названию древнего индийского племени Гондов.

Гипотеза нашла многих сторонников, однако базировалась она на шатком основании — не был предложен возможный механизм движения. Концепция вертикальных движений, вызываемых неравномерным разогревом и охлаждением недр и конвекционной миграцией (течениями) пластической магмы, объясняла значительно больше явлений, и очень быстро (уже к тридцатым годам) концепция континентов умерла, точнее, о ней начали забывать. Оставались некоторые энтузиасты, например профессор С. Кэрри из Тасманского университета, который много сил отдал изучению палеомагнетизма и древних оледенений. Профессор Э. Буллард из Великобритании сделал реконструкцию Гондваны по сечениям изобат на разных уровнях и получил наилучшее совмещение по изобате 1000 м (рис. 1).

Второй Международный геофизический год вызвал к жизни обширную программу постоянных, продолжающихся до сих пор геолого-геофизических исследований. Изучались магнитное и гравитационное поля Земли, особенно океанов, началось и систематически проводится глубоководное бурение, исследуются морфология

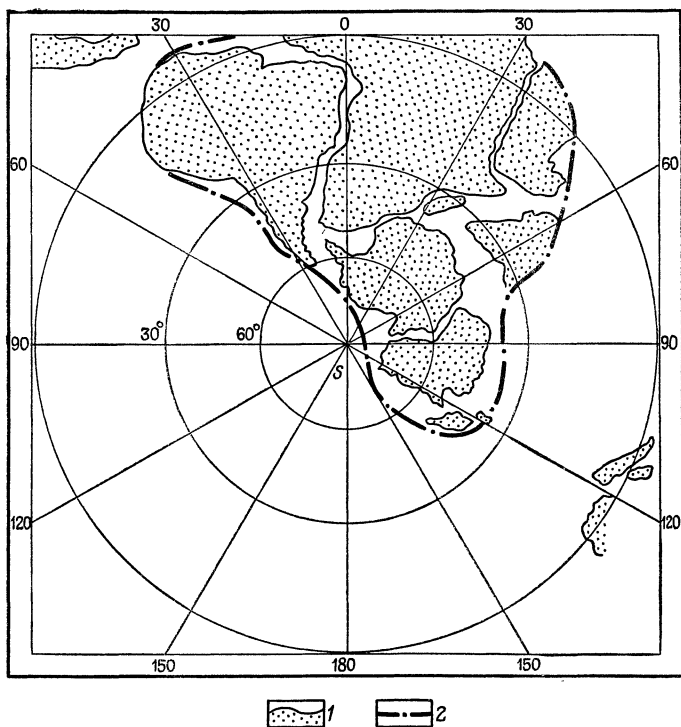


Рис. 1. Реконструкция Гондваны (по Л. П. Зонненшайну и А. М. Городницкому)

1 — контур современных материков, 2 — контур Гондваны

и геологическое строение дна океанов, сейсмические явления и вулканизм, строение глубоководных впадин и желобов, островных дуг и вулканов, распределение теплового потока. Систематически всеми геолого-геофизическими методами начали изучать Антарктиду. Накопилось много данных, которые на новой основе возродили концепцию дрейфа континентов.

Палеомагнетизм. Возрождение идеи дрейфа

Известно, что железо и никель могут намагничиваться и удерживать это свойство неопределенно долго. Эти металлы получили название ферромагнетиков. Ферромагнетики обладают полярностью. Концы магнитов

одинаковых полюсов отталкиваются, различных — притягиваются. Земля — тоже магнит, один из полюсов которого находится вблизи Северного, другой — Южного географических полюсов. На этом основано устройство компаса, стрелка которого всегда указывает направление юг — север.

Постоянный магнит не выдерживает высоких температур. Намагниченное железо, нагретое до 770 °С, теряет свою намагниченность. Никель теряет намагниченность при 358 °С. Температура, при которой магнит теряет свои свойства, называется «точкой Кюри» в честь физика, открывшего это явление. Вследствие того что железное ядро Земли имеет температуру намного выше точки Кюри, Земля не может быть постоянным магнитом, и происхождение ее магнетизма — явление сложное и не объясненное до конца и поныне. Мы уже сказали, что магнитные полюса Земли не совпадают строго с географическими. Их положение медленно изменяется. Отклонение магнитной стрелки от направления меридиана называется магнитным склонением. Оно для различных меридианов различно. Изменения магнитного склонения имеют короткопериодические вариации и вековой ход, но за короткий интервал наблюдений за магнитным полем Земли нельзя установить, как изменялось магнитное поле Земли и каково оно было в глубокой древности.

Но вот недавно, в 40-х годах нашего столетия, было обнаружено интересное явление. Изверженные вулканические горные породы при остывании, проходя точку Кюри, намагничиваются, причем полярность образовавшегося магнита совпадает с полярностью земного магнетизма и силовые линии магнитного поля этого магнита совпадают с силовыми линиями земного магнитного поля. Таким образом, оказалось, что постоянным магнитом могут быть не только ферромагнетики, но и все изверженные породы, однако эти магниты очень слабые. Выяснилось и другое — изверженные и остывшие породы навсегда сохраняют свой магнетизм, обладают как бы «вмороженным» магнитным полем. Лавы, изверженные и застывшие в наше время, обладают магнитной направленностью, соответствующей направленности современного магнитного поля Земли, от которого они намагнитились. Породы, изверженные и застывшие многие тысячи и миллионы лет назад, имеют направле-

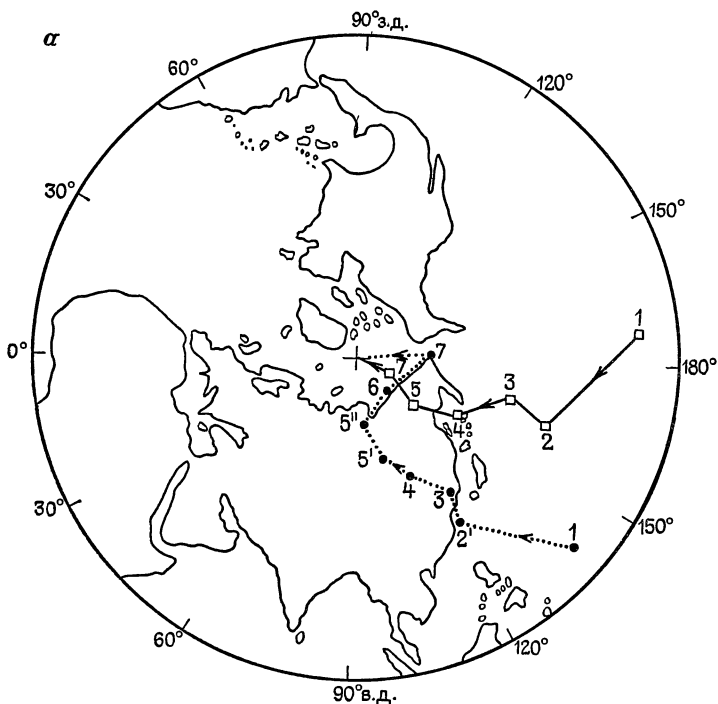
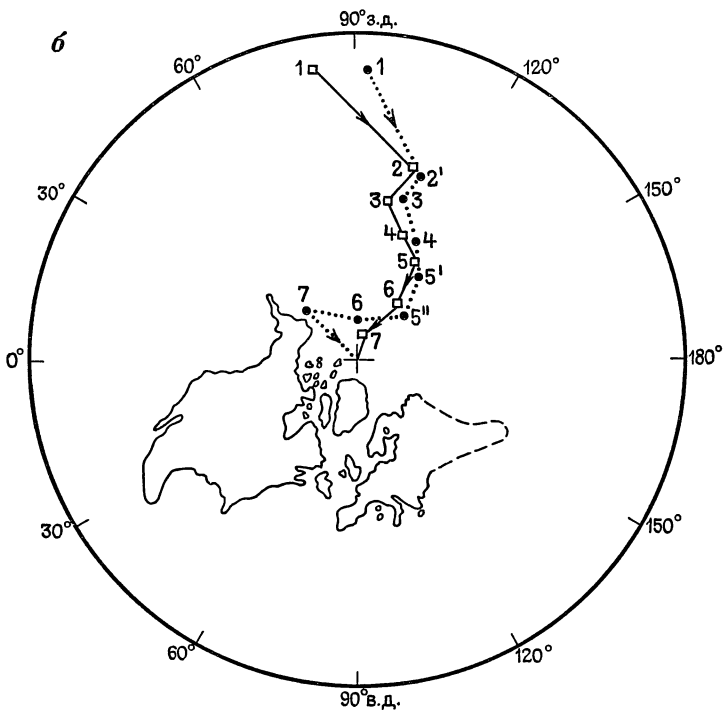


Рис. 2. Пути блуждания магнитного полюса:

a — относительно современного положения материков, *б* — относительно материков, соединенных в Лавразии; 1 — кембрий, 2 — силур, 2' — силур — девон; 3 — поздний карбон; 4 — пермь; 5 — триас; 5' — ранний триас; 5'' — поздний триас; 6 — юра; 7 — мел

ние намагниченности, соответствующее направлению магнитных силовых линий Земли того времени, т. е. указывают направление на существовавший тогда магнитный полюс. Иными словами, по ним можно установить положение магнитных полюсов Земли в ту далекую эпоху. Отсюда название — палеомагнетизм. Может быть, лучше звучало бы название реликтовый магнетизм. В палеомагнетизме мы видим как бы фотографический отпечаток магнитного поля Земли далеких эпох.

Определив направление реликтовых магнитных силовых линий изверженной породы в одном месте, мы получим направление на магнитный полюс того времени. Если мы изучим реликтовое магнитное поле разновозрастных образцов пород в разных местах, то на пересе-



чении направлений их полярности найдем точное положение магнитного полюса Земли того времени. Надо только определить возраст исследованных образцов. Но это мы умеем делать, во-первых, методами палеонтологии, во-вторых, более точно методом радиоактивного анализа.

Результаты изучения пути движения магнитных полюсов Земли методом палеомагнетизма явились главным доказательством дрейфа континентов и возродили, казалось умершую, гипотезу.

Предположим, что конфигурация континентов во все времена была неизменна. Тогда направления реликтовых магнитов одинаковых эпох на всех континентах должны пересечься в точках положения полюса тех эпох. Находя эти положения последовательно для различных эпох, получим путь перемещения магнитного полюса. Однако, когда проделали эту работу, оказалось, что древние положения полюса, полученные по данным

палеомагнетизма, для разных континентов различны, т. е. для каждого континента был свой магнитный полюс и блуждал он со временем по-своему.

На рис. 2 показаны пути блуждания полюса, полученные по данным палеомагнетизма для Европы и Северной Америки. Здесь хорошо видно, что чем дальше мы уходим в прошлое, тем больше расходятся точки северного магнитного полюса, восстановленные по реликтовому магнетизму для Америки и Европы (рис. 2, а). Почему же для каждого континента свой магнитный полюс? Или изменяется направление реликтового магнитного поля? И то и другое кажется противоестественным. Не проще ли предположить, что повернулись или передвинулись на другое место сами материки.

Можно заняться такой игрой: вырезать из картона фигурки материков, к ним жестко прикрепить линию блуждания полюсов и начать передвигать материки так, чтобы они соединились в один материк. И произойдет удивительное — для кембрийского периода полюса совпадут. Совмещая магнитные полюса разных континентов для разных периодов, получим расположения материков, соответствующие этим периодам (рис. 2, б). Так идея дрейфа континентов получила новый импульс для своего развития. Доказательство казалось убедительным, и число сторонников так называемого мобилизма начало быстро возрастать.

Следы оледенения. Схожие геологические формации

Время от времени на Земле наступают периоды оледенения. Мы не знаем точно причин возникновения этого явления, но следы ледниковых периодов весьма четко запечатлены на Земле в виде характерных ледниковых борозд, указывающих на движение ледника, ледниковой морены — скоплений обломочных горных пород, приносимых ледником, ледниковых долин и других специфических форм рельефа. Последнее оледенение в северном полушарии, захватившее значительную часть Евразии, закончилось около 10 млн. лет назад. А 300 млн. лет назад в южном полушарии оно захватило колоссальные пространства в Америке, Африке,

Индии, Австралии и Антарктиде. Если эти материки соединить по подобию береговых линий и направлению реликтового магнитного поля, т. е. реконструировать Гондвану, то и области оледенения соединятся в единую область в южной части этого пракаонтинента.

Еще одно доказательство этой гипотезы получили геологи в результате исследования большого числа образцов древних горных пород с разных континентов радиоактивным методом. Это уже точный физический метод. Было установлено, что одинаковые древние докембрийские породы, т. е. имеющие возраст порядка 600 млн. лет, имеются на всех континентах Гондваны, причем их дислокация отвечает ее реконструкции. Так, кембрийские породы южной оконечности Америки переходят в аналогичные породы Антарктического полуострова Антарктиды. Они же в Восточной Антарктиде переходят в породы Африки, Австралии и Новой Зеландии.

Подводные хребты и рифты, желоба и островные дуги

Возрождению идеи дрейфа континентов способствовали исследования океанического дна, ведущиеся удивительно быстрыми темпами последние три десятилетия. За это время в корне изменились представления о строении дна океанов. Одной из достопримечательностей его строения являются срединные хребты. Такой хребет в Атлантическом океане тянется от Гренландии к югу, как бы повторяя контур материкового берега. Южнее оконечности Африки он поворачивает на восток. Огибая Африку, переходит в Западно-Индийский срединный хребет, идущий на северо-восток, и соединяется с Центрально-Индийским хребтом, имеющим северо-западное простирание. Последний, в свою очередь, переходит в Аравийский и в разлом Красного моря. На юге Центрально-Индийский хребет приобретает субширотное направление и, огибая Австралию, переходит в Тихоокеанский, идущий к берегам Южной Америки.

Эти хребты пологие. Их высота — 2000—3000 м от среднего уровня дна, а ширина поднятия 2000—3000 км. Таким образом, средняя, самая удаленная от берегов часть океана сравнительно мелководна, и наибольших

глубин океан достигает в областях между хребтом и континентом. Вдоль средней, наиболее высокой части хребта тянется глубокая долина с крутыми склонами — разлом, получивший название рифта. От этого рифта, перпендикулярно к нему отходят так называемые трансформные разломы, которые могли бы возникнуть, если бы части, образующие стенки рифта, перемещались параллельно хребту с разными скоростями. Такие же рифты имеются и на континентах. Большой Африканский рифт тянется в меридиональном направлении от оз. Чад к Красному морю, которое отделяет Африку от Аравии.

Другой интересной особенностью строения океанов являются глубоководные желоба и сопутствующие им островные дуги.

Глубоководные желоба — это узкие протяженные глубокие впадины океанического дна, расположенные всегда вдоль берегов океана и близко к ним. Им сопутствуют цепочки, как правило, вулканических островов, расположенных параллельно желобу со стороны континента, или горные цепи на берегу континента. Такие структуры особенно развиты вдоль тихоокеанского побережья Азии и Америки. От берегов Аляски желоб тянется вдоль Алеутской островной дуги. Далее идет Курильский желоб с Курильской дугой и Японскими островами. На юго-восток от него отходят Идзу-Бонинский и Марианский желоба с Марианской островной дугой и желоб Кермадек-Тонга уже на широте Австралии.

Вдоль цепочки островов Новая Гвинея, Суматра, Сулавеси, Ява протянулся глубоководный Яванский желоб, а вдоль западного побережья Южной Америки параллельно горным цепям Кордильер тянется Перуанско-Чилийский желоб.

Океанические желоба очень глубоководны. Так, Марианский, Курильский и Яванский достигают глубин от 8 до 11 тыс. м. Нигде в других областях Мирового океана таких глубин нет.

Еще одна особенность желобов и островных дуг: они всегда сейсмически активны — в них очень часты землетрясения и проявления вулканизма. Например, в Японии бывает по несколько тысяч небольших землетрясений в год и часто происходят катастрофические землетрясения. Это же относится к Чили, Индонезии.

Над желобами всегда бывают большие отрицательные аномалии силы тяжести, а это означает, что земная кора и часть верхней мантии в этих областях не пришли в равновесное состояние и испытывают большие подвижки.

Полосовые магнитные аномалии. Изменение возраста коры

В конце 50-х — начале 60-х годов американскими геофизиками В. Вакье, Р. Мейсоном и А. Раффом при изучении магнитного поля в районе Восточно-тихоокеанского хребта вблизи о. Ванкувер были обнаружены полосовые магнитные аномалии, тянущиеся вдоль хребта по обе его стороны. Протяженность их несколько сот километров, ширина 20—30 км и напряженность магнитного поля приблизительно 160 мА/м. Оказалось, что у последовательных полос обратная полярность. В теории палеомагнетизма известны такие явления, как инверсии магнитного поля, происходящие по неизвестной нам причине с интервалами от десятков до сотен тысяч лет. При инверсиях изменяется полярность магнитного поля Земли. Это установлено по остаточной намагниченности древних горных пород, возраст которых определялся радиоактивным методом. Этим же методом был установлен возраст намагниченных пород, взятых с океанического дна из областей полосовых аномалий. Оказалось, что чем дальше от срединного разлома подводного хребта расположена полоса магнитной аномалии, тем возраст образца старше.

К 1966 г. А. Коксом, Р. Доуэлом и Д. Дарлимплем, подробно изучившими реликтовую намагниченность большого числа образцов древних горных пород, их возраст калиево-аргоновым методом и полярность, была установлена шкала последовательности и возраста инверсий магнитного поля Земли.

Таким образом, появилась возможность сравнить изменение возраста дна океана вкrest полосовых аномалий с эпохами инверсий магнитного поля. Получилось прекрасное совпадение, возраст каждой полосы определенной магнитной ориентации соответствовал возрасту магнитной инверсии. Объяснить это можно было только одним, а именно тем, что дно океана раз-

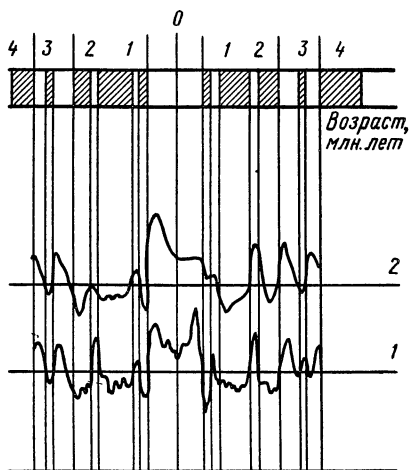
двигается от срединного разлома хребта в обе стороны, в срединном разломе изливается вещество горячей магмы, остывает и, проходя через точку Кюри, намагничивается с той полярностью, которая существует в это время. Эта часть дна, продолжая двигаться от осевой части хребта, сохраняет реликтовую намагниченность заданной полярности. При следующей инверсии породы, остывшие до точки Кюри, намагничиваются уже с другой полярностью. Возникает следующая полоса магнитной аномалии и т. д. Это объяснение полосовых магнитных аномалий дали Ф. Вайн, Д. Метьюз и Л. Морли.

Теперь можно было сопоставить изменение интенсивности аномалий с эпохами инверсий магнитного поля. Но было сделано больше — Вайном была задана некоторая разумная гипотетическая скорость расползания дна и вычислена кривая изменения интенсивности аномалий со временем. Эта гипотетическая кривая удивительным образом совпала с кривой, составленной по фактическим возрасту и интенсивности намагниченности образцов (рис. 3). Полученное совпадение положило начало теории разрастания дна океанов, по предложению Р. Дитца названной «спредингом» (от английского *to spread* — раздвигаться, расширяться).

В дальнейшем аналогичные работы были проделаны в области хребтов Антарктического, Срединно-Индийского и Рейкьянес у Исландии, и всюду результат один: наблюдались полосовые аномалии, которые прекрасно объяснялись раздвижением океанического дна и магнитными инверсиями.

Хронология инверсий магнитного поля прослежена по палеомагнитным данным на континентальных породах на протяжении около 4 млн. лет, т. е. незначительно выходит из четвертичного периода и неогена и охватывает только восемь магнитных инверсий. Исходя из предположения, что и дальше каждая полоса является результатом инверсий и что дно расширяется с одинаковой скоростью, была выполнена экстраполяция расширения дна на 171 инверсию, что соответствовало 76 млн. лет. Теперь в руках геофизиков появились данные для составления карты возраста дна океанов: по равновозрастным магнитным аномалиям были проведены изохроны. Конечно, этот метод, как и всякий

Рис 3 Сравнение интенсивности наблюдаемых (1) и вычисленных (2) полосовых магнитных аномалий



экстраполяционный метод, не был надежен и вызывал сомнения. Однако эти сомнения рассеялись после того, как были выполнены бурение и отбор образцов осадочных пород с морского дна. Эта колоссальная, не уступающая по грандиозности космическим исследованиям, работа была выполнена в рамках проекта глубоководного бурения в период 1968—1980 гг. с борта специального судна «Гломар Челленджер». Для отобранных образцов был определен абсолютный возраст палеонтологическим методом, т. е. по останкам окаменелых флоры и фауны, и радиоактивным, т. е. по соотношению (в процентах) распавшегося и нераспавшегося вещества. Это исследование с учетом временного сдвига осадконакопления полностью подтвердило расчет, сделанный по полосовым аномалиям. Таким образом, там, где не было непосредственных измерений возраста намагниченных пород, экстраполяция была подтверждена вполне надежной интерполяцией.

Итак, гипотеза разрастания дна Мирового океана получила настолько надежные подтверждения, что многие считают ее установленным фактом. Идея постоянного движения дна океана отвечает и на вопрос, почему океан (существующий миллиарды лет) имеет столь тонкий слой осадков (средняя мощность его 200 м), тогда как на континентах в осадочных бассейнах он достигает 20 км.

О новой тектонике плит

Все ранее описанные явления привели к возрождению идеи дрейфа континентов, но на новой, весьма убедительной основе. Строение внешнего слоя Земли представляется следующим образом: верхний слой коры состоит из твердых кристаллических пород, в большинстве своем покрытых осадочным чехлом. По мере углубления в Земле повышается температура. На глубине около 70 км температура достигает 1000—1200 °С — величины, при которой начинается плавление кристаллических пород. При этой температуре, получившей название температуры точки Солидуса, происходит частичное плавление вещества, а полное его плавление — в интервале температур, соответствующих глубинам между 70 и 260 км, где твердая земная кора переходит в пластическое вещество верхней мантии.

Эти переходы четко отражаются в изменении скорости распространения поперечных сейсмических волн, которая быстро возрастает от 3,6 до 4,6 км/с на глубине приблизительно 30 км, получившей название границы Мохоровичича, далее медленно растет примерно до 4,8 км/с на глубине около 70 км, затем резко падает до 4,2 км/с. Здесь начинается плавление. Это и есть точка Солидуса.

Кровля размягченного плавлением слоя мантии получила название астеносферы. Слои, лежащие выше и состоящие из твердого кристаллического вещества, называют литосферой. Таким образом, создается возможность скольжения твердой литосферы по размягченной поверхности астеносферы.

Литосфера представляется не цельной сферической оболочкой, подобной яичной скорлупе, а состоящей из некоторого числа плит, находящихся в непрерывном движении и несущих на себе материки. В такой схеме можно представить себе три основных типа движения. Первый тип — плиты раздвигаются. Такое движение называется дивергенцией. Второй тип — плиты движутся навстречу друг другу и сталкиваются, т. е. происходит конвергенция, при этом одна плита может поддвигаться под другую. Это явление называется субдукцией. Наконец, третий тип — плиты скользят параллельно друг другу. Каждый тип движения характери-

зуются специфическими явлениями. Все типы движения взаимно связаны и происходят одновременно.

Областью расхождения плит являются срединно-океанические хребты. Однако между расходящимися плитами не может образовываться пустота. Она заполняется нижележащей расплавленной магмой, которая, выходя на поверхность океана, застывает, образуя новые части океанического дна. Больше того, внутренние процессы в мантии, ее конвективные течения, по-видимому, являются тем механизмом, который заставляет раздвигаться океанические плиты. Так происходят нарастание дна океана и раздвижение плит. Доказательства этого — систематическое старение дна океана по мере удаления от срединного хребта, наличие реликтовых намагниченных пород и их старение по тому же закону. Плиты раздвигаются, скользя по астеносфере. При этом может перемещаться и сам срединный хребет, который не всегда имеет симметричное нарастание вновь образовавшейся коры. Отсутствие симметрии приводит к двум явлениям: образованию трансформных разломов, столь характерных для срединных хребтов, и общему перемещению хребта вместе с нарастающей корой. Очевидно, что, нарастая и раздвигаясь, плита приходит во взаимодействие с другими плитами. Это взаимодействие может иметь характер столкновения или проскальзывания.

Второй тип взаимодействия плит (столкновение, или конвергенция) также может иметь различный характер. Мы уже упоминали о возможности перемещения самого океанического хребта вследствие несимметричного разрастания дна и, в конечном итоге, поддвигания хребта при столкновении под другую плиту. Такой случай, по-видимому, имел место при столкновении древней океанической Тихоокеанской плиты Феникс с Южно-Американской, которое привело к образованию береговой горной цепи Анд.

Другое дело, когда просто сталкиваются движущиеся континентальная и океаническая плиты. В этом случае происходит нечто, совсем не похожее на предыдущий случай. Двигающаяся, или разрастающаяся, океаническая плита, встречая континентальную плиту, погружается под нее, образуя по фронту континента глубокий желоб, через который и происходит субдукция. В то же время из недр мантии поднимается выжимае-

мая плитой магма и отрывает краевую часть континента, расшатанную уже при поддвигании плиты. Эта краевая часть под давлением той же, поступающей из недр магмы отходит от континента, образуя островные дуги и между ними и материком — окраинные моря. За довольно молодое происхождение окраинных морей, островных дуг и континентальных желобов говорят мелководность этих морей, тонкий осадочный слой на их дне и большие отрицательные гравитационные аномалии над желобами. Будь эти образования древними, большой вынос осадков с континента давно бы заполнил эти моря или во всяком случае создал бы мощный слой осадков, а постоянно стремящаяся к равновесию земная кора выравнивала бы отрицательные аномалии перемещением в область малых давлений более плотных масс. Характерным примером такого поддвигания является тихоокеанское побережье Азии с системой глубоководных впадин, желобов и островных дуг.

Подтверждением описанной схемы погружения океанической плиты под континент является распределение очагов землетрясений и теплового потока.

В распределении сейсмически активных областей видна определенная закономерность. Очаги землетрясений размещаются узкими полосами под островными дугами вдоль активных побережий; таковы западные побережья обеих Америк, срединно-океанические хребты, некоторые внутриконтинентальные горные области: Гималаи, Кавказ — Карпаты — Альпы, Скалистые горы Северной Америки. В других областях Земли очагов землетрясений практически нет.

Глубокофокусные землетрясения, лежащие на глубинах более 100 км, почти всегда приурочены к глубоководным желобам. Здесь же очень велика и сейсмическая активность на малых глубинах. Кстати, мелкофокусные землетрясения — наиболее разрушительны. Очаги землетрясений располагаются на наклоненной в сторону континента плоскости, получившей название зона Заварицкого — Беньофа до глубин 500—600 км. Это свидетельствует о том, что погружающаяся океаническая плита, по границам которой происходят землетрясения, остужает окружающую мантию до твердого состояния, при котором только и возможно накопление и мгновенное высвобождение энергии. По расчетам Мак-Кензи холодная плита толщиной 100 км при пог-

ружении в мантию со скоростью нескольких сантиметров в год может оставаться холодной до глубин 600—700 км.

Сила тяжести, направленная в сторону погружения тяжелой океанической плиты, и сила давления разрастающегося океанического дна под напором изливающейся магмы в срединном океаническом хребте — главные движущие силы при погружении плиты.

С линиями островных дуг совпадает и распределение вулканов. Однако вулканы в основном находятся на континентальной стороне островных дуг, тогда как подавляющее большинство очагов землетрясений — на океанической. Соответственно и тепловой поток имеет низкое значение с океанической стороны островной дуги и высокое — с континентальной. Над желобом он всегда низок. Отсутствие вулканов и низкий тепловой поток со стороны желоба и океанической стороны островной дуги, а также размещение мелкофокусных землетрясений с той же океанической стороны хорошо согласуются с идеей поддвигания холодной океанической плиты и опять же подтверждает концепцию тектоники плит. Однако с этих позиций пока необъясним факт высокого теплового потока и размещения вулканов со стороны континента.

Теория прямого столкновения континентальных плит разработана менее других теорий. В этом случае будут иметь место дробление пород, сминание их в складки, образование гор. По-видимому, в зоне прямого столкновения образовались Гималаи, Альпы, Кавказ.

Третий тип взаимодействия плит — это параллельное проскальзывание, при котором образуются трансформные разломы. Типичный пример такого движения — разлом Сан-Андреас в Калифорнии.

Экстраполируя разрастание дна океана в далекое прошлое, можно представить себе ряд циклов развития океана и орогенеза. Приняты три типа развития океанов: тихоокеанский, атлантический и средиземноморский. Тихоокеанский тип характеризуется наличием субдукции и образованием береговых горных цепей. Вследствие раздвижения континентов происходят постепенное закрытие Пра-Атлантического океана и образование праматерика Пангеи. В последующем Пангея раскололась, и начался новый цикл развития океана — атлантический. Для этого цикла характерно раздвиге-

ние дна океана от Атлантического срединного океанического хребта без субдукции. При этом нарастающие Атлантические плиты раздвигают окружающие их континенты и ведут к сокращению области Тихого океана, дно которого погружается под континенты.

При этих типах раздвижения океана происходит разрастание дна в области срединных хребтов.

При средиземноморском типе развития хребты отсутствуют, разрастания дна океана не происходит, но имеются границы поддвигания. Этот тип (если он существует), по-видимому, является переходным.

О механизме движения плит

В качестве механизма движения плит с самого рождения новой плитовой тектоники принималась конвекция в мантии. По мере возникновения трудностей в этом объяснении находились новые аргументы, позволяющие возродить казалось бы уже отвергнутый механизм. Первое сомнение — возможна ли конвекция в такой плотной и вязкой массе, как мантия Земли. На этот вопрос был дан положительный ответ в результате применения закона конвекции Рэлея. Согласно этому закону тепловая конвекция начинается тогда, когда безразмерная функция

$$R = \alpha \beta g h^4 / k \eta \geq 1000,$$

где α — коэффициент теплового расширения; β — температурный градиент, т. е. скорость увеличения температуры с глубиной; g — ускорение свободного падения; k — температуропроводность; η — вязкость; h — толщина слоя жидкости.

Для слоя всей мантии Земли $R \geq 10^6$, что на три порядка больше критической величины, т. е. мантия способна к конвекции.

Учет твердого ядра усложнил задачу. Однако для такого случая теория Рэлея была развита С. Чандрасекаром, показавшим, что для этих условий общая конвекция через всю Землю заменяется ячейками конвекции. Возражение, основанное на том, что конвекция будет идти лишь в тонком слое астеносферы, а это сведет ячейки к конвективным ячейкам с размерами, равными толщине астеносферы, т. е. примерно к 100 км, кажется, снимается японскими физиками Х. Такеути и М. Сака-

той, построившими модель конвекции в среде с увеличивающейся с глубиной вязкостью. По их модели конвекционный поток не однороден, а ускоряется в верхних, менее вязких слоях и идет очень медленно на глубине, охватывая всю мантию. Мантийная конвекция пока принимается в качестве механизма движения плит.

Общая картина современного положения плит и скоростей их движения

В результате анализа обширных материалов, собранных при океанологических исследованиях в основном за последние 30 лет, можно построить общую схему размещения плит на земном шаре и скоростей их движения (рис. 4). Большие скорости имеют плиты, которые испытывают поддвигание под соседние плиты на значительном протяжении своих границ. Это плиты Тихоокеанская, Кокос, Наска, Филиппинская и Индийско-Австралийская. Скорость их движения 6—9 см/год. Отсюда можно заключить, что скорость не зависит от площади плиты, но зависит от отношения длины границы субдукции к периметру плиты. Это свидетельствует о том, что главной движущей силой плит является затягивание их в области субдукции. Наблюдается корреляция между площадью континентальной части плиты и скоростью движения. Плиты, несущие континенты, имеют скорость порядка 2 см/год, тогда как чисто океанические, но не испытывающие субдукции, — 4 см/год.

Новые технические средства высокоточной геодезии позволяют непосредственно измерить скорость и направление движения плит земной коры, если таковые существуют. Такими средствами являются интерферометры с большой базой — два или больше далеко разнесенных на земной поверхности радиотелескопа, принимающих излучение от одного и того же квазара. Разница во времени поступления сигнала на каждый телескоп позволяет с точностью до единиц сантиметров получить расстояние между телескопами. Измерения, произведенные через несколько лет, дают направление и скорость перемещения мест установки телескопов. Второй способ основан на измерении расстояния между станциями с помощью отражения лазерного сигнала от геодезического искусственного спутника Земли. В результате таких измерений, ведущихся уже более 10 лет,

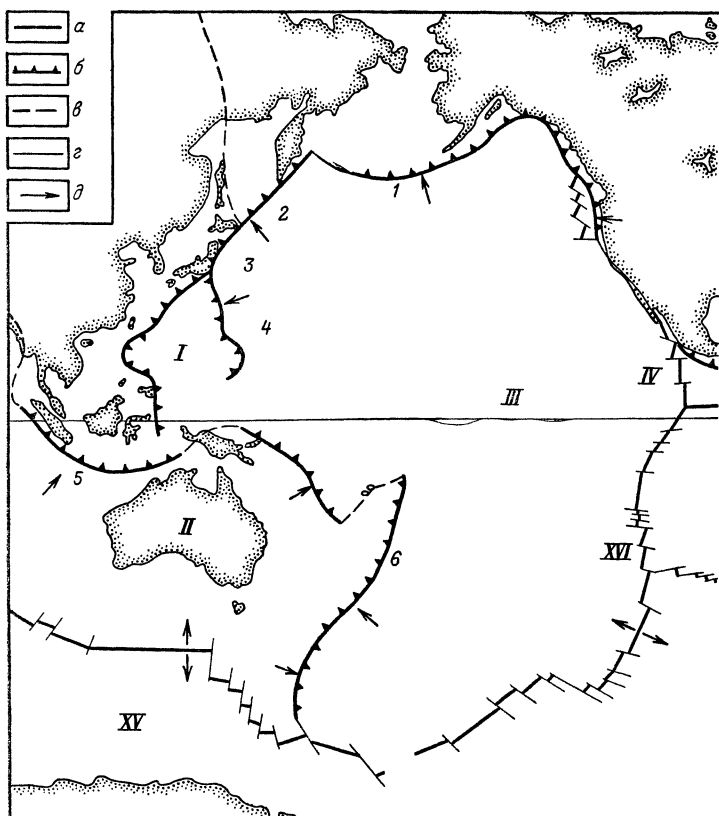
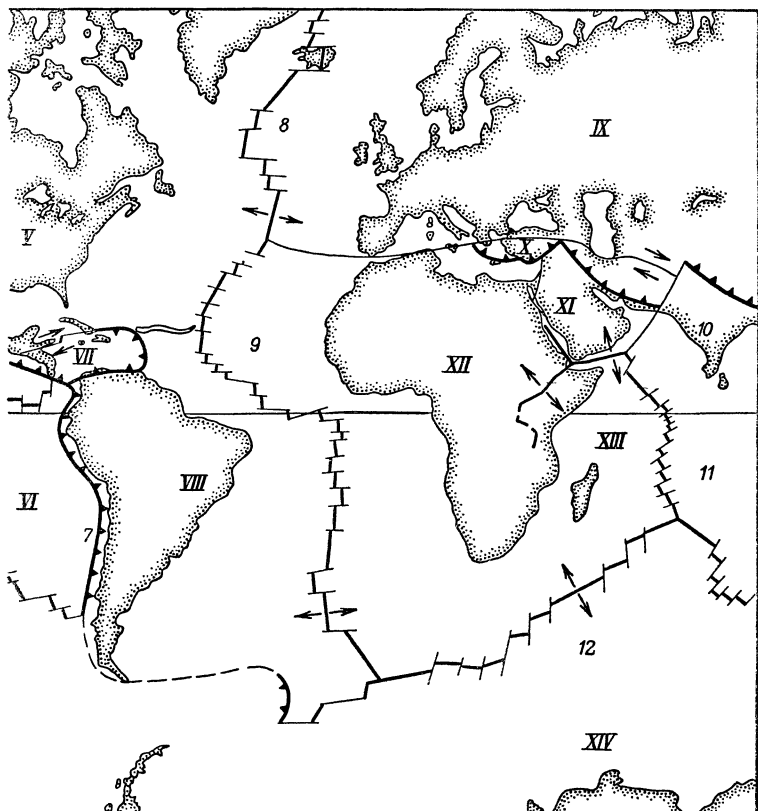


Рис 4. Литосферные плиты и направление их движения:

a — дивергентная граница; *b* — конвергентная граница; *в* — характер границы не установлен, *г* — трансформный разлом; *д* — направление движения плит

Плиты. *I* — Филиппинская, *II* — Индийско-Австралийская, *III* — Тихоокеанская, *IV* — Кокос, *V* — Северо-Американская; *VI* — Наска, *VII* — Карибская, *VIII* — Южно-Американская, *IX* — Евразийская, *X* — Анатолийская, *XI* — Аравийская, *XII* — Африканская, *XIII* — Сомалийская, *XVI* — Антарктическая, поднятия: *XV* — Австрало-Антарктическое, *XVI* — Тихоокеанское, желоба: *1* — Алеутский, *2* — Курило-Камчатский, *3* — Японский, *4* — Марианский, *5* — Яванский, *6* — Тонго, *7* — Перуано-Чилийский; хребты: *8* — Рейкьянес, *9* — Срединно-Атлантический, *10* — Аравийско-Индийский (Карлсберг), *11* — Центрально-Индийский, *12* — Африкано-Антарктический и Западно-Индийский

установлено, что Евразийская и Северо-Американская плиты медленно расходятся со скоростью 1,5 см/год. Тихоокеанская плита удаляется от Северо-Американской со скоростью 4 см/год, а Индийско-Австралийская,



надвигается на Тихоокеанскую плиту со скоростью 7 см/год. Вдоль разлома Сан-Андреас в Калифорнии плиты смещаются с относительной скоростью 7 см/год. Промежуток времени этих наблюдений еще слишком мал, чтобы убедительно доказать монотонность таких перемещений, а стало быть, и реальность континентального дрейфа. Проблема будет решена в результате накопления наблюдательных данных.

Реконструкция Гондваны и место в ней Антарктиды

Теперь, когда описаны явления, приведшие к возникновению и развитию теории тектоники плит, расчету направлений и скоростей их движения, настало время

сделать общий обзор эволюции лика Земли и обособления интересующего нас континента — Антарктиды.

200 млн. лет назад в конце триасового периода существовали единый материк Пангея и единый океан Панталасса — предок современного Тихого океана. С западной стороны праокеан имел глубоко вдающийся в округлые формы праматерика залив, названный морем Тетис. Это зародыш Средиземного моря.

Вероятно, в это время существовали две основные литосферные плиты: материковая и океаническая.

Под влиянием мантийных процессов, скорее всего конвекции в мантии, в наиболее слабых местах литосферы стали образовываться трещины, ограничивающие литосферные плиты, и началось раздвижение этих плит. Главный разлом отделил северную часть Пангеи от южной. В этот период образовались два праматерика: Лавразия — северный материк и Гондвана — южный. Море Тетис углубилось и из залива превратилось в открытое внутреннее море. Плита Лавразия начала поступательное движение на север и вращательное по часовой стрелке, а Гондвана — делиться на Афро-Американскую и Австрало-Антарктическую части. Возникли срединно-океанические хребты, по которым происходило раздвижение плит. К концу триаса вполне оформились три праоконтинента — Гондвана распалась на два. До конца юры, т. е. ко времени, отстоящему от нас на 140 млн. лет, полностью раскрылось Средиземное море, а от Австрало-Антарктической плиты отделилась Индийско-Австралийская, которая под влиянием активного расширения океана начала быстро перемещаться на север. Между Африканской и Южно-Американской плитами окончательно оформился разлом, и начал развиваться Атлантический океан (см. рис. 4). Ко времени мелового периода (65 млн. лет) окончательно оформился Атлантический океан, активно расширяющийся в обе стороны от срединного Атлантического хребта. Средиземное море закрылось со стороны древнего Тетиса на востоке и открылось на западе, соединившись с Атлантикой. Начался распад Лавразии.

За последние 65 млн. лет лик Земли принял современный вид. В этот период Южная Америка окончательно отошла от Антарктиды, сохранив след бывшего соединения: островную и мелководную дугу Скоша и вытянутые друг к другу, как бы только что разорванные, уто-

няющиеся к месту разрыва Антарктический полуостров и мыс Горн. Индийско-Австралийская плита столкнулась с Евразийской и в месте столкновения образовала горную страну — Гималаи. Австралия отошла в северные широты, оставив в одиночестве покрытый вечным льдом континент — Антарктиду.

Но природа сохранила на всех этих, когда-то соединенных континентах (Антарктиде, Австралии, Африке, Южной Америке, Индии) следы их бывшего единства — контуры древнего оледенения и схожие, переходящие с континента на континент геологические формации.

Некоторые сомнения

Мы нарисовали стройную картину эволюции Земли так, как она представляется сейчас многим геологам и геофизикам. Мы постарались дать основные доказательства такой эволюции. Но как бы ни казались все существующие доказательства убедительными, они не могут быть исчерпывающими. Остается много необъяснимых явлений и даже противоречий. Не разработан достаточно надежно механизм движения плит. Кажется натянутым объяснение образования внутриконтинентальных гор и характера расположения в этих областях осадочных пород. Наконец, неясно, почему в древнюю эпоху праокеана и праматерика дробление плит было меньшим, чем в более поздние эпохи, хотя тогда Земля была моложе и процессы шли активнее.

Существует другая теория исторического развития Земли, в основном объясняющая все вертикальными движениями. Она имеет не меньшее право на существование, не менее логична, но и не менее противоречива. Мы полагаем, что следующий этап развития науки об эволюции Земли — это синтез обеих концепций. Здесь мы изложили одну, более молодую, более принятую сейчас и уже более аргументированную.



РАЗМЫШЛЕНИЯ У КАРТЫ АНТАРКТИДЫ

*Бороться и искать, найти и
не сдаваться!*
А. Теннисон. «Улисс»

Открытие Антарктиды

Каждый школьник и даже многие дошкольники знают, что существует шесть континентов: Евразия, Африка, Северная Америка, Южная Америка, Австралия и Антарктида. Антарктида — шестой континент. Определение «шестой континент» имеет права имени собственного. Это потому, что Антарктида открыта позже всех, до сих пор еще не исследована и до последнего времени люди сомневались, правомочно ли считать ее континентом. Только недавно уверились, что Антарктида действительно континент, притом имеющий особенности, не присущие ни одному другому.

Посмотрим, как и кем она была открыта, и познакомимся с основными ее областями.

Так кто же открыл Антарктиду? Джемс Кук — говорят англичане. Бесспорно, что Кук на двух парусных кораблях: «Резолюшен» водоизмещением 462 т (капитан Д. Кук) и «Адвенчер» — 336 т (капитан Т. Фюрно) впервые совершил кругосветное плавание в период 1772—1775 гг. в предельно доступных южных широтах. Сейчас мы можем говорить — плавание вокруг Антарктиды.

Мнение о существовании южного континента суще

ствовало и основывалось на принципе равновесного количества суши в северном и южном полушариях. Эта точка зрения обосновывалась в опубликованной в 1770 г. работе англичанина А. Дальримпля.

Свое плавание Кук совершал в поисках этого Южного материка — Терра Аустралиа (Южной Земли), возможно, такого же цветущего и богатого, как Америка.

Увы! В своем дневнике Кук пишет: «Я обошел океан южного полушария на высоких широтах и совершил это таким образом, что неоспоримо отверг возможность существования материка, который если и может быть обнаружен, то лишь близ полюса, в местах, недоступных для плавания... Я не стану отрицать, что близ полюса может находиться континент или значительная земля. Напротив, я убежден, что такая земля там есть, и возможно, что мы видели часть ее. Великие холода, огромное число ледяных островов и плавающих льдов, все это доказывает, что земля на юге должна быть... Это земли, обреченные природой на вечную стужу, лишённые теплоты солнечных лучей; у меня нет слов для описания их ужасного и дикого вида. Таковы земли, которые мы открыли, но каковы же должны быть страны, расположенные еще дальше к югу» (по А. Ф. Трешникову «История открытия и исследования Антарктиды». — М: География, 1963).

Таково заключение Д. Кука. Он убежден, что существуют земли еще дальше к югу, но эти земли он не открывал, да и не видит толку в их открытии.

Не такие земли открывал он в своем предыдущем плавании по южным морям в 1769—1771 гг. На 1770 г. было предсказано два полных затмения Солнца: 25 мая и 17 ноября (по новому стилю). Полоса первого из них проходила вблизи 30° с. ш. через Тихий океан, Индонезию и Индийский океан. Полоса второго располагалась в районе 30° ю. ш. в Индийском океане. Было также предвычислено прохождение Венеры по диску Солнца. Для наблюдения этих редкостных явлений, а попутно и для поисков Южного материка (Терра Аустралиа) английским адмиралтейством была организована экспедиция под командованием капитана Кука. Он же должен был производить астрономические наблюдения. Экспедиция плавала два года. За это время кроме астрономических наблюдений на о. Таити Кук подробно

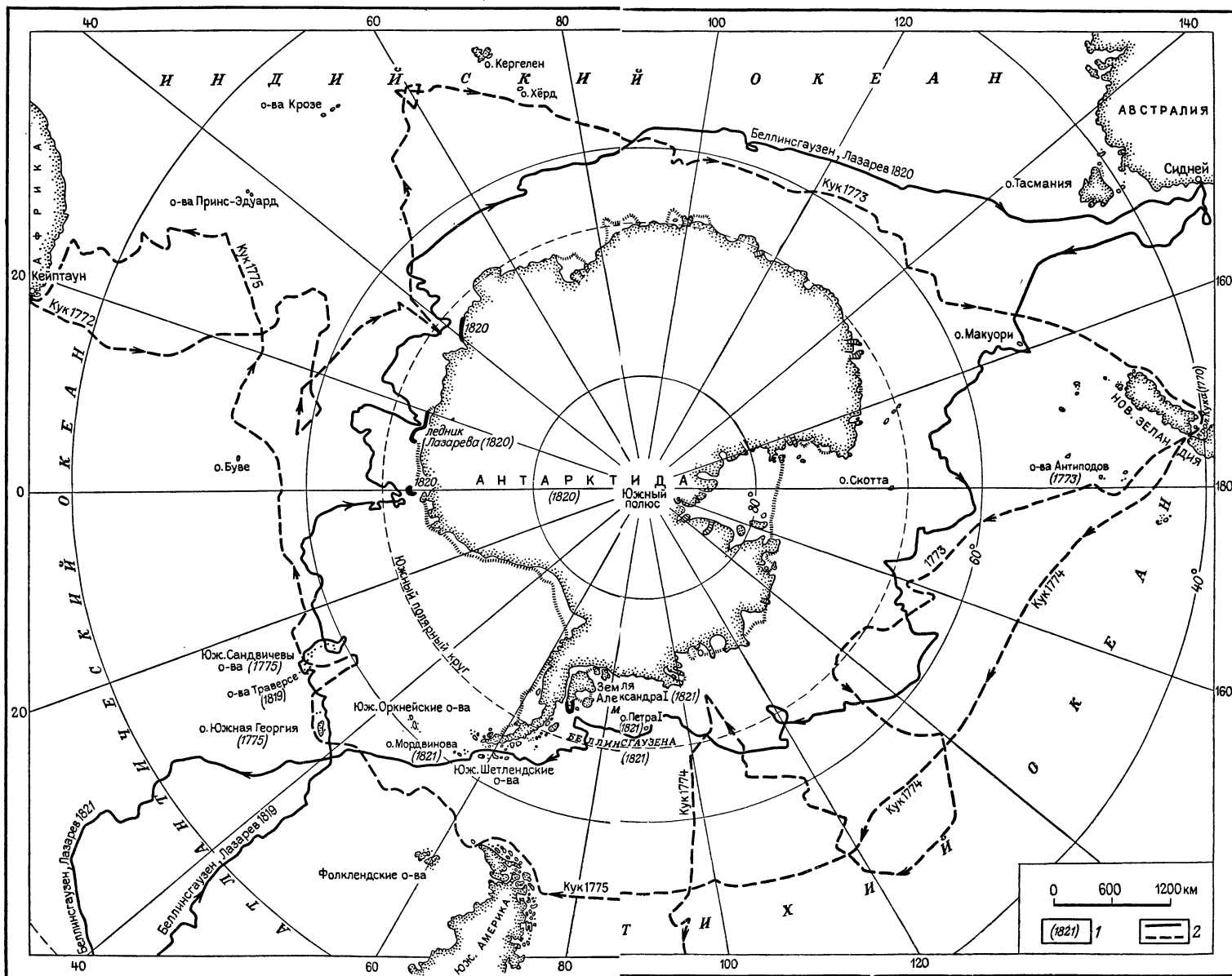


Рис. 5. Маршруты Д. Кука и Ф. Ф. Беллинсгаузена.
 1 — открытые берега и год открытия; 2 — маршруты

обследовал восточное побережье Австралии. Исследованную землю он назвал Новый Южный Уэллс. Это название поныне носит юго-восточный штат Австралии с главным городом Сидней. Австралийцы чтут память капитана Кука как основного исследователя страны. Они купили его дом в Англии и целиком перевезли в Австралию. Этот дом, увитый плющом, стоит в городском парке Мельбурна как мемориальный музей.

Через 50 лет, в период с 5 июля 1819 г. по 5 августа 1821 г., русские мореходы под командованием Ф. Беллинсгаузена на кораблях «Восток» и «Мирный» (капитан М. П. Лазарев) совершили новое кругосветное плавание в тех же широтах, где прошли корабли Кука. Порой их маршрут проходил южнее маршрута Кука, порой — севернее. Особенно близко к Антарктиде им удалось подойти между 60 и 100° з. д. в районе Антарктического полуострова, где они открыли остров, названный именем Петра I, и Землю, названную именем Александра I. Здесь они достигли $68^\circ 50'$ ю. ш. (рис. 5). Море, омывающее эту область, названо морем Беллинсгаузена. Также близко к берегам Антарктиды они подошли у $2^\circ 10'$ з. д., где достигли $69^\circ 25'$ ю. ш., подойдя примерно на 50 км к берегу Принцессы Марты. Им также удалось подойти близко к берегу у 15° в. д. Область океана между этими долготами названа морем Лазарева. Наконец, четвертая близкая к континенту точка достигнута ими на 39° в. д. в районе Земли Эндерби, где они находились в 100 км от берега.

Об одном из этих подходов М. П. Лазарев пишет: «16-го генваря достигли мы широты $69^\circ 23'S$, где встретили матерый лед чрезвычайной высоты, и в прекрасный тогда вечер, смотря с саленгу, простирался оный так далеко, как могло только достигать зрение; но удивительным сим зрелищем наслаждались мы недолго, ибо вскоре опять запасмурило и пошел по обыкновению снег. Это было в долготе $2^\circ 35'W$ -ой от Гринвича. Отсюда продолжали мы путь свой к осту, покушаясь при всякой возможности к зюйду, но всегда встречали ледяной материк не доходя 70° » (по А. Трешникову).

Таким образом, русские мореходы впервые подходили так близко ко льдам, окружающим Антарктиду, что могли видеть матерый лед, лежащий на континенте. Это дает право считать Ф. Беллинсгаузена и П. Лазарева первооткрывателями Антарктиды. В дальнейшем

континент был изучен в результате героических походов, каждый из которых давал описание то части береговой линии, то ледника, то отдельных участков внутренних областей. Слава раскрытия тайн этого континента принадлежит всем исследователям Антарктиды, которые с риском, а порой и ценой своей жизни, проникали в эти суровые, но манящие земли.

Любопытно, что тщательное изучение некоторых старых карт приводит отдельных историков и географов к выводу, что об Антарктиде люди знали задолго до того, как ледовый континент был открыт 16 января 1820 г. русской экспедицией, возглавлявшейся Ф. Ф. Беллинсгаузеном и М. П. Лазаревым.

Дж. Вайхаупт из университета штата Колорадо предполагает, что еще в бронзовом веке, в периоды, когда климат был значительно теплее, мореплаватели, торговавшие вдоль побережья Африки, отваживались проникать достаточно далеко к югу. Полярные льды занимали тогда меньшую площадь. Однако Вайхаупт подчеркивает, что хотя очертания Антарктиды были известны древним картографам, источник их информации — полная загадка. Ведь даже для грубых картографических съемок этого континента требуются знания навигации и геодезии, далеко выходящие за рамки того, что могло быть известно древним мореходам.

Первые предположения об открытии Антарктиды древними мореходами появились в 1956 г. после опубликования карты, которая, как предполагали, принадлежала турецкому адмиралу Пири Рейсу. Она датируется 1513 г. Правда, подлинность этой карты впоследствии была подвергнута сомнению. Однако существуют и другие карты той эпохи, безусловно, подлинные. В первую очередь это карта мира Орontiуса Финеуса, созданная в 1531 г., и такая же карта Герхарда Меркатора, относящаяся к 1538 г. На них видны полные очертания материка в районе Южного полюса, некоторые его детали, поразительно схожие с действительными.

За жадой знаний стояла жажда наживы. Острова Южного океана были населены тюленями. И эти умные, красивые, но неспособные к защите животные стали предметом массового истребления ради тюленьего жира и шкур, использовавшихся главным образом в кожевенном производстве. Сколько добывалось тюленей в

Южном океане — никто не считал. Это был «тюлений геноцид». Большинство видов тюленей существует теперь в «Красной книге» — книге, описывающей исчезающие виды животного мира.

Но нельзя охотникам за тюленями отказать в отваге и любознательности. Это они были первопроходцами антарктических морей, они шаг за шагом уточняли очертания льдов, окружающих Антарктиду, и антарктических островов. Имена многих из них вошли в историю в названиях антарктических земель. Это Кергелен, Палмер, Биско, Уэдделл, Кемп и многие другие.

К 40-м годам XIX века тюлени были в значительной мере истреблены. Риск уже не оправдывался богатой добычей, и в период с 1840 по 1870 г. упал интерес к антарктическим плаваниям. В исследованиях Антарктиды наступает тридцатилетний перерыв. Промысел китов слишком опасен и пока не получает широкого развития. Но вот в 1867 г. изобретена гарпунная пушка. Убить кита стало проще, и китовый промысел получил новый импульс в своем развитии. Вскоре количество северных китов стало уменьшаться, и отважные авантюристы направили свои пути на юг, в антарктические воды. Такие имена, как Ларсен, Кристенсен, Гальворсен, связаны с поиском и добычей китов в южном океане. На поиски китов Германия еще в 1873 г. снарядила первый в Антарктике пароход «Грейланд».

Промысел китов продолжается, к сожалению, и поныне. В результате многие виды этих удивительных животных попали в «Красную книгу».

Не только жажда наживы, но и жажда познаний влекла людей к неведомой южной земле. Не говоря уже об экспедициях Кука, Беллинсгаузена и Лазарева, всегда было стремление использовать корабли, идущие на промысел, для научных исследований и даже организовать специальные научные экспедиции. Так, в 1839 г. французский мореплаватель Ж. Дюмон-Дюрвиль отправился в антарктические воды с главной задачей найти южный магнитный полюс. В 1840—1841 гг. с большой научной программой обследовал Антарктиду Дж. Росс. В 1874 г. в антарктических водах работало океанографическое паровое судно «Челленджер».

С момента открытия Антарктиды русской экспедицией на шлюпах «Мирный» и «Восток» прошло много

времени. И хотя никто уже не ставил под сомнение факт существования в Южнополярной области материка, многое еще оставалось неизвестным, загадочным, тайным. В течение более четырех веков, т. е. с 1502 г. (первая португальская антарктическая экспедиция с участием Америго Веспуччи) и по 1955 г. (австралийская экспедиция, создавшая на побережье в точке с координатами $67^{\circ} 36'$ ю. ш. и $62^{\circ} 53'$ в. д. основную базу исследований в Антарктиде, названную станцией Моусон), многие государства мира направили в Антарктиду в общей сложности около 220 экспедиций с различными целями.

Норвежец Л. Кристенсен производит высадку небольшой группы на материк у мыса Адэр (в море Росса) во главе с К. Борхгревинком. Эта группа впервые проводит отбор образцов гранитных пород на материке, а спустя четыре года (в 1898—1900 гг.) К. Борхгревинк, возглавляя английскую экспедицию на судне «Южный крест» в море Росса, организовал первую зимовку на материке Антарктида на Земле Виктории.

В начале нашего столетия (1901—1904 гг.) были проведены незначительные океанографические исследования одновременно в морях Росса, Дейвиса и Уэдделла шведской, германской, британской и шотландской экспедициями. Для периода с 1905 по 1912 г. характерны исследования побережья материка с отдельными попытками проникновения в его внутренние районы.

В начале века внимание всего мира приковало соревнование двух государств — Великобритании и Норвегии и двух великих полярных исследователей — Р. Скотта и Р. Амундсена за первенство в достижении Южного полюса. К этому времени контур Антарктиды вырисовывался довольно четко. Стало ясно, что Антарктида — континент, но континент, покрытый льдом, необитаемый и почти недоступный.

Ценою жизни к полюсу

У человечества бывают увлечения, охватывающие большие массы людей, когда о предмете увлечения говорят, пишут книги, многое выдумывают. Случается что-то вроде массового гипноза. Таково увлечение в 60-е годы связью с инопланетными жителями, неопоз-

нанными летающими объектами НЛО как транспортом жителей других миров, снежным человеком.

В начале века было увлечение полярными исследованиями. Конечно, сами исследования диктовались практическими и политическими целями: открытием новых земель и установлением суверенитета над ними, открытием новых путей, добычей ценных мехов, тюленьего жира. Но была также жажда знаний, открытий неведомого, желание преодоления трудностей. Русские, норвежцы, шведы, американцы исследовали север за Полярным кругом.

В период с 1858 по 1883 г. было организовано девять экспедиций в Северный Ледовитый океан и по Гренландии под руководством Н. Норденшельда, а в 1902 г. он проводит зимовку уже в Антарктиде.

На весь мир прогремела слава Фритьофа Нансена, продрейфовавшего на корабле «Фрам» через Северный Ледовитый океан вблизи Северного полюса.

Изучив течения в Северном Ледовитом океане, Нансен рассчитал, что если вмерзнуть в лед в районе Новосибирских островов, то течением корабль пронесет между Шпицбергенем и Гренландией через Северный полюс. По проекту Нансена было построено специальное судно, которое по расчетам должно было под давлением напирającego на него и замерзающего льда выталкиваться кверху. Для этого судно имело округлое, яйцообразное днище, было необычайно широким и обладало большим запасом прочности.

Расчеты Нансена оправдались. В сентябре 1893 г. в районе Новосибирских островов «Фрам» вмерз в лед и начал свой дрейф от места с координатами $78^{\circ} 50'$ с. ш. и $133^{\circ} 37'$ в. д. Зимовка прошла благополучно. Корабль вытолкнуло сжимающим его льдом, и люди провели зиму с относительным комфортом.

14 марта 1895 г., когда корабль достиг $83^{\circ} 59'$ с. ш. и $102^{\circ} 27'$ в. д., Нансен вдвоем с Йогансенем покинули корабль и на лыжах, с собачьей упряжкой отправились к полюсу. «Фрам» продолжал дрейф и достиг $85^{\circ} 57'$ с. ш. при 66° в. д. Далее течение понесло его к югу, он благополучно освободился от льдов и в 1896 г. возвратился в Норвегию. Нансен с товарищем дошли до $86^{\circ} 14'$ с. ш., провели благополучно зимовку и отсюда двинулись назад. Они дошли до Земли Франца-Иосифа, где 17 июня 1896 г. случайно встретили амери-

канскую экспедицию Джексона, доставившую их домой.

В последующем на «Фраме» Р. Амундсен совершил свой поход в Антарктиду.

Идея завоевания Северного, а потом и Южного полюсов владела умами географов и полярных исследователей. И организовывая свою первую антарктическую экспедицию, Роберт Фолкон Скотт, капитан английского флота, уже имел в виду подготовку к броску на Южный полюс. Эта экспедиция продолжалась с 1901 по 1904 г. 9 января 1902 г. экспедиционное судно «Дискавери» подошло к мысу Адэр на восточном берегу моря Росса и пошло на юг вдоль ледяного барьера. Достигнув шельфового ледника Росса, судно повернуло на восток и вдоль ледника дошло до западного побережья моря Росса, которое Скотт назвал Землей Короля Эдуарда VII. Вернувшись к Земле Виктории, Скотт обследовал пролив Мак-Мердо и о. Росса с вулканами Эребус и Террор, у которого корабль вмерз в лед на зимовку. На мысе был построен дом на случай, если корабль раздавит льдом. Зимовка прошла благополучно. Обследовав в летний период берег, дойдя в санном походе до $82^{\circ} 17'$ ю. ш., получив с пришедшего вспомогательного судна пополнение запасов и отправив часть людей на родину, Скотт остался на вторую зимовку. В феврале 1904 г. «Дискавери» был освобожден из ледового плена и благополучно вернулся домой. Сразу же по возвращении Р. Скотт начинает готовить свою вторую экспедицию к Южному полюсу.

Среди отправленных Скоттом из экспедиции людей был Эрнест Шеклтон. Он заболел во время пешего маршрута в глубь континента. Однако, несмотря на болезнь, Шеклтон покинул Антарктиду огорченным и с твердым намерением вернуться. Сразу же по прибытии в Англию Шеклтон начал готовить экспедицию в Антарктиду с целью достижения Южного полюса и исследования и точного установления положения Южного магнитного полюса. 1 января 1908 г. большая экспедиция Шеклтоне на корабле «Нимрод» отправилась из Веллингтона в Антарктику. Главной задачей ее было покорение Южного полюса. На о. Росса, недалеко от мыса Хижина, где в предыдущей экспедиции была организована база Скотта, Шеклтон построил свою базу. На зимовку осталось 15 человек. В течение

этой зимовки был обследован вулкан Эребус и заложено несколько продовольственных складов на будущем маршруте к полюсу. В своем походе Шеклтон, так же как и Скотт, рассчитывал на лошадей и автомобиль. Это была его главная ошибка. Из десяти лошадей две погибли еще во время плавания, четыре — в первый месяц зимовки. Автомобиль совсем не мог ходить по снегу. А собак было всего десять. Впрочем, если не считать беды с лошадьми и автомобилем, экспедиция была весьма плодотворной и благополучной. Было сделано много научных наблюдений. Люди были здоровы.

В сентябре — октябре были организованы дополнительные продовольственные склады. В начале октября первая партия в составе Р. Доверса, Д. Моусона и Мак-Кея отправилась к магнитному полюсу, а в конце октября Э. Шеклтон в сопровождении Э. Маршала, Дж. Адамса и Ф. Уайльда начал свой поход к Южному полюсу. Вначале сани тащили оставшиеся лошади. Их было всего три. Вскоре и они погибли: двух пришлось застрелить, и они пополнили запас продовольствия, последняя сорвалась в трещину. Так, с нечеловеческими усилиями (мороз крепчал, ветры достигали ураганной силы, в условиях кислородного голодания — высота 3000 м) отважные исследователи 9 января 1909 г. достигли $88^{\circ} 23'$ ю. ш. при 162° в. д. Они были в 180 км от полюса, преодолев путь в 1300 км. И все же Шеклтон проявил удивительное мужество и рассудительность — повернул назад, не достигнув заветной цели. Он не стал рисковать своей жизнью и жизнью товарищей, не израсходовал последние силы, и их хватило на то, чтобы добраться до исходной базы. Только 1 марта группа Шеклтона взшла на палубу «Нимрода». На пути к полюсу, в верховьях ледника Бирдмора, на 85° ю. ш. экспедиция обнаружила богатые залежи каменного угля.

Также благополучно и также не без трудностей закончилась экспедиция к магнитному полюсу. Он оказался в точке с координатами $72^{\circ} 25'$ ю. ш. и $155^{\circ} 16'$ в. д. в районе Земли Адели. 1 февраля 1909 г. путешественники достигли побережья, а 4 февраля их подобрал «Нимрод».

После этого Шеклтон организовал еще три экспедиции в Антарктиду, собравшие большой научный ма-

териал. В последней экспедиции 1922 г. на о. Южная Георгия Э. Шеклтон скоропостижно умер от болезни сердца. Так, посвятив всю жизнь Антарктиде, он не расстался с ней до конца.

1 июня 1910 г. судно «Терра Нова» отплыло от берегов Новой Зеландии и 5 января 1911 г. подошло к о. Росса. Здесь был восстановлен и оборудован дом, служивший Скотту еще в первой экспедиции. Для похода на полюс Скотт решил использовать моторные сани и лошадей (трое саней и 17 лошадей). В качестве вспомогательного средства были взяты 33 ездовые собаки.

Южным летом 1911 г. отряд Скотта оборудовал базу для зимовки на мысе Эванс и создал выносные продовольственные склады по будущей трассе движения к полюсу. Последний склад под названием «Депо одной тонны» был заложен на широте $79^{\circ} 29'$, т. е. приблизительно в 1100 км от полюса. На весь этот огромный переход необходимо было иметь с собой продовольствие и горючее. Предполагалось часть оборудования оставлять на промежуточных стоянках по дороге от «Депо одной тонны» к полюсу.

Второй отряд экспедиции во главе с В. Кэмпбеллом должен был обследовать п-ов Эдуарда VII. Однако из-за сложной ледовой обстановки к ней он не пробился. В Китовой бухте Кэмпбелл встретил экспедицию Амундсена, который рассказал ему о своем плане похода на полюс. Это известие Кэмпбелл передал Скотту с посланным с «Терра Нова» Э. Аткинсоном. Оно произвело на Скотта тяжелое впечатление. Скотт уже понимал свои трудности. К началу похода он уже потерял семь лошадей и сразу увидел преимущества соперника в этом соревновании. С лошадьми он не мог выйти в поход ранней весной, пока достаточно не потеплеет, и, значит, у него для похода было меньше времени, чем у Амундсена, к тому же его база располагалась на 96 км дальше от полюса.

2 ноября 1911 г. группа Скотта, состоящая из 14 человек, вышла с базы (мыс Хижины) в поход к полюсу. Предполагалось, что 10 человек по мере закладки промежуточных баз будут отправлены назад. Через 13 дней, 15 ноября, экспедиция достигла «Депо одной тонны». Погода не благоприятствовала путешественникам — шел мокрый снег, ветер наметал сугробы, лошади мерз-

ли, а люди, не имея лыж, увязали в снегу. Моторные сани ломались. 24 ноября застрелили одну лошадь и два человека отправили назад. 5 декабря, достигнув широты 83° 24', оставили промежуточный лагерь, в котором из-за пурги пришлось пробыть 4 дня. Этот лагерь получил страшное название, как бы предрешившее трагический конец. Его называли «Бездной уныния». Следующий ночлег получил еще более страшное название — «Бойня». Здесь пришлось застрелить всех лошадей. Они были непригодны для дальнейшего движения и могли использоваться лишь как пища в случае нехватки ее на обратном пути. Моторные сани вышли из строя уже на пятый день похода. В своем дневнике Скотт отмечает, что собаки бежали хорошо, но их было слишком мало.

По мере приближения к полюсу и создания промежуточных баз Скотт отправлял лишних людей назад на базу. Последняя группа из трех человек покинула его, когда до полюса оставалось 260 км. В штурмовой группе пошли пять человек: Р. Скотт, доктор Э. Уилсон, капитан Л. Отс, матрос Э. Эванс и лейтенант Г. Боуэрс. С ними было двое саней. 18 января 1912 г. группа отважных людей, не доходя 2,5 км до полюса, увидела палатку Амундсена и норвежский флаг над ней. Пройдя еще немного, они убедились, что норвежцы достигли точки полюса, водрузили на ней норвежский флаг, оставили письмо и, отдохнув, на другой день вышли в обратный путь.

Полюс был достигнут, но соревнование проиграно. В тот же день, удрученные этим, они пошли назад.

Хотя Скотт и предполагал, что Амундсен опередит его, и в какой-то мере готовился к этому, все же победа норвежцев подорвала дух героических англичан и в этом смысле способствовала их гибели. Возвращение было столь же героическим, сколь и трагичным.

Палатка отважных полярников и в ней тела трех погибших Р. Скотта, Э. Уилсона и Г. Боуэрса были найдены 12 ноября 1912 г., спустя 7 месяцев, в четверти мили (0,45 км) от опознавательного гурия и в 20 км от «Депо одной тонны». Из дневника Скотта мир узнал о всех подробностях развернувшейся трагедии.

Обратный поход был труден. Люди устали, а погода была плохая, на складах оставлено мало пищи, без учета задержек из-за штормов. Первым сдал Эванс.

17 февраля он отстал, к нему пришлось вернуться и везти на санях до палатки. В палатке он вскоре умер. Оставшиеся нашли невдалеке склад конины и смогли подкрепить слабеющие силы, но этого было недостаточно — они предчувствовали свою гибель. 11 марта 1912 г. Уилсон раздал таблетки опиума, а Отсу, наиболее ослабевшему, ампулу морфия. 15 марта, в пургу, Отс вышел из палатки, сказав: «Пойду пройдуся. Вернусь, может быть, не скоро». Он сознательно ушел на смерть, чтоб облегчить путь товарищам. Но эта жертва не помогла. Они разбили свой последний лагерь 21 марта 1912 г. в 20 км от «Депо одной тонны». Разразилась пурга. Они не смогли добраться до склада. Последняя запись сделана 29 марта 1912 г.. Она гласит: «С 21 свирепствовал шторм. Накануне у нас было топлива на 2 чашки чая на каждого и на 2 дня сухой пищи. Каждый день мы готовы были идти, до Депо всего 11 миль¹, но нельзя выйти из палатки. Несет и крутит снег. Не думаю, что мы теперь можем на что-либо надеяться. Выдержим ли до конца. Мы все слабеем и конец не может быть далек. Жаль, но не думаю, чтобы я был в состоянии еще писать». И приписка: «Ради Бога, не оставьте наших близких».

Так кончилась эта героическая эпопея.

18 января 1913 г. пришла «Терра Нова». Участники экспедиции на вершине холма водрузили крест и начертали на нем имена героев и строку из поэмы «Улисс» А. Теннисона: «Бороться и искать, найти и не сдаваться!»

Руаль Амундсен готовился к большой экспедиции в Арктику, в которой предполагал открыть Северный полюс. Для этого было приобретено судно Ф. Нансена «Фрам» и составлялся скорректированный маршрут дрейфа так, чтобы предельно приблизиться к полюсу для похода к нему на собаках. И вот летом 1909 г. он узнает обескураживающую новость: 6 апреля 1909 г. американец Р. Пири достиг Северного полюса. Эта новость резко снизила интерес к экспедиции. Приз первооткрывателя был завоеван. И Амундсен круто перестраивает свои планы. Не открытым является Южный полюс. Правда, к нему собирается Скотт! Но разве он, Амундсен, не имеет права на соревнование?

¹ Приблизительно 20 км.

И разве Пири остановился перед победой из-за того, что знал намерения Амундсена?

С этого момента подготовка экспедиции продолжается столь же (если не более) энергично. Собираются средства, подготавливаются корабль, снаряжение, отбираются и закупаются собаки. Изменение маршрута решено только в голове Амундсена; такой крутой поворот не должен помешать экспедиции. Ведь неизвестно, как отнесутся субсидирующие ее люди к такой перемене.

Объявив, что «Фрам» огибает Америку для того, чтобы войти в арктические воды через Берингов пролив, Амундсен пошел на юг. Только на о. Мадейра он объявил команде и оповестил мир об изменении своих планов. Отсюда же он послал письмо Скотту, в котором сообщал о своих намерениях.

14 января 1911 г. «Фрам» пришел в Китовую бухту. У западной оконечности ледника Шеклтона была построена зимовочная база, а с 10 февраля начали создавать промежуточные склады на пути к Южному полюсу и готовиться к зимовке. Экспедиция была организована удивительно четко. Были заложены промежуточные склады продовольствия на широтах 80, 81 и 83°. Чтобы их было легче найти, от каждого склада на запад и восток через каждые 900 м было выставлено по 5 вех с номерами и указателями направления. По пути следования для ориентировки экспедиция устанавливала сначала через каждые 15—20 км, а ближе к полюсу через 9 км снежные гурии. В качестве транспорта и пищи экспедиция использовала собак. Люди шли на лыжах. Зимовка прошла успешно. Вся деятельность экспедиции во время зимовки была подчинена главной задаче — достижению полюса. Готовилось снаряжение, проводились тренировки.

19 октября 1911 г. штурмовая группа в составе Р. Амундсена, Х. Вистинга, Х. Хасселя и У. Бьоланда вышла в поход. Шли все на лыжах. С ними были 52 собаки и четверо саней. Предполагалось проходить в день до 82-й параллели по 28 км, дальше по 37 км и на каждом следующем градусе широты оставлять склад продовольствия.

Люди легко шли на лыжах, буксируемые собаками, которые бодро бежали. На широте 85° 07' при 165° в. д., где кончается шельфовый ледник, был создан главный

продовольственный склад, от которого оставалось приблизительно 550 км до полюса. Отсюда с собой взяли продовольствия на 60 дней. Начался крутой подъем в горы. Самую высокую путники назвали именем Фри-тиофа Нансена. Далее шло высокогорное плато на высоте около 3000 м. Здесь был создан склад продовольствия. Этот последний, главный склад был, пожалуй, единственным пунктом огорчения — здесь были убиты 24 собаки на пищу людям и другим собакам.

На широте $86^{\circ} 47'$ отряд оставил тяжелые меховые одежды и далее пошел налегке. Шли в пургу и туман. 7 декабря 1911 г. отряд прошел широту $88^{\circ} 23'$, достигнутой в 1909 г. Шеклтоном. Установилась хорошая, солнечная погода. Высота была 3700 м.

16 декабря 1911 г. отряд вышел в район полюса, поставил палатку, обследовав местность в радиусе 10 км и точно установив точку полюса, водрузил на ней норвежский флаг. Отдохнув, на следующий день, 17 декабря 1911 г., отряд вышел в обратный путь, оставив палатку и в ней письмо. Через 39 дней, 25 января 1912 г., экспедиция вернулась на базу. Поход к полюсу длился всего 99 дней. Все участники вернулись бодрыми и здоровыми.

7 марта 1912 г. уже из Хобарта (Австралия) Амундсен известил мир о своей победе. Южный полюс был открыт.

Порой Амундсена обвиняют в гибели Скотта и в нечестной игре. Но так ли это? Конечно, психологический фактор проигрыша в соревновании ослабил моральные силы Скотта и его товарищей. Но какое основание имеем мы лишать Амундсена права добиваться победы в первооткрытии? Он не ставил препятствий Скотту, он честно известил его о своих намерениях. Почему он не сделал этого раньше, скрывая изменение плана идти на север? Но разве это изменило бы что-нибудь в намерениях Скотта? Это понадобилось Амундсену для того, чтобы меценаты не сорвали его планов.

Причиной гибели Скотта была его собственная непредусмотрительность: расчет на ненадежный транспорт — лошадей, непригодных для полярных условий, и на ненадежные мотосани; то, что он не настоял на обязательном использовании лыж и не тренировал людей в ходьбе на них. Там, где норвежцы легко скользили на лыжах, буксируемые собаками, англичане пешие

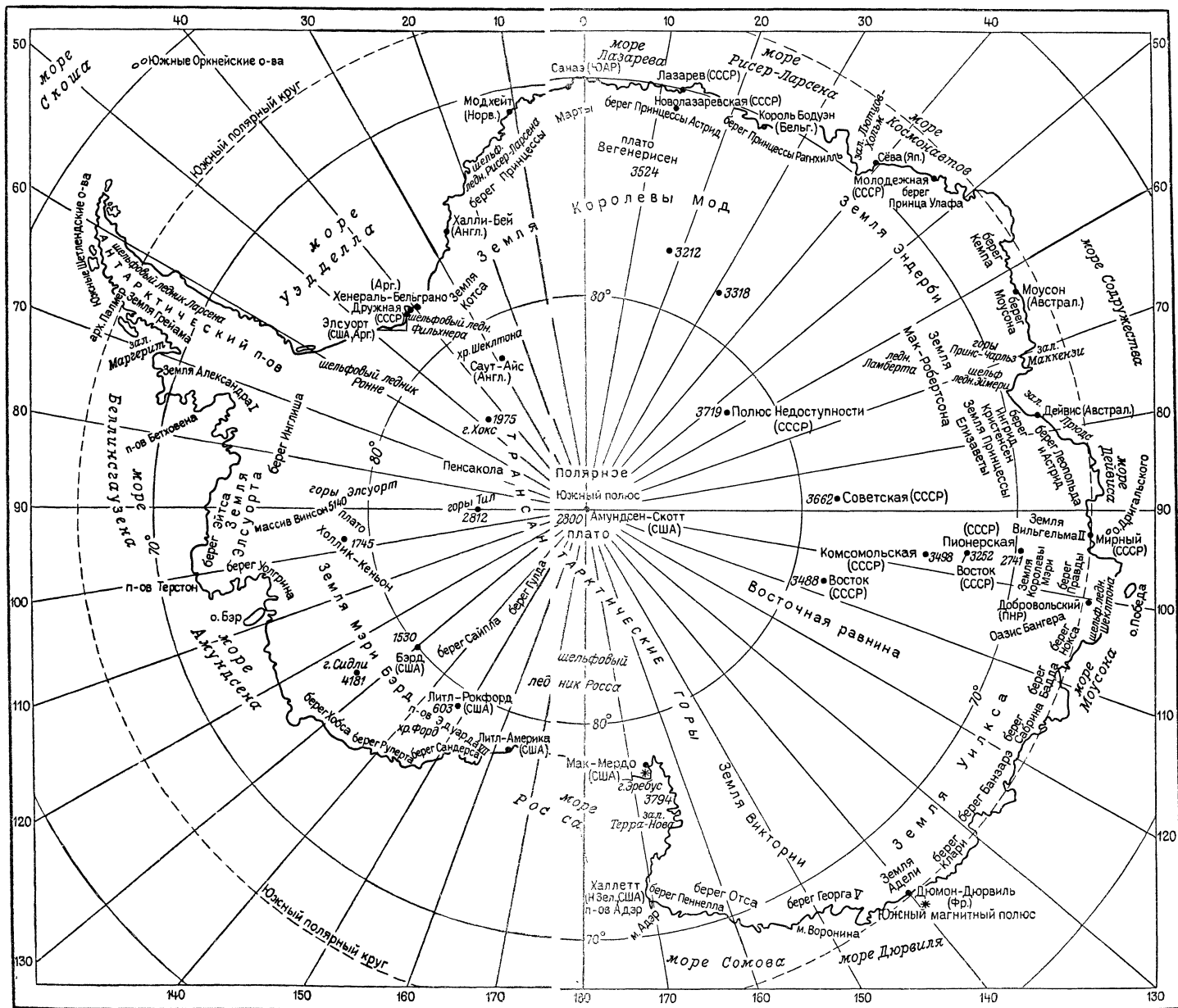


Рис. 6. Карта Антарктиды

утопали в снегу, теряя последние силы. Правда, штурмовой отряд Скотта тоже шел на лыжах, но без собак. Наконец, промежуточные склады были недостаточными, и люди, имея неполный рацион, теряли силы. Неблагоприятной была погода, задержавшая отряд по крайней мере на десяток дней. Все это в сумме оказалось роковым. Но все это не умаляет, а, скорее, возвышает беззаветную самоотверженность и героизм этих замечательных людей, навсегда вписавших свои имена в историю исследования и завоевания полярных стран.

Имя Амундсена остается для нас примером такого же героизма и самоотверженности, как имена Скотта и его товарищей, и покрыто такой же трагической завесой — вспомним, что погиб он в Арктике уже пожилым человеком (ему было 56 лет), когда без зова вылетел на самолете «Латам» на поиск пропавшего дирижабля У. Нобиле «Италия».

И первооткрывателями Южного полюса мы должны считать в равной степени и Скотта и Амундсена. Вечная слава этим героям полярных стран.

Контур континента

Привычный контур Антарктиды. Карту ориентируем так, чтобы нулевой меридиан шел кверху. Тогда слева, нарушая симметричность, выделяется Антарктический полуостров, протянувший дугу Южных Шетлендских, Оркнейских, Сандвичевых островов к мысу Горн — оконечности Южной Америки. Здесь только сравнительно узкий (640—800 км) пролив разделяет Южную Америку и Антарктиду.

Сейчас после Международного геофизического года континент исследован довольно хорошо, уже не просто перечислить все открытые и получившие названия области. Сделаем только краткий обзор их. Обойдем континент от нулевого меридиана по часовой стрелке. В названиях отображена история открытия и исследования Антарктиды. Имена почти всех отважных исследователей запечатлены на карте Антарктиды (рис. 6).

Названия можно расклассифицировать на четыре основные группы. Прежде всего это имена первооткрывателей, исследователей, вложивших свой героический труд, а порой и жизнь, в познание континента. Таких больше всего. Вторая группа — это названия в честь

меценатов, финансирующих экспедиции, или фирм, ведущих промысел. Таковы Земля Эндерби, Земля Котса, Земля Мак-Робертсона. Третья группа — названия в честь правителей стран, ведущих исследования: Земля Королевы Мод, берег Принцессы Марты, берег Георга V, Земля Александра I и т. д. Это едва ли не вторая по численности группа названий. Не очень многочисленна группа имен, даваемых первооткрывателями в честь своих близких — ледник Ронне назван в честь отца Фина Ронне, открывшего этот ледник, впрочем он (Фин) тоже был исследователем Антарктиды, чаще в честь жен: Земля Адели (жена Дюмон-Дюрвиля), берег Клари, Земля Мэри Бэрд, берег Ингрид Кристенсен. Есть названия, данные по разным другим причинам, например п-ов Бетховена, берег Банзарэ (что значит британо-австрало-новозеландская исследовательская экспедиция), или просто по положению или внешнему виду, например Полярное плато, Восточная равнина, горы Сантинел, Трансантарктические горы.

По названиям почти всегда можно определить, представители какой страны исследовали эту область.

Если плыть вокруг Антарктиды от нулевого меридиана на восток, то мы проплывем моря: Лазарева (0—15° в. д.), Рисер-Ларсена (15—30° в. д.), Космонавтов (35—45° в. д.), Содружества (70—90° в. д.), Дейвиса (90—105° в. д.), Моусона (105—120° в. д.), Дюрвиля (140—160° в. д.), Росса (190 в. д.—190° з. д.), Амундсена (100—130° з. д.), Беллинсгаузена (70—100° з. д.), Скоша (300—50° з. д., 55—60° ю. ш), Уэдделла (10—60° з. д., 78—60° ю. ш). Здесь все названия, кроме двух, напоминают нам об отважных людях, бороздивших эти холодные, неудобные воды с риском для жизни, на годы оторванных от дома, испытавших лишения, но вписавших славную страницу в исследования южных морей.

Второй круг сделаем по побережью. Здесь мы видим названия трех категорий: это либо Земля — значит область, исследованная в глубь материка, либо берег — обследован только контур побережья, либо шельфовый ледник — это спускающийся с континента и лежащий на шельфе, частично плавающий ледник.

Обходя континент опять от 0° на восток, встречаем: берег Принцессы Астрид, берег Принцессы Рагнхиль, Землю Эндерби, берег Кемпа, Землю Мак-Робертсона, шельфовый ледник Эймери, берег Ларса Кристенсена,

берег Ингрид Кристенсен, Землю Принцессы Елизаветы, берег Леопольда и Астрид, Землю Вильгельма II, Землю Королевы Мэри, шельфовый ледник Шеклтона, берег Нокса, берег Сабрина, берег Банзарэ, берег Клари, Землю Уилкса, Землю Адели, берег Георга V, берег Отса, Землю Виктории, берег Скотта, шельфовый ледник Росса, берег Гулда, берег Сайпла, берег Сандерса, берег Руперта, Землю Мэри Бэрд, берег Хобса, берег Уолгрина, берег Эйтса, Землю Элсуорта, берег Инглиша, Землю Александра I, Землю Грейама, шельфовый ледник Рисер-Ларсена, шельфовый ледник Ронне, Землю Эдит Ронне, шельфовый ледник Фильхнера, Землю Котса, шельфовый ледник Рисер-Ларсена, берег Принцессы Марты. Здесь из 40 названий половина связана с именами исследователей. Всю Антарктиду от берега Отса (на море Росса) до Земли Котса (на побережье моря Уэдделла) пересекают Трансантарктические горы, разделяющие континент на восточную и западную части.

Но о рельефе Антарктиды разговор впереди.

Первопроходцы

Трудно перечислить всех капитанов и все суда, всех охотников за тюленями и китобоев, которые ходили в антарктические воды и вольно или невольно были причастны к исследованиям самых южных вод и земель. Наиболее известные из них, чьи имена запечатлены в географических названиях, приведены в табл. 2. Список охватывает период с конца XV до середины XX века, когда исследования Антарктиды стали систематическими. Авторы не претендуют на полноту списка. Охотники упоминаются лишь тогда, когда их плавание сопровождалось фиксированными открытиями.

ТАБЛИЦА 2

Хронологическая таблица исследования Антарктиды

Год	Исследователь, страна; название судна	Цель, основные результаты
1487	Диаш, Португалия	Обогнув мыс Доброй Надежды, доказал, что Африка отделена от Южного материка, существование которого предполагалось с глубокой древности
1519—1521	Ф. Магеллан, португалец на испанской службе, на пяти кораблях	Совершил кругосветное плавание в поисках новых земель для испанской короны на юге и западе. Открыл пролив между Южной Америкой и Огненной Землей, которую принял за Южный материк. Убит на Филиппинах туземцами в 1521 г. Из пяти судов возвратилось только одно — «Виктория»
1577—1580	Ф. Дрейк, английский пират	Открыл пролив между Огненной Землей и Антарктидой. Занимался поиском новых богатых земель и морским разбоем. Прошел Магеллановым проливом из Атлантики в Тихий океан и, обогнув мыс Горн, прошел южнее Америки обратно, доказав, что Огненная Земля — остров, а не Южный материк
1599	Д. Герриц, Голландия	Плавая в проливе Дрейка в поисках Южного материка, видел далеко на юге от мыса Горн землю, возможно, Антарктический полуостров
1606	Л. Торрес, Испания	В поисках новых богатых колоний обошел с юга Новую Гвинею доказав, что она не является Южным материком
1644	А. Тасман, Голландия	В поисках Южного материка открыл Тасманию и Новую Зеландию. Пройдя южнее Австралии, в то время называвшейся Новой Голландией, доказал, что и она не является неведомым Южным материком
1739	Л. Буве, Франция	В поисках Южного материка открыл Землю в 2500 км к югу от Африки. Принял ее за Южный материк. На карту нанес неточно. В течение 100 лет после открытия не могли ее найти. Названа о. Буве

Год	Исследователь, страна, название судна	Цель, основные результаты
1766—1769	Л. Бугенвиль, Франция; «Будез» и «Этуаль»	В поисках Южного материка открыл ряд островов в южной части Тихого океана
1771	И. Ж. де Кергелен Тремарек, Франция; «Фортуна» и «Грос-вентр»	В поисках мифической Южной земли открыл о-ва Кергелен
1772	М. Дюфрен и Ф. Крозе, Франция; «Маскарен» и «Маркиз де Кастри»	В поисках Южного материка открыли о-ва Марион и Крозе. Дюфрен убит на Новой Зеландии
1772—1775	Д. Кук, Великобритания; «Резолюшн» и «Адвенчер»	Совершил кругосветное плавание в поисках Южного континента. Достиг 71°10' ю. ш. при 106°54' в. д. Видел землю, покрытую льдом. Открыл ряд островов (Южная Георгия, Сандвичевы). Доказал, что севернее 60° ю. ш. нет Южного материка и что, если он существует, то не пригоден для обитания. На о. Новая Зеландия Кук убит туземцами
1819—1821	Ф. Ф. Беллинсгаузен, М. П. Лазарев, Россия; «Восток» и «Мирный»	Совершили кругосветное плавание в высоких южных широтах в поисках Южного материка. Подходили к земле, покрытой льдом в районе берега Принцессы Марты, берега Принцессы Астрид, Земли Эндерби (1820 г.). Открыли Землю Александра I, о. Петра I (1821 г.). Являются первооткрывателями Антарктиды
1819	В. Смит, США; «Вильямс»	В поисках тюленых лежбищ открыл Южно-Шетлендские о-ва
1820—1821	Недлтон, Н. Палмер, США; на 5 кораблях	Промышляя тюленей, обследовали Антарктический п-ов, открыли пролив Брандсфилд
1823	Дж. Уэдделл, Великобритания; «Джейн», «Бофой»	Промышляя тюленей, открыл море Уэдделла, достиг 74°15' ю. ш. при 34°16' з. д.
1830—1832	Д. Биско, Великобритания; фирма братьев Эндерби; «Тум» и «Лавли»	Промышляя тюленей, обследовал берег Эндерби. Видел вершины гор, не покрытые снегом
1834	П. Кемп, фирма братьев Эндерби, Великобритания	Вел промысел тюленей. Видел берег у Земли Эндерби, получивший название берега Кэмп

Год	Исследователь, страна; название судна	Цель, основные результаты
1839	Д. Баллени, Великобритания; фирма братьев Эндерби, «Эльза Скотт», «Сабрина»	Вел промысел тюленей. Открыты о-ва Баллени, берег между 115 и 120° в. д. назван берегом Сабрина. «Сабрина» погибла в шторме
1839	Ж. Дюмон-Дюрвиль, Франция; «Астролябия», «Зеле»	Поиски магнитного полюса. Осуществил высадку на берег в районе 140° в. д. В честь жены берег назван Землей Адели. Берег между 130 и 135° в. д. назван берегом Клари в честь жены капитана «Зеле». Море у Земли Адели уже позже Моусон назвал морем Дюрвиля
1839—1840	Ч. Уилкс, США; «Винченнес», «Пикок», «Парпойз», «Флаинг»	Поиски Магнитного полюса. Исследовал побережье, берег в районе 100—150° в. д. и назвал Землей Уилкса
1840—1843	Д. Росс, Великобритания; «Эребус», «Террор»	Исследовал значительную часть берега, назвав его Землей Королевы Виктории. Исследовал ледник и море, получившие имя Росса. Достиг 78°4' ю. ш. Открыл вулканы Эребус и Террор
1873	Германия: «Грейланд» — первый пароход в водах Антарктики	Основная задача — выяснение перспектив китового промысла
1872—1876	Д. Меррей, Великобритания; «Челленджер»	Проводились океанографические исследования. Изучена значительная часть побережья. Впервые континент назван Антарктидой, вырисован его полный контур
1893—1894	К. А. Ларсен, Норвегия; «Язон»	Разведка китового промысла. Исследовал восточный берег Антарктического п-ова. Достиг 68°10' ю. ш. в море Уэдделла. Исследовал ледник Ларсена (60° в. д.)
1894	Л. Кристенсен, К. Борхревинк, Норвегия; «Антарктик»	Вели разведку китов в море Росса. Осуществили высадку на берег у мыса Адэр — первая высадка на землю Антарктиды.
1898	К. Гун, Германия; «Вальдивия»	В море Росса достиг 74°10' ю. ш. Океанографические исследования. Вновь открыл потерянный о. Буве. Уточнил его положение

Год	Исследователь, страна; название судна	Цель, основные результаты
1897—1899	А. де Жерлаш, штурман Р. Амундсен, Бельгия; «Бельджика»	Задача — поиск и исследование магнитного полюса. Корабль был затерт льдами. Вынужденная зимовка. В марте 1899 г. лед взломало, и корабль вышел на чистую воду. Умерли капитан и один матрос, два сошли с ума
1898—1900	К. Борхгревинк, Великобритания; «Южный крест»	Исследовал Антарктиду. Осуществил зимовку на мысе Адэр (10 чел.), совершил поход на собаках в глубь материка. Достиг 78°50' ю. ш.
1901	Р. Скотт, Великобритания; «Дискавери»	Обследовал море Росса, провел зимовку. Корабль был вморожен в лед. Построена аварийная хижина на мысе Адэр. Обследованы пролив Мак-Мердо и часть суши, названной Землей Короля Эдуарда VII. В походе на собаках достиг 82°17' ю. ш. Остался на вторую зимовку. Корабль летом вывели из льда. Исследовали Антарктический п-ов. Организовали зимовку. Зимовочная группа Норденшельда обследовала ледник Ларсена. Группа К. Ларсена при попытке на следующий год снять зимовщиков попала в ледовый плен. «Антарктик» раздавило, и он затонул. Команда зазимовала на о. Паулет. Андерсен с двумя товарищами попытался пробиться к Норденшельду и вынужден был зазимовать с минимальным оборудованием. 8 февраля 1903 г. аргентинский корабль «Уругвай» выручил все три группы. Норденшельд впервые дал название Восточной и Западной Антарктиде, считая, что между ними есть пролив
1902—1903	О. Норденшельд, К. Ларсен, Швеция; «Антарктик»	Исследовали Антарктический п-ов. Организовали зимовку. Зимовочная группа Норденшельда обследовала ледник Ларсена. Группа К. Ларсена при попытке на следующий год снять зимовщиков попала в ледовый плен. «Антарктик» раздавило, и он затонул. Команда зазимовала на о. Паулет. Андерсен с двумя товарищами попытался пробиться к Норденшельду и вынужден был зазимовать с минимальным оборудованием. 8 февраля 1903 г. аргентинский корабль «Уругвай» выручил все три группы. Норденшельд впервые дал название Восточной и Западной Антарктиде, считая, что между ними есть пролив
1902—1904	У. Брюс, Великобритания; «Скотия»	Вел гидрографическое исследование моря Уэдделла. Обследовал ледяной барьер восточной части моря Уэдделла. Берег за ним назван Землей Котса

Год	Исследователь, страна, название судна	Цель, основные результаты
1901—1903	Э. Дригальский, Германия; «Гаусс»	в честь братьев Д. и А. Котсов, финансировавших экспедицию. Составил карту очертаний Антарктиды от берега Кемпа до Земли Александра I Исследовал берег Антарктиды в районе 90° в. д. Назвал его Землей Вильгельма II. Корабль был затерт льдами. Экспедиция осталась на вынужденную зимовку. Открыт остров против Земли Вильгельма II, позже Моусоном назван в честь Дригальского. Открыт потухший вулкан — гора Гаусс
1903—1905	Ж. Шарко, Франция; «Франс»	Вышел на поиск экспедиции Норденшельда и обследовал Антарктический п-ов. Норденшельда встретили в Буэнос-Айресе. Произвел обследование о. Палмера. Судно вмерзло в лед и осталось на вынужденную зимовку
1908—1909	Э. Шеклтон, Д. Моусон, Великобритания; «Нимрод»	Обследовали Землю Короля Эдуарда VII. Ставили задачу покорить Южный полюс и найти Магнитный полюс. База была построена на о. Росса, проведена зимовка. Обследовали вулкан Эребус. Группа Моусона отправилась искать Магнитный полюс. Группа Шеклтона пошла к Южному полюсу. Обследовали ледник Бирдмора (название дал Шеклтон). До полюса не дошли 180 км. Из-за пурги повернули назад. Группа Моусона установила положение Магнитного полюса — 72°25' ю. ш., 155°16' в. д. Обследовали часть берега Уилкса к западу от моря Росса. Шельфовый ледник назван ледником Шеклтона
1908—1909	Вторая экспедиция Ж. Шарко, Франция; «Пуркуапа»	Производили съемку западного берега Земли Грейама. Задача выполнена успешно
1910—1912	Р. Ф. Скотт, Великобритания; «Терра Нова»	Достиг Южного полюса 18 января 1912 г. Последняя запись Скотта — 29 марта 1912 г. на

Год	Исследователь, страна; название судна	Цель, основные результаты
1910—1911	Р. Амундсен, Норвегия; «Фрам»	79°40' ю. ш. Погибли: Р. Ф. Скотт, д-р Э. Уилсон, капитан Л. Отс, матрос Э. Эванс, лейтенант Г. Боуэрс. Покорение Южного полюса. Поход занял 99 дней. На полюсе норвежцы были 16 декабря 1911 г., 17 декабря пошли назад.
1910—1912	Т. Ширазе, Япония; «Кайнан Мару»	Вышли для завоевания Южного полюса. Группа зазимовала на западном побережье моря Росса. Провела исследования этой области, но к полюсу не пошла.
1911—1914	Д. Моусон, Австралия; «Аврора»	Впервые применена радиосвязь. Обследованы обширная часть побережья от 80 до 140° в. д.— Земля Уилкса, ледник Шеклтона. Земля за ледником названа Землей Королевы Мэри. Море восточнее этой Земли названо морем Дейвиса, западнее — морем Моусона. Проведено две зимовки. Вторая — вынужденная. Корабль из-за наступающей зимы не мог ждать группу Моусона, ушедшую обследовать Землю Адели.
1912	В. Фильхнер, Германия; «Дейчланд»	Пытался проверить наличие пролива, соединяющего моря Росса и Уэдделла. Обследовал область к западу от Земли Котса. Берег назван в честь принца Леопольда, обследован ледник Фильхнера. Корабль был зажат льдами. Экспедиция провела вынужденную зимовку.
1914—1917	Э. Шеклтон, Великобритания; «Аврора», «Эндьюренс»	Предпринял попытку пересечь континент от моря Уэдделла к морю Росса через Южный полюс. Задача не была выполнена. Поход к полюсу от моря Уэдделла обеспечивала группа с корабля «Эндьюренс», но судно было зажато льдами и затонуло. «Аврора» в море Росса тоже была затерта льдами и продрейфовала 11 месяцев.

Год	Исследователь, страна; название судна	Цель, основные результаты
1922	Э. Шеклтон, Великобритания; «Квест»	Обследовал побережье от Земли Эндерби до Земли Котса. Экспедиция под руководством Уайлда вела океанографические работы в районе Земли Эндерби
1921—1922	И. Л. Коуп, Великобритания	Экспедиция доставлена китобойными судами. Предполагалось пересечь Антарктический п-ов и выйти к морю Уэдделла. Не сумев преодолеть ледяной склон, экспедиция зимовала в хижине, сделанной из баркаса. Произведена съемка побережья
1927—1928 1928	Капитан Гаральд, Норвегия; «Норвегия» Г. Уилкинс, К. Эйелсон, США	Высадился на о. Буве, объявил его норвежской территорией. Обследовали Землю Грейама и области моря Беллинсгаузена. 16 ноября 1928 г. совершили первый полет над Антарктидой
1928—1929	Р. Бэрд, США; «Сити оф Нью-Йорк», «Эмпайр Билдинг»	Обследовали внутренние области Антарктиды, используя трехмоторный моноплан «Форд», одномоторный самолет «Ферчайлд», 100 собак, тракторы-вездеходы. Создали базу Литл-Америка I на леднике Росса в районе базы Амундсена. 28 ноября 1929 г. Бэрд совершил полет к Южному полюсу. Обследованная к западу от ледника Росса земля названа в честь жены Землей Мэри Бэрд
1928—1929	Н. Ларсен, Норвегия; «Норвегия»	Начал строить метеостанцию на о. Буве. Построил хижину на о. Петра I. Провел ряд научных исследований
1929	Д. Моусон, Австралия, капитан Д. Дейвис; «Дискавери», самолет	Исследовали побережье Восточной Антарктиды. Экспедиция была объединенной британо-австрало-новозеландской, сокращенно Банзарэ. Этим именем назван берег между 110 и 120° в. д. Землей Эндерби названа область между 45 и 55° в. д. и берегом Кемпа — между 55 и 60° в. д. Получила название Земли Мак-Робертсона земля к востоку от 60° в. д.

Год	Исследователь, страна; название судна	Цель, основные результаты
1929—1930	Г. Гельверсен, Норвегия; китобаза «Синвилла» и др.	Попутно с промыслом китов обследовал и дал название берегу Принцессы Астрид
1929—1930	Х Рисер-Ларсен и пилот Ф. Лютцов-Хольм, Норвегия; «Норвегия»	Исследовали побережье и внутренние части Антарктиды. Вели разведку китов к западу от 50° в. д. до 20° з. д. Открыты и получили названия берега Принца Улафа, Принцессы Рагнхилль, Принцессы Марты. Внутренние области обследовались с самолета. Имена пилотов получили море Рисер-Ларсена и залив Лютцов-Хольм
1929—1931	С. Кэмп, Великобритания; новое судно «Дискавери II»	Исследованы море Скотта, Южные Сандвичевы о-ва и Южные Шетлендские о-ва
1930—1931	Д. Моусон, Австралия; второй рейс «Дискавери II»	Исследовано побережье Восточной Антарктиды. Исследованы и получили названия Земля Короля Георга V — 140—160° в. д., берег Банзарэ, Земля Принцессы Елизаветы, залив Прюдс, ледник Эймери, залив Маккензи (в честь капитана «Дискавери»)
1930—1931	К. Борхгревинк, Норвегия; «Антарктик»	Нанес на карту побережье Земли Эндерби от 51 до 59° в. д. и Землю Королевы Мод от 41 до 44° в. д.
1930—1931	Г. Изаксен и Г. Рисер-Ларсен, Норвегия; «Норвегия»	Обошли Антарктиду в полосе 55—65° в. д. с океанографическими работами. На самолете осмотрели берег Принцессы Рагнхилль
1931—1932	Д. Дюпон, Великобритания; «Дискавери II»	Обошел всю Антарктиду с океанографическими работами от 45° ю. ш. до кромки льдов
1933—1934	Л. Элсуорт, США; самолет	Впервые пролетел над Антарктидой от Китовой бухты до моря Уэдделла. Совершил вынужденную посадку, не завершив полета
1933—1934	Л. Кристенсен, Норвегия; использовал танкер, снабжающий китобойную флотилию, и самолет	Обеспечивал промысел китов и обследовал берег, совершал полеты над Антарктидой. С самолета открыт и получил название берег Леопольда и Астрид между 80 и 100° в. д.

Год	Исследователь, страна, название судна	Цель, основные результаты
1933—1935	Н. А. Макинтош, Великобритания; «Дискавери II»	Произвел океанографическую съемку между о-вами Южная Георгия и мысом Горн, района Южных Шетлендских о-вов и моря Скоша
1933—1935	Вторая экспедиция Р. Бэрда, Ф. Ронне, Л. Элсуорта, США, «Руперт» и «Бэр оф Окленд», самолет «Хорлик»	Исследовали побережье и внутренние области Антарктиды. С базы Литл-Америка на западной части ледника Росса обследовали берега моря Росса. Зиму 1934 г. Бэрд прозимовал один в 160 км от базы. Обследованы и получили название: ледник Ронне, берег Эдит Ронне (жены Ф. Ронне), на западном берегу моря Росса — берег Сайпла, берег Гулда (геологи экспедиции), берег Инглиша (капитан «Бэра»). С самолета обнаружены горы Хорлик, горы Элсуорт. Пилоты Элсуорт и Холлик-Кеньон совершили полет с Земли Грейама к морю Росса. Дали название Земле Элсуорта (в честь отца исследователя), область между 80—120° з. д., горному хребту Сентинел, плато Холлик-Кеньон. Не достигнув Литл-Америки, совершили вынужденную посадку. Найдены через месяц самолетом с «Дискавери II»
1934—1935	Л. Элсуорт, США; самолет	Вторая попытка пересечь на самолете континент от о. Дисепши к Китовой бухте. На о. Сноу Хилл построена база. Погода сорвала план полета
1934—1935	Капитан К. Михельсон, Норвегия	Попутно с промыслом китов обследовал и дал названия берегам Ларса и Ингрид Кристенсен между 60 и 70° в. д.
1935—1936	Г. В. Рейнер, Великобритания; «Уильям Скорсбери»	Картировал берег Кемпа. В заливе, названном именем судна, сделал высадку на берег
1935—1936	Г. В. Дикон, Великобритания; «Дискавери II»	Отправился из Австралии на поиск пропавшего Элсуорта. Взяв его, провел океанографические работы в море Росса, съемку о-вов Баллени, работы в

Год	Исследователь, страна, название судна	Цель, основные результаты
1935—1937	Л. Элсуорт, США; самолет	<p>море Скоша, на Южных Оркнейских и Южных Шетлендских о-вах</p> <p>Предпринял третью попытку трансантарктического перелета от о. Данди к Китовой бухте. В 29 км от Китовой бухты кончился бензин. Сделав вынужденную посадку, Элсуорт пешком добрался до базы Литл-Америка</p>
1936—1937	Л. Кристенсен, Норвегия; «Торсхавн», самолет	<p>Произвел обширные аэросъемочные работы антарктических берегов от шельфового ледника Шеклтона на западе до берега Принцессы Марты, а также до берега Кемпа и Земли Эндерби 4 февраля 1937 г. Открыл и назвал берег Принца Харалда</p>
1937—1939	Н. Макинтош, Х. Хэрдман; «Дискавери II»	<p>Совершили циркумантарктический рейс с океанографическими работами вблизи кромки льдов</p>
1938—1939	Л. Элсуорт, США; самолет	<p>На самолете выполнил ряд полетов над Землей Эндерби. Нанес на карту береговую линию. Исследовал район от базиса Вестфолль до 72° ю. ш.</p>
1938—1939	Капитан А. Ричер, Германия; «Швабенланд»	<p>Проделал четырехмесячное плавание с рядом самолетных рейдов с целью объявить суверенитет Германии над заснятой им частью Антарктиды: берега Принцессы Марты и принцессы Астрид, Земля Королевы Мод между 12° з. д. и 20° в. д. Экспедиция достигла 74°24' ю. ш. при 0°20' з. д. Были выполнены геофизические, гидрологические, биологические и метеорологические исследования</p>
1939—1940	Р. Е. Бэрд, США; «Бэр», «Норт-Стар», самолет	<p>Произвел обширные исследования на материке с двух баз: Литл-Америка и базы в заливе Маргерит. «Бэр» прошел вдоль берегов Земли Виктории и Антарктического п-ова. С судна сделано три полета со съемкой берега Уолгринна, п-ова Терсто-</p>

Год	Исследователь, страна, название судна	Цель, основные результаты
		на и залива Сераф. На полярном плато построена метеостанция. Санными маршрутами исследованы хребет Этернити и побережье моря Уэдделла. Западная база служила для полетов к берегу Рупперта на Земле Мэри Бэрд. Земля Мэри Бэрд была исследована в четырех продолжительных полетах и тремя санными экспедициями. Санные экспедиции обследовали горы Фосдик, хребет Форда и др.
1939—1941	Третья экспедиция Р. Бэрда, США; корабли, самолеты	Создана база Литл-Америка III (33 чел.), с нее обследован берег между 100 и 110° з. д., названный в честь субсидирующей экспедицию миллионера Уолгрена. Создана восточная база, обследованы Земля Грейама и шельфовый ледник Ронне
1947	Ф. Ронне, США; самолет	Исследовал берег ледника Росса, дал названия берегам Сайпла и Гулда. Восточный берег ледника Ронне назван Землей Эдит Ронне (жена Ф. Ронне)
1946—1947	Р. Бэрд, экспедиция ВМФ США; «Хайджамп»	Осуществлена тремя группами с военных кораблей. Произведены обширные аэрофотосъемки Земли Мэри Бэрд, побережья моря Беллинсгаузена и части Земли Уилкса. Р. Бэрд совершил полет в Литл-Америку и обратно через Южный полюс. Экспедиция обнаружила внутри материка незамерзающие озера, на которые могли садиться гидросамолеты
1947—1948	ВМС США; ледоколы «Бартон Айленд» и «Эдисто»	Провели ледовую разведку от оазиса Бангера на Земле Уилкса до бухты Маргерит
1947—1948	Ф. Ронне, США	Исследовал с суши и воздуха Антарктический п-ов. Главная задача — установить, сообщаются ли подо льдом моря Уэддела и Беллинсгаузена. Проведена зимовка

Год	Исследователь, страна, название судна	Цель, основные результаты
1948	Президент Чили Гансалес Видела; «Президент Пинто»	Прибыл в Антарктиду, чтобы заявить претензии Чили на земли, лежащие к югу от мыса Горн. На о. Гринвич высажен гарнизон
1949	Капитан Э. Кардобес, Чили	Чилийские ВМС построили вторую базу и аэродром «вблизи первой
1948—1949	Великобритания	Четыре британских офицера из Фолклендской геодезической экспедиции совершили санное путешествие в 1690 км. 430 км береговой линии Антарктического п-ова нанесены на карту. Открыто и закартировано 30 мелких островов. Экспедиция, отправившаяся с базы на западном побережье полуострова, достигла 71°35' ю. ш., обнаружила горы, лишённые снега, и незамерзшие озера. Установлено, что погода к югу от 70-й параллели более устойчива и благоприятна, чем к северу
1949—1951	Д. Гивер, Норвегия	С базы на восточном побережье моря Уэдделла произведены исследования на Земле Королевы Мод по гляциологии, биологии, геодезические работы. Установлены участки с толщиной льда 2000 м. Обнаружены примитивные организмы и растительность. Заснято 550 км береговой линии
1949—1950	А. Ф. Листард, Франция; «Лаперуз»	На Земле Адели организована метеостанция. Проведена геодезическая съёмка береговой линии. Пройдено 24 000 км. Работали две смены экспедиции
1951	ВМФ Аргентины; «Санта Микаэла»	Геодезическая съёмка на Антарктическом п-ове. Выбрано место для постоянной базы
1951	М. Гарсия, Франция; «Тоттан»	Произведена смена зимовщиков на Земле Адели. Продолжены геодезические, метеорологические и гляциологические исследования
1951	Карлос А. Рей, Аргентина; самолет	Беспосадочный полет Буэнос-Айрес — залив Хоуп на Антарк-

Год	Исследователь, страна, название судна	Цель, основные результаты
1952	ВВС, два военных корабля Аргентина	тическом п-ове. Военные маневры и захват британской базы в заливе Хоуп Аргентинские военные силы обстреляли англичан, пытавшихся высадиться в заливе на о. Диксепшн
1953	Аргентина	Аргентина организовала новую базу в заливе Люка на восточном побережье о. Ливингстон (Южные Шетлендские о-ва). Построили там метеостанцию и оставили карликовый гарнизон
1953—1955	Австралия	Соорудила научно-исследовательскую станцию и постоянную метеослужбу для систематических научных работ в Антарктиде. Станция получила название Уилкс
1954	Капитан Джекобсон; ледокол «Атка» ВМС США	Экспедиция с задачей изучения льдов для последующей программы исследований США во время МГГ 1957—1958 гг. Программа проводится под руководством Национальной АН США
1954	Австралия	На Земле Мак-Робертсона австралийская экспедиция нашла и обследовала горы, выступающие из ледника и простирающиеся на 250 км. Горы названы в честь принца Чарльза — Принс-Чарльз
1949—1954	СССР	Начиная с 1949 г. небольшая группа ученых океанологов, океанографов, метеорологов, геофизиков работала на китобазе «Слава», промышленяющей китов в Южном океане, собирая научную информацию об антарктических водах в предвидении выполнения программы МГГ



ГЕОФИЗИКА — ГЛАВНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ АНТАРКТИДЫ

*Нет ничего невозможного
для людей.*

Гораций

Нужно ли так подробно, так тщательно исследовать этот неудобный, неудобный для жизни ледяной континент? Что в нем найдешь кроме удовлетворения любознательности человеческого ума?

Оказывается нужно. Нужно для познания нашей Земли во всех проявлениях ее природы, нужно для того, чтобы понять, как бережно надо относиться к ней, как хрупка ее биосфера, определяющая это уникальное явление — жизнь во Вселенной.

Климатический режим в Антарктике влияет на климатический режим всей планеты, его нарушения влекут за собой трудно предсказуемые изменения на Земле. Физические поля Антарктики имеют особое значение для планеты в целом. Наконец, Антарктика является кладовой многих необходимых человеку минеральных и пищевых ресурсов и в первую очередь пресной воды, недостаток которых ощущается уже сейчас. Обсуждаются проблемы эксплуатации этих ресурсов, но мы глубоко убеждены, что кроме водных все остальные должны сохраниться для будущего человечества.

Мы верим в светлое будущее, в то, что человеческий разум победит и средства, предназначенные на подготовку войны, которая может быть только самоубий-

ством человечества, будут направлены на обеспечение людей всем необходимым и на сохранение жизни на планете.

Электромагнитные явления. Магнетизм

Далее мы убедимся, что исследовать Антарктиду достаточно детально можно только методами современной геофизики.

С начала Международного геофизического года (1956 г.) широкий комплекс таких исследований ведется в Антарктиде. Большое внимание уделяется изучению электромагнитных явлений. Природа возникновения и генерации магнитного поля Земли до сих пор не установлена. Раньше предполагалось наличие в Земле постоянной намагниченности. Однако это исключается высокими температурами мантии и ядра, при которых неизбежно размагничивание любого постоянного магнита. Температура ядра оценивается в $4000\text{--}5000\text{ }^\circ\text{C}$, давление — от $1,3 \cdot 10^5$ до $3,5 \cdot 10^6$ МПа. Предполагается, что магнитное поле Земли генерируется процессами, подобными процессам, протекающим в динамомашине. Считают, что во внешнем жидком электропроводящем ядре Земли происходят течения, имеющие характер винтообразных валов. Эти валы пронизывают силовые линии, проходящие с севера на юг. Выходя из полюсов, они охватывают Землю силовыми линиями магнитного поля.

Сейчас не ясен механизм, приводящий в действие эту динамомашину. Возможно, это тепловой механизм. Тогда не требуется различия в состоянии вещества во внутреннем и внешнем ядре, но необходим источник энергии. Таковым может быть распад радиоактивных изотопов, например урана-238. Другая гипотеза основывается на гравитационном механизме работы динамомашин. В этом случае причина течений в ядре, вызываемых гравитационным механизмом, — различие плотностей: более тяжелые части ядра опускаются, более легкие поднимаются, кристаллизуются во внешнем ядре, уплотняются и вновь опускаются вниз, поддерживая процесс гравитационной конвекции.

Как бы то ни было, изучение внешнего магнитного поля, в том числе полярных сияний, дает ключ к познанию внутреннего строения Земли, в частности ее ядра.

Изучение магнитных силовых линий и их проявлений лучше всего проводить в полярных областях. Здесь силовые линии наиболее сконцентрированы, меньше всего подвержены искажению солнечным ветром. Только здесь наблюдаются полярные сияния.

В полярных странах удобно наблюдать и космические лучи, и вариации их потока в связи с вариациями межпланетного магнитного поля и солнечными хромосферными вспышками. Отмечено, например, что после начала солнечной вспышки интенсивность полярных сияний резко падает и через 2—3 мин они вовсе исчезают, однако в фазе максимума вспышки появляются вновь. Такие интересные явления и многие другие проливают свет как на внутреннее строение Земли, так и на многие космические явления.

С вариациями магнитного поля связано распространение радиосигналов. Этот вопрос имеет большое практическое значение для деятельности человека на всей планете.

Для исследования магнитного поля большую роль играет советская станция Восток, расположенная вблизи Южного геомагнитного (материкового) полюса. Станция Молодежная находится в зоне полярных сияний. Накопился большой объем наблюденных данных. Обнаружены две области аномально быстрого изменения вариаций магнитного поля и линия нулевых изменений магнитного склонения, которая оставалась постоянной в течение 145 лет. Это означает, что все указанное время вдоль этой линии проходил дрейф Южного геомагнитного полюса со скоростью около 12 км/год. По-видимому, дрейф носит периодический характер и происходит по замкнутой траектории с периодом около 4000 лет.

Вообще магнитное поле Антарктиды испытывает большие вариации и сильно аномально. Так, различия в вертикальной составляющей напряженности магнитного поля даже на малых (порядка 10 км) расстояниях могут достигать 800 мА/м.

Установлена зависимость магнитных возмущений от солнечной активности. Выявлен интересный факт постоянства зоны максимальной магнитной возмущенности в дни спокойного солнца. Сопоставление явлений полярных сияний с состоянием магнитного поля показало, что полярные сияния наблюдаются при спокой-

ном магнитном поле. Они почти не возникают при возмущениях и магнитных бурях.

Изучение магнитного поля Антарктиды, т. е. вблизи ее Южного полюса, очень важно для познания взаимосвязи атмосферных явлений на Земле с солнечной активностью и космическим излучением. В этой области еще много неясного и в то же время важного для жизнедеятельности человека.

Изучение магнитного поля, его постоянной составляющей и вариаций важно и для познания недр Антарктиды. Мы уже рассказывали, как с помощью палеомагнетизма удалось прочитать древнюю историю материка и его связи с другими частями Гондваны. Локальные магнитные аномалии указывают на наличие намагниченных горных пород в самых верхних слоях коры, таких, как железная руда, железистые кварциты и некоторые другие. Изучение этих аномалий помогает разведке запасов полезных ископаемых и формированию представлений о строении верхних слоев земной коры континента.

Магнитные аномалии часто связаны с поверхностью кристаллического фундамента, глубины залегания которого можно рассчитать по изменениям магнитного поля. В этом большую роль играет комплексирование магниторазведочных работ с гравитационной разведкой. Комплексирование методов позволяет уменьшить неоднозначность решения задачи и вычислить глубины залегания структур, вызвавших аномалии, и даже порой определить их вещественный состав.

Сейсмичность. Сейсмические методы исследований

До начала Международного геофизического года, т. е. до 1956 г., в южных полярных областях никогда не проводились сейсмические наблюдения. В 1956 г. начала работать сейсмостанция Мирный, в 1957 г. — Оазис Бангера, с 1962 г. — станция Новолазаревская. В это же время был организован ряд сейсмостанций других стран. Работают сейсмостанции на всех основных обсерваториях в Антарктиде: Мак-Мердо, Литл-Америка, Уилкс, Сёва, Дюмон-Дюрвиль и др.

В задачи работы этих станций входят изучение

сейсмичности континента и окружающих акваторий, исследование строения земной коры Антарктиды, наблюдение за микросейсмами и объяснение их природы, наконец, изучение динамических процессов в ледниковом покрове Антарктиды. Это задачи стационарных сейсмических работ. Кроме того, сейсмические методы применяются для измерения толщины льда и изучения геологических структур. Но это несколько иной аспект. На нем остановимся позже.

По длительным стационарным наблюдениям в Антарктиде установлены два интересных факта.

Антарктида — континент асейсмический. Она представляет собой древнюю консолидированную платформу, так называемый кратон, в котором устоялись все тектонические процессы и нет оснований ожидать сейсмической активности. Было зарегистрировано несколько незначительных землетрясений. Наиболее крупное произошло 15 октября 1974 г. в Трансантарктических горах вблизи побережья моря Росса. Его магнитуда была 4,9, глубина очага 33 км, т. е. это мелкофокусное землетрясение. Вблизи этого места находится и упоминавшийся ранее вулкан Эребус, извержение которого наблюдал в январе 1841 г. Джеймс Росс.

В 1982 г. 4-го ноября было зарегистрировано значительное землетрясение на самом континенте, на Земле Королевы Мод, в 1200 км от побережья в точке с координатами $81^{\circ}20'$ ю. ш. и 37° в. д. Магнитуда его 4,5. Точность определения положения эпицентра ± 10 км. В районе эпицентра толщина льда достигает 3000 м, а высота подледного ложа около 500 м. Землетрясение зарегистрировано пятью станциями в Антарктиде и четырьмя внешними. Явление это для Антарктиды уникальное. Однако аналогичное землетрясение было зарегистрировано в сентябре 1983 г. Эпицентр этого землетрясения расположен в 200 км от береговой линии Земли Уилкса. Магнитуда 4,5. Таким образом, заключение об асейсмичности, возможно, преждевременно.

Сейсмический пояс Антарктики приурочен к зонам альпийской молодой складчатости, расположенной далеко в океане вокруг Антарктиды. Этот пояс соединен с главными сейсмическими поясами земного шара. Так, от о. Маккуори к западу Тихоокеанский сейсмический пояс соединяется через Австрало-Антаркти-

ческое поднятие с сейсмическим поясом Индийского океана и далее, через Африкано-Антарктический океанический хребет с Атлантическим сейсмическим поясом. Наличие эпицентров землетрясений между Южно-Антильским и Африкано-Антарктическим хребтами (о-ва Буве, Южные Сандвичевы) указывает на связь Тихоокеанского и Атлантического сейсмических поясов. Юго-западная часть Тихоокеанского пояса соединяется через Южно-Тихоокеанский хребет с Южно-Американским сейсмическим поясом. Так что асейсмичная Антарктида окружена активным сейсмическим поясом. В этом можно усматривать проявление процесса раскола Гондваны. Сейсмические пояса одновременно являются областями разрастания океанического дна и раздвижения литосферных плит.

Наблюдения за скоростями прохождения сейсмических волн далеких землетрясений и их отражениями от различных плотностных горизонтов позволяют вычислить мощность земной коры.

Под континентами на глубине 30—40 км скорость распространения продольных упругих волн, возникающих от землетрясений или искусственных взрывов, изменяется скачком от 7—7,5 до 8—8,5 км/с. Под океанами это явление наблюдается на глубинах от 3 до 15 км. Соответственно здесь изменяется и плотность горных пород от 2,7—2,9 до 3—3,3 г/см³. Эта область названа границей Мохоровичича — по имени югославского геофизика, впервые обнаружившего и истолковавшего данное явление. Границу Мохоровичича, или, как часто говорят, границу Мохо, считают границей земной коры. Глубже начинается верхняя мантия. На основании многочисленных наблюдений за далекими землетрясениями на антарктических сейсмостанциях определена средняя мощность коры. Для Восточной Антарктиды она оказалась около 30—40 км, для Западной получен большой разброс значений — от 8 до 20 км. Далее мы особо остановимся на строении земной коры Антарктиды, полученном методами комплексирования глубинного сейсмического зондирования и гравиметрии.

Подчеркнем большую роль стационарных сейсмостанций в изучении микросейсм, т. е. малых колебаний почвы, связанных с целым рядом причин.

В период весеннего таяния льда при сильных ветрах

возникают короткопериодные микросейсмы — сезонные явления. В то же время длиннопериодные микросейсмы наблюдаются круглогодично — они связаны с атмосферными возмущениями, происходящими за внешней кромкой льдов. В основном микросейсмы сопутствуют штормовой погоде с ветрами, дующими в сторону берега. Таким образом, микросейсмы связаны с погодными условиями и указывают на циркуляцию атмосферы в различных областях над океаном. Короткопериодные микросейсмы появляются также при подвижках льда, отколах айсбергов, разрывах ледников. Эти микросейсмы дают ценную информацию для изучения динамики ледового покрова.

В Антарктиде широко применяется метод сейсморазведки, основанный на изучении распространения упругих волн при искусственных взрывах. По отраженным от подледного каменного ложа волнам он позволяет определить толщину льда, а также глубины залегания других горизонтов. Для небольших глубин при определении толщин льда применяется метод отраженных волн (МОВ) или корреляционный метод преломленных волн (КМПВ). Для изменения глубины залегания переходного слоя от коры к мантии — поверхности Мохо — используется так называемый метод глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ). Все эти методы связаны с мощными взрывами, когда происходит сильное сотрясение почвы. Взрывная волна распространяется в земле со скоростью, зависящей от плотности пород. Чем плотнее породы, тем больше скорость. При переходе через границы плотностей происходят частичное отражение и частичное преломление волн. Приемник на поверхности земли может зарегистрировать момент прихода волны и ее скорость. Тогда можно рассчитать длину пройденного волной пути и глубину до поверхности, от которой произошло отражение. Волна, возбужденная на поверхности льда, распространяясь через него со скоростью v , отразится от поверхности коренных пород, на которых залегает лед. Так мы узнаем толщину льда. Далее, распространяясь в глубь коры, волна отразится от границы перехода гранитного слоя к базальтовому и, наконец, от поверхности Мохо. Однако этот метод в условиях Антарктиды встречает много трудностей, и его применение весьма ограничено. Сейчас широко

используются радиолокационные методы измерения толщин льда, а применение для этой цели сейсмического метода отраженных волн теряет свою значимость, так же как потерял ее и гравиметрический метод.

Гравиметрия в Антарктике

С первых дней планомерного исследования Антарктики в период МГГ начались гравиметрические работы. Изучение гравитационного поля представляет большой интерес, поскольку оно может рассказать об особенностях строения коренных пород, скрытых под толстым слоем льда, и крупных тектонических нарушениях в них типа разломов и сбросов, о мощности ледового покрова и рельефе коренных пород, на которых залегает лед, толщине земной коры под Антарктидой, рельефе так называемой границы Мохоровичича, особенностях строения земной коры в областях перехода от континента к океану, влиянии ледовой нагрузки на положение поверхности Мохоровичича и уравновешенности этой нагрузки, т. е. об изостатическом состоянии Антарктиды.

Как известно, аномалии гравитационного поля, т. е. отклонения его от некоторого правильного закономерного изменения, зависят от распределения плотностей в Земле. Поэтому по аномалиям можно судить об этом распределении. Там, где резко изменяется плотность, где плотные породы подходят ближе к поверхности или, наоборот, удаляются от нее, возникают соответственно положительные или отрицательные аномалии силы тяжести. Быстро изменяющиеся по поверхности аномалии говорят о неглубоко расположенных изменениях плотностей, а протяженные, даже небольшие по величине аномалии свидетельствуют о наличии протяженных, глубоко залегающих масс.

Поскольку плотность льда ($0,9 \text{ г/см}^3$) сильно отличается от плотности коренных пород ($2,6\text{—}2,8 \text{ г/см}^3$), на которых он залегает, в местах, где эти коренные породы подходят близко к поверхности, а слой льда тонкий, возникают положительные аномалии силы тяжести и, наоборот, где коренные породы лежат глубоко и слой льда толстый, аномалии будут отрицательные. Такая же закономерность характерна и для гра-

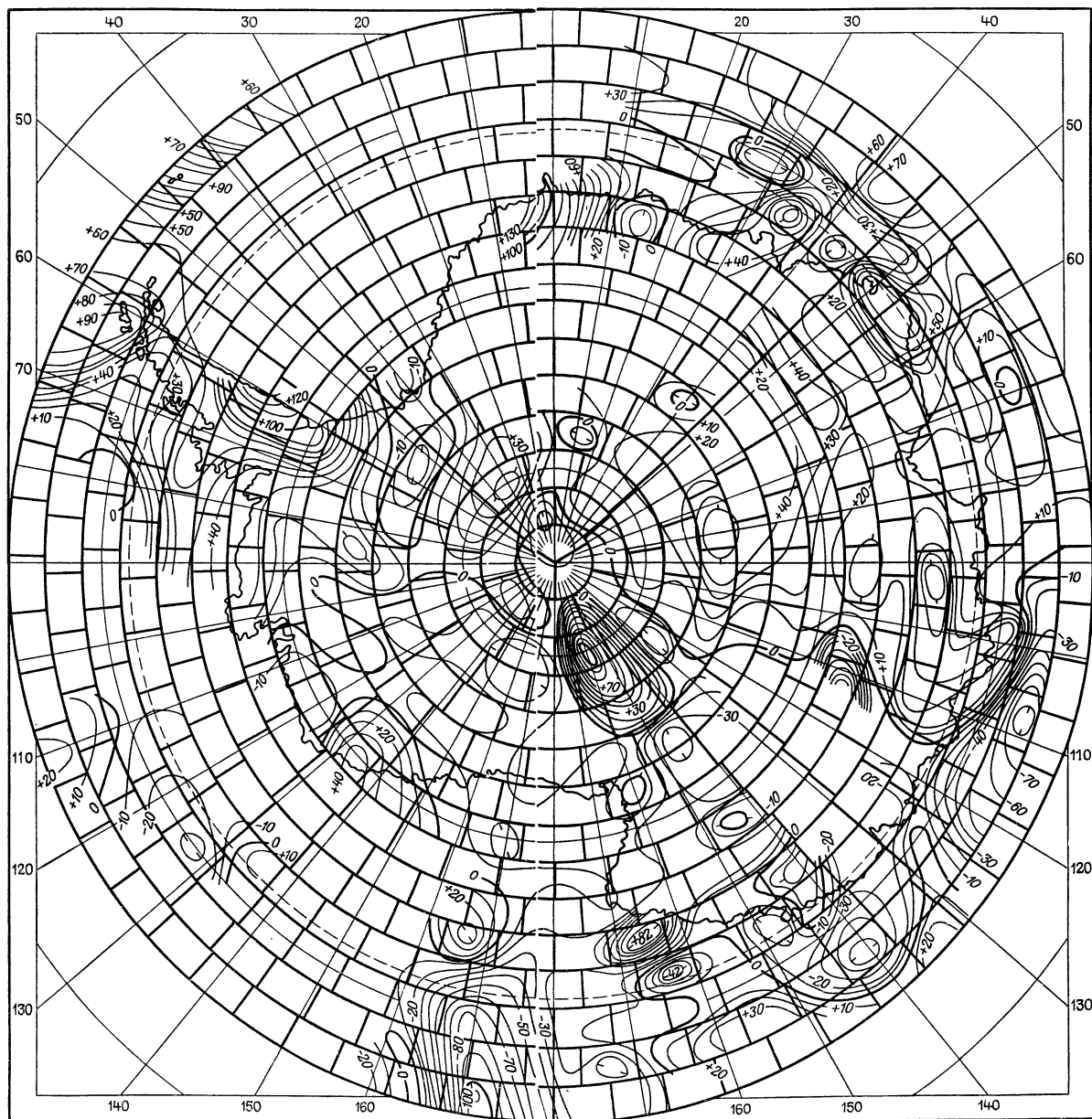


Рис. 7. Усредненная гравиметрическая карта Антарктики

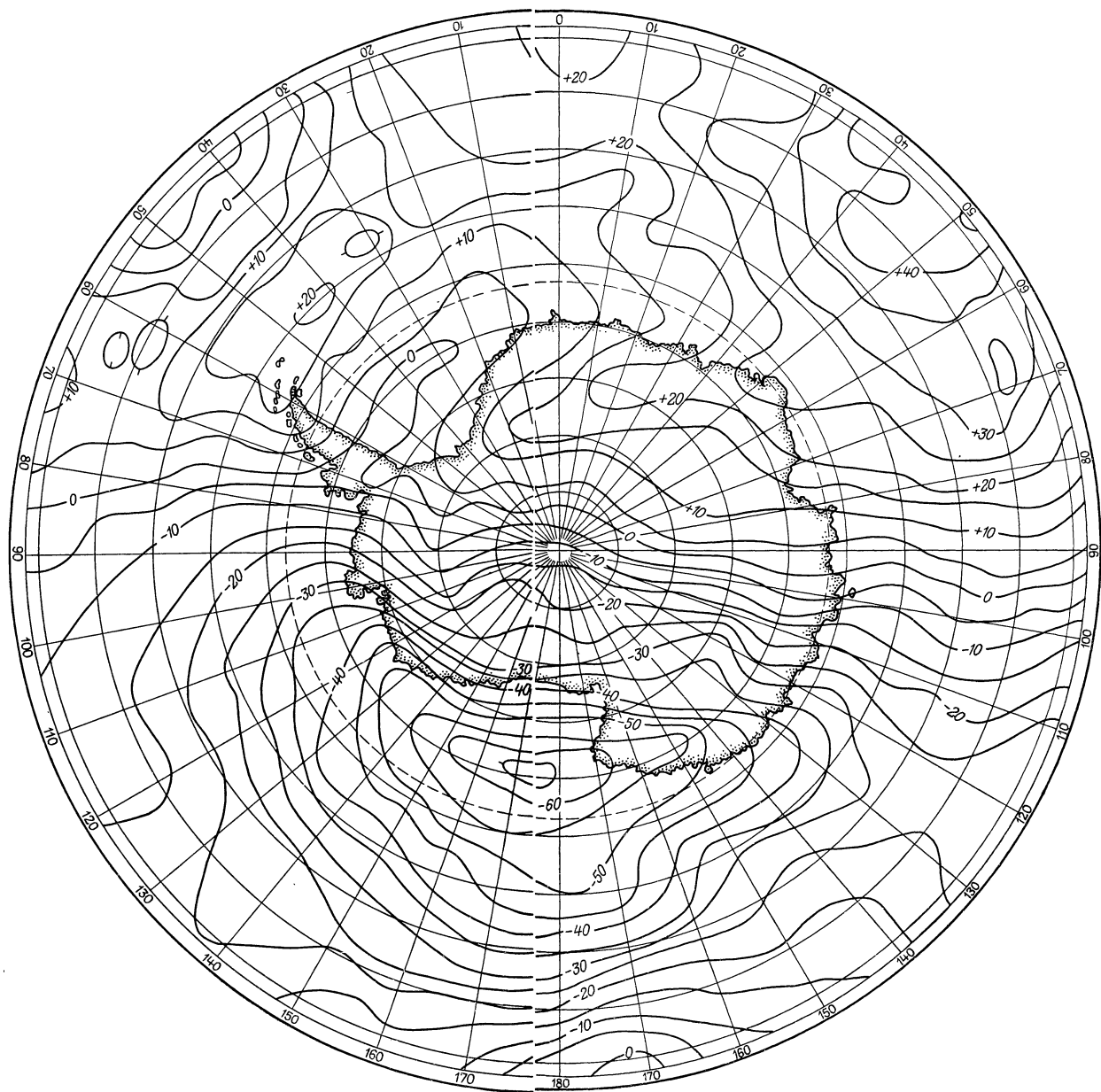


Рис 8 Карта геоида Антарктики

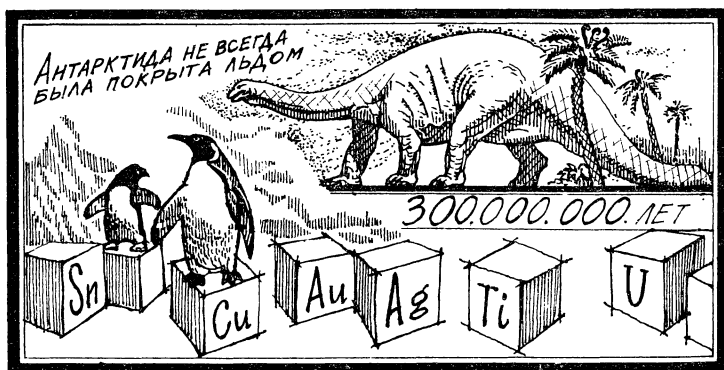
ницы Мохо, где плотность изменяется от 2,7—2,9 до 3,2—3,3 г/см³. Но эти изменения происходят на больших глубинах, массы, вызывающие аномалии, имеют большое протяжение, и аномалии тоже протяженные, региональные. Метод гравиметрического определения глубин залегания является относительным, и с его помощью мы можем определить, например, толщину льда в каком-то месте относительно другого, где она известна. Геофизическим методом, дающим абсолютные глубины залегания, является метод сейсмической разведки. Получив такие данные в нескольких местах сейсмическим методом и зная для этих мест величину аномалий силы тяжести, выводят формулы, по которым можно рассчитать толщину льда и земной коры только по гравиметрическим данным. Поэтому гравиметрическая съемка в Антарктиде играет очень важную роль. Она помогает изучать общее строение материка, крупные геологические структуры и искать полезные ископаемые.

Изучение гравитационных аномалий позволяет решить, например, такую задачу: находится ли шельфовый ледник на плаву или лежит на грунте. Именно гравиметрия показала, что открытая в 1960 г. на шельфовом леднике советская антарктическая станция Лазарев расположена в опасном месте. Ледник здесь находится на плаву, и не исключена возможность катастрофы. Станция была перенесена на новое, безопасное, место и получила название Новолазаревская.

Поле аномалий силы тяжести представляется обычно в виде гравиметрических карт, на которых аномалии силы тяжести показаны или непрерывными линиями, так называемыми изоаномалами, или подписями в точках наблюдений, или усредненными значениями в некоторых, стандартных по величине площадках. Генеральная гравиметрическая карта масштаба 1:5 000 000 была составлена д-ром техн. наук Н. Б. Сажинной. Трудные условия работ в Антарктиде не позволяют выполнить там сплошную, хотя бы по редкой сети, гравиметрическую съемку. Поэтому на карте остается много пустых мест — «белых пятен».

Чтобы получить приблизительное представление об аномальном гравитационном поле всего континента, составлена карта средних аномалий силы тяжести (рис. 7). Большой интерес представляет также карта

высот геоида в Антарктиде, характеризующая фигуру Земли для этой области. Фигура Земли представляется поверхностью, совпадающей с поверхностью воды в океанах и продолженной под континенты так, чтобы силовые линии гравитационного поля были всюду перпендикулярны к ней. Это неправильная, не математическая поверхность, и чтобы ее получить, используют эллипсоид, равновеликий по объему Земле, и от него отсчитывают высоты геоида. На рис. 8 показана карта геоида для Антарктики, построенная в 1985 г. по аномалиям силы тяжести и данным наблюдений искусственных спутников Земли (по А. Сегави).



ВЕЛИКИЙ ЛЕДЯНОЙ КОНТИНЕНТ

Это земли, обреченные природой на вечную стужу, лишённые теплоты солнечных лучей. У меня нет слов для описания их ужасного и дикого вида.

Д. Кук

Континент в динамике

Антарктида не всегда была покрыта льдом. Давным-давно, 300 млн. лет назад, в каменноугольный, юрский и меловой периоды она являлась составной частью единого материка Пангеи с жарким климатом и пышной растительностью. Об этом свидетельствуют мощные пласты каменного угля, обнаруженные в горах Принца Альберта, на Земле Виктории, на Земле Королевы Мод, в Трансантарктических горах — горах Хорлик, на берегу Георга V вблизи советской станции Ленинградская, на Земле Мак-Робертсона, в горах Теран, вблизи побережья моря Уэдделла. По оценкам геологов, в частности известного американского геолога доктора Л. Гулда, запасы каменного угля Антарктиды больше суммарных запасов всех остальных континентов.

Оставим это утверждение на совести Гулда, нам оно кажется некоторым преувеличением, но, во всяком случае, оно свидетельствует о том, что Антарктида переживала и более счастливые теплые времена расцвета пышной растительности и древнего животного мира. По дебрям лесов из древовидных папоротников бродили гигантские ящеры. В пластах каменноугольного

периода найдены окаменелые останки ящера листозавра, обитавшего и в других частях Гондваны — в Индии и Южной Африке.

Почему произошло оледенение Антарктиды и когда?

Антарктида подвергалась общим для Земли оледенениям, одна из причин которых — прохождение Солнечной системы через пылевое облако, поглощающее часть идущих к Земле живительных солнечных лучей. Кроме того, оледенение произошло вследствие распада Пангеи и движения Гондванской плиты к Южному полюсу, т. е. к вечно холодным областям Земли. Возможно, что и само перемещение полюса Земли, а такое тоже имеет место, приближало Антарктическую плиту к холодным областям планеты.

Полюс Земли, так же как и магнитный полюс, не занимает постоянного места, а имеет сложный спектр движений.

Земля представляет собой гироскоп, и ось ее, как и ось всякого гироскопа, испытывает прецессионное движение, т. е. описывает конус. Период прецессии Земли 26 000 лет. Кроме того, земная ось совершает короткопериодические движения, отклоняясь от поверхности конуса,— это так называемая нутация. Период земной нутации равен 18,6 лет. Соответственно периодически изменяются широты и долготы места. Помимо этих периодических движений, по-видимому, мало влияющих на климат планеты, существуют и непериодические, так называемые вековые движения полюса, зависящие от перераспределения масс в Земле, перемещения ее ядра и т. п. Эти движения также могут определять периоды оледенений и потеплений.

Если исходить из гипотезы горячего происхождения Солнечной системы, тем более кажется вероятным, что был период, когда на всей Земле, включая полярные области, царил жаркий климат, постепенно охлаждающий с общим охлаждением всей Земли. Последнее оледенение Антарктиды наступило около 10 млн. лет назад. Это оледенение сохранилось постоянным до наших дней. С конца третичного периода Антарктида не испытывала больших потеплений и остается покрытой льдом.

Исследования Антарктики, начатые во второй Международный геофизический год и ведущиеся систематически до сих пор, одну за другой открывают тайны

ледяного континента. Раскрытие их требует больших усилий. Даже самое простое изучение контура материка и его внешнего рельефа до сих пор не завершено, и географические карты Антарктиды изобилуют «белыми пятнами».

Лед — порода нестойкая. Он тает, ломается, течет. Быстро образуется новый лед. Снег, выпадая за зиму, частично тает в летний период, частично спрессовывается в фирновый покров. Постоянно дующие ветры способствуют нарастанию снежного покрова везде, где снег может задержаться. Так, за зиму 1959 г. были полностью занесены все постройки станции Лазарев. За 4 года (с 1956 по 1960 г.) станция Пионерская была погребена под 8-метровым слоем снега.

При определении контура континента возникает вопрос, что считать его границей: лед или скальное основание? Ведь на этом континенте, где лед покрывает практически все, его (лед) надо считать тоже породой, принадлежащей континенту. Это верхний слой земной коры. Но эта порода менее стабильна, чем обычные слои Земли. Она — как барханы в пустыне, которые легко переносятся ветром. На снегу тоже возникают надувы и впадины. Происходят таяние летом и активное увеличение снежного покрова зимой. Часть его спрессовывается в плотные слои льда. По берегам ледники сползают в море, далеко выступая за скальные породы. Обламываясь, они превращаются в айсберги, меняя при этом очертание побережья, которое имеет и сезонные изменения. Зимой замерзает прибрежная часть океана, образуя так называемый «лед припая». Припай оттаивает летом. Но в разные годы его таяние и замерзание сильно колеблются. Поэтому береговая линия, если считать ее по льду, изменяется не только сезонно, но и от года к году. Таким образом, очертания Антарктиды ведут себя весьма причудливо. Да и не только очертания.

Лед — порода пластическая. Он обладает свойством текучести, но в силу большой вязкости течет медленно под влиянием собственного веса. Течет он по ледниковым склонам и желобам, стекая, в конце концов, в океан.

Скорость течения льда различна. В центральных районах континента она мала, по мере приближения к океану увеличивается. В районе Южного полюса

скорость составляет приблизительно 20 м/год и преимущественным направлением является 37° з. д., т. е. направление к морю Уэдделла. Современная американская станция Амундсен — Скотт на Южном полюсе, если ее не перемещать, при такой скорости и расстоянии до моря Уэдделла 1300 км сползет в океан через 60 000 лет. По мере приближения к побережью скорость течения льда возрастает, достигая 1,5 км/год, поэтому надо полагать, что это случится уже лет через 15 000—20 000. Там, где в каменном ложе имеются желоба, обходящие холмы, лед обтекает эти холмы и устремляется по желобам к океану, образуя так называемые выводные ледники, которые спускаются с берега в океан, и их языки протягиваются нередко на десятки километров от берега. Выводные ледники обычно являются местом массового рождения айсбергов, впрочем айсберги могут появиться и в результате обвала ледяного барьера в других частях побережья. Там, где ледяной щит не имеет выводных ледников, он обычно обрывается в океан отвесной стеной берегового барьера высотой до 60 м.

Вообще, средняя скорость движения льда на побережье Антарктиды приблизительно равна 200 м/год, предельная 1500—2000 м/год. Таким образом, ледяные берега Антарктиды все время «дышат».

Шельфовые ледники

Спускаясь с купола Антарктиды во многих местах побережья, лед покрывает значительную часть континентального шельфа, образуя шельфовые ледники. В основном это плоские ледяные поля, южная кромка которых спаяна с береговым ледовым покровом, а северная — выступает далеко в море. Часть такого ледника лежит на грунте, северная область обычно находится наплаву. Толщина шельфовых ледников — несколько сот метров, а площадь — многие тысячи километров. Общая площадь шельфовых ледников около 1,5 млн. км².

Большие шельфовые ледники получили свои собственные названия. Таковы, например, ледники Росса, Эймери, Ронне. Мощность их изменяется от десятков до тысячи метров. Так, ледник Ронне достигает мощности 1300 м, Росса — 1000 м, Эймери — 800 м.

По существу все побережье Антарктиды представляет собой шельфовый ледник. Лишь около 3 % береговой линии свободно от него. Причем 55 % береговой линии оканчиваются ледником, фронт которого находится наплаву. Это примерно 16 000 км. На остальных 11 000 км ледниковый обрыв лежит на грунте.

Шельфовые ледники выступают далеко в море, достигая зоны значительных глубин. Именно они на большей части континента образуют береговую линию Антарктиды и круто обрываются в океан. Передняя кромка их активно разрушается волнами и представляет собой изрезанную линию берега с заливами, бухтами и фиордами. Под ними лежит глубокое море, и на подводной лодке можно проникнуть далеко за береговую линию континента.

Рассматривая лед как одну из основных пород, слагающих континент, береговой линией материка следует считать, конечно, линию шельфовых ледников. Она не постоянна? Ну и что? Это ведь особый материк, и контур его постоянно находится в движении, «живет». В природе таких явлений немало. Например, часто изменяются русла некоторых рек, они тоже «живут».

Интересным образованием в Антарктиде являются ледяные острова. Они имеют строение Антарктиды в миниатюре. Это подводная банка — мель, сверху покрытая выступающей над уровнем моря ледяной шапкой. Геологи считают ледяные острова реликтовыми остатками прежнего, более обширного оледенения. Так, недалеко от Мирного находится ледяной о. Победа, открытый и обследованный советской экспедицией в первые годы планомерных антарктических работ.

Физическая поверхность Антарктиды. Ледяной купол

Вся Антарктида покрыта ледяным щитом. Это образное выражение приобрело законные права. Ледяной покров Антарктиды можно разделить на три категории, три различные формы: внутреннее ледяное плато, всхолмленные прибрежные ледяные поля и выводные ледники. К этому следует добавить три формы антарктического рельефа: шельфовые ледники, ледяные острова и припай.

Подходя к Антарктиде, прежде всего мы встречаемся со льдом припая. Это крепко спаянная с берегом, замерзшая поверхность океана. Толщина льда припая бывает от 2—3 до 10 м. Частично он тает за короткое антарктическое лето, частично таять не успевает и определяет собой мобильные очертания континента.

От самого океана начинается зона всхолмленного ледяного покрова. Она распространяется на 60—100 км в глубь континента и имеет мощность 100—200 м на побережье, постепенно увеличиваясь до 1000—1200 м. Таким образом, от самого побережья к югу, т. е. внутрь континента, начинается довольно крутой подъем, порядка 0,5—2°. Подъем продолжается и дальше, что дало основание говорить о ледяном куполе Антарктиды.

Всхолмленность этой части ледника объясняется тем, что покров льда здесь сравнительно тонкий и в нем отражаются в сглаженном виде неровности каменного основания, на котором он лежит. В силу тонкости и больших подвижек эта часть ледника изобилует трещинами, порой замаскированными тонкой ледяной коркой и припорошенными снегом. Не раз отважные полярники находили в этих трещинах свой вечный покой или теряли оборудование и оказывались в очень сложных условиях. Так, например, в экспедиции Д. Мусона погиб провалившийся в трещину Б. Ниннис.

В центральной части Антарктиды толщина льда фантастически велика. Она достигает 3000—4000 м (максимум — 4350 м), сглаживает все подледные, остающиеся глубоко внизу неровности рельефа. Средняя толщина льда 1780 м. Высота плато над уровнем моря около 3000—3500 м.

По весьма приблизительным подсчетам объем льда, покрывающего Антарктиду, составляет от $10 \cdot 10^6$ до $30 \cdot 10^6$ км³ (по разным источникам). Это можно представить себе более наглядно, если прикинуть, насколько повысится уровень Мирового океана, если весь этот лед растопить, — получается 60 м. Антарктида собрала в себе 85 % всех ледников мира.

Вначале после всхолмленной прибрежной зоны ледяной купол продолжает подниматься, но уже ближе к Полюсу Недоступности (так названа самая удаленная по всему периметру от океана точка) плато ста-

новится совершенно ровным, иной раз только немного поднимаясь или опускаясь.

Характер местности определил и климат. Ветры, образующиеся в Антарктиде, в значительной мере имеют гравитационную природу. Тяжелый холодный воздух под действием силы тяжести опускается вниз. Встретив покатуую поверхность ледника, он продолжает спускаться по ней, все убыстряя свой бег, и к океану вырывается почти постоянным ураганом со скоростью 30—40 м/с. Это так называемые стоковые ветры Антарктиды. Зарождаются они на границе внутренних плато. На самих плато, в центральных частях континента, ветры редки. Обычно там стоит тихая, устойчивая, очень холодная погода. В теплые месяцы температура не поднимается выше — $(20 \div 25)$ °С, а зимой она нередко достигает —80 °С. Здесь ледяной покров покрыт рыхлым снегом, чему способствует тихая, почти безветренная абсолютно сухая погода. Это весьма затрудняет движение механического транспорта. Область штилевой погоды может охватывать площадь радиусом 500—700 км от центра купола. Дальше начинается господство стоковых ветров, которые дуют всегда в одном направлении — от центра купола к океану. Поверхность ледника здесь жесткая, покрытая застругами высотой 1—2 м, направленными против направления ветра (ветер выдувает рыхлый снег и остается в виде застругов жесткое, ледяное основание).

Изменения высот на ледяных плато очень незначительные. Трещин, как правило, не бывает, потому что неровности каменного ложа глубоко погребены подо льдом и полностью снивелированы. Однако там, где подледный рельеф приближается к поверхности плато, встречаются протяженные ложбины и даже зоны трещин.

О двух рельефах Антарктиды

В отличие от всех континентов Антарктида представляет собой как бы двуслойный пирог. Верх его сложен из льда, фундамент — из изверженных и осадочных пород, как и любой другой континент. Значит, и изучать надо две поверхности, два рельефа — льда и подледного ложа.

Исследование подледного рельефа начинается с гор. Это те формы, которые частично выступают из-под ледяного панциря, а там, где они близко подходят к поверхности, находят свое сглаженное отражение в формах ледника.

Если главной трудностью в изучении рельефа ледяного купола являются климатические условия, затрудняющие проведение геодезических работ и залетов с аэросъемкой, то для изучения подледного рельефа надо научиться еще видеть сквозь лед. Это может только геофизика. Поэтому ей принадлежит основное слово о строении Антарктиды. Конечно, есть еще метод бурения, посредством которого определяют глубину до каменных пород и по добытому керну изучают их характер. Но бурение на большие глубины, да еще в условиях Антарктиды — метод дорогой и сложный, и с его помощью определяют толщину льда и состав пород лишь в весьма ограниченном числе точек.

В первые годы исследования Антарктиды для определения толщины льда и характера подледного рельефа широко применялся комбинированный гравитационно-сейсмический метод. С помощью этого метода были составлены первые карты подледного рельефа. Однако позже на смену пришел более точный и более производительный метод радиоэхозондирования, основанный на отражении от каменного ложа радиоволн, возбуждаемых специальным передатчиком. Эта аппаратура может быть установлена даже на самолете, и тогда вдоль трассы полета получают точный профиль подледного рельефа и профиль поверхности ледника. На рис. 9 приводится одна из последних обобщенных карт подледного рельефа, построенная Г. А. Значко-Яворским по всем доступным данным.

Мы уже рассказывали, что если брать рельеф Антарктиды по льду, то это самый высокий континент. Его средняя высота 2040 м. По крайней мере 30 % площади континента имеют более 3000 м. Если принимать рельеф по каменному ложу, то это самый ординарный континент со средней высотой 360 м. Средняя высота Азии (наиболее высокого континента) 960 м.

На рис. 10 приведен разрез рельефа Антарктиды по 90° долготы от берега Эйтса в Западной Антарктиде через горы Элсуорт, Трансантарктические горы,

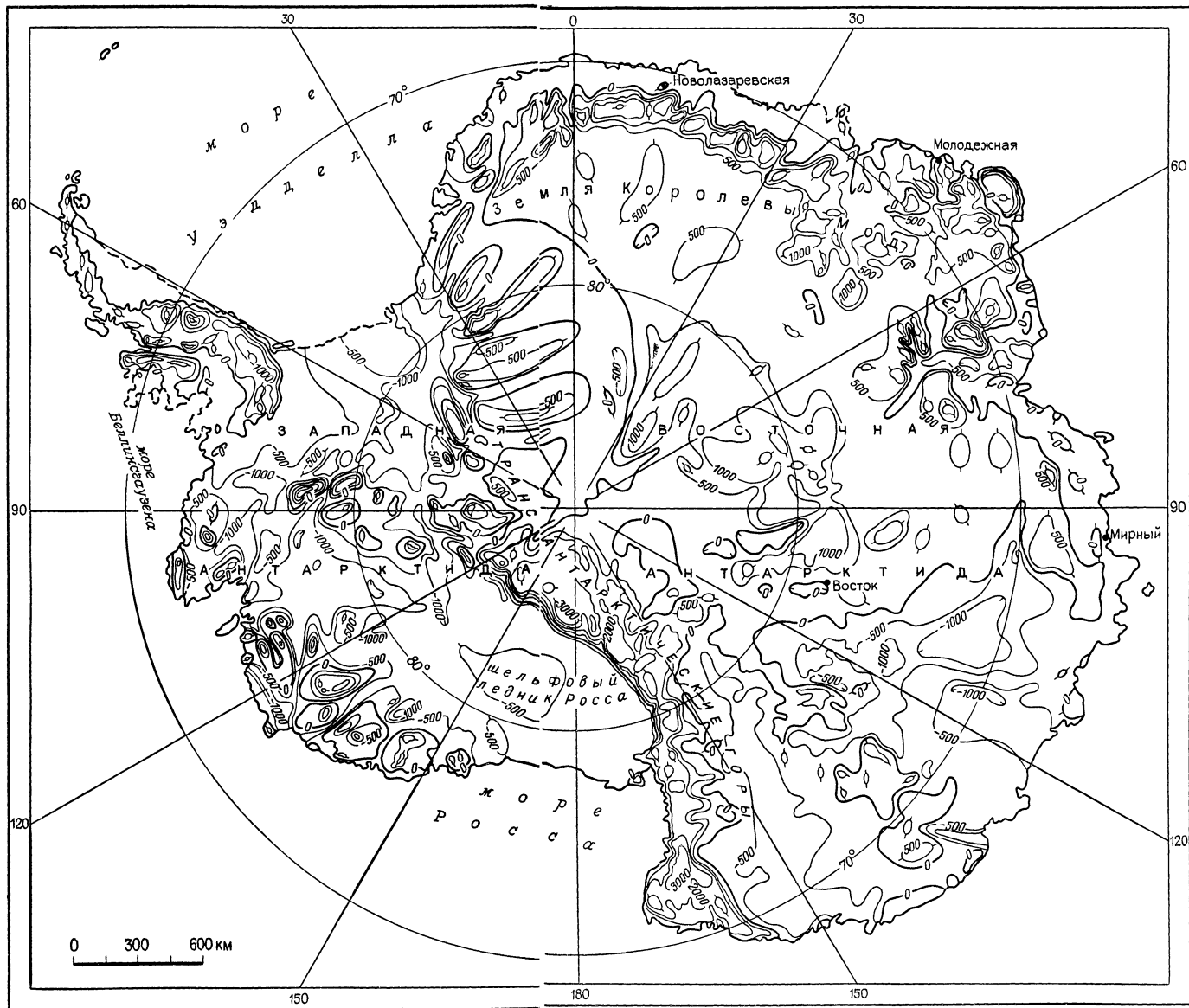


Рис. 9. Карта подледного рельефа Антарктиды (по Г. А. Значко-Яворскому)

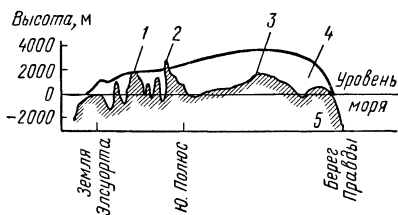


Рис. 10. Рельеф Антарктиды.

Разрез по 90° долготы от моря Беллингаузена через Южный полюс до моря Дейвиса (по К. С. Лосеву). Горы: 1 — Элсуорт, 2 — Трансантарктические, 3 — Гамбурцева, 4 — лед, 5 — каменные породы

Южный полюс, горы Гамбурцева и до берега Правды в Восточной Антарктиде.

Сейчас мы уже хорошо знаем, что Антарктида — материк с весьма сложным рельефом. Низкий мелко-сопочный рельеф прибрежной полосы переходит в береговые горные хребты, а дальше в высокогорные плато, разделенные глубокими депрессиями.

Горы, выступающие над льдом, нунатаки, оазисы

К внешнему рельефу Антарктиды относятся не только ледовый покров, но и горы, горные цепи, протыкающие ледяной щит и выступающие на поверхность, нунатаки — выступающие невысокие, голые вершины отдельных гор, и участки каменных, свободных от льда площадей — так называемые оазисы. Это каменные участки суши, обычно имеющие мелкосопочный рельеф, окруженные льдами и в силу особого микроклимата, определяемого окружающими льдами, горами и воздушными течениями, не покрытые вечным снегом. Здесь скальные породы выходят на поверхность. Часто в оазисах встречаются пресные озера, оттаивающие летом. Как непохожи эти оазисы на то, что мы привыкли так называть. Среди песков пустыни вдруг встречается пальмовая роща, под пальмами — колодец или из-под земли бьет живительный ключ, журчит вода, зеленая трава радует глаз. Здесь, в Антарктиде, — это голые скалы, каменная россыпь, порой небольшое озерцо, покрытое льдом, оттаивающее в летнюю пору, притом не везде.

Много оазисов обнаружено вблизи побережья Восточной Антарктиды: оазисы Бангера, Ширмахера, Вестфол, Уиндмилл и многие другие. Площадь оазисов колеблется от десятков до сотен квадратных километров. Так, оазис Вестфол занимает 700, Ширмахера —

15, Бангера — 350 км². Озера в оазисах тоже разные. Например, в оазисе Бангера есть озеро, зеркало которого имеет длину 20 и ширину около 2 км. Глубина озера более 40 м. Летом вода в озере нагревается до 12 °С, а окружающие скалы даже до 20 °С.

Антарктические оазисы — рай для геологов. Именно они способствуют изучению геологической истории и строения Южного континента. Здесь на выходах скальных пород записана летопись ледяного континента. Конечно, это только отрывки летописи. Всю книгу прочитать нельзя — она скрыта мощным ледяным покровом. Там уже читают геофизики. Но изучение оазисов и выходов гор открыло загадки прошлого и настоящее ледового континента.

Другая категория свободных ото льда выходов пород — это так называемые нунатаки (вершины гор, прорезавшие ледяной покров и обдуваемые ветрами).

Если общая площадь Антарктиды составляет 14 млн. км², что почти в 2 раза больше территории Австралии, то свободная ото льда площадь примерно 30 000 км², т. е. это квадрат со сторонами 170 × 170 км — до смешного мало.

Восточная Антарктида

От моря, ныне названного именем Росса, где в 1840 г. капитан Джеймс Росс видел гигантское извержение вулкана Эребус, сопровождаемое потоками лавы, выбросом пепла и пара, адским пламенем, освещающим бескрайние льды Антарктиды, вдоль побережья моря к юго-западу протянулась цепь гор Королевы Мод. Она переходит в хребты гор Хорлик, Тиль и Пенсакола. Это горная система с вершинами высотой до 5000 м протягивается на расстояние 2000 км. Потом вершины снижаются и скрываются подо льдом, однако уже через несколько сот километров горная цепь Шеклтона и горы Тирон на Земле Котса вновь прорывают льды и черными великанами встают из вечных снегов. Это Трансантарктические горы, делящие Антарктиду на две части — Восточную и Западную Антарктиду.

Восточная Антарктида — типичный континент. К востоку от Трансантарктических гор начинаются антарктические плато, имеющие высоты каменных пород до 2000 м и ограниченные целым рядом горных цепей

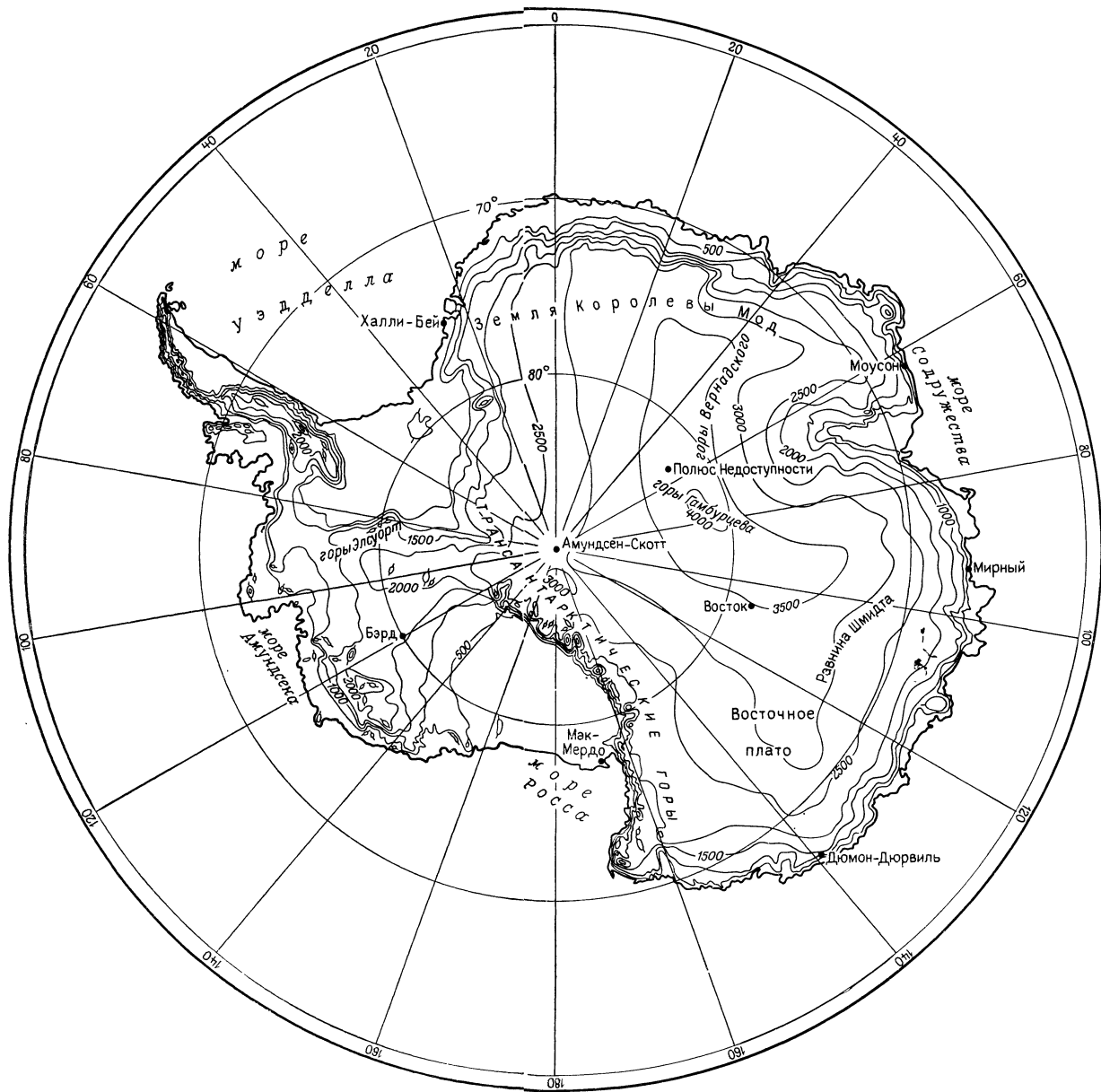


Рис. 11. Карта рельефа Антарктиды по льду

На севере от Трансантарктических гор в широтном направлении параллельно побережью тянется система гор Земли Королевы Мод. Она начинается с плоскогорья Ричер, далее идет массив Вольтат, горы Сёр-Роннане, Ямато. Общая протяженность ее 2000 км. Высота хребтов достигает 1800—3200 м над уровнем моря. Горные системы оканчиваются уже более низкими вершинами, переходящими в отдельные нунатаки. Несколько дальше на восток, в центральной части Земли Эндерби раскинулись одноименные горы. Они протянулись в основном в субмеридиональном направлении на 600—700 км, образуя хребты протяженностью до 70 км. Высоты их 1—2 км и сотни метров над ледяной поверхностью. К югу они быстро затухают, и в 150—200 км от океана на их южной границе встречаются лишь отдельные, выступающие из снега на десятки метров нунатаки.

На Земле Мак-Робертсона расположена горная система Принс-Чарльз, протянувшаяся почти на 600 км по меридиану в глубь материка в направлении Полюса Недоступности.

В средней части Восточной Антарктиды подледный рельеф также сложный. Однако он еще мало изучен. Внутренние ледяные плато, расположенные на высоте 3500—4000 м над уровнем моря, хранят его тайну. Средняя толщина льда Восточной Антарктиды 2070 м.

В пределах Восточной Антарктиды можно выделить три области, где мощность ледникового покрова превышает 3000 м, а кое-где достигает 4000 м. Это ледниковое плато находится южнее гор Земли Королевы Мод, охватывает Западную равнину и плато Советское, на котором расположен Полюс Недоступности. Второй областью является сектор от 110 до 140° в. д. и от 80 до 70° ю. ш. Здесь абсолютные высоты континента достигают 4000 м при почти такой же толщине льда. Горные области, окружающие это плато, препятствуют стоку льда к океану, и поэтому здесь происходит систематическое его накопление. Карта рельефа Антарктиды по льду дана на рис. 11.

Схожая картина имеет место и для приполюсной области Восточной равнины (сектор 70—150° в. д. и 80—90° ю. ш.), ограниченной Трансантарктическими горами с юго-запада и горами Гамбурцева с севера. Здесь мощности ледникового покрова также повсе-

местно достигают 3000 м при высотах более 3000—3500 м. Значительная часть каменного ложа этой области лежит ниже уровня моря. Карта толщин ледникового покрова приводится на рис. 12.

Три основных внутренних ледниковых плато являются центрами растекания льда. Их можно уподобить трем основным ледяным куполам Антарктиды. Однако они же являются и областью накопления льда, так как окружающие их горные страны, хотя и погребенные в значительной части подо льдом, служат естественным препятствием этому растеканию.

Западная Антарктида

70 % площади Западной Антарктиды расположено ниже уровня океана. Основными положительными формами рельефа являются Антарктический п-ов, срединные и прибрежные горные массивы.

Антарктический п-ов, включающий Землю Грейама, очень узок — 50—100 км, имеет сильно изрезанную береговую линию с массой прибрежных островов. В районе архипелага Пальмера, расположенного в южной части полуострова, горы достигают высоты 2000 и даже 3000 м. Здесь самая высокая вершина Антарктического п-ова — гора Джексона — 4200 м.

От гор Элсуорт, вдоль Антарктического п-ова на 150 км протянулись антарктические Анды. Их вершины, достигая в южной части 3000 м над уровнем моря, снижаются к северу до 2000 м. Хребет тянется до моря Дрейка, т. е. до конца полуострова, и проявляется даже в Южно-Антильской островной дуге, переходя в горный пояс Огненной Земли. Это уже очевидная связь Антарктиды и Южной Америки. Геологическое строение антарктических Анд не отличается от южноамериканских.

Среднюю часть Западной Антарктиды занимают горы Элсуорт, достигающие высот 3000—4000 м с самой высокой вершиной в 5140 м. Эта горная система простирается более чем на 400 км в субмеридиональном направлении почти по 90° з. д. В районе 110—150° з. д. и 75—80° ю. ш. располагается обширное плато Земли Мэри Бэрд с хребтом Форда, простирающимся на 200 км с вершинами высотой до 2 км над уровнем моря и 1 км над ледником.

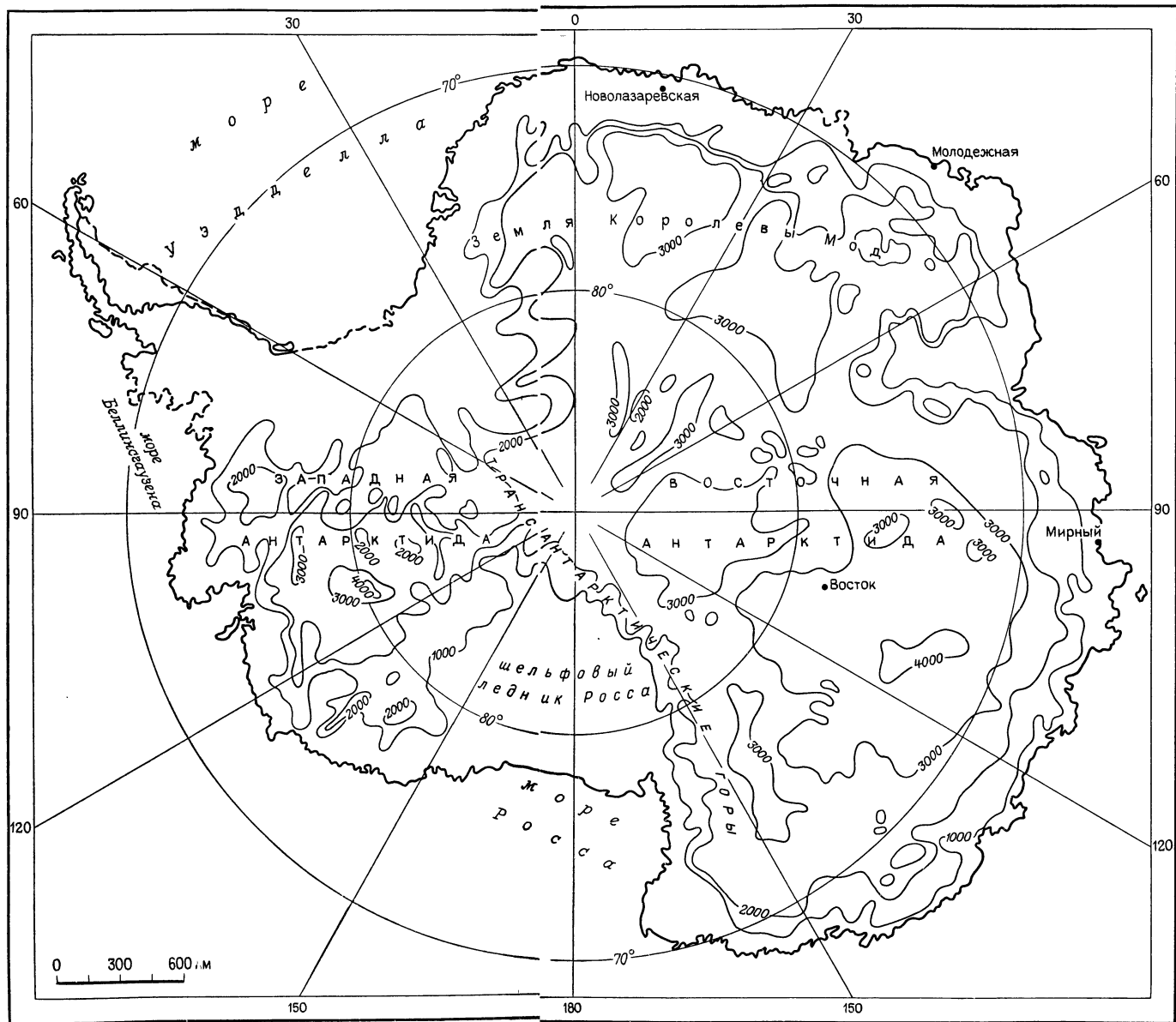


Рис. 12. Карта толщин ледникового покрова (по Г. А. Значко-Яворскому)

Третий прибрежный горный массив лежит между 120 и 150° з. д. вблизи побережья. Отдельные вершины его достигают высоты 4000 м. Так, вулкан Сидли имеет высоту 4181 м. В то же время основной уровень горного массива редко превышает 600—800 м.

Западной Антарктиде свойственны огромные перепады высот — от глубоких (до 2 км) впадин промерзшего моря до 5000-метровой вершины в горах Элсуорт. Между возвышенностями и горными системами находятся обширные впадины промерзшего океана, так что часто Западную Антарктиду уподобляют огромному архипелагу гористых островов с насквозь промерзшим океаном.

Большая часть Западной Антарктиды — слабо волнистая равнина, редко превышающая 500—1000 м, но имеющая ледниковый покров мощностью 3—3,5 км. Иными словами, в основном это промерзший океан. Таковы обширная равнина Бэрда, Земля Элсуорта, Однако средняя толщина льда Западной Антарктиды меньше средней толщины льда Восточной и составляет 930 м.

Земная кора

В предыдущих разделах мы сделали краткий обзор внешнего и подледного строения Антарктиды — двух ее верхних этажей. Заглянем глубже. Как мы уже рассказывали, континенты располагаются на жестких литосферных плитах. Под ними находится верхняя мантия. Под большим давлением литосферной плиты, несущей континент, верхний слой мантии нагревается и становится пластичным, образуя так называемую астеносферу. В силу пластичности астеносферы литосферная плита может скользить по ней по принципу скольжения конька по льду. Континент, обладая огромной массой, вдавливается в литосферную плиту так, что средняя масса континентального блока, состоящего из части континента AB и вдавленной плиты BC , равна средней массе океанического блока $ab + bc$ (рис. 13).

Граница, на которой происходит изменение плотностей при переходе от пород, слагающих континент, к породам литосферной плиты или от пород, слагающих дно океана, к тем же породам литосферной плиты, соответствует границе Мохо.

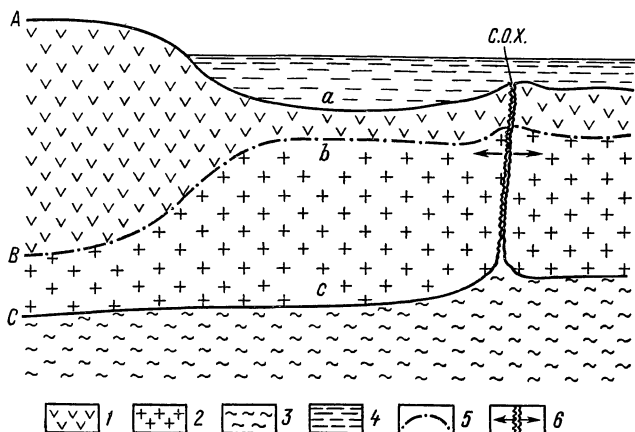


Рис. 13. Схема строения земной коры:

1 — земная кора; 2 — литосферная плита, 3 — астеносфера, 4 — океан; 5 — граница Мохо, 6 — граница раздвижения плит. С. О. Х. — срединный океанический хребет

Толщина верхнего слоя Земли от физической поверхности до литосферной плиты (т. е. *AB* или *ab*) обычно понимается как толщина земной коры. Согласно теории изостазии, чем выше поднимается континент или его часть, тем они глубже погружены в подстилающую литосферную плиту и тем толще будет здесь земная кора.

Глубину от физической поверхности до зоны изменения скоростей упругих волн и плотности можно измерить сейсмическим и гравиметрическим методами. Принципиально это делается так же, как и при измерении толщины льда, однако для таких сейсмических измерений, когда нужно получить отражение от глубоких горизонтов, требуются мощные взрывы. Поэтому данный метод, получивший название глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ), является сложным и дорогостоящим. Выполнив ГСЗ хотя бы в одном месте и измерив таким образом силу тяжести, дальше можно воспользоваться относительным гравиметрическим методом. Конечно, это крайний случай. Надо иметь какую-то редкую сеть ГСЗ, и тогда с помощью гравиметрии можно определить толщину коры по всему континенту.

Сейчас в Антарктиде отработано по крайней мере

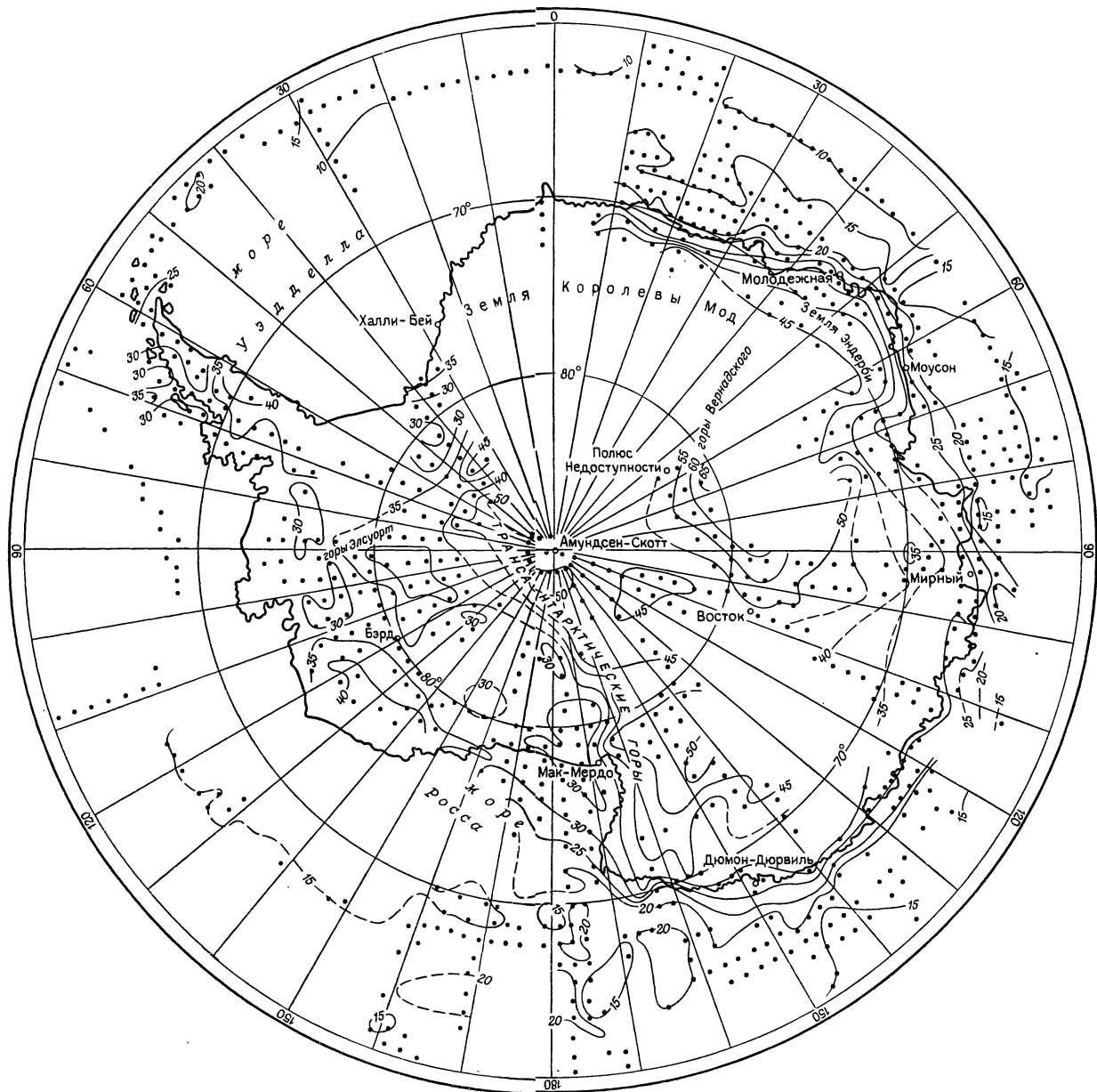


Рис. 14. Карта мощности земной коры под Антарктидой

семь профилей ГСЗ советской, японской и американской экспедициями. На основании этих и гравиметрических измерений можно построить схему толщины земной коры Антарктиды. Здесь мы приводим более ранний вариант схемы, в основу которой легли три советских разреза ГСЗ (рис. 14). Оказалось, что мощность коры Восточной Антарктиды составляет 40—50 км, что характерно для континентов вообще. Кора Западной Антарктиды несколько тоньше — 25—35 км, что может соответствовать переходной коре от континента к океану, мощность коры которого от 6 до 15 км.

Таким образом, вопрос относительно того, является ли Антарктида континентом или архипелагом, решен, в частности, и этим методом.

Немного о геологии

Антарктида — древняя платформа, частично обрамленная на Тихоокеанском побережье складчатыми горными сооружениями. По своему строению она имеет много общего с древними платформами Австралии, Южной Америки, Африки и Индии. Эта платформа не является однородной и разновозрастной во всех своих частях. Предполагают, что у значительной части Восточной Антарктиды три возрастных яруса. Нижний структурный ярус представляет собой кристаллический фундамент. Он образовался в результате метаморфизма, процессов перекристаллизации и частичного плавления огромных толщ обломочных и иных осадков. Под влиянием тектонических движений и под воздействием нагретых растворов горизонтально лежащие слои осадков и лав сминались в складки и превращались в кристаллические сланцы, кварциты, мраморы. Они гранитизировались, образовав такие породы, как гнейсы и гранито-гнейсы. Возникновение метаморфических пород сопровождалось появлением жил гранитов, пегматитов и кварца.

В кристаллическом фундаменте появлялись расколы, по которым из недр поднималась магма, создавая интрузии.

Средний структурный ярус развит в пределах платформы не так широко, как кристаллический фундамент. Он представляется мощной толщей (9—10 км) слабо метаморфизованных нижнепалеозойских оса-

дочных и вулканических пород — зеленых сланцев, песчаников, конгломератов, глинистых и аспидных сланцев, смятых в пологие линейные складки. Эти осадки накапливались сотни миллионов лет в прогибах кристаллического фундамента, главным образом на окраинах платформы.

Особенно широко распространен в Антарктиде верхний структурный ярус, сложенный преимущественно слабо измененными осадочными породами среднего и верхнего палеозоя. Отложения этого яруса широко распространены на Земле Виктории, в горах Королевы Мод и в других местах. Эти отложения получили название серии Бикон. В подошве серии обнаружены остатки палеозойских панцирных рыб, что позволило оценить возраст этого слоя в 350 млн. лет. Несколько выше по разрезу встречаются ледниковые отложения, свидетельствующие об оледенении, происходившем приблизительно 300 млн. лет назад. Ледниковые отложения имеются также в пластах среднепалеозойского периода (около 150 млн. лет). В верхней части этой серии встречаются пласты каменных углей. В угольных пластах попадаются окаменелости древовидных папоротников, остатки древних хвойных деревьев, позволяющие провести четкую датировку.

Осадки серии Бикон везде лежат почти горизонтально. Это типично континентальные отложения, образовавшиеся в процессе разрушения горных сооружений нижнего и среднего ярусов платформы.

Самая примечательная особенность геологического строения Антарктической платформы — ее сходство с другими платформами южного полушария. На всех, них лежит одинаковый чехол континентальных отложений, содержащий остатки древних рептилий. Очень схоже и строение их кристаллического фундамента.

Перед оледенением (12—15 млн. лет назад) в пределах Антарктического п-ова росли хвойные и буковые леса, подобные лесам современной Патагонии. Оледенение наступило во второй половине кайнозойской эры (около 10 млн. лет назад).

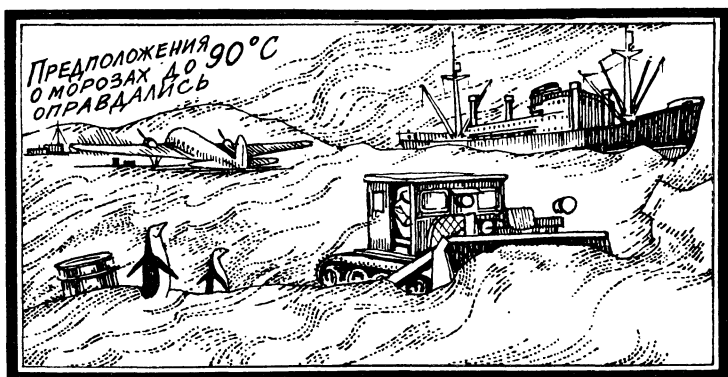
Ископаемые Антарктиды

Родство Антарктиды с Южной Америкой, Южной Африкой, Индией и Австралией по геологическому

строению дает право предполагать на ней наличие схожего комплекса полезных ископаемых. Конечно, здесь их трудно обнаружить и еще труднее добыть. Тем не менее в результате планомерных геологических изысканий сейчас уже обнаружены многие из них.

Прежде всего были обнаружены огромные запасы каменного угля и разнообразных железных руд. Найдены месторождения слюды, графита, горного хрусталя и целого ряда других полезных ископаемых. В Антарктиде имеются крупные осадочные бассейны, например в морях Уэдделла и Росса, в которых уже обнаружены газ и нефть [Л. И. Дубровин, С. Б. Слевич].

Иными словами, входя в семью континентов Гондваны, Антарктида обладает таким же геологическим строением и тем же набором богатств недр, что и другие континенты, однако эти запасы надежно запечатаны и вряд ли имеет смысл торопиться с их эксплуатацией.



ПОЛЮС АБСОЛЮТНОГО ХОЛОДА

*Хочу сказать тебе, мой друг,
Ты только не таи обиду.
Хороших много мест вокруг.
Зачем ты едешь в Антарктиду...*

Из шуточной песни внутри-
континентального поезда
Мирный — Восток, 1957 г.

Подготовка экспедиции

В июле 1955 г. было принято решение об участии Советского Союза в исследованиях Антарктики и о отправке большой экспедиции.

Научное руководство экспедицией было возложено на Академию наук СССР, а подготовка и техническое оснащение было поручено Главному управлению Северного морского пути Министерства морского флота, которое проводило все исследования в полярных районах.

Решались вопросы о формировании первой комплексной Антарктической экспедиции, о ее составе, районе предполагаемых исследований, оборудовании, технических средствах. Относительно характеристики условий, с которыми придется столкнуться полярникам, были разные мнения. Одни говорили, что людям придется испытать морозы до -90°C , другие — что это не так, что на Северном полюсе нет таких морозов, что в районе Южного полюса должно быть теплее.

Нужно было объяснить, доказать, что на Южном полюсе холоднее. Ведь слово «юг» часто в обиходе лю-

дей ассоциируется с теплом, а слово «север» — с холодом. Но ведь это до экватора. Дальше к югу опять становится холоднее.

На Северном полюсе, конечно, холодно, но на Южном — не теплее. В глубинных районах ледяного континента в два с лишним раза холоднее, чем в Арктике.

Василий Федорович Бурханов — начальник Главсевморпути — со знанием дела, оперируя известными, хотя и довольно ограниченными в то время материалами, рассеял вкравшееся сомнение и подтвердил, что на Южном полюсе, в Антарктиде, действительно холоднее, чем в Арктике и на Северном полюсе, и что наши полярники действительно могут встретиться с температурами воздуха до -90°C . Неопровержимые доводы Бурханова были восприняты и оценены правильно.

Решение об участии Советского Союза в исследованиях Антарктики и организации комплексной Антарктической экспедиции (КАЭ) было принято единодушно.

Оглядываясь назад, на пятидесятые годы, когда готовились первые советские экспедиции в Антарктику, когда стояла задача организовать на Антарктическом континенте базу для последующих исследований шестого материка, фактические представления о природе этой части нашей планеты были весьма скудны. Все имевшиеся данные ограничивались главным образом периодом антарктического лета.

О погоде в зимний период знали только по описанию зимовки К. Борхгревинка на мысе Адэр в 1899 г., сведениям о первой зимовке австралийских полярников в районе Земли Адели (1911—1914 гг.) под руководством Д. Моусона да по работам американской экспедиции Р. Бэрда в крайней зоне шельфового ледника Росса в 1929 г., где была организована полярная станция Литл-Америка I.

Наблюдений за погодой в зимний период в районах, удаленных от побережья, не было.

Для того времени план советской экспедиции создать исследовательские станции на Южном геомагнитном полюсе и Полюсе Недоступности казался почти фантастическим.

Антарктида — антипод Арктики

Предположения о морозах до -90°C оправдались. Измерения в зимний период на советских и американских внутриконтинентальных станциях Комсомольская, Восток, Советская, Амундсен — Скотт, Бэрд подтвердили это полностью. Так, на станции Восток, удаленной от берега на 1410 км, в августе 1958—1960 гг. минимальная температура воздуха наблюдалась соответственно $-87,4$, $-85,4$, $-88,3^{\circ}\text{C}$. На станции Амундсен — Скотт на самом Южном полюсе американские полярники отмечали минимальную температуру воздуха -82°C . В июле 1983 г. на станции Восток была отмечена минимальная температура воздуха $-89,2^{\circ}\text{C}$.

Антарктида — антипод Арктики. Как-то раз на встрече с участниками первой Антарктической экспедиции известного полярного летчика И. И. Черевичного спросили: «Как там в Антарктиде?» И Иван Иванович, не задумываясь, ответил: «В Антарктиде все наоборот». И, развивая дальше эту мысль, продолжал «На небе вместо Большой Медведицы все время виден Южный Крест. Человек по отношению к Арктике ходит вниз головой. Если стать лицом к Южному полюсу, запад будет справа, а не слева, как в северном полушарии, когда смотришь на полюс. Солнце и звезды движутся против часовой стрелки. Почти всегда дуют ветры страшной силы. Того и гляди, унесет в океан, и поминай как звали...»

Арктика — это прежде всего Северный Ледовитый океан, покрытый морским льдом толщиной 3—3,5 м. Этот лед под действием ветра и течений все время находится в движении, в результате чего образуются торосы высотой до 10 м и более. Площадь Северного Ледовитого океана 13,1 млн. км², объем воды 17 млн. км³, и она аккумулирует тепло. Максимальная глубина океана более 5000 м. Минимальные температуры воздуха в районе полюса зимой — $(35 \div 40)^{\circ}\text{C}$, максимальные летом 5°C .

Антарктида — континент. Там, в районе станции Восток, находится полюс абсолютного холода планеты. Средняя температура воздуха зимних месяцев на станции Восток около -70 , средняя годовая -55 , максимальная в летние месяцы (январь, февраль) -20°C .

Царство пурги

Характерная особенность погоды побережья Антарктиды — страшной силы ураганные ветры, а во внутренних районах материка — дикие морозы, кислородная недостаточность и невероятная сухость воздуха. Антарктида — это мировой холодильник.

Известный австралийский исследователь Антарктиды Д. Моусон после своей первой зимовки в районе Земли Адели (1911—1914 гг.) так характеризовал погоду побережья этого материка: «Мы поселились на краю неизмеримого материка, где ледяное дыхание большой полярной пустыни, увеличивая сокрушительную силу вечной пурги, гнало морские волны к северу. Мы открыли проклятую страну. Мы нашли царство пурги и ветров». Сравните с характеристикой Антарктиды, данной Куком. Моусон отмечал: скорость ветра колебалась «между сильным ветром и ураганом».

Задумайтесь над словами: «вечной пурги» и «царство пурги». Это не выдуманно. Это пережито Моусоном и его спутниками во время их зимовки. Это переживают люди и сейчас на всех станциях, расположенных на побережье материка. Большая часть времени их наблюдений проходит в условиях больших морозов и ветров. За 70 с лишним лет с момента зимовки Моусона и до наших дней погода в Антарктиде не изменилась в лучшую сторону. Ураганы на побережье по-прежнему свирепствуют со страшной силой. Такова Антарктида. Ничего подобного не наблюдаем мы в Арктике, хотя там тоже холодно и тоже бывают, а иногда довольно продолжительное время, пурги. Но и морозы и пурги в Арктике вдвое слабее, чем в Антарктиде.

Очень важно и следующее обстоятельство. В Арктике человек, где бы он ни находился, всегда будет в условиях нормального атмосферного давления — 760 мм рт. ст. ($\approx 0,1$ МПа). В Антарктиде стоит только удалиться на 100—300 км от берега в глубь материка, вы попадете сразу в условия пониженного атмосферного давления за счет высоты над уровнем моря. На станции Восток, например, человек должен приспособиться к атмосферному давлению, зачастую почти в 2 раза меньшему нормального, а это далеко не всякий может перебороть, пережить и при этом сохранить работоспособность.

Подмечено, что если человек добирается до станции Восток с помощью наземного транспорта в течение 30 суток и более, то он постепенно в пути адаптируется и на станцию прибывает уже в нужной форме для работы в тех условиях. Совсем другое дело, когда человек попадает на станцию Восток на самолете. Вот тут-то и начинается борьба за выживание в новых, необычных для организма условиях. Это связано с резким изменением высоты над уровнем моря (от 19 м в Мирном до 3400 м на Востоке). Нужно пережить недостаток кислорода, мучительные головные боли, потерю аппетита, беспокойный сон. Если в течение 10—15 дней человек не акклиматизируется к условиям кислородной недостаточности, низкого атмосферного давления, его немедленно надо вывозить в Мирный, чтобы он не остался на станции Восток навсегда. Опыт зимовщиков на Востоке подсказывает, что в единоборстве с тяжелыми природными условиями одного крепкого здоровья мало. Человек должен обладать достаточной силой воли, чтобы успешно перешагнуть рубеж самых страшных минут в процессе акклиматизации, победить страх и помочь собственному организму преодолеть все невзгоды, связанные с необычными и крайне тяжелыми условиями.

Трагический случай с акклиматизацией был в четвертой Антарктической экспедиции. 5 февраля 1959 г. небольшая группа гляциологов отправилась на самолете из Мирного на станцию Комсомольская для изучения структуры снежного покрова. Туда же готовился санно-тракторный поезд, чтобы создать промежуточную базу горючего для предстоящего похода на Южный полюс. Почти сразу по прибытии на Комсомольскую всем новичкам стало не по себе. Надо было преодолеть недостаток кислорода, разреженность и сухость воздуха, короче — пережить акклиматизацию. Самолет ушел в Мирный. На следующий день в Мирном началась пурга. Видимость 4 м. Скорость ветра 30—35 м/с. А 7 февраля с Комсомольской пришла радиограмма — один из гляциологов, Валерий Судakov, заболел. Температура 40°, бессознательное состояние, живет на кислороде. Надо срочно вывозить, а ураган не позволяет вылететь. В ночь с 8 на 9 февраля Валерий Судakov скончался. Антарктида взяла свою очередную жертву. Всю экспедицию охватили траур

и печаль. Похоронили Судакова на острове, где покоятся Н. Буромский, Е. Зыков, погибшие при обвале ледяного барьера во время разгрузки дизель-электрохода «Лена» в 1957 г.

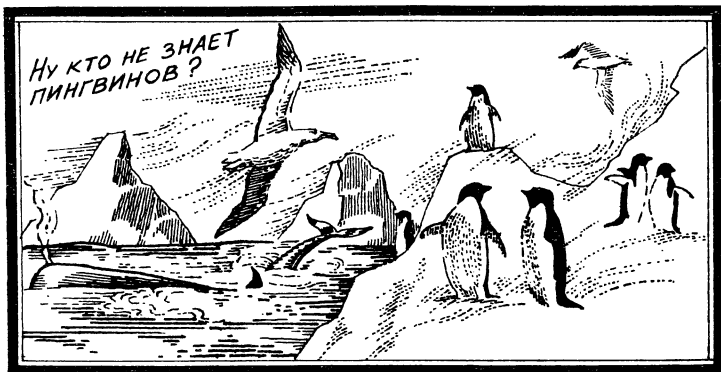
Еще двух исследователей Н. Медведева и Ю. Дурьнина, не сумевших акклиматизироваться на Комсомольской, успели своевременно вывезти в Мирный.

Человек в Антарктиде и особенно в ее внутренних районах, например на станциях Восток, Комсомольская, Амундсен — Скотт, должен преодолеть влияние не только суровых природных условий, но и своеобразных социально-психологических факторов. К последним относятся: длительное пребывание людей в социально-автономном коллективе, стесненных условиях размещения в одном помещении, однообразии профессиональной деятельности, бедность внешней информации, отрыв от семьи, родных и близких, отсутствие женского общества, снижение двигательной активности, резкий упадок сил, адинамия, особенно в период полярной ночи. Важное значение для длительной совместной работы в полярных условиях имеет психологическая совместимость людей. Это не просто учесть при формировании коллектива участников экспедиции из незнакомых или малознакомых людей, желающих поехать в Антарктиду. Этот фактор существенный для успешной зимовки в тяжелых природных условиях.

К этим условиям добавляется отдаленность — практически полная оторванность в течение длительного срока от дома, оторванность, которую не заменяют радиописьма. Она накладывает определенный отпечаток на психику человека, его настроение и работоспособность.

Антарктида — это очень далеко и далеко не только по расстоянию, но и во времени. Такое «далеко» не всякому по душе. Это чувство вселяет какой-то страх.

Отдаленность резко отличает Антарктиду от Арктики. Связь с Антарктидой осуществляется на кораблях один раз в году, и Вы чувствуете — чтобы ни случилось дома, попасть туда Вы не сможете, и это давит. Правда, сейчас в Антарктиду летают самолеты, но только два месяца в году, в период антарктического лета. Зимой, а это десять месяцев в году, туда летать чрезвычайно трудно. В Арктику самолеты летают в любое время года.



ВСЮДУ ЖИЗНЬ

В три часа пополудни господин Лазарев уведомил меня через телеграф, что видел в полдень урила, который поднялся с воды и полетел к западу, а в десять часов вечера слышали крик пингвина.

Из дневника Ф. Беллинсгаузена

Пингвины — хозяева Антарктиды

Кто же может жить постоянно в этой вечно холодной, вечно покрытой льдом стране? Есть ли существа, для которых эти условия кажутся удобными? Есть ли жизнь на Марсе? — задавали люди вопрос, и ответ казался положительным, пока на поверхность холодной планеты не опустились космические аппараты — посланцы Земли. Оказалось, что нет. Если бы вся Земля была подобна Антарктиде, наверное, она была бы необитаема. Для этого достаточно, чтобы расстояние от Земли до Солнца было на 10 % больше. Нам повезло. Надо же, чтоб Земля выбрала именно эту орбиту. Чуть дальше — вечный холод, чуть ближе — нестерпимый, испепеляющий жар. А здесь, на нашей, как теперь можно говорить, оптимальной орбите жизнь на Земле расцвела пышным цветом. И нет уголка, где бы ее не было. И ледяной континент обитаем, и морские глубины. Жизнь, всюду жизнь.

Наш корабль подходит к берегам Антарктиды. Январь — разгар антарктического лета. Незаходящее солнце. Тепло — 3—5° мороза. А солнце пригревает,

обжигает сильнее, чем в тропиках. В воздухе сухо Небо глубокое — голубизны необыкновенной. Синяя до темно-фиолетового отлива, вода. Перед нами изломанные летним теплом и волнами гладкие ледяные поля, на много километров простирающиеся от ледяного барьера берега. Это уже ломающийся ледяной припай.

Корабль с ходу врезается в лед, подминает его под себя, ломает своей тяжестью, выбирая разводья, расталкивает льдины. И вдруг мы видим на льду группу маленьких человечков в черных фраках с белыми манишками. Они смотрят на неведомое чудо, о чем-то переговариваются. Полная иллюзия маленьких людей. Это пингвины адели. Полярники их в шутку прозвали «клоунами Антарктики» за их смешное и озорное поведение.

Ну кто не знает пингвинов? Это птицы, разучившиеся или никогда не умевшие летать и научившиеся плавать под водой. Их передние конечности недоразвились до крыльев. Это нечто среднее между лапами тюленей и крыльями птиц. Ходят они и даже бегают в вертикальном положении на двух ногах, смешно переваливаясь, и по раскачивающейся походке напоминают не очень ловких людей. Более быстрого передвижения они достигают скольжением — как сани зимой, особенно, если местность поката. Они ложатся на брюхо и, работая своими крыльями-лапами как веслами, быстро скользят по льду. Но особенно ловки они в воде — прыгают со льдин в воду, как хороший прыгун-ныряльщик и с огромной скоростью плывут под водой, ловко добывая себе рыбу, служащую им пищей.

Вообще пингвины обитают только в Антарктиде и на субантарктических островах. Существует 17 видов пингвинов. Наиболее многочисленные разновидности в Антарктиде — пингвины адели и императорские. Есть и другие виды, например золотоволосые, папуасский, патагонский, чинстроп, хохлатый, но их немного. Пингвины — эндемики Антарктики, т. е. живущие только в данной географической области.

Императорский пингвин — огромная птица, ее рост 80—120 см, масса до 60 кг. Это птица солидная, серьезная, очень важная. Когда пингвины стоят группой — ни дать, ни взять производственное совещание.

Императорские пингвины ведут своеобразный

образ жизни. В апреле, т. е. в начале полярной зимы, они собираются в колонии на припае или на береговом льду. В мае — июне самки откладывают по одному яйцу и передают его для высиживания отцу, а сами отправляются «за продуктами» в море. Императорские пингвины не строят гнезд, а «высиживают» яйцо, стоя в течение 64 дней, держа его на лапах, прикрывая жировой складкой и тем сохраняя от зимней стужи. В июле-августе в самый разгар антарктической зимы появляются птенцы. Все эти два месяца пингвин-отец питается внутренними ресурсами — пищей, запасенной в желудке. Ко времени появления птенцов матери возвращаются с моря со свежеприпасенной пищей.

Среди нескольких тысяч отцов с только что вылупившимися детенышами мать должна отыскать своего супруга. По внешнему виду это сделать трудно. Они все похожи друг на друга. И находит она своего супруга по песне. Каждая самка подходит к группе стоящих отцов, принимает грациозную позу и поет. Человеку эта песня чем-то напоминает бляение барана. Все самцы ей отвечают. Она водит своей головкой, как антенной локатора, и прислушивается к хору. Нет моего супруга в этой группе, голоса все не его, думает она, и подходит к другой группе. Все повторяется сначала до тех пор, пока она не услышит знакомый голос. Тогда она подходит к нему. Оба принимают грациозные позы и поют песню. На мгновение отец показывает ей птенца, она радуется и отвечает тоже песней. Затем супруг передает птенца матери, она быстро закатывает его клювом на свои лапы и закрывает жировым фартуком. С этого момента мать начинает его кормить, а отец отправляется к морю, чтобы откормиться после долгого поста. Через 2—3 недели он возвращается. После этого родители вместе воспитывают «ребенка».

Процесс кормления птенца происходит следующим образом. Мать изгибает свою шею и наклоняет голову вниз настолько, чтобы головка птенца, находящегося на лапах, попала в ее открытый клюв. Затем она отрывает из желудка рыбий фарш, представляющий собой стопроцентный белок. Птенец быстро прибавляет в весе. Вскоре птенец не помещается на материнских лапах в теплом «мешке». Тогда птенцы организуются

в «детские сады». Им холодно, их пушок греет еще плохо. Но взрослые птицы делают все, чтобы сохранить свое потомство, причем в этом участвуют не только родители, но и бездетные птицы, и холостяки.

До ноября — начала антарктического лета — птицы живут на льду и воспитывают своих детей. Наконец, в декабре — январе птенцы меняют детский пушок на фрак с белой манишкой и все стадо покидает свой «дом».

Куда уходят императорские пингвины, и где проводят летние месяцы — пока никому не удалось проследить. Но в апреле, с наступлением антарктической осени, колония императорских пингвинов снова появляется на старом месте.

И что удивительно, если императорские пингвины появились на морском припае, на своем постоянном месте обитания, можно быть уверенным, что припай не взломается, а сохранится до конца весны. Обратную картину можно наблюдать в конце весны. В один прекрасный день Вы не находите императорских пингвинов на постоянном месте обитания. Пингвины ушли. И через 2—3 дня морской припай взламывается и уносится в открытое море. К синоптику или ледовику можно не обращаться за прогнозом о состоянии припая. С пингвинами никто не может конкурировать. Императорские пингвины, да и пингвины адели, отличные прогнозисты погоды и поведения морского припая, как и отличные штурманы.

Как-то американские полярники со своей базы Мак-Мердо, расположенной от советской антарктической базы Мирный на расстоянии по прямой более 2500 км, посетили Мирный на самолете Геркулес. В колонии императорских пингвинов в районе Мирного они отобрали десять этих птиц, окольцевали их и на самолете увезли к себе на базу. И что же? В следующий осенне-зимний период окольцованные пингвины снова оказались в колонии Мирного. Им пришлось преодолеть путь более 4250 км морем вдоль берега материка с востока на запад. В отличие от пингвина адели в глубь материка или на острова императорский пингвин не заходит.

Пингвины адели в 2 раза меньше ростом — до 40 см и массой до 5—6 кг. Они ведут менее оригинальный образ жизни. В сентябре — начале октября, т. е. в на-

чале антарктического лета, эти пингвины собираются в колонии, которые организуют предпочтительно на скалистом основании берега или острова. В первые летние месяцы — ноябре — декабре — самки устраивают гнезда из мельчайших камней и откладывают по 2—3 яйца. В декабре — январе вылупляются птенцы. Во время высиживания отцы обеспечивают колонию пищей. Когда птенцы подрастут (в начале осени), колония распадается, и птицы уходят в море.

Пингвины — отличные пловцы и ныряльщики. Они ныряют до 50 м в глубину и развивают скорость при плавании до 30—40 км/ч.

Пингвины адели удивительно любопытные птицы. Им все нужно проверить, все нужно знать. Они смело подходят к людям, особенно когда люди чем-то заняты, что-то делают. Пингвины адели могут совершать довольно длинные путешествия по материка и даже часто в одиночку. Они смело заходят в дома. Вспоминается такой случай. В 1961 г. дизель-электроход «Обь», форсируя припай, наконец, пробился к берегу материка в заливе Алашеева для организации новой станции Молодежная, которая затем стала основной базой советской антарктической экспедиции. Ботманская команда вышла на берег и начала копать в снегу и льду глубокие ямы для помещения в них так называемых «мертвых якорей», чтобы удержать на месте судно. Откуда ни возьмись, появилась небольшая группа пингвинов адели и смело подошла к людям, разглядывая, что они делают. Птицы с любопытством то посмотрят на людей, то переглянутся между собой, явно ведя своеобразный разговор. Затем с осуждающим взглядом птицы направились в сторону, выказывая недовольство пришельцами.

Тюлени, киты и прочие

Еще не так давно антарктические воды изобиловали китами всех видов, включая голубого кита и финвала, а острова и побережья — тюленями. Однако хищнический промысел китов, несмотря на многократно заключающиеся международные конвенции, промысел, при котором применялась мощная современная техника, существенно сократил их поголовье, а некоторые

виды их стали достопримечательностью, сохранившейся в основном в «Красной книге».

Та же печальная судьба еще раньше постигла антарктического котика и тюленей, промысел которых, будучи совсем безопасным в отличие от китового, если не считать опасности плавания в антарктических водах, уже давно привел почти к полному их уничтожению. Когда мы говорим об опасности китового промысла, имеем в виду времена парусного флота и ручной гарпунной охоты.

Сейчас довольно часто в Антарктиде встречается тюлень Уэдделла, реже другие их виды. Когда-то тюлений промысел был доходным делом. Промысловые суда бороздили антарктические воды в погоне за тюленьим жиром и шкурами. Этот добродушный, беззащитный зверь истреблялся сотнями тысяч. И человек добился своего. Даже в далекой Антарктиде, на островах, затерявшихся в безбрежных просторах Южного океана, опустели тюленьи лежбища.

К семейству настоящих тюленей относятся морские слоны, тюлени Уэдделла, Росса, крабоеды и морские леопарды. Морские котики и морские львы относятся к семейству ушастых тюленей. Наиболее прельстительными из них для промысловиков были морские котики, особенно после того, как в середине XVIII века в Китае был изобретен хороший способ выделки котиковых шкурок. При этой выделке удалялся жесткий волос, и на коже оставалась мягкая густая подпушка. Цены на котиковые шубки всегда только росли. К тому же и охота на них, так же как и на морских львов, наиболее проста. Котики в период размножения собираются в огромные колонии и не оказывают охотникам никакого сопротивления. Морские котики используются полностью. Кроме красивой и прочной шкурки они имеют съедобное, достаточно вкусное мясо и ценный (в промышленности тех лет) жир.

Морской слон имеет также съедобное мясо, дает до 600 кг жира, а ласты его считаются на востоке деликатесом. Неудивительно, что тюлени именно этих видов были истреблены в первую очередь.

У морских львов, тюленей Уэдделла, крабоедов используют шкуру для выделки кож. Их мясо также съедобно, а жир ценился дорого. У морского леопарда использовался только жир. Мясо его несъедобно.

На южных оконечностях Африки, Южной Америки и на Новой Зеландии промысел тюленей начался в 1766 г. Через 9 лет, в 1775 г., он распространился на о. Южная Георгия. В погоне за наживой отважные авантюристы уходили в далекие южные моря и возвращались с трюмами, набитыми тюленьим жиром и шкурами. Образовывались крупные фирмы, промышленяющие этого зверя. Уже в 1791 г. добычей котиков занимались 102 корабля, принадлежавших лондонской фирме братьев Эндерби. С начала XIX века зверобойный промысел в южных морях становится систематическим. Промысел шел главным образом на антарктических островах: Крозе, Буве, Южная Георгия, Южных Шетлендских, Принца Эдуарда, Тристан д'Акунья, Херд и др. Вот некоторые любопытные цифры.

За период 1775—1825 гг. на о. Южная Георгия было добыто 1 200 тыс. тюленьих шкур, т. е. в среднем убивалось по 24 тыс. тюленей в год. В одном 1801 г.: было убито 122 тыс. тюленей и 112 тыс. в 1812 г. В сезон 1820—1821 гг. в районе Южных Шетлендских островов было убито 320 тыс. котиков и выплавлено 340 тыс. т жира морских слонов, что соответствует приблизительно 10 тыс. животных. В 1810 г. только на одном маленьком о. Кэмпбелл английский капитан немецкого происхождения Гессельбург добыл 15 тыс. котиковых шкурок. В 1819 г. американское судно «Гарсилия» под командованием капитана Шеффильда при штурмане Палмере добыло 10 тыс. котиков. Когда же на следующий 1820-й г. тот же Палмер на судне «Герой» с целой флотилией пришел к тем берегам, где по его расчетам должно было быть лежбище не менее 56 тыс. котиков, он нашел голые скалы. Кто-то опередил его. Все стадо было перебито. В 1820—1821 гг. антарктические воды бороздили 44 английских и американских промысловых судна, в 1821—1822 гг.—91.

К этому времени, т. е. к 20-м годам XIX столетия, котики и морские львы были уничтожены в Антарктике полностью. Других тюленей также оставалось мало. Промысловые суда стали возвращаться с неполными трюмами. Начали заполнять их жиром императорских пингвинов. На Южных Шетлендских островах и о. Южная Георгия вскоре было истреблено все стадо пингвинов. Фирмы терпели убыток. Промысел начал

затухать и к середине XIX века практически прекратился.

Сейчас поголовье животных медленно восстанавливается. По последним оценкам, в Антарктике насчитывается тюленя-крабоеда 14 860 тыс., тюленя Уэдделла 730 тыс., тюленя Росса 220 тыс., южного морского слона 200 тыс., котика около 80 тыс. голов. Условия восстановления стада допускают добычу только тюленя-крабоеда.

Китобойный промысел в Европе восходит к IX веку. В середине века баски охотились на настоящих китов в Бискайском заливе. К концу XVII века у берегов Европы киты стали исчезать. Промысел перешел на север, к Гренландии и в район Шпицбергена. Дольше всего он держался в Охотском море. Почти три столетия люди били китов в северной части Тихого и Атлантического океанов со все возрастающей активностью. Особенно интенсивно охотились американцы и англичане. К 1908 г. промысел в северной части Тихого океана был прекращен вследствие истощения стада животных. Несколько дольше держался он южнее Алеутских островов. К 1925 г. китобойный промысел в северном полушарии полностью прекратился — киты практически были истреблены. И тогда их начали усиленно бить в Антарктике. Впрочем, антарктический китобойный промысел начался много раньше. Наибольшего расцвета китобойный промысел достиг в 40-х годах XIX столетия, когда на охоту выходило несколько сотен судов, максимум был в 1846 г.

Дольше других держались крупные киты. Скорость передвижения и сила делали их трудными объектами промысла. Однако после изобретения в 1868 г. С. Фойном гарпунной пушки и появления паровых, а затем и дизельных судов именно крупные киты стали главным объектом добычи и были вскоре выбиты в средних и северных широтах.

На смену отдельным кораблям-китобойцам пришли китобойные флотилии с быстроходными, вооруженными гарпунными пушками «охотниками» и с целыми заводами по переработке и хранению добычи — судами-базами. Кульминацией китобойного промысла были 1951—1952 гг., когда в антарктических водах работало 20 плавучих заводов-баз, охотилось 289 судов-китобойцев и было вытоплено 421 500 т китового

жира, а это значит, что было убито около 50 тыс. животных.

В зоопарке Бронкса (район Нью-Йорка) стоит зеркало с надписью: «Вы смотрите на самого опасного зверя на Земле. Из всех живших когда-либо зверей только этот способен истребить и уже истребил целые виды.» Эти горестные слова целиком относятся к самым крупным, ныне существующим на Земле млекопитающим — китам.

Семейство китов насчитывает более десятка разновидностей. Основные породы китов (по мере уменьшения их размера): голубой (синий) кит, или блювал, достигает длины 30 м, масса его до 160 т, развивает скорость до 20 узлов, даже гигантские ящеры (динозавры мезозойской эры) меньше него в 3 раза; финвал — второй по величине кит длиной до 20 м и массой до 80—90 т; горбач — третий по величине кит длиной до 15 м, массой до 50—60 т; синвал — четвертый тип из семейства настоящих китов длиной до 10 м и массой до 30 т; кашалот — зубатый кит; касатка — маленький хищный кит.

Раньше киты водились во всех океанах и открытых морях. Теперь практически они остались лишь в антарктических водах, да и там число их катастрофически убывает. Было два рекордных периода по добыче китов: 1930—1931 гг. — тогда убили около 30 тыс. только синих китов, к 1980 г. их оставалось всего 10 тыс.; в 1937—1938 г. добыли 55 тыс. китов. За десять лет (1955—1965 гг.) число крупных китов уменьшилось с 110 тыс. до 32 тыс. голов.

Плывя в Южном океане, Вы можете увидеть поднимающиеся на десятки метров фонтаны, а под ними темные спины гигантских животных. Но с годами эта картина встречается все реже и реже. И уже нашим внукам вряд ли удастся наблюдать ее.

Главными странами-китобоями были Великобритания, Аргентина, Нидерланды, Норвегия, СССР, США, ЮАР, Япония.

В 1946 г. была организована Международная китобойная комиссия, в которую вошли 20 стран. Эта комиссия приняла конвенцию, запретившую охоту на гладких серых, горбатых и голубых китов и ограничившую убой всех остальных. В 1976 г. был запрещен убой финвалов.

Международные комиссии и договоры не смогли реально обеспечить рациональную организацию китового промысла и уберечь китовое стадо от катастрофической убыли и уже нависшей угрозы полного уничтожения. Глава отдела рыболовства ООН так характеризовал состояние дел еще в 1964 г.: «Синий кит почти исчез в морях, потому что страны, принимавшие участие в охоте на него, не смогли выработать общей и ясной политики охраны мировых запасов. Обычно считают, что океаны никому не принадлежат, за исключением территориальных вод. В праве это называется „*res nullius*“ (дело, никого не касающееся)».

Синий кит стал жертвой „*res nullius*“. На свете существовали киты, они никому не принадлежали, и каждый был волен охотиться на них. Правда, договор между странами был составлен, но он оказался негодным по той простой причине, что не имел силы. В будущем, если потребуется разумная охрана природных ресурсов моря, понятие „*res nullius*“ следует заменить на „*res communis*“ (дело, касающееся всех) — океан принадлежит всем.

Сейчас установили полный запрет на китобойный промысел. Для восстановления стада антарктических китов потребуется 50—60 лет.

Птицы летающие

Богаче представлен в Антарктике мир пернатых. Их насчитывается 44 вида общей численностью 200 млн. особей. Поморник, снежный буревестник, кочурка, капский голубь — птицы, гнездящиеся в прибрежных областях континента. Порой они собираются в большие стаи, достигающие нескольких сотен тысяч особей. Все эти птицы в основном рыболовы и держатся вблизи побережья. Однако их можно встретить и в глубинных областях континента. Поморников встречали даже у Южного полюса и у Полюса Недоступности. Однако это редкие случаи.

На Южном океане живет самая крупная птица — гигантский альбатрос. Как только корабль покидает берега Южной Африки и берет курс на юг, все чаще появляются за кормой парящие над волнами альбатросы. Раскинув свои огромные крылья, они парят в воздухе, то догоняя корабль, то отставая от него.

Их основная еда — рыба, однако они не прочь полакомиться и остатками корабельной пищи. Альбатрос улетает за многие сотни и даже тысячи километров от своих гнездовий. Встречали альбатроса даже в экваториальных широтах. Однако основная область его обитания — сороковые, пятидесятые параллели, где вечно дуют ветры, в струях которых они грациозно парят, не шевельнув даже крылом, и где прохладное море изобилует рыбой.

Другие виды жизни

Есть в Антарктиде и членистоногие. Их насчитывается около 50 видов. Есть также паучки и несколько видов насекомых, это мелкорослое, почти не различимое глазом население. Растительность крайне бедная. Она представлена несколькими разновидностями мхов и лишайников, лепящихся на голых скалах.

Воды Антарктики богаты жизнью. Здесь обитает большое количество различных рыб, губок, голотурий, звезд, ежей и других беспозвоночных, в изобилии планктон. Ученые считают, что слой планктона здесь на порядок плотнее, чем в тропиках. Не исключена возможность, что эти богатейшие океанские «пастбища» в будущем станут богатым источником производства пищевых продуктов.

Но в основном Антарктида — мертвый, почти необитаемый континент. Правда, кто знает, может быть в отдаленном будущем материк Антарктида и станет постоянным местом обитания для людей. Все-таки, это большой материк!



ИНТЕРЕС К АНТАРКТИДЕ ПОВЫШАЕТСЯ

Стремление людей к знанию, их сила и воля помогают побеждать ураганные ветры и самые жестокие на земле морозы.

Земля — наш дом, и люди хотят знать, что делается в этом доме.

А. Ф. Трешников

Начало систематических исследований

Первая мировая война затормозила деятельность людей по исследованию Антарктики. Новые и более интенсивные работы возобновились с 1925 г. Для этого времени характерна направленность и систематичность исследований Южнополярной области нашей планеты. Такие государства, как Великобритания, Норвегия, Франция, Америка, Австралия, Германия, начали направлять экспедиции в Антарктику на длительные периоды с задачами не только океанографических исследований, но в первую очередь исследований окраинных районов материка, а также проникновения в его внутренние области, создания на побережье постоянных зимовочных баз. Здесь на первое место выдвигаются Соединенные Штаты Америки. Антарктические экспедиции США возглавлял адмирал Ричард Бэрд, под руководством которого создаются зимовочные базы на шельфовом леднике Росса в 1928—1930 гг., станция Литл-Америка в 1933—1935 гг. и на выходах коренных пород станция Мак-Мердо в 1939—1941 гг. Эта база существует и в настоящее время. Ричард Бэрд 29 ноября 1929 г. на самолете достигает Южного

полюса и, не рискуя садиться, возвращается на базу. Через несколько лет, в 1947 г., Бэрд также без посадки повторил свой полет к Южному полюсу.

Британо-австрало-новозеландская экспедиция в 1929—1931 гг. под руководством Д. Моусона обследовала побережье материка на огромном протяжении между меридианами 45—145° в. д.

В послевоенные годы в Антарктику были организованы большие экспедиции. В 1946—1947 гг. работала экспедиция США под кодовым названием «Хайджамп» (высокий прыжок). В ней участвовали 18 военных кораблей различных классов и самолеты военной авиации. Общее число участников составляло 4000 человек.

В 1949—1952 гг. на побережье Земли Королевы Мод проводила исследования англо-шведско-норвежская экспедиция. Эта экспедиция впервые выполнила значительные исследования внутренних районов материка (до 300 км в глубь материка). С помощью сейсмического зондирования был построен профиль рельефа материка по маршруту санно-тракторного похода и определена толщина льда. Были получены первые сведения о температурном режиме в толще снежно-ледового покрова Антарктиды до глубины 100 м и структуре этого покрова.

Советский Союз начал проводить исследования, главным образом биолого-океанографические и ледовые, по пути следования китобойной флотилии «Слава» с 1946 г.

Вопросы без ответов

Мы рассмотрели основные этапы исследований Антарктики за четыре с лишним века и подошли к 50-м годам нашего столетия. Какие же гигантские усилия предпринимали люди, порою ценой своей жизни, чтобы проникнуть в Южнополярную область нашей планеты и раскрыть ее тайны, и прежде всего тайны материка Антарктиды. Собранные за многие годы и многими экспедициями материалы наблюдений дали возможность получить определенное представление о природе Антарктики и Антарктиды. Отдельные участки побережья этого материка довольно точно были нанесены на географическую карту. Имелись отрывочные

представления о погоде на побережье материка и на подходах к нему. Участники экспедиций рассказывали о «ревуших» сороковых и «неистовых» пятидесятых широтах Южного океана. Некоторое представление о строении материка давали образцы горных пород, отобранных участниками отдельных экспедиций. Хорошая коллекция образцов была собрана Д. Моусоном. Р. Скотт вместе со своими спутниками тащили на себе геологическую коллекцию на обратном пути от Южного полюса.

И все же для полных и достоверных знаний об огромном материке в Южнополярной области материала, собранного всеми предыдущими экспедициями, было недостаточно. Не было ответа на главный вопрос, волновавший ученых всего мира, — материк ли Антарктида или это группа отдельных островов, спаянных ледовым щитом. Сплошным «белым пятном» представлялась на географических картах поверхность Антарктиды. Не было ответов и на целый ряд других вопросов, связанных с возникновением и дальнейшим формированием этого материка и его оледенения. Неясно было влияние Антарктиды на глобальную циркуляцию атмосферы планеты, а отсюда и ее влияние на климат и погоду других частей света, особенно соседних с ней стран, таких, как Австралия, Новая Зеландия, Южная Америка, и на огромные водные пространства Южного океана. Ведь Антарктида — это мировой холодильник!

Не было ответов и на следующие вопросы. Что таят в себе недра Антарктиды? Как протекают там различные геофизические процессы? Каким закономерностям подчиняются изменения погоды? Как происходят движения воздушных масс? Много было и других вопросов, на которые не было ответов.

Известный американский исследователь Антарктиды Р. Бэрд сказал, что мы знаем об Антарктиде меньше, чем о видимой стороне Луны.

Третий Международный полярный год

В 1950 г. смешанная комиссия по ионосфере представила Международному совету научных союзов (ICSU) предложение о проведении третьего Международного полярного года (МПГ). К этому времени

уже имелся опыт в организации и проведении геофизических исследований в международном масштабе. В 1882—1883 гг. был проведен первый Международный полярный год. Ученые 11 стран (Россия, Швеция, Норвегия, Финляндия, Дания, США, Великобритания, Канада, Нидерланды, Австро-Венгрия и Франция) провели комплексные геофизические исследования в северной полярной области. В период МПГ было организовано 12 станций. Русские ученые проводили наблюдения на Новой Земле, о-вах Диксон и Сагастыр (близ устья р. Лены). Через 50 лет в более широком масштабе был проведен второй МПГ (1932—1933 гг.). В нем участвовали 44 страны. Объем научно-исследовательских работ второго МПГ в Арктике выдвинул Советский Союз на первое место среди других государств.

К началу второго МПГ в Арктике проводились наблюдения на 13 гидрометеорологических станциях. По программе второго МПГ было открыто еще 13 станций. Среди них были самая северная в мире гидрометеорологическая станция на о. Рудольфа ($81^{\circ}48'$ с. ш.) и станция на мысе Челюскин (крайняя северная точка Европы и Азии).

Результаты исследований, выполненных во время первого и второго МПГ, показали, что для понимания геофизических процессов в общепланетарном масштабе нельзя ограничиваться только Арктической областью. И тогда возник проект второго Международного геофизического года, в котором основной акцент делали на исследование Антарктики.

Международный геофизический год

Международный геофизический год (МГГ) было решено провести в течение 18 месяцев — с 1 июля 1957 г. по декабрь 1958 г. Выбор этого периода связан с эпохой максимума 11-летнего цикла солнечной активности, а 1957 г., кроме того, был периодом рекордно высокой солнечной активности. В осуществлении программы МГГ участвовало 67 стран мира, включая Советский Союз.

В решениях Специального комитета МГГ отмечалось, что Антарктида — наиболее важная часть земного шара для проведения интенсивных исследований

в период МГГ. Исследования в Антарктиде должны были проводить 12 стран.

В целях наилучшей организации изучения Антарктиды страны, участвующие в работе, договорились о районах исследований и примерном расположении своих станций на материке. Советскому Союзу был определен район на Земле Королевы Мэри, между Западным шельфовым ледником и шельфовым ледником Шеклтона (82—105° в. д.) и далее в глубь континента.

К началу МГГ Советский Союз должен был организовать стационарные исследования на трех станциях: главной береговой базе — обсерватории Мирный, которую нужно было создать на Земле Королевы Мэри, и двух внутриконтинентальных станциях — в районе Южного геомагнитного полюса (станция Восток) и в районе Полюса Недоступности (станция Советская). Кроме стационарных исследований на этих станциях предусматривались работы в глубинных районах материка с использованием наземного транспорта и авиации. Планировался также значительный объем исследований в антарктических водах. Наиболее обширными были программы научных исследований Советского Союза и Соединенных Штатов Америки.

Для организации и проведения исследований в Антарктике решением правительства Советского Союза во второй половине 1955 г. была создана Комплексная Антарктическая экспедиция (КАЭ) Академии наук СССР. В ее задачи входило: изучение перемещения антарктических вод и его связи с общей циркуляцией вод Мирового океана; составление физико-географического описания современных ледников, геологического строения, биогеографической и гидрографической характеристик Антарктики; изучение сейсмичности Антарктиды, ее гравитационного и магнитного полей; изучение сырьевой базы и изыскание новых районов для советского китобойного промысла, а также изучение методов обеспечения исследований в Антарктике.

Аналогичные задачи стояли перед экспедициями других стран, принявших участие в исследованиях Антарктики. Между экспедициями существовала договоренность о свободном обмене всеми результатами исследований. На побережье Антарктиды, примерно

на равном удалении друг от друга, предполагалось создать постоянно действующие научные станции, оборудованные радиосвязью дальнего действия. Каждая страна в отведенном ей районе континента должна была создать свою стационарную станцию или несколько станций.

В период подготовки и проведения МГГ (в 1956—1959 гг.) на побережье Антарктиды и в ее глубинных районах, включая Южный географический полюс, геомагнитный полюс и Полюс Недоступности, действовали станции: Советского Союза — Мирный, Пионерская, Восток-1, Комсомольская, Восток, Советская, Полюс Недоступности и Оазис; Соединенных Штатов Америки — Мак-Мердо, Литл-Америка, Рокфорд, Бэрд, Уилкс (после МГГ передана австралийцам), Бирдмор (Халлет) — совместная с Новой Зеландией, Амундсен — Скотт на Южном географическом полюсе, Элсуорт (переданная после МГГ Аргентине); Австралии — Моусон, Дейвис, о. Луис, станция Скотт; Франции — Дюмон-Дюрвиль и Шарко, последняя на южном Магнитном полюсе; Бельгии — станция Король Бодуэн; Норвегии — станция на берегу Принцессы Марты ($1^{\circ}30'$ з. д.), после МГГ передана Южной Африке; Великобритании — станции Шеклтон, Холли-Бей, Саут-Айс и 11 небольших станций на Земле Грейама; Аргентины — станции Элсуорт, Генерал Белграно и шесть небольших станций на Земле Грейама; Чили — шесть станций на Земле Грейама; Японии — станция Сёва.

В этот период были выполнены, особенно экспедициями Советского Союза, Соединенных Штатов Америки и Великобритании, значительные объемы работ по обследованию и изучению побережья и внутриконтинентальных районов Антарктиды с помощью санно-тракторных походов и авиации. С борта экспедиционных судов проводился большой комплекс океанографических исследований и осуществлялся промер глубин с помощью эхолотов. Осуществлялись геологические, сейсмические и гравиметрические работы, изучались физико-химическая характеристика и динамика водных масс, их биологическая продуктивность.

Для координации международных антарктических исследований, планов и программ научно-исследовательских работ был организован Научный комитет антарктических исследований (НКАИ) из представи-

телей государств, проводящих эти исследования в Антарктике. Задачи, поставленные перед НКАИ, были обширны. Программа рассчитывалась не на один год, не на одну экспедицию. Она должна была решить многие вопросы, которые интересовали и продолжают интересовать мир.

Программа Международного геофизического сотрудничества

В декабре 1958 г., как было запланировано, завершились исследования Антарктики по программе МГГ, а еще раньше, в феврале 1958 г., в Гааге представители 12 стран, члены НКАИ, собрались на совещание и приняли решение о продолжении исследований в Антарктике в течение по крайней мере пяти лет. Вступила в силу новая программа — Международного геофизического сотрудничества (МГС).

В связи с окончанием МГГ ряд государств пересмотрели свои национальные программы, несколько сократив число постоянно действующих станций. Советский Союз законсервировал станции: Пионерская (15 января 1959 г.), Восток-1 (30 февраля 1957 г.), Комсомольская (с 1959 г. превращена в сезонную станцию), Советская (3 января 1959 г.), Полюс Недоступности (26 декабря 1959 г.). Последняя проработала только 12 дней. Станция Оазис передана ПНР в декабре 1959 г. Соединенные Штаты Америки законсервировали станцию Литл-Америка в 1958 г. Великобритания закрыла станции: Шеклтон в 1958 г., Саут-Айс в 1958 г. и четыре станции на Земле Грей-ама. Франция закрыла станцию Шарко в 1958 г. Бельгия в январе 1961 г. законсервировала свою станцию Король Бодуэн.

По программе МГС Советский Союз должен был проводить научные работы на Антарктическом континенте в течение 1959 г. в обсерватории Мирный и на внутриконтинентальной станции Восток (Южный геомагнитный полюс) и по рекомендации НКАИ создать новую постоянно действующую станцию на побережье Земли Королевы Мод западнее бельгийской станции Король Бодуэн на расстоянии более 400 км от нее. Такая станция, которой было присвоено наименование

Лазарев, была создана 10 марта 1959 г. Построена она была на шельфовом леднике, находящемся на плаву. В дальнейшем ее перенесли в район оазиса Ширмахера. Под названием Новолазаревской она стала основной базой для проведения исследований на Земле Королевы Мод.

Программа работ по МГС была связана с годом спокойного Солнца (1959 г.), поэтому, как и в период МГГ, в программах и планах работ всех антарктических экспедиций было уделено особое внимание геофизическим исследованиям (космические лучи, земной магнетизм, земные токи, полярные сияния). Анализ результатов наблюдений в период солнечной активности (МГГ) и в год спокойного Солнца (МГС), сопоставление этих данных и использование в дальнейшем на практике имеют большое значение, особенно в силу того, что эти результаты получены одновременно на обширном пространстве Южнополярной области нашей планеты, где до этого подобные наблюдения вообще не проводились.

Первая (1955—1956 гг.) Комплексная антарктическая экспедиция (КАЭ) под руководством М. М. Сомова создала береговую базу — обсерваторию Мирный и выполнила научные наблюдения по сокращенной программе. Участниками этой экспедиции были проведены общие географические и биологические обследования антарктического побережья между меридианами 76 и 111° в. д. протяженностью 2000 км. Эти обследования сопровождалась аэромагнитной, гравиметрической и аэрофотосъемкой. Выполнен ряд разведывательных полетов в глубь материка, включая районы Южного геомагнитного полюса и Полюса Недоступности, осуществлен первый санно-тракторный поход в глубь материка на расстояние 375 км (высота над уровнем моря 2700 м), где была создана первая стационарная внутриматериковая станция Пионерская, на которой прозимовал с двумя товарищами А. М. Гусев. С помощью авиации в оазисе Бангера (370 км восточнее Мирного) сверх программы была создана стационарная метеорологическая станция, позднее названная Оазис. Морским отрядом экспедиции на дизель-электроходе «Обь» были проведены океанографические и геофизические исследования в прибрежных районах Антарктиды между меридианами 91 и 162° в. д., на разрезах от о-вов Бал-

лени до Новой Зеландии, через Тасманово море, от Австралии к морю Дейвиса и от моря Дейвиса до Аденского залива.

Вторая КАЭ (1956—1957 гг.) во главе с А. Ф. Трешниковым, зная о непригодности тракторов для больших походов в глубь материка, завезла в Антарктиду шесть тяжелых тягачей. На этих машинах экспедиция осуществила поход из Мирного на Южный геомагнитный полюс (1415 км от Мирного) и создала там постоянно действующую станцию Восток и промежуточную станцию Комсомольская (870 км от Мирного). Персонал экспедиции приступил к комплексным научным наблюдениям по программе МГГ в обсерватории Мирный и на станциях Пионерская, Оазис, Комсомольская. Экспедиция провела работы и составила гляциологический разрез по маршруту Мирный — Пионерская, во время которого был проведен широкий комплекс работ, включающий изучение строения и свойств ледникового покрова и его температурного режима и толщины. Были проведены геологические и биогеографические работы в оазисе Бангера, горах Гауссберг, Амундсена. В оазисе Бангера была выполнена геологическая съемка, а также аэрофотосъемка участка побережья между шельфовыми ледниками Шеклтона и Западным. Экспедицией регулярно проводилась разведка льдов в море Дейвиса и южной части Индийского океана, соприкасающейся с побережьем Восточной Антарктиды. Морским отрядом экспедиции проведены комплексные исследования на шести разрезах в южной части Индийского океана.

Походы в глубь материка, осуществленные второй КАЭ даже на тяжелых тягачах, потребовали от их участников огромного напряжения сил, воли, риска. Людям пришлось преодолевать недостаток кислорода при температурах воздуха —60 °С и ниже. Было выявлено, что тягачи часто глубоко погружаются в рыхлый снег, имея нормальные гусеницы шириной 50 см. Сани с металлическими полозьями плохо скользят и толкают перед собой огромные снежные валы, затрудняющие их движение и часто приводящие к обрыву буксирных тросов. На больших высотах внутри материка заметно падала мощность двигателей. Все эти факты были учтены при подготовке очередной экспедиции.

Третья КАЭ (1957—1958 гг.), которой руководил Е. И. Толстиков, завезла в Антарктиду 10 тягачей, но уже оборудованных более широкими гусеницами и специальными устройствами для нагнетания в моторы воздуха, что сохраняло их проектную мощность на больших высотах. Сани были оборудованы водилами и усовершенствованными сцепами для буксировки.

Третья КАЭ осуществила походы в глубь материка еще на большее расстояние от Мирного и организовала станции Советская в 1310 км от Мирного и Полюс Недоступности в 2100 км. Участники этой экспедиции провели научные наблюдения на станциях Оазис, Пионерская, Комсомольская, Восток, Полюс Недоступности, Советская и в обсерватории Мирный. Этой экспедицией впервые был выполнен гляциологический разрез от Мирного до Полюса Недоступности протяженностью 2100 км на санно-тракторном поезде. Экспедиция продолжала проводить авиационные разведки льдов в море Дейвиса. Морской отряд третьей КАЭ с помощью авиации, находящейся на судне «Обь», выполнил аэрофотосъемку от Мирного до Земли Виктории, а также провел комплексные океанографические исследования в южной части Тихого океана и на разрезе Антарктида — о. Пасхи — Вальпараисо. С борта дизель-электрохода «Обь» впервые во время рейса исследовались высокие слои атмосферы с помощью метеорологических ракет.

24 октября 1958 г. на самолете ИЛ-12 (командир самолета В. М. Перов, начальник экспедиции Е. И. Толстиков) был совершен трансконтинентальный полет через Южный полюс по маршруту Мирный — Советская — Южный полюс — Мак-Мердо. Это был первый советский самолет над Южным полюсом. Во время этого полета непрерывно проводились метеорологические наблюдения. В Мак-Мердо участники полета ознакомились с американской базой и посетили новозеландскую станцию Скотт.

Американцы тепло встретили советских полярников. Среди встречающих находился командующий американской Антарктической экспедицией контр-адмирал Д. Дюфек.

26 октября самолет ИЛ-12 из Мак-Мердо возвратился в Мирный.

Программа «Дипфриз»

В 1956—1957 гг. в рамках операции «Дипфриз II» американскими полярниками были созданы станция Бирдмор (84°54' ю. ш. и 166° в. д.) для обеспечения полетов на Южный полюс и станция Амундсен — Скотт на Южном полюсе. Работы выполнялись с помощью тяжелых самолетов «Глобмастер», которые не садись на полюсе, а сбрасывали необходимые грузы, включая тракторы, генераторы, части сборных домов на парашютах. Первая посадка лыжного самолета «Дакота» на полюсе была совершена 31 октября 1956 г. Из Мак-Мердо на Южный полюс было переправлено и сброшено на парашютах 700 т различных грузов. 12 февраля 1957 г. последним рейсом самолета на полюс был доставлен персонал станции во главе с Полем Сайплом.

23 декабря 1956 г. санно-тракторный поезд, вышедший со станции Литл-Америка, в составе вездехода Сноу-Кэт, двух 37-тонных тракторов Д-8 с гусеницами шириной 137 см и двух быстрых вездеходов Уизл, преодолевая зоны опасных трещин, прибыл в точку 80° ю. ш. и 120° з. д. Здесь, на плато Рокфеллера, на расстоянии около 700 км от побережья была организована станция Бэрд.

В период 1—15 февраля 1957 г. на берегу Нокса с помощью ледокола «Глетчер» и транспортных судов «Арнеб» и «Гренвилл Виктория» была создана станция Уилкс.

Седьмая станция экспедиции «Дипфриз II» — Элсуорт была основана 11 февраля в море Уэдделла на шельфовом леднике Фильхнера (40° з. д.) с помощью ледокола «Стейтен Айленд» и транспортного судна «Уайандот». В операции «Дипфриз II» участвовало 12 судов, 44 самолета различных типов и 3625 человек. Командовал операцией адмирал Джордж Дюфек.

В следующий летний антарктический сезон (1957—1958 гг.) американцы осуществили операцию «Дипфриз III». В этой операции участвовали самолеты «Глобмастер», «Скаймастер», «Нептун», «Докота», «Скайтрейн», а также воздушный лайнер пан-американской компании. Он доставил в Мак-Мердо 36 строителей. С помощью самолетов были обеспечены

всем необходимым для продолжения работ станции Амундсен — Скотт, Бэрд и частично Литл-Америка и проведена смена зимовщиков. На станции Амундсен — Скотт и Бэрд из Мирного было отправлено около 350 т груза и сброшено там на парашютах. На станцию Амундсен — Скотт был сброшен на парашюте трактор массой 7 т. 1 октября 1957 г. начались полеты авиации из Новой Зеландии в Мак-Мердо.

Кроме самолетов в операции «Дипфриз III» участвовали также ледоколы «Глетчер», «Бертон Айлен», «Атка», «Истуинд» и пять судов. В сложной ледовой обстановке в море Беллинсгаузена и других районах шесть судов, в том числе ледоколы «Глетчер», «Атка» и «Истуинд», были повреждены.

Год спокойного Солнца

В период МГГ экспедициями 12 стран, участвующих в исследованиях Антарктики, особенно экспедициями Советского Союза и США, был собран уникальный научный материал о природе Южнополярной области. Исключительно ценные материалы были получены о процессах формирования ледникового щита Антарктиды, циркуляции воздуха и режиме погоды в результате походов на санно-тракторных поездах и разведывательных полетов от побережья в глубинные районы материка. Но на карте Антарктиды все еще оставалось много «белых пятен», куда не ступала нога человека. Есть они и теперь.

Исследования в Антарктике продолжались. Приближался год спокойного Солнца. В программах исследований отдавалось предпочтение работам, связанным с изучением внутриконтинентальных районов материка, мощности его ледяного покрова, рельефа подледного ложа. Кроме решений множества других вопросов требовалось найти ответ на главный из них. Материк ли Антарктида?

В 1958—1960 гг. наибольший объем работ проводили четвертая советская КАЭ под руководством А. Г. Дралкина и американская экспедиция «Дипфриз IV», которой командовал контр-адмирал М. Тайри. В планах этих экспедиций предусматривался широкий комплекс исследований с использованием мощных наземных средств, авиационной техники и экспедицион-

ных судов. Значительные работы проводились и другими государствами, участвующими в исследованиях Антарктики с начала МГГ.

Четвертая КАЭ должна была осуществить поход из Мирного на Южный географический полюс, выбрать место на побережье Земли Королевы Мод и организовать там новую станцию Лазарев, выполнить геологические и геофизические работы в районе Земли Королевы Мод.

Для похода на Южный полюс в Мирный были доставлены на борту дизель-электрохода «Обь» три новых мощных, с повышенной проходимостью тягача-снегохода «Харьковчанка». Эти снегоходы, сконструированные и построенные в Харькове с учетом опыта эксплуатации тягачей в Антарктиде предыдущими советскими экспедициями, имели мощные двигатели в 500 л. с. с поддувом для работы в условиях разреженного воздуха на высотах до 4000 м над уровнем моря. Гусеницы снегоходов были снабжены уширителями до 100 см, что обеспечивало удельное давление на снежную поверхность 270 г/см². Масса снегохода без заправки горючим около 35 т. Снегоходы были оборудованы кузовами с теплоизоляцией, рассчитанной на перепад температур до 100 °С. В каждом кузове имелись по восемь спальных мест, радионавигационные приборы (включая гирокомпас и астрокомпас), электрокамбуз, снеготаялка, сушильный шкаф для одежды, помещение для работы, отсек для водителей. Смотровые стекла снабжены специальными обогревателями. Каждый снегоход рассчитан на буксировку саней с грузом общей массой до 50 т и буксирной лебедкой. Ремонт двигателя и буксирной лебедки можно производить, не выходя их кузова. Дополнительно к имеющимся в Мирном были завезены самолет ИЛ-12, оснащенный лыжными шасси, самолет АН-2, два гусеничных тягача, пять саней, полозья которых были подбиты фторопластом, что обеспечивало отличное скольжение их по рыхлому снегу, и портативная буровая установка «УРБ-1».

На борту дизель-электрохода «Обь» было доставлено более 3300 т различных грузов и 91 член экспедиции и на теплоходе «Михаил Калинин» около 100 т преимущественно продовольствия и часть личного состава. На зимовку осталось 113 человек.



ЮЖНЫЙ ПОЛЮС

Только путешественник остро ощущает прелесть жизни, потому что он один познает ее контрасты. Он испытывает безмерное, неистовое борение духа, рвущегося в безграничные просторы, и сосредоточенное, щемящее чувство возвращения. Он познает две бесконечности — Вселенную и самого себя

Рокуэл Кент

Подготовка к походу

На четвертый год систематических работ в Антарктиде решено было осуществить поход на Южный полюс. Санно-тракторный поезд должен был идти от Мирного через станции Комсомольская и Восток к Южному полюсу, где работала американская обсерватория Амундсен — Скотт. Всего в один конец 2726 км пути. Успех похода определялся тем, как поведут себя в трудных высокогорных условиях новые снегоходы «Харьковчанка». Для выяснения этого был организован пробный поход. 17 января 1959 г. снегоходы «Харьковчанка» вышли из Мирного в направлении полюса, имея на буксире трое саней. Через день они благополучно возвратились в Мирный, оставив на 75-м километре сани с грузом для того, чтобы в основном походе выиграть это расстояние и идти налегке.

Приближалась антарктическая зима. До ее наступления было решено пройти первый этап пути до станции Комсомольская, что составляло 870 км, где законсервировать «Харьковчанки» до будущего лета,

а участников перегона вместе с сезонным коллективом станции Комсомольская доставить в Мирный на самолете. На других снегоходах пройти еще дальше, до станции Восток, куда завезти топливо, запасные части и оборудование для основного этапа похода на Южный полюс. Для успешного выполнения похода необходимо было иметь с собой достаточно топлива для машин, чтобы его хватило на обратный путь к станции Восток от Южного полюса. Кроме того, надо было обеспечить топливом и станцию Восток на целый год работы следующей смены полярников.

Из Мирного в этом походе на станцию Комсомольская снегоходы доставили 117,2 т топлива, а общая загрузка без массы саней составила 145 т. Перегон с учетом остановок, связанных с ликвидацией возникающих неисправностей в пути, длился 15 дней. Средняя путевая скорость составила 56,5 км/сут. Уже на этом первом этапе участники перегона столкнулись с серьезными трудностями. На отдельных участках приходилось преодолевать очень плотные снежные заструги, достигающие высоты 1,5 м. Недаром их называли «зубами дракона». Порою приходилось подолгу останавливаться и исправлять повреждения. Скорость движения в отдельные периоды не превышала 2 км/ч. Никто не представлял, что «ахиллесовой пятой» «Харьковчанок» будут сделанные из лучшей стали пальцы, соединяющие траки гусениц. Они ломались при движении на застругах. Особенно много времени терялось, когда при поломке пальцев машина сходила с гусеницы и глубоко одним боком погружалась в снег. Сошедшую с гусеницы машину приходилось затягивать на нее другой машиной. От водителя требовалась при этом ювелирная работа при температурах ниже -30° . Порой рвались тросы. Тем не менее, перегон на станцию Восток был благополучно завершен, и 27 февраля часть участников перегона улетела на самолете в Мирный. Ночью 28 февраля в Мирном разразился ураган, который на несколько дней приостановил работу авиации. Зима стремительно наступала. Если в Мирном температура воздуха еще сохранялась в пределах -10°C , то на Комсомольской и Востоке по ночам она опускалась до -65°C , а с Комсомольской надо было еще забрать оставленных там людей. Это удалось сделать на ЛИ-2 3 марта.

Опыт перегона «Харьковчанок» на станцию Комсомольская (870 км) выявил их недостатки, которые необходимо было учесть при подготовке основного похода. На этих 870 км было поломано 160 пальцев, скрепляющих траки гусениц. Расход горючего составил от 9,6 до 12 л на 1 км. Средняя скорость движения была в пределах 4,2—6 км/ч. Главные двигатели работали хорошо, однако было плохое охлаждение масла. Температура держалась 95—100° при норме 85 °С. На стоянках при выключенных обогревателях температура в жилом отсеке к утру понижалась от 30°—35° до —12 °С.

Не обошлось и без приключений. В походе головная машина чудом избежала гибели. Вскоре после выхода снегоходов из Мирного началась метель. Не видно было соседней машины, тем более вешек, которыми была обозначена безопасная дорога и объезд зоны трещин. Головная машина несколько отклонилась вправо от безопасного пути и проехала через трещину шириной около 1,5 м, а вслед за ней обломился снежный мост, прикрывавший эту трещину. Следующие за ней снегоходы вовремя остановились. Остановилась и головная машина. Было решено переждать до улучшения видимости, когда можно будет выбраться на безопасный путь. Случись обвал чуть раньше — погибла бы первая машина. Будь чуть невнимательнее водитель — могла провалиться вторая.

Поход к Южному полюсу. Первый этап — Мирный — Восток

С марта 1959 г. в Мирном началась интенсивная подготовка к завершающему этапу научного похода на Южный полюс. Формировался санно-гусеничный поезд обеспечения основного похода. Были отремонтированы все транспортные средства, подготовлены сани и загружены бочками с дизельным топливом, различным экспедиционным снаряжением. Все было закреплено по-походному. Определялись и участники основного похода и санно-гусеничного поезда обеспечения. В этой напряженной работе прошли шесть зимних месяцев.

К весне 1959 г. было все готово и 27 сентября

санно-гусеничный поезд обеспечения похода вышел из Мирного на станцию Комсомольская в составе пяти тягачей и пяти саней-прицепов с общим грузом более 90 т. До станции Комсомольская поезд двигался без остановок.

19 октября поезд прибыл на станцию Комсомольская (где прошлой осенью были оставлены «Харьковчанки») на 19 дней позднее расчетного времени. В этот же день станция была расконсервирована. Сразу приступили к подготовке снегоходов «Харьковчанка» к дальнейшему походу. За зиму снегоходы почти полностью были занесены снегом. Все внутренние помещения были покрыты толстым слоем льда. Работать приходилось при морозах, достигавших -70°C , по ночам непрерывно свирепствовала сильная метель, необычная для внутриконтинентальных районов.

6 ноября санно-гусеничный поезд в составе трех снегоходов «Харьковчанка» и двух тягачей из Комсомольской направился на станцию Восток, имея на буксире 11 саней-прицепов с грузом около 250 т. Только одного топлива было взято 110 т.

19 ноября, когда поезд прошел 84 км, заболел, гляциолог Ю. Ф. Дуринин, его срочно на снегоходе в сопровождении тягача отправили назад на Комсомольскую, а затем на самолете в Мирный. На участке Комсомольская — Восток поезд попал в рыхлый и сыпучий снег. Часто ломались на снегоходах пальцы и уширители, рвались траки. Машины с прицепами глубоко проваливались в снег; сани толкали перед собой огромные снежные валы, которые сильно затрудняли движение. 14 ноября поезд остановился. На одном снегоходе вышла из строя коробка передач. В полевых условиях за пять дней при морозах -55°C , кислородном голодании с невероятными усилиями коробка передач массой 600 кг была заменена запасной.

29 ноября санно-гусеничный поезд прибыл на станцию Восток. Переход от Комсомольской до Востока протяженностью 545 км длился 22,5 дня. Средняя скорость составила 24 км/сут. В отдельные дни поезд проходил не более 10 км в сутки. На этом участке было заменено 490 пальцев и 56 траков. По сравнению с расчетным временем приход на Восток запаздывал на месяц с лишним. Кто мог предвидеть такое количество поломок?

Поход к Южному полюсу. Второй этап — Восток — Южный полюс

Первого ноября 1959 г. из Мирного на станцию Восток прилетел А. Г. Дралкин, чтобы руководить самым ответственным этапом похода.

Расстояние, разделявшее Южный полюс и станцию Восток, 1286 км. Здесь еще никогда не ступала нога человека. На этом участке похода предстояло выполнить большой комплекс геофизических, гляциологических, метеорологических наблюдений, среди которых особый научный интерес представляли сейсмическое зондирование толщи ледника, определение плотности льда и его температуры по слоям в скважине глубиной до 60 м, определение глубины залегания коренных пород.

Всех волновал вопрос, хватит ли стальных пальцев, которые так часто ломались. Было решено взять максимально возможное число их, для чего пришлось выбить их из гусениц всех тягачей, которые находились в Мирном и на станции Восток. Одновременно в Москву была послана заявка на необходимое количество деталей для разукomплектованных машин. Кроме того, укоротили уширители со 100 до 75 см. Это должно было уменьшить поломки пальцев ценой увеличения удельного давления «Харьковчанок» на снежную поверхность.

Подготовка санно-гусеничного поезда на станции Восток к завершающему этапу похода велась в крайне тяжелых условиях кислородной недостаточности, высоте над уровнем моря 3400 м и морозах в — 50 °С и ниже. Основные работы выполнялись на открытом воздухе. Особенно тяжело было водителям. Обмерзали руки и лица. К вечеру после напряженной работы они буквально падали от усталости. Забирались в спальные мешки и мгновенно засыпали, а утром снова за работу.

Врачи внимательно следили за здоровьем участников похода. Теперь не было возможности заменить ни одного человека — прислать смену самолетом нельзя. Быстрый прилет ведет к мучительной акклиматизации, и неизвестно, будет ли сменивший более работоспособным. К 8 декабря все было готово. Переход от Мирного до Комсомольской и далее до станции

Восток явился хорошим испытанием для всех. Главное теперь заключалось в снегоходах. И опять встал вопрос о пальцах. На станции Восток только на двух снегоходах пришлось заменить 200 пальцев. Перед выходом в запасе оказалось всего 300 штук. На 2572 км Восток — Южный полюс — Восток по совершенно неизведанным районам Центральной Антарктиды это немного.

Восьмого декабря в 6 ч 50 мин головной снегоход с одним прицепом на буксире взял курс на Южный полюс по 106-му меридиану восточной долготы. Спустя 6 ч вышли второй снегоход и тягач. На буксире у трех тягачей было четверо саней с общим полезным грузом около 95 т, в том числе топливо для машин. В походе на Южный полюс кроме его руководителя начальника четвертой КАЭ А. Г. Дралкина участвовали: начальник гляциологического отряда профессор Б. А. Савельев, гляциолог А. П. Капица, нейтронофизик А. В. Краснушкин, механик С. Б. Ухов, инженер по бурению Н. И. Казарин, геодезист, гравиметрист и штурман Л. И. Хрущев, магнитолог Д. А. Низяев, радиотехник и метеоролог А. А. Максимов, врач В. В. Гаврилов, начальник транспортного отряда В. Ф. Чистяков, повар Ю. К. Самсонов и механики-водители М. С. Кулешов, Н. Д. Серокуров, А. С. Бородачев, В. М. Цветков.

Между станцией Восток и Южным полюсом предусматривалось шесть комплексных гляциологических и геофизических пунктов наблюдений: три пункта между параллелями 80 и 85° ю. ш., три пункта между параллелями 85 и 89°30' ю. ш., и один пункт на Южном полюсе, чтобы связать наши наблюдения с наблюдениями американцев.

Сразу после выхода со станции Восток поезд попал в рыхлый, сыпучий снег. Кругом насколько хватал глаз простиралась ровная поверхность. Погода стояла хорошая — безоблачное небо, тихо и небольшой мороз (—25 °С). На расстоянии 23 км от станции Восток головная «Харьковчанка» остановилась в ожидании остальных машин, вышедших на 6 ч позднее. К 19 ч поезд был в полном составе для начала движения на юг. Снег становился все мягче, машины проваливались глубже и могли двигаться с прицепами только на первой скорости. Перед стальными санями

образовывались высокие снежные валы, сильно замедлявшие движение. Зато дюралюминиевые сани с фторопластовой обшивкой полозьев хорошо скользили по колее.

Никто не мог даже в мыслях представить, что в ближайшие минуты участники похода столкнутся с первой неприятностью. Все шло так хорошо, вопреки ожиданиям погода была изумительной. В 19 ч 52 мин головной снегоход резко остановился. Машину вел М. С. Кулешов. Все из салона бросились в кабину водителей. Кулешов пытался сдвинуть машину с места, включая периодически рычаг скоростей. Его попытки были безуспешны. Задний ход тоже не включался. В кабину головного снегохода собрались все водители. Кулешов снова сделал несколько попыток включить первую скорость, но машина стояла как вкопанная. А. С. Бородачев открыл верхний люк моторного короба и внимательно осмотрел коробку передач при включении скоростей. «Вышли из строя первая передача и передача заднего хода», — взволнованно произнес он. В кабине воцарилась тишина, все понурили головы. И надо же было такому случиться! И всего-то отъехали от станции Восток около 30 км. Произошло большое несчастье, запасной коробки передач не было. Что же делать? Бородачев предложил вернуться на Восток, снять коробку передач с оставленной там «Харьковчанки» и поставить ее на головной снегоход. Кулешов предложил переформировать поезд, облегчить прицеп головного снегохода, чтобы машина могла двигаться на второй скорости. Всем было ясно, что случившаяся поломка, хотя и неприятное дело, но это еще не катастрофа. Отсутствие заднего хода создавало известные неудобства, особенно при маневрировании, но в общем-то машина могла успешно продвигаться вперед с облегченным прицепом. По мере уменьшения груза за счет расхода горючего эта поломка уже практического значения не имела. Люди повеселели, быстро переформировали прицепы, и поезд двинулся к намеченной цели.

Дальше в глубь материка снежная поверхность стала более твердой, зато появилось больше застругов и надувов. Они образовались при относительно слабых ветрах и поэтому были не очень плотные. Такие заструги снегоходы преодолевали легко.

Во второй половине дня 11 декабря санно-гусеничный поезд прибыл на первую геофизическую станцию ($80^{\circ}14'$ ю. ш., $106^{\circ}50'$ в. д.). Погода хорошая, отличная видимость, на небе перистые облака, штиль, мороз $-25,4^{\circ}\text{C}$, давление $478,6$ мм рт. ст. ($0,62$ МПа). Каждый из участников похода знал, что он должен делать на станции комплексных научных наблюдений, и сразу же приступил к своим обязанностям. Полный комплекс наблюдений занял около 20 ч.

Жизнь участников похода протекала довольно однообразно. Водители машин менялись через 12 ч. Два раза в сутки поезд останавливался для приготовления пищи. В условиях постоянного кислородного голодания, необычно низкого атмосферного давления люди часто страдали отсутствием аппетита. Повар Ю. К. Самсонов сильно переживал, когда механики-водители, сменившиеся с вахты, плохо ели. Он расспрашивал их, что приготовить к следующему разу. Особенно нужно было хорошо кормить механиков, заступающих на 12-часовую вахту. Впереди у них невероятно тяжелая работа. Надо зорко следить за рельефом местности, чтобы не попасть в трещину, как правило, скрытую снежным мостом. Опытный водитель при внимательном слежении за рельефом может оценить подозрительный участок и остановить машину, чтобы специальным шестом осторожно обследовать его. Вахтенному водителю приходится периодически останавливать машину, осматривать гусеницы и подбивать кувалдой вышедшие из своих гнезд пальцы.

По мере продвижения к Южному полюсу рельеф все время менялся. 13 декабря между 322 и 402 км от Востока поезд вступил в область гладкой снежной поверхности с очень мелкими надувами. Снег здесь был более плотный, и глубина борозд за снегоходами не превышала 15 см. На широте $81^{\circ}58'5''$ и восточной долготе $106^{\circ}41'$ была создана первая база с топливом для заправки машин на обратном пути. И здесь же была основана вторая комплексная станция научных наблюдений. В этой точке были оставлены стальные сани с одной, уже опустевшей, цистерной. Из пустых бочек был сложен гурий для ориентировки при возвращении, если будет замечена снежная колея.

Хотя еще предстояло преодолеть большой участок пути, но сознание того, что каждый день и каждый

пройденный час приближал к цели, радовало всех участников, вселяло бодрость и надежды. Теперь каждая машина должна была буксировать только по одному прицепу, а это облегчало движение, которое заметно ускорилось, несмотря на то, что снег после 82-й параллели опять стал более рыхлым и сыпучим с мелкими и мягкими надувами.

Впереди безбрежный снежный океан, позади две глубокие борозды от гусениц снегоходов и тягача. Они пролегли там, где еще никогда не ступала нога человека. Оглядываясь назад, на уходившие в даль борозды, мы думали о том, что они связывают нас с товарищами, оставшимися дома — в Мирном. Продвигаясь к полюсу, мы не чувствовали себя одинокими. Радиостанция поезда непрерывно поддерживала связь со станциями Восток и Мирный, и мы всегда знали, что делается на Большой земле, как живут родные и близкие, что происходит в экспедиции.

На расстоянии 600 км от станции Восток на широте $83^{\circ}50'$ была создана вторая база горючего для обратного пути. Здесь же были оставлены некоторые запасные части к буровому станку и машинам, а также уголь. Это позволило еще больше облегчить поезд, что оказалось очень кстати, так как дальше нам встретились снежные заступы высотой до 1 м и большие снежные надувы, на которых машины испытывали постоянную килевую и бортовую качку. Заступы и надувы покрывали всю видимую поверхность.

24 декабря во второй половине дня санно-гусеничный поезд находился на широте $88^{\circ}23'$, до которой в 1905 г. добрался Э. Шеклтон. Он шел по меридиану 162° в. д. Наш поезд следовал по меридиану 107° в. д. Шеклтону тогда так и не удалось достичь полюса. Он вынужден был повернуть обратно, хотя до полюса оставалось только 150 км, которые оказались непреодолимыми. Не трудно понять состояние Шеклтона и его спутников, посвятивших не один год организации и осуществлению похода на Южный полюс, и будучи почти у цели прервавших поход. Вот как описывает последние дни похода сам Шеклтон¹:

«7 января. Ужасающая снежная метель весь день. Мороз — $60-70^{\circ}\text{C}$. Из палатки выйти невоз-

¹ В сердце Антарктики — Л., Изд-во Главсевморпути, 1935, с. 301—302.

можно, она вся занесена снегом. Целый день пролежали в своих спальных мешках, которые покрылись снегом, проникавшим сквозь изношенные полы палатки. Тепло было лишь тогда, когда ели. Итак, приходится истреблять свои ценные запасы, не подвигаясь вперед. Скорость ветра достигает, вероятно, 180—140 км в час. Совсем не можем спать. Надеюсь, что завтра такая погода кончится. Как только ветер уляжется, мы продвинемся как можно далее на юг, водрузим флаг и вернемся сюда обратно. Больше всего нас волнует мысль, не занесет ли наши следы снегом, так как в этом случае мы легко можем не найти своего склада, ведь никаких примет, по которым можно было бы ориентироваться на этой огромной снежной равнине, не имеется. Это был страшный риск, и если мы пошли на него, то только потому, что ничего другого не оставалось делать.

8 января. Опять весь день в мешках, страдая и физически от холода и голода, и еще более душевно из-за того, что не можем идти дальше, а лежим здесь и дрожим. То у того, то у другого настолько замерзает нога, что ее приходится вытаскивать из спального мешка и отогревать под рубашкой товарища теплом его тела. Все-таки надо еще пройти хоть немного к югу, хотя пищевые запасы наши исчезают и мы сами все более и более слабеем, лежа здесь на холоде при -72° мороза... Вокруг палатки намело столько снега, что она сама сжалась и нам всем становится в ней тесно... завтра можно будет сделать еще один переход и пройти немного к югу. Чувствую, что этот переход будет последним, дальше нам не пройти! Совершенно не хватает пищи, а на этой огромной высоте в 3400 м трудно согреть свое тело при недостаточном питании.

9 января. Последний день нашего пути вперед. Мы закончили свое предприятие. Крайняя точка, достигнутая нами, находится под $88^{\circ}23'$ ю. ш. и 162° в. д.... На крайней точке своего пути мы подняли флаг английской королевы, а затем и второй английский флаг... Вооружившись сильным биноклем, мы старались рассмотреть южную часть горизонта, но не могли увидеть ничего, кроме мертвой, покрытой белым снегом равнины... эта точка земного шара, которой нам так и не удалось достичь, располагается именно на равнине. Мы пробыли там лишь несколько минут, затем сняли флаг,

чтобы взять его с собой, съели захваченный завтрак и спешно направились назад... Смертельно усталые, во вторую половину дня мы смогли идти лишь два часа... На наше счастье следы не были замечены метелью, они хорошо заметны и мы могли по ним легко идти, — увы, идти теперь уже по направлению к дому. Это, конечно, ужасно, но мы сделали все, что могли!»

Завершающий этап

В районе 89-й параллели были оставлены 11 бочек с топливом для обратного возвращения. Отсюда на американскую станцию Амундсен — Скотт на Южном полюсе направлена радиogramма научному руководителю этой станции Э. Флауэрсу с просьбой о разрешении посетить их станцию. Вскоре Флауэрс прислал ответную радиogramму, в которой приветствовал наш заход к ним.

Когда до полюса осталось всего 50 км, мы отцепили третьи сани с топливом и налегке, с одними стальными санями, на которых находилось все гляциологическое оборудование, двинулись на полюс. Вскоре поезд вошел в район почти сплошных снежных застрогов высотой до 50 см, которые по внешнему виду резко отличались от всего, что нам приходилось наблюдать раньше. Это были преимущественно отдельные круглые образования, хаотически разбросанные по поверхности снега. Издалека они напоминали пеньки от спиленных деревьев. Обходить их было невозможно — они покрывали всю поверхность и мы вынуждены были идти через них. Качка машин была отчаянная. Создавалась полная иллюзия, что идем на небольшом судне по сильно взволнованному морю. В машинах пришлось все закреплять по-морскому. На подходах к полюсу поезд дважды взбирался в гору и спускался вниз.

Утром 26 декабря 1959 г. в точке $89^{\circ}1'$ ю. ш. и $111^{\circ}30'$ в. д. мы сделали небольшую остановку. Штурман Л. И. Хрущев определил координаты, чтобы еще раз проверить правильность нашего курса. На всем пути от Мирного он точно выводил санно-гусеничный поезд в заданные пункты. По несколько часов простаивал он около своего теодолита, а затем, обложившись таблицами, графиками, картами, вычислял координаты, прокладывал курсы, постоянно проверяя водителей. Задум-

чивый, мрачноватый, но не лишенный юмора, Хрущев отличался исключительной аккуратностью в работе, высокой требовательностью к себе и водителям. Его расчеты всегда были точны. Водители это хорошо знали и полностью доверяли ему. Сейчас, наводя трубу теодолита на Солнце, он немного волновался. Это волнение было понятно всем. Ведь он должен был точно сказать, сколько километров осталось до полюса. Вахтенный механик-водитель, начальник транспортного отряда В. Ф. Чистяков сообщил, что, судя по показаниям спидометра, мы уже должны быть на полюсе, а станции Амундсен — Скотт еще не видно. Отсчитав углы по Солнцу, Л. И. Хрущев вычислил точные координаты. Через несколько минут он сообщил, что до географической точки Южного полюса осталось 11 км.

Сменившиеся с ночной вахты механики-водители не ложились спать. Южный полюс был теперь совсем рядом. Все всматривались вперед, чтобы среди безбрежной белизны увидеть строения станции. У всех было приподнятое настроение. Но вот горизонт стал резко приближаться. Снегоходы и тягач пошли на подъем. В головной машине все собрались в водительскую кабину и через огромные смотровые стекла внимательно вглядывались в даль.

Как только головная машина начала приближаться к последнему перевалу, отделявшему нас от полюса, в водительской кабине, раздался голос В. Ф. Чистякова: «Вижу станцию!» Остановили машину, открыли двери, верхний запасной люк. Кто-то забрался даже на крышу снегохода. Да, это была действительно станция Амундсен — Скотт, расположенная примерно в одном километре от географической точки Южного полюса. Вскоре мы поднялись на вершину перевала. Внизу в лощине, прямо по курсу, открылась общая панорама станции Амундсен — Скотт.

Станция раскинулась на большой площади. Основные постройки не были видны. Они, как мы узнали немного позднее, находились под снегом. Американцы, чтобы использовать пространство между домиками под склады и сделать более удобным сообщение, закрыли их металлической сеткой, поверх которой положили брезент, преграждавший доступ снегу.

В полдень поезд подошел к станции.

Наконец, мы были на Южном полюсе. Все наши

труды — почти полугодовая напряженная подготовка к походу, тяготы почти 3000-километрового перехода увенчались успехом. День 26 декабря 1959 г. навсегда остался в нашей памяти.

В гостях у американцев

Начальник станции Амундсен — Скотт, врач по образованию и по профессии С. Дюмей к приходу советских полярников на Южный полюс уже имел указание от командующего американскими антарктическими операциями контр-адмирала Д. Тайри оказать участникам похода любую помощь в пределах его возможностей. С. Дюмей после взаимных приветствий спросил, в чем мы нуждаемся, и его очень удивил наш отрицательный ответ. «Ведь Вы проделали большой, тяжелый и сложный путь из Мирного до Южного полюса», — сказал американец. Отказ от помощи был искренним: ведь санно-гусеничный поезд полностью обеспечен всем необходимым для обратного пути, машины находились в хорошем состоянии. После случая с коробкой передач на головном снегоходе больше никаких происшествий не было. Выходя со станции Восток на полюс, участники похода имели все необходимое даже на случай, если бы пришлось зазимовать. План похода был разработан до мельчайших деталей.

Руководителю четвертой КАЭ А. Г. Дралкину выпала честь поднять на Южном полюсе флаг Советского Союза, который развевался все дни, пока мы находились там.

На станции Амундсен — Скотт зимовало 20 человек. Персонал станции проводил большой комплекс научных наблюдений по метеорологии, аэрологии, актинометрии, земному магнетизму, ионосфере, полярным сияниям, сейсмологии. Изучались зараженность приземных слоев воздуха радиоактивными веществами и углекислым газом, а также насыщенность воздуха озоном. Почти все научные наблюдения были автоматизированы и переведены на дистанционную запись. Чтобы записи не погибли от непредвиденного несчастья, главным образом от пожара, все материалы копировались. Подлинники записей хранились в глубокой яме, вырытой в снегу. Одна копия по мере накопления материала отсылалась самолетом на материк, а второй

экземпляр служил для повседневной работы научного персонала станции.

28 декабря участники похода совершили «кругосветное путешествие» за 15 мин. На машинах они проехали по кругу, обозначенному пустыми бочками, в центре которого находится географическая точка Южного полюса. В память об этом «кругосветном путешествии» всем участникам были выданы специальные дипломы.

29 декабря работы на Южном полюсе подошли к концу. Завершающими были сейсмические исследования, которые показали, что коренные породы на Южном полюсе залегают почти на уровне моря, мощность ледяного покрова составила 2810 м. Эти данные полностью совпали с результатами американских наблюдений.

Покидая станцию Амундсен — Скотт участники похода в сопровождении американских полярников проехали к географической точке Южного полюса для торжественного спуска флага СССР. Здесь же был совершен обмен флагами. А. Г. Дралкин вручил С. Дюмею флаг СССР, который был поднят вместе с флагом США на «Харьковчанке», а Дюмей вручил Дралкину флаг США, который находился на Южном полюсе. На флагах СССР и США, которые были подняты на полюсе, были поставлены штампы станции Амундсен — Скотт. Эти флаги находятся в музее Арктики и Антарктики в Ленинграде.

Тепло попрощавшись с американцами, участники похода совершили прощальный объезд вокруг точки Южного полюса и в 17 ч 35 мин взял курс на Южный геомагнитный полюс на станции Восток.

Во время пребывания на Южном полюсе советские и американские полярники жили одной дружной семьей.

Научный руководитель станции Амундсен — Скотт Э. Флауэрс писал в газету «Правда»¹: «Наши советские друзья недавно покинули американскую станцию Амундсен — Скотт на Южном полюсе. Спустя 89 дней после выхода из Мирного и после трех коротких, но очень памятных дней пребывания на нашей станции,

¹ «Правда» от 13 января 1960 г.

они отправились в обратный путь. Нам, американским исследователям, будет очень не хватать советских коллег.

Мы ожидали встретить группу бородатых, утомленных исследователей, но вместо этого были рады приветствовать чисто выбритых, жизнерадостных, энергичных и очень-очень счастливых людей. Они были частью нашего коллектива только три дня, но и этого достаточно, чтобы мы их никогда не забыли... Американские ученые познакомились с советскими полярниками — энергичным доктором Дралкиным, его спутниками — доктором Капицей, профессором Савельевым, у которых с каждым рукопожатием становилось все больше и больше новых друзей. Человечество должно быть благодарно советским людям за их великое историческое научное путешествие.

Члены американской южнополярной станции искренне гордятся тем, что узнали советских людей не только как выдающихся исследователей, но и как прекрасных сердечных товарищей. Мы восхищены их трудным путешествием, их великолепными машинами, широтой и глубиной программы научных работ, которые они выполняют.

Советские исследователи покинули американскую станцию, напутствуемые нашими наилучшими пожеланиями. Мы знаем, что благодаря своей исключительной воле и прекрасной технике они могут путешествовать повсюду, проникая в любые районы обширного Антарктического континента. Мы безмерно счастливы, что познакомились с советскими полярниками, которые пришли к нам как незнакомцы, а ушли как сердечные друзья».

С завершением научного похода на Южный полюс завершились и все исследования четвертой КАЭ по программе МГС.

Научные результаты похода на полюс были значительными. Теперь стали известны высота и характер поверхности ледяного купола на протяжении 1826 км от станции Комсомольская до самого Южного полюса, известны высота коренных пород над уровнем моря на всем этом маршруте, характер поверхности подледного ложа, распределение аномалий силы тяжести и элементов земного магнетизма, распределение плотности снежно-фирновой толщи от поверхности до глубины

50 м. На маршруте между Южным геомагнитным и Южным географическим полюсами, равном 1286 км, была получена характеристика метеорологических элементов за период от 8 декабря по 8 января по маршруту Восток — Южный полюс — Восток, а именно: температуры воздуха и поверхности снега, атмосферное давление, характер ветров, облачность, видимость.

Американские исследования внутренних областей Антарктиды в период МГС

В период МГС американцы проводили в Антарктиду свою очередную экспедицию — операцию «Дипфриз IV». С помощью самолетов «Глобмастер» они доставляли грузы на Южный полюс на станцию Амундсен — Скотт и на станцию Бэрд. Операцией «Дипфриз IV» командовал контр-адмирал Д. Тайри. Помимо самолетов в ней участвовало девять кораблей, в том числе ледоколы «Глетчер», «Стейтен Айленд», «Эдисто», «Бертон Айленд», «Нортвинд», транспорт «Уайандот», танкер «Неспелен» и др.

Американцы продолжали исследования ледникового щита. В этот период был осуществлен поход со станции Элсуорт на станцию Бэрд в целях исследования ледника Фильхнера, расположенного на площади более 300 тыс. км². Их маршрут пересекал этот ледник. Руководил походом Джон Пиррит — шотландский гляциолог. По маршруту через каждые 50 км выполнялись сейсмические измерения толщины льда. Участники похода должны были уточнить простираение глубокого желоба под шельфовым ледником Фильхнера, открытого в период МГГ, и тем самым пролить свет на гипотезу о соединении морей Уэдделла и Росса.

В конце 1959 г. Д. Пиррит осуществил поход со станции Бэрд на север до параллели 76° ю. ш. к побережью моря Амундсена, затем отклонился к меридиану 90° з. д. между параллелями 76—78° ю. ш. и вернулся на станцию Бэрд. Этот поход показал, что коренные породы залегают ниже уровня моря, а толщина льда колеблется в пределах 1500—2000 м.

В это же время сейсмолог Чарлз Бентли возглавил поход со станции Бэрд на трех вездеходах на юг до

параллели 85° ю. ш., затем ломаным курсом прошел на запад между параллелями $85—84^{\circ}$ ю. ш. до меридиана 92° з. д. и вернулся на станцию Бэрд. Измерения толщины ледяного щита показали, что к югу от станции Бэрд коренные породы залегают значительно ниже уровня моря, но к горам Хорлик они поднимаются и выходят на дневную поверхность в виде пиков. На основании этих походов американские исследователи отрицают существование подледного желоба, соединяющего моря Уэдделла и Росса. Однако данные походов к северу от параллели 80° ю. ш. свидетельствуют о том, что через всю центральную часть Земли Мэри Бэрд между морями Беллинсгаузена и Росса простирается широкий, заполненный льдом желоб, в котором коренные породы лежат ниже уровня моря.

Во время похода Ч. Бентли в горах Хорлик были обнаружены окаменелые деревья, ископаемые листья, морские раковины и пласты каменного угля.

В октябре 1958 г. Альберт Крери на трех вездеходах «Сноу Кет» («Снежный кот») осуществил поход из Литл-Америки по шельфовому леднику Росса (параллельно его барьеру) до района пролива Мак-Мердо и далее на запад вдоль параллели 78° ю. ш. до меридиана 131° в. д. Исследования, выполненные во время этого похода, показали, что в западной части шельфового ледника Росса имеется глубоководный желоб с глубинами более 1000 м. На леднике Скелтон высоты поверхности снега вначале уменьшаются на 150 м, затем постепенно увеличиваются к меридиану 131° в. д. и достигают 2850 м над уровнем моря. Средняя мощность ледника на разрезе около 2300 м. Коренные породы лежат на высоте, близкой к уровню моря.

Исследования по программе МГС американские полярники завершили походом (в 1959—1960 гг.) по Земле Виктории до Земли Адели. Поход был осуществлен на трех вездеходах под руководством Ван дер Ховена и обеспечивался авиацией. Маршрут похода проходил от Мак-Мердо через ледник Скелтона на плато до подступов к бывшей французской станции Шарко и далее в направлении к новозеландской станции Халлет до меридиана 160° в. д. Участники похода 12 февраля 1960 г. с помощью самолета «Скайтрейн» на лыжах были доставлены на станцию Халлет

Вездеходы и снаряжение были брошены. Во время этого похода проводилось сейсмическое зондирование через 80—100 км маршрута. Толщина ледникового покрова на плато оказалась равной приблизительно 3000 м, а высота снежной поверхности колебалась в пределах 2700—2400 м. Коренные породы здесь залегают на 300—600 м ниже уровня моря.

В период МГС походы в глубь материка с целью выполнения геологических и гляциологических исследований осуществлялись также бельгийскими учеными со станции Король Бодуэн и австралийскими учеными со станции Моусон. Такие походы приносили все новые и новые данные о мощности ледникового покрова, характере поверхности и высоте снежного покрова над уровнем моря, глубине залегания коренных пород, геологическом строении свободных от оледенения участков материка.



АНТАРКТИДА — КОНТИНЕНТ ДРУЖБЫ

*Самая короткая дорога та, по
которой люди идут друг другу
навстречу.*

Индийская поговорка

Сотрудничество исследователей

Этот суровый и холодный материк стал материком самой теплой дружбы, мира и сотрудничества. Стал хорошим примером усилий многих стран по организации коллективных исследований его природы, условий формирования, влияния на климат сопредельных районов Мирового океана и соседствующих с ним материков.

Дружественные отношения между учеными всех стран, работающими в Антарктиде, сложились с самого начала исследования Антарктиды, когда в 1956 г. по программе Международного геофизического года на материке была открыта 21 научная станция. В последующие годы число научных станций изменялось. Вначале станции после проведения некоторого объема научных наблюдений консервировались, а новые организовывались в других частях материка, так что общее число их все время менялось и продолжает меняться.

Эти отношения были официально закреплены, когда в декабре 1959 г. представители 12 государств (Австралии, Аргентины, Бельгии, Великобритании, Новой Зеландии, Норвегии, СССР, США, Франции, Чили, ЮАР, Японии), собравшись в Вашингтоне, заключили Договор об Антарктике. Этот международный договор закрепил научное сотрудничество государств в обширном

районе нашей планеты, охватывающем материк Антарктиду, многие острова и южные районы Атлантического, Индийского и Тихого океанов.

Сотрудничество между участниками первой советской и австралийской Антарктическими экспедициями началось с первых шагов исследований. 14 января 1956 г. на побережье моря Дейвиса была найдена площадка для строительства советской антарктической базы — обсерватории Мирный ($66^{\circ}33'$ ю. ш., $93^{\circ}01'$ в. д.), высота над уровнем моря 35 м. 26 января состоялась первая встреча в эфире между участниками первой советской Антарктической экспедиции и полярниками австралийской антарктической станции Моусон. Ученые двух по-соседству расположенных научных станций в Антарктиде договорились о взаимном обмене метеорологическими наблюдениями. А несколько позднее участники австралийской Антарктической экспедиции во главе с руководителем антарктического отдела Министерства иностранных дел Австралии Ф. Лоу на судне «Киста-Дан» посетили советскую обсерваторию Мирный. Состоялись встречи в Мирном на судах «Обь» и «Киста-Дан» советских и австралийских ученых-полярников. В первых числах апреля 1956 г. дизель-электроход «Обь» при следовании в Австралию посетил зимовку на о. Макуори по приглашению начальника австралийской станции на этом острове. В свою очередь, с ответным визитом австралийские полярники, начальник зимовки Дж. Адамс и два его помощника, побывали на борту «Оби». Участники первой советской Антарктической экспедиции установили регулярный обмен метеорологическими наблюдениями также с австралийской станцией Макуори, французскими станциями Дюмон-Дюрвиль на Земле Адели и на о. Кергелен и американскими станциями Мак-Мердо и Литл-Америка.

Взаимный обмен не ограничивался только материалами метеорологических наблюдений. Участники антарктических экспедиций консультировались между собой по различным областям знаний и, в частности, по вопросам физической географии, геологии, биологии, гляциологии, ионосферных исследований, передавали по радио друг другу концерты, организовывали шахматные турниры, помогали друг другу в вопросах радиосвязи. Во время плавания дизель-электрохода «Обь» происходил взаимный обмен сводками погоды

с метеорологическими центрами Южной Африки, Австралии и Новой Зеландии, различными антарктическими станциями и станциями, расположенными на овах Макуори, Новый Амстердам, Кергелен.

Шло время. Исследования в Антарктике по программе МГГ приобрели широкий размах. Советская антарктическая экспедиция уже в 1958 г. проводила научные наблюдения на шести постоянно действующих станциях: Мирный, Оазис, Пионерская, Советская, Комсомольская и Восток. 14 декабря 1958 г. участниками третьей советской Антарктической экспедиции на Полюсе Недоступности, в точке $82^{\circ}06'$ ю. ш. $55^{\circ}00'$ в. д., на высоте 3710 м над уровнем моря, в 2200 км от Мирного была создана седьмая научная станция для проведения эпизодических научных наблюдений.

По мере исследований развивались сотрудничество, взаимная помощь и выручка. На ледяном материке дружба и сотрудничество согревали людей, оказавшихся далеко от дома, от своих родных и близких. Дружба и сотрудничество полярников скрашивали их пребывание и работу в мире холода, льда и ураганных ветров.

Авария бельгийского самолета

11 декабря 1958 г. в Мирном стало известно, что небольшой самолет типа «Остер» бельгийской антарктической экспедиции, вылетевший 5 декабря со станции Король Бодуэн в глубь материка, не вернулся на свою базу. Из Мирного сразу по окончании штормовой погоды на помощь бельгийцам вылетел самолет ЛИ-2 на лыжах, пилотируемый полярным летчиком В. М. Перовым. Предполагалось, что авария бельгийского самолета произошла в районе Кристальных гор (72° ю. ш., 29° в. д.) в 250 км от станции Король Бодуэн. На борту самолета находилось четверо бельгийских полярников. На время поисков была установлена непрерывная радиосвязь между станциями Мирный и Король Бодуэн через австралийскую станцию Моусон. Поиски осложнялись плохой погодой.

В полдень 14 декабря В. М. Перову удалось обнаружить бельгийский самолет у северо-западной части Кристальных гор, лежащий на левом крыле.

В записке, найденной в самолете, сообщалось, что

авария произошла 5 декабря из-за поломки левой лыжи на снежном заступе во время посадки, что люди пошли к горе Сфинкс и что оттуда они все пойдут пешком 11 декабря к продовольственному складу у горы Трилинген в 130 км от горы Сфинкс, имея запас продовольствия на несколько дней.

Спасательная партия на вездеходах с санями, вышедшая со станции Король Бодуэн, была остановлена зонами трещин, которые невозможно было преодолеть. Они уже потеряли один вездеход и двое саней. Ограниченные запасы продовольствия, а также отсутствие информации о состоянии бельгийских полярников после аварии самолета требовали самых решительных действий. В. М. Перов и его экипаж отлично это понимал и делали все возможное, часто рискуя собственной жизнью. Использовали каждое незначительное улучшение коварной антарктической погоды для очередного вылета на поиск пропавших людей. Всем было ясно и другое. Кончится продовольствие — кончится и жизнь. На материке и особенно в районах, удаленных от побережья, ничего кроме снега и льда нет. Наконец 16 декабря была обнаружена палатка, из которой выбежал человек, размахивая руками, а затем выбежал и второй. Рядом с палаткой не было подходящей площадки для посадки самолета. Сесть удалось только в 3-х км от палатки и затем уже подрулить к ней. Взяв на борт четырех спасенных бельгийцев, самолет взмыл вверх. Это были начальник бельгийской экспедиции пилот вертолета де Жерлаш, летчик де Линь, геодезист Лоодтс и механик Гульсаген. Вид у них был измученный, ноги были сильно потерты. Продуктов осталось при самом ограниченном рационе на пять дней. В этот же день самолет В. М. Перова доставил их на станцию Король Бодуэн. Произошла трогательная встреча.

18 декабря на обратном пути самолет В. М. Перова совершил посадку для дозаправки на австралийской станции Моусон, а на следующий день (19 декабря) благополучно прибыл на свою базу — в Мирный. Здесь экипаж уже ждала правительственная телеграмма: «За вашей самоотверженной работой с большим вниманием следил весь советский народ и все прогрессивное человечество. В вашем героическом поступке проявились высокие качества, присущие советскому народу и

нашему социалистическому обществу,— мужество и гуманизм во имя дружбы народов. Ваш подвиг высоко оценен советским народом». За спасение бельгийских полярников, проявленные мужество и высокое мастерство В. М. Перов был награжден орденом Ленина, остальные члены экипажа орденами Трудового Красного Знамени.

16 декабря начальник бельгийской антарктической экспедиции Гастон де Жерлаш телеграфировал в Мирный: «Мы очень признательны Вашим друзьям, русским летчикам, которые нашли нас сегодня, когда мы очень медленно и болезненно шли к нашей базе. Много благодарны Вам за Вашу помощь». Король Бельгийцев направил телеграмму Председателю Президиума Верховного Совета Союза Советских Социалистических Республик маршалу К. Е. Ворошилову. Она гласила: «Я высоко ценю самоотверженность членов Советской антарктической экспедиции, которые поспешили на помощь бельгийцам. Я горячо благодарю Вас за это, прошу сообразоваться передать мою признательность экипажу советского самолета. Брюссель, 16 декабря 1958 г.»

Нетрудно представить себе, как были рады в Брюсселе семьи и родственники четырех спасенных. Им сразу же было передано это радостное известие. В посольстве СССР в Брюсселе с получением приятных известий начались бесконечные телефонные звонки от бельгийских граждан с выражением благодарности и восхищения мужеством, проявленным экипажем В. М. Перова. За спасение бельгийских полярников правительство Бельгии наградило В. М. Перова и начальника третьей советской Антарктической экспедиции Е. И. Толстикова орденом Леопольда II. Орденами Бельгии были награждены также и члены экипажа самолета В. М. Перова.

У нас в гостях австралийцы

Мирный располагается между австралийскими станциями Дейвис и Моусон с запада и Уилкс с востока.

10 января 1959 г. поздно вечером вблизи о. Хасуэлл показалось судно австралийской антарктической экспедиции «Тала Дан», а на другой день, рано утром, в Мирный по льду пришли четыре австралийца: врач,

радист, геофизик и повар. После завтрака к «Тала Дану» вылетел вертолет, который привез в Мирный начальника австралийской антарктической экспедиции Стейлса и начальника новой смены станции Моусон Бичервайзе. Они подробно осмотрели Мирный, его научные и вспомогательные объекты, поделились опытом, а вечером пригласили нас на судно «Тала Дан». На пути к «Тала Дану» Стейлса и Бичервайзе пригласили на «Обь». Капитан «Оби» А. И. Дубинин принял австралийских гостей в своей каюте, а позже на борту «Тала Дана» был дан ужин в честь группы полярников Мирного. Начальник австралийской экспедиции Стейлс передал А. И. Дубинину морскую карту района станции Моусон, это было очень кстати, поскольку предполагался заход «Оби» на станцию Моусон для выгрузки там запаса авиационного бензина для обеспечения будущих полетов самолетов четвертой советской Антарктической экспедиции между станциями Мирный и Лазарев.

Начало польских антарктических работ

22 января 1959 г. в 19 ч на рейд Мирного прибыло второе судно четвертой советской Антарктической экспедиции — теплоход «Михаил Калинин», на борту которого находилась группа ученых Польской Народной Республики в составе восьми человек с начальником экспедиции геофизиком В. С. Кржеминским.

Еще до прихода теплохода «Михаил Калинин» В. С. Кржеминский направил в Мирный радиogramму, в которой сообщал, что «...наша совместная работа по исследованию Антарктиды будет взаимно полезной и также внесет вклад в дело международного изучения шестого материка».

Мы еще в Москве узнали, что Советское правительство безвозмездно передало Польской Народной Республике советскую антарктическую станцию в оазисе Бангера со всем оборудованием и снаряжением. При встрече с польскими учеными в Мирном стало известно о программе их исследований в оазисе Бангера и сроках пребывания группы польских ученых в Антарктиде.

На следующий день группа польских ученых на самолете ЛИ-2 и вертолете МИ-4 была доставлена из

Мирного в оазис Бангера со всем имуществом, необходимым на период проведения исследований. В этот же день состоялась церемония передачи станции в оазисе Бангера польским ученым. Б. И. Мереков — начальник советской группы станции Оазис — спустил советский флаг, а В. С. Кржеминский поднял флаг Польской Народной Республики. Коллектив польских ученых приступил к исследованиям на своей станции, названной именем Добровольского.

После завершения намеченной программы научных наблюдений самолетами ЛИ-2 и АН-2 они были доставлены в Мирный и затем к борту теплохода «Михаил Калинин». Станция Добровольского была законсервирована.

Тревоги о станции Лазарев

1959 год. Строительство новой советской станции в районе Земли Королевы Мод в основном закончено. Начальник бельгийской экспедиции на базе Король Бодуэн Ф. Бестин сообщил, что они готовы принять самолет из Мирного при полете на станцию Лазарев и обеспечить его заправку авиабензином (2000 л). Бестин просил уточнить дату вылета из Мирного и захватить для них вентиляционные ремни для главного двигателя вездехода «Снежный кот».

Между станциями Мирный и Король Бодуэн установилась регулярная радиосвязь. Вылет самолета на лыжах из Мирного на станцию Лазарев намечался на середину марта. Через несколько дней был получен ответ: «Благодарю за Ваше сообщение. К сожалению, меня не будет, когда Вы прилетите, но можете быть уверены, что примут Вас наилучшим образом. Надеюсь встретиться с Вами в другой раз. Благодарю за ремни для вентиляторов. С самым сердечным приветом Ваш Бестин.»

10 марта 1959 г. в районе Земли Королевы Мод в пункте с координатами 69° 58' ю. ш. и 12° 55' в. д. состоялось открытие советской станции Лазарев. После этого внимание коллектива главной советской обсерватории Мирный постоянно было направлено на маленькую группу полярников, заброшенных далеко от нас. Интересно было все, что делается на этой станции, как там живут наши товарищи, какое настроение у каждого из них.

В период создания станции ее коллективу и экипажу дизель-электрохода «Обь» пришлось испытать все невзгоды и трудности, связанные с риском для жизни.

Как бы то ни было станция Лазарев начала работать, и надо было туда летать. Вскоре начальник станции Лазарев Ю. А. Кручинин сообщил, что недалеко от станции подготовлена посадочная площадка и выложен посадочный знак.

От Мирного до Лазарева 3000 км. Между ними находятся станции Король Бодуэн, Дейвис, Моусон, Сёва. Оживилась и наша радиосвязь с ними. Все они готовы были принять нас и оказать любую возможную помощь и содействие. Полет из Мирного на станцию Лазарев в условиях Антарктиды на расстояние более 3000 км с постоянно меняющейся погодой не из легких. Все нужно было тщательно продумать и как следует подготовиться к такому полету. Начальник авиационного отряда четвертой советской Антарктической экспедиции Б. С. Осипов — опытный полярный летчик — до деталей пересмотрел все варианты перелета, изучил трассу, по которой до этого еще никто не летал.

В середине марта 1959 г. в Мирном была получена радиограмма от руководителя базы Король Бодуэн — Варфайлли: «Надеемся скоро принять Вас здесь. Мы подтверждаем, что Вы получите на базе Король Бодуэн хороший прием и авиационный бензин». Одновременно Варфайлли спрашивал: «Могли бы Вы из излишков дать 100 м обычного гибкого электрического трехжильного провода, если нет, то двухжильного, так как для того чтобы найти его здесь под снегом, нам придется затратить много времени. Можно ли отправить почту из Мирного в Бельгию, если да, то какие нужны марки, русские или бельгийские? Если русские — будьте любезны привезти, если бельгийские — у нас есть почтовое отделение. С сердечным приветом».

18 марта 1959 г. начальник австралийской станции Моусон Дж. Бичервайзе передал в Мирный поздравление от Филиппа Лоу — начальника антарктического отдела МИД Австралии: «Передаю приветствие Филиппа Лоу из Мельбурна с пожеланием самых хороших успехов в работе станции Лазарев. С уважением Бичервайзе».

Однако в этом сезоне полет так и не состоялся.

20 марта небо заволокло облаками, давление начало падать. Появились все признаки ухудшения погоды. Температура воздуха -7°C . Со станцией Лазарев прервалась радиосвязь. Что там произошло, было неизвестно. Сообщили об этом на борт дизель-электрохода «Обь» А. И. Дубинину и просили, чтобы он последил в эфире за станцией Лазарев. Продолжали обмен радиogramмами со станциями Моусон, Сёва и Король Бодуэн, в которых уточняли характеристики посадочных площадок, их расположение и другие необходимые сведения. На станции Восток морозы уже перевалили за отметку -53°C , а на станции Лазарев ветер восток — юго-восток около 40 м/с, мороз -12°C .

В течение 25—29 марта в поселке Мирном свирепствовала сильная пурга. Дома и особенно самолеты на стоянках сильно занесло. Пришлось основательно поработать, чтобы подготовить самолеты для полетов. Обидно, что все эти дни в районе станции Лазарев была хорошая погода, и соседи — начальники станций Моусон, Сёва и Король Бодуэн — подтвердили согласие на прием нашего самолета. Мы отлично понимали, что на австралийской станции Моусон сейчас не до нас. У них, как сообщил Дж. Бичервайзе, сгорела главная силовая станция, и они вынуждены были довольствоваться аварийной радиостанцией, что в значительной мере осложнило их жизнь и работу. Но несмотря на это Дж. Бичервайзе подтвердил готовность принять наш самолет. Мы направили Дж. Бичервайзе свое искреннее сочувствие по поводу пожара и выхода из строя главной силовой станции.

С начала апреля в районе станции Лазарев начались ураганные ветры. В Мирном тоже погода не радовала. Бесконечные метели, заносы взлетно-посадочной полосы, а также начало похода в глубь материка на двух вездеходах «Пингвин» для проведения запланированных геодезических работ изменили наши планы. Об этом мы известили наших соседей на станциях Моусон и Король Бодуэн. Вскоре от них пришли ответы:

«Мы очень хорошо понимаем Ваши трудности. У нас тоже снежные заносы. Желаем самого лучшего Вашим семи участникам похода, вышедшим по направлению к станции Пионерская. Не беспокойтесь за работу, которую мы выполнили для Вас. Мы очень рады оказать необходимую помощь и были бы еще больше рады при-

нять Вас тогда, когда Вы пожелаете... Надеемся на продолжение дружеских контактов и желаем Вам всего самого наилучшего. Верфайлли»;

«Очень благодарны за Ваш сигнал. Пожалуйста, примите мои извинения за задержку с ответом. Мы были бы очень рады видеть Вас весной. Если Вы одобряете, мы с Вашего согласия оставим 10 бочек горючего прикрытыми на посадочной площадке с тем, чтобы, когда они Вам потребуются для полета в летнее время, они были бы на месте. Желая хорошей удачи в Ваших зимних походах. С самыми наилучшими пожеланиями. Бичервайзе».

Полет на станцию Лазарев

Приближалась весна 1959 г. Дни стали длиннее. При слабом ветре заметно пригревало солнце. На обнаженных скалах и темных крышах домов появились сосульки, которые к полудню таяли и обрывались. Температура воздуха в Мирном не опускалась ниже отметки -6°C . Но зато на внутриматериковой станции Восток, расположенной в районе полюса холода, зима все еще была в разгаре и температура воздуха удерживалась в пределах -60°C . Какой резкий контраст. И как же нелегко было там работать нашим товарищам. Пора было снова думать о полете на станцию Лазарев. Два самолета — ИЛ-12 и ЛИ-2 — были готовы. Мы планировали осуществить полет на самолете ИЛ-12. Он имеет больший по сравнению с самолетом ЛИ-2 радиус действия и бóльшую грузоподъемность. 12 октября мы вылетели из Мирного и первую посадку сделали на австралийской станции Моусон, пролетев над станцией Дейвис, расположенной между Мирным и Моусоном. Персонал Моусона принимал нас в районе своей станции на материковом льду, совершенно свободном от снежного покрова. Это результат работы сильных ветров, которые всякий раз сдували снег в океан. Поверхность льда, естественно, была очень твердой, да еще покрыта мелкими бугорками. И при посадке эти бугорки сделали свое коварное дело. Фторопласт, которым были покрыты нижние поверхности лыж самолета, был поврежден. Продолжать полет на этом самолете было нельзя. Пилот Б. С. Осипов возвратился в Мирный, 16 октября он вернулся уже на самолете ЛИ-2, на котором

и был продолжен полет из Моусона на станцию Лазарев.

Мы хотели побыстрее добраться до нашей станции Лазарев и поэтому договорились с руководителями станций Король Бодуэн Бестином и Сёва Мурайяма, что у них мы сделаем более продолжительные остановки на обратном пути. Взлетев на станции Моусон 29 октября, станцию Сёва мы пролетели без посадки, а на станции Король Бодуэн сделали очень короткую посадку для дозаправки. Зато на обратном пути на этих станциях мы останавливались на ночевки. На станции Лазарев мы пробыли 10 дней. Наше пребывание внесло заметное оживление в однообразную повседневную жизнь этого маленького коллектива, затерявшегося в мире холода. И хотя было не просто с размещением (лишних спальных мест у них не было, а нас прибыло 9 человек), прожитые вместе десять дней пролетели незаметно, и когда пришел день расставания, всем было как-то очень грустно.

Во время пребывания на станции Лазарев экипаж Б. С. Осипова выполнил два полета на запад от станции вдоль гор Королевы Мод и на восток в районе между горными массивами Вольтат и Сёр-Роннане, обследовал также район озер Ширмахера.

Помогли австралийцам

Беда не приходит одна. Еще свежи были в памяти происшедшие на австралийской станции Моусон пожар и выход из строя главной силовой станции, как мы узнали о новых неприятностях, свалившихся на головы опять же австралийских полярников, но на этот раз на другой их станции — Уилкс, расположенной на восток от Мирного на расстоянии свыше 800 км. От ее начальника Дингла мы получили радиограмму, в которой он уведомлял о том, что на станции Уилкс имеется тяжело больной человек, а запас лекарств минимальный и нет возможности вернуть этого человека в Австралию раньше чем в начале 1960 г. Он спрашивал: «Может быть, Вы предложите нам выход из создавшегося положения. Может быть, Ваши врачи специально подготовлены к такому критическому положению, в котором мы оказались. Возможно, они могут дать совет, какое лекарство можно изготовить». Он просил также

поставить его в известность о возможности прилета врача из Мирного на станцию Уилкс. Сообщал, что имеется хорошая площадка для посадки и в достатке авиационный бензин. Просил, чтобы наш доктор и доктор станции Уилкс связались между собой по радио.

3 мая 1959 г. самолет ЛИ-2 на лыжах вылетел из Мирного на станцию Уилкс. Одновременно был подготовлен и второй самолет, готовый при необходимости вылететь в любой момент. Через 4 ч 34 мин полета самолет благополучно приземлился на станции Уилкс. Австралийцы уже встречали наших товарищей.

Несмотря на радушный прием нашим товарищам пришлось пережить несколько тревожных часов. Во второй половине дня 4 мая погода резко ухудшилась, началась пурга. В 19 ч со станции Уилкс наш экипаж во главе с Динглом отправился к месту стоянки самолета на вездеходе «Снежный кот», чтобы проверить условия стоянки. Вскоре ветер усилился до 50 м/с. Он оказывал сильное давление на самолет, в результате чего его сдернуло с места и потащило на слабинку якорного троса. Трос натянуло как струну. Появилась угроза его обрыва, а если бы это произошло, самолет могло сильным ветром выбросить в океан. Пришлось дополнительно закрепить самолет тросами к вездеходу.

Когда наш самолет находился в воздухе уже по пути в Мирный, Дингл направил две радиограммы — одну на имя Б. С. Осипова на борт самолета, а другую в Мирный на имя А. Г. Дралкина. В них он выражал благодарность всем членам нашей группы за помощь, оказанную в сложившейся ситуации, желал приятного и благополучного полета в Мирный и самого успешного завершения полетов и научной работы на нашей базе.

Через станцию Моусон в Мирный на имя А. Г. Дралкина 19 мая была получена также радиограмма от Филиппа Лоу — руководителя всех антарктических работ Австралии: «Мы очень благодарны за Ваш быстрый отклик и согласие на нашу просьбу оказать помощь в лечении больного на нашей станции Уилкс. Мы понимаем, что это риск для людей и самолета, вовлеченных в такие дальние полеты. Благодарю Вас и людей, совершивших этот поступок, который демонстрирует прекрасный дух международного сотрудничества, типичный для работы в Антарктике. С сердечным приветом и лучшими пожеланиями всем участникам

Вашей экспедиции». И дальше в радиограмме приписка Дж. Бичервайзе: «Я также присоединяю мое уважение и самые хорошие пожелания».

Филипп Лоу высоко оценил наше решение направить самолет на станцию Уилкс в это время года, когда практически в Антарктиде авиация уже не работает на длинных дистанциях по погодным условиям. Филипп Лоу неоднократно бывал в Антарктиде и в качестве сотрудника австралийских экспедиций, и в качестве руководителя этих экспедиций и он по достоинству мог оценить наш полет и все, что с ним было связано.

Через 12 дней Дингл прислал в Мирный радиограмму, в которой сообщил, что состояние больного Брандта хорошее.

А вот что рассказывали нам позже. Станция Уилкс, ранее принадлежавшая экспедиции США, была передана австралийцам. Жилой дом, в котором размещался персонал станции, имеет общий коридор, а по сторонам комнаты типа небольших кают, преимущественно на одного человека. Комнаты-каюты не изолированы сплошными перегородками друг от друга. Внизу и вверху просветы приблизительно по 20—30 см. Вместо дверей — занавески из плотного материала. Человек, находящийся в такой комнате-каюте, не виден из коридора и от соседнего жилья, но слышимость очень хорошая. В конце коридора имеется отдельная комната-изолятор, в которой мебель отличается от мебели жилой комнаты. Кровать там зацементирована, стол жестко скреплен со стеной, никаких других предметов обихода нет. И когда у Генри Брандта был установлен кризис шизофрении, он был помещен в этот изолятор, который закрывался из коридора дверью с прочным замком. Ему подавалась пища в алюминиевых мисках через нижний просвет. И когда он шумел, а его шум был слышен всеми, это создавало нервную обстановку и отрицательно сказывалось на настроении и работе всего коллектива. По-человечески можно понять и действия коллектива станции Уилкс, и действия изолированного больного. Когда прилетели на станцию Уилкс, В. П. Луговой и врач С. А. Косачев начали совершать прогулки с больным и беседовать на отвлеченные темы. Больному это понравилось, подбадривало его и в известной степени облегчало его состояние. В беседах с ними он с сожалением говорил о том, что мы скоро улетим к

себе в Мирный, а он опять останется один. Врач С. А. Косачев рекомендовал Динглу практиковать с больным такие прогулки, соблюдая известную осторожность, привлекать его к физическому труду, что они периодически и делали в меру сил и возможности.

Было бы ошибочно думать, что с появлением врача С. А. Косачева на станции Уилкс больной станет здоровым. Не та болезнь. И мы в Мирном, и в Австралии, и на станции Уилкс так не думали. Но одно ясно, что появление на станции Уилкс новых людей вдохнуло свежую струю, бодрость, надежду в сложившуюся к этому времени тяжелую обстановку на станции. Взаимная консультация врачей на месте, их непосредственный обмен мнениями и общение в известной мере облегчили и состояние больного. Позднее с началом антарктического лета и авианавигации больной на американском самолете был доставлен в Австралию.

В гостях у бельгийцев

Наше знакомство с бельгийской станцией Король Бодуэн и японской станцией Сёва началось на обратном пути в Мирный со станции Лазарев.

Утром 28 октября мы попрощались с нашими товарищами и взяли курс на станцию Король Бодуэн. Расстояние между этими станциями по прямой 420 км, и мы не заметили, как оказались в воздушном пространстве станции Король Бодуэн. Б. С. Осипов мастерски посадил самолет у антенного поля, подрулил к группе бельгийских полярников, которые встречали нас около посадочной полосы. Среди них был и начальник бельгийской антарктической экспедиции Бестин — высокий, крепко сложенный, со спортивной фигурой человек, и другие зимовщики этой станции. Свежий холодный ветер гнал по поверхности ледника поземку. «Где же станция?» — был первый вопрос, с которым мы обратились к бельгийским коллегам. На поверхности шельфового ледника были видны только радиомачты и две постройки — красный павильон на высоких металлических трубах для регистрации полярных сияний и башня локатора для наблюдений за радиозондами. Бестин пригласил всех на станцию и показал в направлении, где ничего не было видно. Потом распорядился подвезти к самолету несколько бочек

авиабензина для дозаправки. Закрепив самолет на якорной стоянке стальными тросами, мы тронулись в направлении, показанном Бестиным.

Б. С. Осипов заметил: «Мне с воздуха поверхность над занесенными домами станции показалась более подходящей для посадки самолета на лыжах, и я приземлился бы именно там, куда мы сейчас идем, если бы не посадочный знак — буква «Т». Все переглянулись.

К нашему прилету на мачте вместе с бельгийским, французским и английским флагами был поднят и государственный флаг СССР. На станции Король Бодуэн среди зимовщиков были англичане и француз. Все жилые и служебные помещения станции, кроме павильона и сферической башни, погребены под четырехметровым слоем снега. Вход на территорию станции и выход осуществляются через один круглый металлический люк, закрывающийся специальной задвижкой во время сильных снегопадов. Спустившись вниз, мы оказались в снежном коридоре. Нас провели в главный дом, где находятся жилые помещения — комнаты-каюты с занавеской вместо двери, столовая, камбуз, ванная, радиорубка и некоторые лаборатории. Столовая одновременно является кают-компанией — местом отдыха и встреч.

И опять, как и на станции Лазарев, те же проблемы со свежим воздухом, с дневным светом и особенно с противопожарной безопасностью.

Вскоре нас пригласили за стол. Поскольку бельгийцы заранее знали о времени нашего прилета к ним, все было уже готово. Кончился обед, а беседы продолжались за полночь. Бельгийцы с теплотой вспоминали об экипаже В. М. Перова, о его полетах по спасению их людей. Бестин рассказал о только что закончившемся походе в глубь материка, Дралкин — о плане научного похода на Южный полюс, о технических средствах для этой цели и программе работ во время похода. Бестин рассказал также, что снежно-фирно-ледяная толща под сооружениями станции около 400 м, а дальше внизу — морская вода. На вопрос о том, как действует на психику зимовщиков то обстоятельство, что станция расположена на плавучем льду, Ф. Бестин с улыбкой, без признаков беспокойства сострил, что «...если станцию оторвет от общей массы шельфового льда, то недалеко Кейптаун, всего 4000 км, как-нибудь доплывем ...»

Верфайлли здесь же сообщил, что они фиксируют незначительные горизонтальные перемещения шельфового льда, на котором находится станция. Вертикальных колебаний не отмечали. Бестин рассказал о горах Сёр-Роннана, где они только что работали, и пошутил, что теперь работают в горах смелее, зная, что русские в случае необходимости всегда выручат.

После интересных бесед бельгийские коллеги предложили нам немного поспать перед предстоящим полетом и любезно уступили свои каюты.

В гостях у японцев

С рассветом мы покинули гостеприимных хозяев и взяли курс на станцию Сёва. Предстоял перелет в 650 км.

Японцы приняли наш самолет на льду припая рядом со станцией. Поверхность посадочной полосы была неровная и, несмотря на большой опыт пилота, нам пришлось испытать несколько неприятных минут. Однако все обошлось благополучно. После посадки мы, вооружившись инструментом, вместе с хозяевами выровняли полосу, чтобы обеспечить спокойный взлет. На станции Сёва мы пробыли сутки. Сам поселок расположен на коренных породах о. Онгуль в заливе Лютцов-Хольм. Для удобства сообщения между жилыми домами и служебными помещениями во время сильных снегопадов они соединены закрытыми проходами из плотной ткани, натянутой на каркас. Станция состояла из трех жилых щитовых домов и небольших вспомогательных построек.

Во время нашего визита на станции было 9 человек из 14. Пятеро во главе с начальником станции Мураямой находились в 350 км от станции в геологическом маршруте. Нас принимал и знакомил со станцией заместитель начальника станции метеоролог Сейно. Когда мы осматривали энергоблок, то обратили внимание на два рядом расположенных больших металлических бака правильной квадратной формы, которые были установлены на металлических сваях на высоте около 2 м над землей. Это были бани по японскому образцу. Баки перегорожены шелковой довольно прозрачной белой занавеской. У нас, естественно, возник вопрос — зачем два бака? С этим вопросом мы обратились к Сей-

но. Он ответил, что один бак предназначен для женщин. Но на станции же нет женщин, зачем же два бака? Сейно, не задумываясь, ответил: «Когда появится женщина, то для нее уже приготовлена баня». Предусмотрительно. При осмотре станции мы были свидетелями, как японцы даже здесь в Антарктиде верны своим традициям сохранять память и благодарность. Значительная часть средств, на которые содержалась японская антарктическая экспедиция, были пожертвованы населением. Это запечатлено на станции. На возвышенной части острова установлен большой медный котел, обложенный камнями, в котором аккуратно хранятся переплетенные книги. В них записаны имена и стоят личные подписи всех внесших вклад на организацию и содержание антарктической экспедиции. Каждый следующий год этот котел пополняется новыми книгами с именами тех, кто оказал материальную помощь.

Перед тем, как покинуть японскую станцию, мы уточнили порядок обмена данными наблюдений по ионосфере и договорились о регулярной прямой радиосвязи между Мирным и Сёвой.

Опять у австралийцев

На рассвете 30 октября мы простились с зимовщиками Сёвы и вылетели на станцию Моусон. Сразу же после взлета бортрадист Старков связался по радио с Моусоном, откуда нам передали сводку погоды. У них предполагаются усиление ветра и сплошная облачность. Из-за сильного встречного ветра путевая скорость нашего самолета не превышала 175 км/ч, температура воздуха за бортом на высоте более 2000 м была —20 °С. Через 5 ч 15 мин мы сели на станции Моусон. Нас тепло встретил старый знакомый Дж. Бичервайзе со своими коллегами. Их прогноз об усилении ветра полностью оправдался. Коллектив станции Моусон поздравил нас с успешным завершением перелета по наиболее сложному и мало известному участку трассы.

За завтраком мы рассказали зимовщикам Моусона о своих впечатлениях о полете, а также новостях из Мирного, о которых мы регулярно имели информацию. Австралийцы поделились своими ближайшими планами.

Поскольку на пути из Мирного на станцию Лазарев у нас уже была продолжительная семидневная остановка на станции Моусон, сейчас мы планировали пробыть на ней короткое время, пополнить запасы горючего и лететь в Мирный. Дж. Бичервайзе попросил нас сделать посадку на их станции Дейвис и провести некоторое время с небольшим коллективом этой станции, состоящим из восьми человек. Начальник станции Стейгер еще до нашего вылета из Мирного прислал нам приглашение посетить их станцию и сообщил о возможности посадки у них рядом со станцией на припае.

Распроставшись с коллективом станции Моусон, мы вылетели в направлении станции Дейвис с намерением задержаться у них на сутки.

Пролетая залив Маккензи, расположенный на полпути между станциями Моусон — Дейвис, мы попали в сплошные облака и сильный встречный ветер. Наш самолет заметно сносило в сторону моря, путевая скорость не превышала 150 км/ч, приходилось часто включать антиобледенительную систему. Наш полет продлился более чем на 1 ч по сравнению с расчетным временем. Он был утомителен, особенно для Осипова и второго пилота Рогова. Пребывание на станции Дейвис дало нам возможность лучше познакомиться с зимовщиками этой станции.

Станция Дейвис расположена на западном берегу широкого полуострова, сложенного из коренных пород и свободного от оледенения. В центральной части этого полуострова имеется много глубоких озер, и некоторые из них никогда не замерзают. Поверхность отдельных озер ниже уровня моря до 60 м. Вода настолько прозрачна, что с борта самолета отчетливо видно дно при глубине 40 м.

Станция Дейвис очень компактная, домики такие же, как и на станции Моусон. В самом большом доме размещены кают-компания, кухня, библиотека, электростанция, ванная и все жилые комнаты. Из восьми человек персонала станции пятеро связаны с выполнением научной программы. Наблюдатели за погодой в совершенстве могут вести также аэрологические (радиозондовые) наблюдения, включая и работу с радиолокатором. Например, француз Клод — метеоролог-наблюдатель выполняет также биологические на-

блюдения и занимается изучением озер. Клод любезно согласился сопровождать нас в поездке на вездеходе «Фергюсон» к загадочным озерам, а управлять этим вездеходом было поручено инженеру-механику станции Нейману. Из беседы с Клодом мы узнали, что вода в озерах горько-соленая. Он наблюдал, как пингвин адели, зашедший в такое озеро, мгновенно выскакивал из него. В зимний период температура воды на поверхности озера, свободной от льда, достигает -13°C .

Мы побывали у двух озер. Одно было покрыто тонким льдом, запорошенным 15-сантиметровым слоем снега, а другое, Клаблейк, было совершенно свободно ото льда, температура воды в нем оказалась равной -4°C , температура воздуха была $-5,8^{\circ}\text{C}$. В другом озере температура воды $-3,9^{\circ}\text{C}$, воздуха $-3,1^{\circ}\text{C}$. Поверхность этого озера на 58 м ниже уровня моря.

Когда мы вернулись на станцию, нам сообщили, что погода в Мирном все еще плохая, и мы остались на вторые сутки на станции Дейвис.

Возвращение

На следующий день, 1-го ноября, рано утром мы простились с зимовщиками Дейвиса и вылетели домой. В 10 ч 55 м Б. Осипов посадил самолет на припайный лед против Мирного.

Полет закончился. На ледяной аэродром нас пришли встречать наши товарищи, с которыми мы не виделись двадцать дней. Мы пролетели почти четверть периметра Антарктиды, побывали на четырех иностранных антарктических станциях, и всегда эти встречи протекали в обстановке дружбы, теплоты и сердечности.

Дружба между полярниками, зародившаяся на ледяном материке с первых дней Международного геофизического года, продолжает укрепляться. Эта дружба сыграла положительную роль и при заключении международного Договора об Антарктике в 1959 г. А основные положения этого Договора, как известно, утверждают, что «...в интересах всего человечества Антарктика должна и впредь всегда использоваться исключительно в мирных целях и не должна стать

ареной или предметом международных разногласий» Обеспечивая использование Антарктики только в мирных целях и продолжение международного согласия в Антарктике, договор «...содействует осуществлению целей и принципов Устава ООН».

Договор провозглашает принципы свободы научных исследований в Антарктике и сотрудничества в этих целях. Установление прочного фундамента для продолжения и развития международного сотрудничества на основе свободы научных исследований в Антарктике, как оно осуществлялось в течение МГГ, отвечает интересам науки и прогресса всего человечества. Договор предусматривает обмен информацией о планах научных исследований и результатах научных наблюдений, а также научным персоналом в Антарктике между экспедициями и станциями.

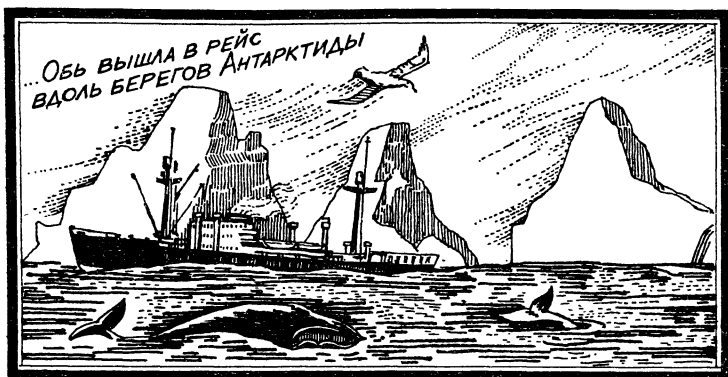
Договор вступил в силу 23 июня 1961 г., когда 12 государств (Австралия, Аргентина, Бельгия, Новая Зеландия, Норвегия, Великобритания, Советский Союз, Соединенные Штаты Америки, Франция, Чили, Южно-Африканская Республика и Япония), участников Вашингтонской конференции, ратифицировали его. А затем к Договору присоединилось еще 21 государство.

Договор об Антарктике и все зафиксированные в нем принципы успешно выполняются. Сложившиеся с первых дней МГГ теплые дружественные отношения между полярниками шестого материка способствовали появлению на свет такого Договора. Став юридической силой, он еще успешнее развивает все то доброе, что сложилось тридцать лет назад между учеными-полярниками различных стран, и является примером и ярким свидетельством возможности плодотворного решения сложных международных проблем на основе взаимного учета прав и интересов государств, принимающих участие в исследованиях Антарктики.

Наиболее ярким примером выполнения условий и принципов Договора об Антарктике является обмен учеными и специалистами, обмен научной информацией и результатами исследований между антарктическими экспедициями и научными станциями. Начиная со второй советской Антарктической экспедиции (1956—1957 гг.) регулярно осуществляется обмен учеными с антарктическими экспедициями США.

За прошедшие годы в работе иностранных научных станций в Антарктиде приняли участие около 30 советских ученых. Они участвовали и в совместных сезонных полевых исследованиях. В советских антарктических экспедициях работало более 75 иностранных ученых и на сезонных работах около 45. В них также принимали участие иностранные писатели, корреспонденты газет, работники кино и телевидения.

Представители 15 государств принимали участие в исследованиях, проводимых советскими антарктическими экспедициями за минувшие годы. В их числе ученые НРБ, Кубы, ВНР, ГДР, МНР, ПНР, ЧССР, СРР, Австралии, Аргентины, Великобритании, Индии, США, Франции и Японии.



ЮЖНЫЙ ОКЕАН

*На полярных морях и на южных,
По изгибам зеленых зыбей,
Средь базальтовых скал и жем-
чужных
Шелестят паруса кораблей...*

Н. Гумилев. «Капитаны»

Во льдах

В самый разгар антарктического лета, 14 января 1957 г., завершив операции по разгрузке и научным наблюдениям в Мирном, «Обь» вышла в рейс вдоль берегов Антарктиды с задачами: геофизические и океанологические работы в Южном океане, исследование побережья Антарктиды от Мирного до берега Принцессы Астрид, работы в океане вдоль двадцатого меридиана от берегов Антарктиды до Африки. День был ясный, солнечный, небо ярко-голубое и море сапфиново-синее. Лед давно унесло из бухты и между поселком Мирный и о. Хасуэл, с которого прощально махали недоразвитыми крыльями пингвины адели, была чистая вода. На «причале» проводить корабль в далекий путь собралась вся колония Мирного. В воздух летели шапки, прозвучал ружейный салют. «Обь» выбросила флаги расцветивания «Счастливо оставаться» и ответила прощальным гудком. «Средний вперед!» И под форштевнем ритмично зашумела, отваливаясь в стороны, волна. Все свободные от вахты собрались на палубе. Впереди лежал долгий путь — трехмесячное плавание в неизведанных водах Антарктиды, среди полярных льдов и айсбергов. Надо

было уточнить карту побережья континента от Мирного до двадцатого восточного меридиана, провести весь комплекс океанологических и геолого-геофизических работ, уточнить ледовую обстановку и, кроме того, произвести океанологические исследования по границе двух океанов Атлантического и Индийского — от берега Принцессы Астрид до мыса Доброй Надежды.

Часть работ (гравиметрические и магнитные наблюдения, эхолотные промеры) велась на ходу. Несколько раз в сутки корабль ложился в дрейф на два-три часа, и тогда производились тяжелые заборные работы: отбор образцов донных осадков, промеры температуры, определение солености, состава воды, отбор образцов обитателей моря — от мельчайших организмов до акул. Штормило. Даже если стихал ветер, который там дует почти постоянно, огромная океанская зыбь на несколько метров поднимала и опускала корабль. Палуба то уходила из-под ног, то поднимала тебя кверху. К счастью, лед растрескался, образовав множество разводий и каналов, и кораблю было нетрудно углубиться в него на несколько километров, где уже прекращалось волнение и затухала зыбь. Здесь были свои трудности. Толчки льдин о борта мешали наблюдениям с маятниковыми приборами, льдины грозили обрывом тросов.

Двигаясь вдоль берега Ингрид Кристенсен, мы подошли к скалистым, свободным от льда о-вам Рёуэр. Здесь припай был полностью взломан, и в серой сумрачной воде (небо было облачно) плавали отдельные льдины. Справа по борту, совсем близко от корабля, высился колоссальный айсберг. На севере море сливалось с небом, и линия горизонта терялась в серой мгле. На юге чернели скалы островов, а справа и слева от корабля ближе и дальше ледяного колосса плавали другие айсберги. В поле зрения их насчитывалось более сотни. Мы были в заливе Прюдс. Здесь с берега Антарктиды стекает ледник, рождающий эти ледяные горы.

Спустили на воду моторный бот «Дельфин» — хотелось высадиться на землю, еще не знавшую человека. Кристенсен пролетел здесь на самолете. Высадок на этот берег история не знает. Вода была спокойная. Никакая рябь не морщила ее поверхность. Но океан дышал. Дышал мерно и спокойно и наш «Дельфин»,

то поднимался к самому трапу, то опускался метра на три ниже него. Прыгать надо было с последней ступеньки трапа в момент, когда бот поднимался к ней. Все шестнадцать человек благополучно спустились в лодку. Оттолкнулись багром. Затарахтел мотор. Поднимаясь и проваливаясь на зыби, лодка направилась в сторону скалистых берегов, осторожно обходя льдины. Было 22 ч по местному времени, но Солнце, только немного спустившееся за горизонт в разгар антарктического лета, не давало ночи прийти на Землю. Стояли бестеневые сумерки. Серая вода, серое небо и на его фоне серые контуры айсбергов. Черный корпус корабля скоро превратился в черточку, чуть заметную на горизонте. Впереди зашумел прибой. Это зыбь, мерно дышащая на большой воде, разбивалась о прибрежные скалы, образуя пенистый барьер, и с ревом и взрывами выбрызгивалась на берег. И думать было нечего высадиться при таком накате. Идя вдоль буруна, обнаружили бухту. Здесь было тихо, и мы спокойно подошли к пологому каменистому берегу. Дно баркаса зашуршало по камням. Выскочили — полсапога в воде — вытащили баркас. Так мы впервые ступили на неизведанную землю.

Утром, собрав геологические образцы и описав строение острова, отправились в обратный путь. Погода, к счастью, не ухудшилась, свету стало больше, и айсберги четко выделялись на все еще сером фоне воды и неба и среди них маленькая, черная полоска корабля. Тот первый гигантский айсберг, что еще вчера привлек наше внимание, теперь был четко виден. Он напоминал сказочный средневековый рыцарский замок с огромной центральной башней, боковыми башенками, бойницами и переходами. В высоту в центральной части он превосходил размеры в плане. С боков зияли пещеры — въездные ворота, отливавшие изумрудной зеленью. Это было чудо природы. Ничего подобного я не видел ни до, ни после, ни на одной фотографии моих друзей.

Но вот наш «Дельфин» у «Оби». Сразу стала заметной зыбь, к которой мы уже привыкли. Наш бот то поднимало до верхних иллюминаторов, то опускало ниже ватерлинии. Ловить трап в таких условиях очень трудно. С борта сбросили веревочную лестницу. Это значительно удобнее. И вскоре мы были у себя дома, в своих

привычных, ставших уютными, каютах. Одна памятная вежа жизни осталась позади.

Бороздя воды залива Прюдс, 29 января мы достигли самой южной точки пройденного маршрута — $69^{\circ}21'$ ю. ш. при $75^{\circ}11'$ в. д. 31 января прошли австралийскую антарктическую станцию Моусон. Ее начальник Ф. Лоу пригласил нас в гости. Было заманчиво встретиться с приветливыми австралийцами, посмотреть их быт и оборудование, обменяться информацией. Однако от них нас отделяло 12 миль тяжелого льда и подход изобиловал мелями. У кромки ломающегося припая уже третью неделю болталось их судно «Киста-Дан», ожидая, когда лето и шторм разгонят лед, чтобы подойти к базе. В этой обстановке рисковать нельзя.

Поблагодарив доктора Лоу за любезное приглашение и покачавшись некоторое время на волнах рядом с «Киста-Дан» (с ним из-за шторма мы тоже не смогли обменяться визитом), «Обь» двинулась дальше на восток.

Четвертого февраля мы остановились на очередной океанологической станции на $62^{\circ}32'$ ю. ш. и $57^{\circ}41'$ в. д. Здесь 24 февраля 1820 г. (137 лет назад) прокладывали свой путь сквозь сплошной туман русские первопроходцы — шлюпы «Восток» и «Мирный».

«...Февраля 24 с трех часов дня ветер от зюйд-веста перешел к весту и засвежел, а в пятом часу задул с севера. Горизонт покрылся пасмурностью и выпадал густой снег. По причине темноты мы не могли видеть далеко... Я приказал каждые полчаса стрелять из пушки; однако на «Мирном» оных не слышали...» И далее: «В 3 часа пополудни господин Лазарев уведомил меня через телеграф, что видел в полдень урила (вид баклана), который поднялся с воды и полетел к западу, а в 10 часов вечера слышал крик пингвина. То и другое может быть доказательством близости берега, особенно первое, ибо урил по тяжелому своему полету не отлетает далеко в море». (Из дневника Ф. Ф. Беллинсгаузена.)

Мы шли на восток, время от времени входя во льды для океанологических работ и делая попытки пробиться предельно близко к берегу. 17 февраля, обогнув мыс Рисер — Ларсена, «Обь» вошла в лед и 26 миль пробивала себе путь, пользуясь благоприятны-

ми полыньями и разводьями. Но попытка оказалась тщетной. Берега мы не увидели. Через день, 19 февраля, удалось пробить 60-мильную полосу льда и подойти к ледяному барьеру берега Принцессы Рагнхилль. Здесь, на $60^{\circ}20'$ ю. ш. и $24^{\circ}00'$ в. д. глубина моря была 200 м — мы плыли над шельфом. Ледяная стена со следами свежих обвалов в местах, где от нее отрывались айсберги, круто поднималась на несколько метров. По координатам мы находились далеко на материке, за береговой линией. Могла быть неточность ранее нанесенного контура, а может быть, оторвался айсберг. За обрывом берега на необозримое расстояние простиралось ледяное плато, казавшееся с корабля совершенно ровным, и оттуда, с ледяного купола Антарктиды, дул стоковый ветер. Дул ровно, с ураганной силой 38 м/с. Было ясно. Вода неповторимо глубокой синевы. Море кипело. Но, несмотря на штормовой ветер, волнение было слабым. Волны короткие и низкие с гребешками. Шестидесятимильные ледяные поля, хотя и с разводьями, не давали им разгуляться. Кипела вода, бросало в лицо водяную пыль, но корабль шел спокойно, без качки. Солнце стоит высоко — лето, но все тепло его уносит пронзительно холодный ветер.

В этот же день, 19 февраля, наш корабль взял курс на север по двадцатому меридиану.

Впереди теплые воды, Кейптаун с его чужой, но интересной жизнью, прогулки по городу и, может быть, экскурсии в окрестности — одним словом Африка. А кого не манила она своей экзотикой!

Но все это ненадолго. Заглянем в окно субтропического мира, и снова, через сороковые — ревушие во льды Антарктиды, в Мирный для завершения работ и снятия смены небольшой группы сезонного отряда, работавшего в Мирном, пока мы бороздили воды Атлантики и Индийского океанов. Зимовщиков уже сняли «Кооперация» и «Лена».

Итак, курс на Кейптаун.

Форсировав 60-мильную полосу льдов без особого труда (во льду много разводьев), вышли на чистую воду. Сразу дала себя почувствовать антарктическая осень. Во льдах мы отдохнули от качки. Здесь на чистой воде работа затруднена — качает и большой дрейф. Корабль сносит. То и дело приходится подрабатывать винтами, чтобы трос не занесло под днище. Грави-

метристам совсем плохо. Карданы раскачивает так, что подвес стучается о раму. Все же, что возможно, делаем. Многие лежат весь переход, мучает морская болезнь. Встают работать на станциях, забывая о болезни. За работой всегда легче.

Четвертые сутки идем на север. Идем и работаем. Шестьсот миль позади, до Кейптауна еще тысяча. Пресная вода на исходе. Строгий водяной режим: бани, души отменены. Три раза в день дают воду для умывания на полчаса. Но впереди Кейптаун, там возьмем воду, топливо, свежие фрукты, мясо. Увидим зелень, да еще субтропическую...

В ночь с 24 на 25 февраля радист подает капитану Ивану Александровичу Ману радиограмму: «Наши координаты $68^{\circ}17'$ ю. ш. и $38^{\circ}30'$ в. д. Вокруг торосистый лед. Льдины зажали винты. Не можем двигаться, даже повернуть винты. Полагаем, что перемычка сплоченного пакового льда к северу — 16 км. Нуждаемся вашей помощи. Капитан «Сойи» Мацумото».

Думали недолго. Капитан и начальник экспедиции собирают совет начальников отрядов. Старший механик докладывает: «Топлива 650 т, в обрез хватит туда и до Кейптауна. Вода из опреснителей на строгом режиме — обойдемся. Цена — неделя риска и по крайней мере пять дней мучения в штормовом море». Все, как один, высказались за немедленное прекращение работ и помощь японцам.

В эфир полетели две радиограммы. Одна на «Сойю» капитану Мацумото, начальнику экспедиции Такези Нагата: «25 февраля, в 11 ч Гринвича снялись к Вам. Просим сообщить ледовые условия, поддерживать связь возможно чаще. Ман, Максимов». И вторая в Москву председателю Межведомственного комитета по исследованию Антарктики академику Дмитрию Ивановичу Щербакову о бедственном положении японцев и решении идти на помощь.

Разрешение пришло через сутки, когда мы полным ходом шли на юг. А шторм, как назло, в эту ночь достиг максимальной силы за все наше плавание. Юго-западный ветер почти точно дует по носу. Волны остервенело бьют в левую скулу, то и дело перекатываясь через палубу. Боковой крен достигает 20° . Корабль дрожит от работы на пределе всех четырех дизелей. Идем со скоростью 14 узлов, выжимая их изо всех сил. Связь

с «Сойей» поддерживаем постоянно. Идем на помощь... Японцы благодарят. На корабле приподнятое настроение. Все с нетерпением ждут развязки. «Сойа» сообщила, что толщина льда 3—4 м. Пробить такой лед для нашего 12-тысячетонного корабля задача тоже не из легких.

И вот на третьей сутки на широте 68° и долготе 38° в. на горизонте появилась белая полоска, сливающаяся с серым небом кромки льдов. Штурм немного стих, но волна еще большая. «Сойи» пока не видно, перед полосой льдов, слева по носу маленькая темная точка. При подходе различаем очертания корабля. Это «Умитаку Мару» — учебное судно Токийского университета. На мачте флаги расцветивания: красно-желтый, под ним белый с косым красным крестом и полосатый — желто-синий: «Благодарим за помощь».

Вдали за «Умитаку Мару» в глубине ледяных полей смутно видна «Сойа». Перед нами полоса сплошного, тяжелого, осеннего, уже смерзающегося льда. Ни разводий, ни полыньи. «Обь» поворачивает, как бы прицелившись на «Сойю», и с разбега на полном ходу врывается в лед. Грохот, скрежет. Корабль лезет вверх. Треск ломающегося льда. Скорость гаснет. Отходит немного назад и снова полный вперед. Подминает под себя лед, нос снова поднимается и проваливается опять. Лед крошится. За судном остается широкий канал битого льда. Но вот корабль разбежался, все выше поднимается нос и беспомощно застревает. Лед выдержал тяжесть корабля, не подломился под ним. Начинается перекачка воды в задние танки. Отрабатывается задний ход. Кажется, застряли, но это еще не беда. Выносятся ледовые якоря на тросах за корму и закрепляются во льду. Мощные лебедки начинают наматывать тросы. Они натягиваются, как струны, вот-вот готовые лопнуть, но корабль медленно ползет назад. Вот он слез со льда. Капитан всматривается в ледяной покров, ищет, где он слабее. Задний ход! Поворот одним винтом. И снова «полный вперед!» Работаем весь день. Черная точка на горизонте превращается в красный кораблик. Вот уже видны люди, собравшиеся на палубе. Они приветливо машут руками, шапками. Мы, свободные от вахты, тоже на палубе, тоже машем и кричим приветствия.

И как-то у всех очень хорошо на душе, какое-то

светлое и торжественное чувство. Не знаю, кто больше рад. Ну, конечно, они. Их выручили из беды. А может быть мы! Это ведь мы сделали из товарищеской солидарности. Просто, чтобы помочь людям чужой страны, чужого языка, но близким нам потому, что они люди нашей прекрасной Земли, исследователи нашей общей Антарктиды.

Обходим «Сойю», взламывая лед вокруг нее. И вот у нее за кормой забурлила вода. Винты провернулись и, набирая скорость, маленький ледокол водоизмещением в 3 тыс. т пристраивается к нам в кильватер. По битому льду канала уже легко идем обратно, за нами японский ледокол. Уже темно, мощные прожекторы «Сойи» освещают канал. Приветные огни «Умитаку Мару» все ближе и ближе. Начинает качать — подходим к кромке льда.

Японцы приглашают в гости. Но уже на подходе к открытой воде и они, и мы понимаем, что это невозможно. Шторм продолжается. Шлюпку спустить слишком рискованно, стать бортом к борту нельзя. Ждать? Но шторм не смолкает уже больше месяца. Сколько ждать? А нам от места поворота до Кейптауна еще 1500 км с работой. Встреча состояться не может. Переговариваемся по радиотелефону. Японцы идут прямо в Кейптаун без работы. Будут дней на 10 раньше нас. Профессор Нагата и капитан Мацумото благодарят, прощаются. Но встреча должна состояться. Они будут ждать нас в Кейптауне. Мигают прощальные огни. Прощальный гудок, и огни кораблей медленно тонут в ночной мгле. Опять полным ходом, сквозь ночь и шторм, но теперь с попутным ветром идем по 15 узлов (один узел добавляет ветер).

Японцы свое слово сдержали. Они ждали нас в Кейптауне две недели и позаботились о том, чтобы нам дали соседний причал. Три дня мы стояли рядом. Граница СССР — Япония была открыта. В любое время мы ходили на «Сойю», как японцы, а они к нам на «Обь», как русские. Показали нам весь корабль, все лаборатории, очень интересный вертолет.

В первый вечер был прием на японском ледоколе, во второй — ответный у нас. А потом мы ушли снова во льды Антарктиды.

Много лет спустя встречал я Такези Нагату на симпозиуме в Париже, потом в Ленинграде, и всегда

мы вспоминали те тревожные, но милые нашему сердцу несколько антарктических дней.

На имя начальника рейса профессора И. В. Максимова и капитана И. А. Мана получены радиограммы: «Мы искренне выражаем наши чувства благодарности за Вашу любезную помощь в проводке «Сойи» из пакового льда. Сердечный привет. Хидеи Мастани — председатель палаты представителей. Турухеи Матуна — председатель палаты советников.»

«Получив от „Сойи“ просьбу о помощи, Вы сразу поспешили к месту происшествия, сделав все для благополучного вывода „Сойи“ из льдов. Сердечно выражаю мои чувства благодарности. Такео Миязава — министр транспорта.»

А через два года, в понедельник 19 января 1959 г., когда в Мирном завершилась погрузка необходимого имущества, материалов, техники на борт «Оби» для вновь организуемой станции Лазарев, с бельгийской станции Король Бодуэн от начальника станции Г. де Жерлаша и начальника бельгийской экспедиции 1959 г. Ф. Бестина пришла радиограмма. Они обратились с просьбой оказать помощь их судну «Полярхав», который зажат льдами и в течение трех недель дрейфует на запад. Сообщались его последние координаты — $69^{\circ}46'$ ю. ш. и $20^{\circ}35'$ в. д., в 77 милях от намеченного места выгрузки грузов — $70^{\circ}14'5$ ю. ш. и $24^{\circ}04'$ в. д. Из Мирного немедленно дали положительный ответ: «Обь» отправляется в район Земли Королевы Мод для организации новой советской станции Лазарев и по пути судну «Полярхав» будет оказана необходимая помощь.

Характерные черты Южного океана

Понятие «Южный океан» новое. До недавнего времени географы выделяли на Земле четыре океана: Атлантический, Индийский, Тихий и Северный Ледовитый. Считалось, что первые три простираются до Антарктиды. Постепенное накопление знаний об особенностях океанов южного полушария и в основном данные, полученные за последние 30—40 лет, позволили обособить южные области этих трех океанов и выделить пятый океан — Южный. Эти особенности состоят главным образом в характере гидрологических и метеоро-

логических явлений, присущих в одинаковой степени южным частям Атлантического, Индийского и Тихого океанов и не свойственных этим океанам в их субтропической, тропической и северной частях.

Северной границей Южного океана является пояс сороковых — пятидесятых широт, до которого простираются южные оконечности Африки, Австралии и Южной Америки. Последняя опускается несколько южнее. Эти области имеют свою особенность, не присущую океанам в более северных широтах, — циркумполярное течение, отделяющее южные воды. Это постоянное течение переносит массы воды океана вокруг Земли в восточном направлении. Ширина его изменяется от 550 км в проливе Дрейка до 2400 км в районе Австралийского сектора. Средняя скорость переноса воды течением около 1 км/ч, максимальная — 2—2,5 км/ч. Течение это охватывает в основном всю толщу воды.

В самых южных областях океана имеется прибрежное антарктическое течение обратного направления, переносящее водные массы с востока на запад. Впрочем, это течение не строго круговое. Оно прерывается рядом циклонических циркуляций. Там, где эти циркуляции имеют северное и западное направления, поверхностные воды выносятся от побережья на север и северо-восток, где попадают в зону антарктического циркумполярного течения и увлекаются им на восток. Скорость прибрежного течения в среднем от 300 м/ч до 1 км/ч. Ширина его незначительна. Это течение вызывается постоянными восточными ветрами. В то же время в зоне северного циркумполярного течения постоянно дуют ветры с запада на восток. Эти ветры, как и само течение, как бы обуславливают северную границу Южного океана. Область этой границы характеризуется сильным волнением. Мы уже говорили о «сороковых ревущих» и «пятидесятих неистовых» широтах — так давно окрестили их моряки, всегда встречающиеся в них со штормами. Здесь скорость ветра 10—15 м/с и часты штормы со скоростями 25—30 м/с. Обычная высота волн 1,5—2,5 м с периодом 5,5—6 с, но нередко она превышает 15 м и достигает даже 25—35 м при периодах 10—12 с. Как правило, это четко выраженная зыбь. Наибольшее число штормов в зоне западных ветров наблюдается в районе Кергелен, южнее Новой Зеландии, Тихоокеанском

секторе между 100 и 140° з. д., проливе Дрейка и к юго-востоку от Южных Сандвичевых островов между 20 и 30° з. д.

В зоне восточного переноса океан более спокойный. Высота штормовых волн здесь меньше даже при таких же скоростях ветра и имеет среднее значение 1,5—2 м при 5—6 с в периоде, достигая максимальных величин 10—15 м с периодом 8—10 с в летние месяцы и 20 м с периодом 11 с зимой. Наиболее штормовая часть этой области океана — восточная половина Индийского сектора.

У самых берегов Антарктиды часто развивается сильное короткопериодическое ветровое волнение с малой высотой волн, вызванное штормовыми стоковыми ветрами, достигающими скоростей 30—40 м/с. Их обычная скорость 15 м/с.

Течения, особенно восточное прибрежное, ветры и крутая зыбь западных ветров, в значительной мере определяют ледовый режим прибрежных морей, состоящие припая и перемещения айсбергов.

Характер водной циркуляции и ветров определяет и величину приливов у берегов Антарктиды, высота которых в разные периоды и в разных районах изменяется от 0,4 до 3,5 м со скоростями приливно-отливных течений от 0,5 до 1 км/ч. Южный океан имеет особенности и в химическом составе и в степени солёности воды. У берегов Антарктиды Южный океан образует ряд заливов, порой столь больших, что они получили название морей. Это всегда открытые моря. Самое большое, протянувшееся от 60 до 20° з. д. и вдающееся в глубь материка до 25° ю. ш., — море Уэдделла. Далее на восток следуют моря: Лазарева, Рисер-Ларсена, Космонавтов, Содружества, Дейвиса, Моусона, Дюрвиля, Сомова, Росса, Амундсена, Беллинсгаузена. Все эти моря в осенний и зимний периоды находятся целиком подо льдом. Лед покрывает и часть океана, доходя до 60° ю. ш. В летний период дрейфующие льды и лед припая взламываются, уносятся в более северную часть океана, где частично тают. Но моря Росса, Уэдделла, Амундсена и Беллинсгаузена, т. е. моря Западной Антарктиды, никогда не очищаются от льда полностью.

Распределение дрейфующих льдов у антарктического побережья неравномерно. Самые крупные ледя-

ные массивы расположены у побережья Западной Антарктиды: в Тихоокеанском секторе (моря Беллинсгаузена и Амундсена), Атлантическом (море Уэдделла). Весьма динамичным и сложно изменяющимся движением дрейфующих льдов отличается также район моря Росса.

Южный океан глубокий. Около 77 % его акватории имеет глубины больше 3000 м, а в Южно-Садвичевом желобе превышают 8000 м. Антарктический шельф (мелководная прибрежная часть океана) узкий (в среднем 280 км). Он постепенно погружается до 500 м, до той изобаты, которая в Антарктике принята за границу материковой отмели. Дальше идет круто погружающийся материковый склон, простирающийся до глубин 5000—6000 м. Значительная часть океанических хребтов, отделяющих Антарктическую платформу от других, проходит вблизи границы Южного океана. Это хребет, соединяющий Срединно-Атлантический хребет со Срединно-Индийским и огибающий с юга Африку. Его продолжением является Тихоокеанско-Антарктический срединный хребет, проходящий между Австралией и Антарктидой и далее через весь Тихий океан к Южной Америке, где он соединяется с Чилийским. И, наконец, сложная система рифтов, разломов и хребтов — целая подводная горная страна моря Скоша. Таким образом, согласно концепции о тектонике плит Южный океан обособлен и покрывает в основном Антарктическую плиту.

Южный океан с его сложной ледовой обстановкой и для современной техники представляет большие опасности. Примером этого является уже совсем недавно случившаяся история с полярным судном «Михаил Сомов» (Михаил Михайлович Сомов, опытный полярник, Герой Советского Союза был начальником первой комплексной Антарктической экспедиции.

В середине марта 1985 г. мощный корабль ледокольного типа дизель-электроход «Михаил Сомов» при смене зимовщиков станции Русская в районе берега Хоббса оказался в зоне сжатия льдов. Судно потеряло ход, оказалось зажатым быстро сконденсировавшимся льдом и вместе с ним начало дрейфовать на запад со скоростью 7 миль/сут. В районе расположения судна находилось несколько айсбергов. Два из них имели тенденцию сближения с судном.

В отдельные дни корабль вырывался из ледового плена, пытался пробиться к северу. К началу апреля он был плотно зажат льдами. Положение стало угрожающим, и началась операция переброски зимовщиков и научного персонала вертолетом на крейсировавшее у кромки льда транспортное судно «Павел Корчагин». К 17 апреля было эвакуировано 76 человек. На «Михаиле Сомове» остался только необходимый для следующих операций персонал.

А время шло к зиме и к полярной ночи, морозы усиливались, усиливались сжатие и смерзание льда. Стало ясно, что «Михаил Сомов» сам не выйдет из ледового плена, по крайней мере до весны, т. е. октября — ноября. Направление дрейфа в этом месте благоприятное. Не далее как 5 лет назад гляциологи наблюдали дрейф айсберга из того же района, где находился «Михаил Сомов». Дрейф шел в северо-восточном направлении, переходя в северное и под конец в северо-западное. За два года, с 1980 по 1982, айсберг вышел на чистую воду в районе 60° ю. ш.

Случаи пленения кораблей льдами бывали и раньше. В 1888—1889 гг. 15 месяцев продрейфовало и благополучно вышло на чистую воду бельгийское судно «Бельджика», в 1901 г. благополучно дрейфовало судно Р. Скотта «Дискавери». Однако вмерзший в лед в 1902 г. «Антарктик» Норденшельда раздавило, и он затонул. В 1915 г. в море Уэдделла был зажат и затонул корабль Шеклтона «Эндыуренс». Корабль той же экспедиции «Аврора», ожидавший ее в море Росса, был зажат льдами и продрейфовал 11 месяцев. Попадал в Ледовый плен в 1959 г. и дизель-электроход «Обь», так что ситуация с «Михаилом Сомовым» была не оригинальна, но весьма опасна.

К концу мая наступила полярная ночь, морозы усилились до —40 °С при сильных ветрах. Зимовочного снаряжения на случай катастрофы было недостаточно. Подходили к концу запасы топлива, пресной воды, пищи. На корабле оставалось 54 человека.

Было принято решение организовать спасательную экспедицию и послать на помощь «Михаилу Сомову» мощный ледокол «Владивосток». 10 июня 1985 г. он отвалил от причалов бухты Золотой Рог, имея на борту вертолет МИ-8. Итак, на помощь «Михаилу Сомову» была отправлена большая экспедиция с мощной совре-

менной техникой. Начальником экспедиции шел опытный полярник А. Н. Чилингаров, командовал ледоколом капитан Г. И. Антохин, начальником летного отряда был опытный полярный летчик Б. В. Лялин. Для ледокола непросто совершить такой путь. Первые трудности возникли при переходе в сороковых и пятидесятих шторомовых широтах. Ледокол приспособлен к плаванию во льдах на спокойной воде, имеет низкую остойчивость, в силу специфической формы днища очень подвержен качке. Переход через штормовые широты труден для экипажа.

К спасательным работам был подключен и космический метод. Искусственный спутник Земли «Космос 1500» начал вести ледовую разведку. Телевизионные снимки, сделанные с этого спутника, показали расположение айсбергов, плотность льда, крупные разводья.

19 июля «Владивосток» вошел в лед и начал пробиваться к «Михаилу Сомову». Корабли разделяло около 900 км ледяных полей. Несмотря на неблагоприятные летные условия в полярной ночи, опытные полярные летчики сумели забросить экипажу «Михаила Сомова» необходимые продукты и зимовочное снаряжение, так как люди там уже испытывали лишения, усугублявшиеся с каждым днем. В конце июля Солнце приблизилось к горизонту, начались полярные предутренние сумерки. Стали возможными регулярные вертолетные операции. Корабли в то время разделяло 90—125 км тяжелого льда. Было еще неясно, удастся ли его преодолеть. Пользуясь разрежениями льда, ослабленными областями его, указанными ледовой разведкой, «Владивосток» упорно пробивался вперед. Наконец, 26 июля он подошел вплотную к «Михаилу Сомову», обколел его и взял под проводку. Корабли медленно двинулись к северу, к чистой воде.

К 5 августа суда вышли из зоны тяжелых льдов, но до кромки их и выхода на чистую воду оставалось около 500 км. Однако эти льды уже не вызывали серьезных трудностей. Можно было отпраздновать освобождение «Михаила Сомова» из плена.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

События и встречи, описанные в книге, относятся ко времени подготовки и проведения Международного геофизического года, т. е. к 1956—1959 гг., когда авторы работали в Антарктике. Там, где дается представление об Антарктиде, ее особенностях, это сделано по данным на время написания книги. За тридцать лет активных исследований Антарктиды многое изменилось. Сейчас в связи с изменением транспортных возможностей меняется тактика ведения работ. Зимой, в лютую стужу, при ураганных ветрах и полярную ночь работать на воздухе практически невозможно. Зимовка всего персонала экспедиции обуславливалась сложностью завоза и снятия людей. Сейчас, когда становится возможной быстрая доставка состава экспедиции на самолетах, стала очевидной нецелесообразность зимовок большого числа людей, чье пребывание там не вызывается необходимостью. Последние годы основой многих видов работ стали сезонные экспедиции, которые доставляются самолетами или кораблями в район работ на лето, а к зиме вывозятся, и камеральная обработка проводится дома, на Большой земле, в обычных условиях. На зимовку остаются люди, ведущие регулярные круглогодичные наблюдения, и обслуживающий станцию персонал. Многие станции на зимний период консервируются. Самолет становится средством регулярной доставки людей и грузов в

Антарктиду. На американскую станцию Мак-Мердо самолеты летают в любое время года. На советскую станцию Молодежная в светлое время года садятся тяжелые самолеты.

Существенно улучшились дома и одежда зимовщиков. Теплозащитные материалы стали настолько лучше, что возможно почти полное сохранение тепла внутри дома и для его поддержания достаточен небольшой подогрев. Первым домом в Антарктиде была хижина Борхгревинка на мысе Адэр, построенная для зимовки в 1900 г. Это была четырехстенная бревенчатая изба с деревянными койками в два этажа. Отапливалась она тюленьим жиром. В период 1956—1962 гг. в Антарктиде строились деревянные сборно-щитовые и каркасно-щитовые на стальном каркасе дома, со специальной теплоизоляцией. С 1962 г. начали строить капитальные здания из арболитовых панелей. Позже были сконструированы модульные дома из алюминиевых панелей с теплоизоляцией. Эти дома устанавливаются на сваях, чтобы предохранить их от заносов снегом. Устраиваются крытые переходы между домами. Жилая часть станции Мак-Мердо имеет одно общее покрытие, под которым размещены жилые помещения, столовая, клуб, спортивные комнаты.

Антарктида традиционно считалась мужским континентом. Во времена парусного флота и отдельных экспедиций не только зимовочный состав, но и состав экспедиций на кораблях был исключительно мужской. Одной из первых женщин в Антарктиде была норвежка Ингрид Кристенсен, облетевшая со своим мужем Ларсом Кристенсеном берег, ранее названный в ее честь берегом Ингрид Кристенсен.

В период МГГ (1955—1958 гг.), когда к берегам Антарктиды направлялись большие транспортные суда и ледоколы, в составе сезонных отрядов и обслуживающего корабельного персонала начали появляться женщины. Позже с усилением активности сезонных отрядов в них появились и женщины-специалисты. Так, на станциях США в летний сезон 1978—1979 гг. работало 80 женщин. Начали женщины оставаться и на зимовку. В 1974 г. на станции Мак-Мердо зимовали четыре американки. На той же станции в сезонном отряде 1984—1985 гг. в составе научного отряда работало шесть женщин. На австралийских станциях

Дейвис и Маккуори зимовали пять женщин, на новозеландской станции Скотт — Брейс зимовала одна новозеландка. Аргентинцы начали практиковать зимовку семьями. В 1980 г. на станции Эсперанса из 52 зимовщиков было 12 женщин и 16 детей. На этой же станции в 1978 г. родился первый в мире человек, родиной которого стала Антарктида — Эмилио Маркос Пальма.

Естественно, что смерть посетила Антарктиду намного раньше рождения. Мы подробно рассказывали о гибели четырех мужественных полярников экспедиции Р. Скотта. И до, и после Скотта Антарктида брала свои жертвы. В интервале от 1904 по 1964 г. смертность составляла 5,4 % от зимовочного состава и 1 % от сезонного. Главной причиной гибели людей являются несчастные случаи: авиационные катастрофы, пожары, падения в трещины; реже — болезни. 28 ноября 1979 г. на северном склоне Эребуса разбился американский пассажирский туристский самолет. При катастрофе погибло 257 человек. Сейчас этот склон Эребуса объявлен мемориальным памятником погибшим.

Антарктида привлекает не только ученых. Полярная экзотика притягательна. Так появился антарктический туризм. Это, пожалуй, единственный вид коммерческой активности в Антарктиде. Уже в декабре 1957 г. первое туристское судно «Эклайреурс» привезло в Антарктиду 100 туристов. В 1966 г. 57 туристов, в основном женщины и среди них 86-летняя миссис Суини, на аргентинском судне «Линатайл» посетили восемь антарктических станций, тюленьи лежбища, колонии пингвинов. Туристские круизы совершают американские, аргентинские, испанские, чилийские и итальянские суда.

Еще раньше, с 1956 г., начался авиатуризм, первое время без посадки в Антарктиде. Уже в 1968 г. в Мак-Мердо высадилось 75 туристов, а в период 1977—1980 гг. в 44 рейсах в Антарктиду летало 11,5 тыс. человек. К началу 80-х годов в Антарктиде побывало около 20 тыс. туристов и более 11 тыс. посмотрело ее с воздуха. Получил распространение и индивидуальный туризм. Австралиец Д. Люис в 1972—1974 гг. на яхте «Айсберг» совершил рейс: Сидней — Антарктида — Кейптаун. В 1977 г. совершили рейс в Антарктиду восемь человек на голландском буксире «Эн Авант».

Апофеозом туристических походов в Антарктике был поход трех английских спортсменов: Роберта Суона, Роджера Мира, Герет Вуда, повторивших в 1985—1986 гг. маршрут капитана Р. Скотта в условиях, предельно близких к условиям похода Скотта. Они также провели зимовку перед походом в доме Скотта на мысе Адэр, отказались от какой бы то ни было посторонней помощи в походе, даже от радиосвязи, и не взяли никаких транспортных средств. Сани тянули сами. Штурм полюса начался в день 74-й годовщины выхода группы Скотта — 2 ноября 1985 г. Поход завершился вполне удачно.

Трудно сказать, как пойдет дальнейшее освоение Антарктиды. Во всяком случае Антарктида будет все более и более обживаться. Вероятно, она станет южным транспортным узлом; может быть, она будет снабжать засушливые районы водой; наверное, там начнут разрабатывать месторождения полезных ископаемых.

Экологические проблемы — проблемы сохранения чистоты природы — стоят в Антарктиде уже очень остро.

К изучению Антарктиды стали привлекаться и космические методы исследований. Геодезические спутники позволили построить общую гравиметрическую схему континента, изучить детально рельеф дна омывающего Антарктиду океана. Искусственные спутники Земли помогают в изучении ледовой обстановки, ориентации кораблей и уточнении координат опорных станций, в изучении состояния атмосферы, прогнозировании погоды и приближения циклонов. Полная обработка аэрометеорологической информации производится на месте на современных ЭВМ. Ведутся исследования по использованию айсбергов в качестве источников пресной воды для засушливых областей Земли.

И все же Антарктида остается тем же суровым и пока еще не достаточно изученным континентом, исследование которого сопряжено с трудностями и лишениями, а нередко и опасностями для жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гусев А. М. В снегах Антарктиды.— М.: изд. АН СССР, 1961.— 189 с

Гусев А. М. От Эльбруса до Антарктиды — М. Советская Россия, 1985 — 235 с

Дубровин Л. И. Человек на ледяном континенте — Л. Гидрометиздат, 1976 — 158 с.

Зотилов И. А. За разгадкой тайн ледяного континента.— М. Мысль, 1984 — 248 с

Зотилов И. А. Я искал не птицу Киви.— Л. Гидрометиздат, 1984 — 143 с

Пристли Р. Антарктическая одиссея — Л. Гидрометиздат, 1985.— 356 с

Слевич С. Б. Антарктика в современном мире.— М. Мысль, 1985 — 222 с

Трешников А. Ф. История открытия и исследования Антарктиды.— М.: Изд-во географической литературы, 1963 — 430 с

Уэда С. Новый взгляд на Землю.— М.: Мир, 1980.— 212 с.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕРМИНЫ И ИХ ТОЛКОВАНИЕ

Антиклиналь — складка горных пород, в ядре которой находятся более древние (чем на крыльях) пласты. Обычно антиклиналь обращена изгибом вверх, пласты падают в обе стороны от изгиба.

Астеносфера — слой пониженных твердости, прочности и вязкости в верхней мантии Земли. Верхняя граница расположена на глубинах около 100 км под континентами и около 50 км под дном океана, нижняя граница — на глубинах 250—350 км

Геосинклинальная область — крупная обособленная часть геосинклинального складчатого пояса.

Геосинклинальный складчатый пояс — обширный линейно-вытянутый, весьма подвижный прогиб земной коры, обычно ограниченный разломами и заполненный мощными толщами осадочных и изверженных пород. В результате длительных и интенсивных тектонических деформаций превращается в ложную складчатую структуру, представляющую собой часть горного сооружения.

Заструги — твердые образования спрессованного снега, выступающие над гладким снежным полем, возникшие в результате выветривания

Литосфера — внешняя сфера «твердой» Земли, включающая земную кору и верхнюю часть мантии.

Магнитный полюс — точка на земном шаре, в которой сходятся магнитные силовые линии. Южный магнитный полюс расположен в Антарктиде, в точке с координатами 78°28' ю. ш., 106°48' в. д.

Мантия — оболочка «твердой» Земли, расположенная между земной корой и ядром Земли.

Метаморфизм горных пород — совокупность процессов, приводящих к изменению горных пород под действием температуры, давления и химически активных веществ (например, превращение известняка в мрамор, песчаника в кварцит).

Нунатаки — не покрытые льдом или снегом голые вершины гор или холмов, выступающие над ледником.

Орогенез — в понимании советских геологов, тектонические движения, приводящие к образованию гор; в понимании многих зарубежных геологов, совокупность складко- и горообразования.

Платформа — один из главных структурных элементов земной коры (литосферы), крупные, относительно устойчивые глыбы земной коры, характеризующиеся выдержанной мощностью осадочных отложений, слабой сейсмичностью и слабо расчлененным рельефом. В строении платформ различают два структурных этажа: нижний — фундамент, сложенный интенсивно смятыми, метаморфизованными и гранитизированными породами, образованными в геосинклинальную стадию развития земной коры, и верхний — осадочный чехол, состоящий из неметаморфизованных, слабо смятых или горизонтально лежащих осадочных пород.

Полюс относительной недоступности — точка в Антарктиде, равноудаленная от побережья по всем направлениям.

Припай — скрепленный с берегом ледяной покров прибрежной к Антарктическому континенту области океана. Припай замерзает зимой, взламывается, отрывается от берега и уносится в океан летом.

Рифты (буквально трещины) — крупные линейные тектонические структуры протяженностью в тысячи километров, образованные в результате горизонтального растяжения земной коры обычно на обширном сводовом поднятии.

Рифы — образования, сложенные известняками, возникшими в результате жизнедеятельности колониальных кораллов и известняковых водорослей. Различают рифы барьерные, береговые и донные. Часто встречаются древние ископаемые рифы, погребенные более молодыми отложениями.

Салинг — деревянная или стальная рама из продольных и поперечных брусьев, служащая для соединения вертикальных частей парусного вооружения судна; на салинге размещают наблюдательные посты.

Синклиналь — складка горных пород, в ядре которой находятся более молодые (чем на крыльях) пласты; обычно синклиналь обращена изгибом вниз, пласты падают с обеих сторон к изгибу.

Температура точки Солидуса — температура, при которой начинается частичное плавление вещества. Эта температура имеет место на глубинах от 70 до 260 км. Она равна приблизительно 1000 — 1200 °С и зависит от состава пород.

Тетис — древний океан, омывавший Пангею.

Точка Кюри — температура, при которой намагниченное тело теряет свойство магнетизма (ферромагнетики становятся парамагнетиками). Для железа она равна 770 °С, для никеля 358 °С.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
ОТПЛЫТИЕ	5
РОЖДЕНИЕ АНТАРКТИДЫ	9
История эволюции Земли	9
О механизме эволюции земной коры	12
Гипотеза континентального дрейфа. Пангея, Гондвана и Лавразия	14
Палеомагнетизм. Возрождение идеи дрейфа	16
Следы оледенения. Схожие геологические формации	20
Подводные хребты и рифты, желоба и островные дуги	21
Полосовые магнитные аномалии. Изменение возраста коры	23
О новой тектонике плит	26
О механизме движения плит	30
Общая картина современного положения плит и скоростей их движения	31
Реконструкции Гондваны и место в ней Антарктиды	33
Некоторые сомнения	35
РАЗМЫШЛЕНИЯ У КАРТЫ АНТАРКТИДЫ	36
Открытие Антарктиды	36
Ценою жизни к полюсу	43
Контур континента	54
Первопроходцы	56
ГЕОФИЗИКА — ГЛАВНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ АНТАРКТИДЫ	70
Электромагнитные явления. Магнетизм	71
Сейсмичность. Сейсмические методы исследований	73
Гравиметрия в Антарктике	77
ВЕЛИКИЙ ЛЕДЯНОЙ КОНТИНЕНТ	84
Континент в динамике	84
Шельфовые ледники	87
Физическая поверхность Антарктиды. Ледяной купол	88
О двух рельефах Антарктиды	90
Горы, выступающие над льдом, нунатаки, оазисы	94
Восточная Антарктида	95
Западная Антарктида	99
Земная кора	102
Немного о геологии	106
Ископаемые Антарктиды	107
ПОЛЮС АБСОЛЮТНОГО ХОЛОДА	109
Подготовка экспедиции	109
Антарктида — антипод Арктики	111
Царство пурги	112

ВСЮДУ ЖИЗНЬ	115
Пингвины — хозяйева Антарктиды	115
Тюлени, киты и прочие	119
Птицы летающие	124
Другие виды жизни	125
ИНТЕРЕС К АНТАРКТИДЕ ПОВЫШАЕТСЯ	126
Начало систематических исследований	126
Вопросы без ответов	127
Третий Международный полярный год	128
Международный геофизический год	129
Программа Международного геофизического сотрудничества	132
Программа «Дипфриз»	136
Год спокойного Солнца.	137
ЮЖНЫЙ ПОЛЮС	139
Подготовка к походу.	139
Поход к Южному полюсу. Первый этап — Мирный — Восток	141
Поход к Южному полюсу. Второй этап — Восток — Южный полюс	143
Завершающий этап	149
В гостях у американцев	151
Американские исследования внутренних областей Антарктиды в период МГС	154
АНТАРКТИДА — КОНТИНЕНТ ДРУЖБЫ	157
Сотрудничество исследователей	157
Авария бельгийского самолета	159
У нас в гостях австралийцы	161
Начало польских антарктических работ	162
Тревоги о станции Лазарев	163
Полет на станцию Лазарев	166
Помогли австралийцам	167
В гостях у бельгийцев	170
В гостях у японцев	172
Опять у австралийцев	173
Возвращение	175
ЮЖНЫЙ ОКЕАН	178
Во льдах	178
Характерные черты Южного океана	186
Заключение	192
Список литературы	196
Специальные термины и их толкование	196

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЕ ИЗДАНИЕ

Грушинский Николай Пантелеймонович
Дралкин Александр Гаврилович

АНТАРКТИДА

Заведующий редакцией *Е. Г. Першина*
Редактор издательства *И. П. Иночкина*
Оформление художника *Е. Суматохина*
График-иллюстратор *А. Т. Царева*
Художественный редактор *В. В. Шутько*
Технический редактор *Н. В. Жидкова*
Корректор *И. Н. Таранева*

ИБ № 6652

Сдано в набор 16 09 87. Подписано в печать 26 02 88 Т-02067.
Формат 84 × 108^{1/32}. Бумага книжно-журн. Гарнитура Литературная Печать высокая. Усл. печ. л 10,50 Усл кр -отт. 10,71. Уч -изд. л. 11,0.
Тираж 60 000 экз Заказ 741/844—3 Цена 45 коп.

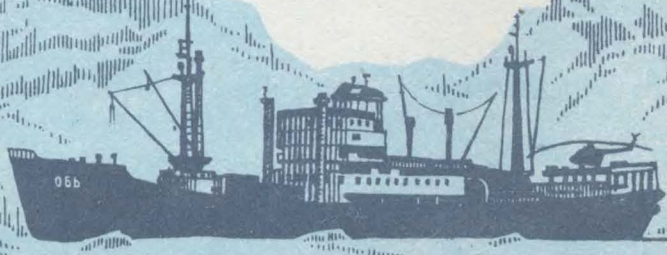
Ордена «Знак Почета» издательство «Недра», 125047, Москва, пл Белорусского вокзала, 3

Ленинградская типография № 2 головное предприятие ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли 198052, г. Ленинград, Л-52, Измайловский проспект, 29.

АНТАРКТИДА

Антарктида — суровый и пока еще недостаточно изученный континент, континент без границ, континент дружбы. Из книги читатель получит представление о его строении и рельефе, характере ледяного покрова, о климатических особенностях и животном мире, о методике исследований, особенно геофизических, об условиях жизни в Антарктиде и опасностях, подстерегающих исследователей на каждом шагу.

НЕДРА



sheba.myjino.ru

Учебная
литература
СССР

**Школьники и студенты!
Улучшая свои знания о мире,
вы приобретаете силу, могущество
и превосходство над врагами!**