



АНТАРКТИДА

Авторы: В. М. Котляков, А. И. Данилов, Н. А. Божко (геологическое строение и полезные ископаемые)

АНТАРКТИДА (греч. Ἄνταρκτις, род. п. Ἄνταρκτίδος) материк в южной полярной области Земли, целиком расположенный внутри Южного полярного круга, в центр. части [Антарктики](#).

Общие сведения

Площадь А. 13 975 тыс. км² (вместе с шельфовыми ледниками и присоединёнными к материку островами и ледниковыми куполами общей пл. 1582 тыс. км²), площадь с материковой отмелью 16 355 тыс. км². А. находится в пределах [антарктического пояса](#). Береговая линия общей протяжённостью св. 30 тыс. км в восточной части слабо расчленена и проходит близ линии полярного круга; в западной части – более изрезана. Берега почти повсеместно представляют собой ледниковый обрыв высотой в несколько десятков метров. В сторону Южной Америки вытянут узкий Антарктический п-ов, северная оконечность которого, мыс Прайм (63°05′ ю. ш.), – самая северная точка А. (см. Физическую карту). А. – самый высокий материк на Земле (ср. выс. 2350 м, ср. выс. суши Земли ок. 900 м), так как сложен в осн. льдом, который почти втрое легче горных пород. Ср. выс. коренной подлёдной поверхности ок. 400 м. Высшая точка А. – гора Винсон (выс. до 5140 м).

Постоянного населения в А. нет. На материке и прибрежных островах действуют научные станции (см. [Антарктические научные станции](#)), на некоторых из них (например, на чилийских) оборудованы посёлки для длительного проживания (в т. ч. женщин и детей). В 2015 в А. работали 5 рос. круглогодично действующих станций (Новолазаревская, Мирный, Восток, Беллинсгаузен, Прогресс), 5 сезонных полевых баз (Молодёжная, Дружная-4, Союз, Русская, Ленинградская), 1 законсервированная

полевая база (Оазис Бангера).

Первая православная церковь в А. построена на о. Ватерлоо (Южные Шетландские острова) недалеко от рос. станции Беллинсгаузен с благословения святейшего патриарха Алексия II. 15-метровый храм из кедра и лиственницы, вмещающий до 30 человек, освящён во имя Святой Троицы 15.2.2004. Церковь Святой Троицы – самый южный храм в мире – является Патриаршим подворьем Троице-Сергиевой Лавры. Неподалёку находятся часовни: Святого Иоанна Рыльского на болг. станции Святой Климент Охридский и Святого равноапостольного князя Владимира на укр. станции Академик Вернадский.

Правовое положение А. регулируется международным Договором об Антарктике 1959.

Рельеф



Б. ч. А. представляет собой обширное ледниковое плато (выс. св. 3000 м). По особенностям рельефа (коренного и ледяного) и геологич. строения различают Восточную А. и Западную А., разделённые Трансантарктическими горами. Рельеф коренной (подлёдной) поверхности Восточной А. характеризуется чередованием высокогорных поднятий и глубоких впадин, самая глубокая из которых располагается к югу от берега Нокса.

Осн. поднятия в центр. части Восточной А.: горы Гамбурцева и горы Вернадского, достигающие подо льдом выс. 3390 м. Частично перекрыты льдом

Трансантарктические горы (выс. до 4530 м, гора Керкпатрик). Плато Советское (выс. до 4000 м) к северу понижается, образуя широкую долину МГГ, названную в честь Международного геофизич. года (1957–58). Вдоль побережья тянутся горные хребты Земли Королевы Мод, Принс-Чарльз и др. Рельеф Западной А. значительно ниже, но более сложен. Многие хребты и вершины (т. н. нунатаки) в глубине А. и вдоль побережья выходят на дневную поверхность, особенно на Антарктическом п-ове.

Поблизости от хребта лежит самая глубокая впадина подлёдного рельефа – 2555 м. А. – область обширного материкового оледенения. Под воздействием ледниковой нагрузки земная кора А. прогнулась в среднем на 0,5 км, что стало причиной аномального (по сравнению с др. материками) положения шельфа, «опущенного» здесь до глубины 500 м.

Ледниковый покров

Ледниковый покров занимает почти весь материк. Лишь 0,3% площади свободно ото льда, где на поверхность выходят коренные породы в виде отдельных горных хребтов и скал или небольших прибрежных участков суши с мелкосопочным рельефом, т. н. антарктические оазисы; наиболее крупные: Мак-Мердо (площадь 4500 км²), Бангера, Вестфолл, Грирсона и др. Ср. толщина ледникового покрова ок. 1800 м, макс. – св. 4000 м. Общий объём льда св. 25 млн. км³, более 90% запасов пресной воды на Земле. Антарктический ледниковый покров асимметричен по отношению к географич. полюсу, но симметричен к своему центру – Полюсу относительной недоступности (86°06′ ю. ш. и 54°58′ в. д.), который находится на выс. 3720 м в 660 км от Южного полюса. В центр. части материка придонные слои льда близки к температуре таяния. В депрессиях коренного рельефа скапливается вода и возникают подлёдные озёра; крупнейшее оз. Восток (длина 260 км, ширина до 50 км, толща воды достигает 600 м) находится в районе станции Восток. Плоская центр. часть ледникового плато на выс. 2200–2700 м переходит в склон, отвесно обрывающийся в сторону моря. Здесь ледниковый покров дифференцируется. В понижениях рельефа формируются выводные ледники (Ламберта, Нинниса, Мерца, Скотта, Денмена и др.), движущиеся внутри материкового ледникового покрова со значит. скоростями. Концы выводных ледников часто выходят в море, где держатся на плаву. Они представляют собой плоские ледяные плиты (толщиной до 700 м), опирающиеся в отдельных местах на поднятия морского дна. Крупнейший – шельфовый ледник Росса (св. 0,5 млн. км²). Горные ледники встречаются в горных районах с расчленённым коренным рельефом, гл. обр. вокруг м. Росса, где достигают в длину 100–200 км, а в ширину 10–40 км. Ледниковый покров питается за счёт атмосферных осадков, которых на всей площади за год накапливается ок. 2300 км³.

Расход льда происходит гл. обр. вследствие откола айсбергов. Таяние и сток невелики. Баланс вещества (льда) в ледниковом покрове б. ч. исследователей принимает близким к нулю. Со 2-й пол. 20 в. в Восточной А. масса льда увеличивается, что, по-видимому, замедляет наблюдаемый подъём уровня Мирового океана.

Геологическое строение и полезные ископаемые



Земля Королевы Мод. Горный массив Вольтат с пиком Шварца.

В тектонич. строении А. выделяются Восточно-Антарктическая древняя платформа (кратон), Трансантарктический (Росский) раннепалеозойский складчатый пояс и складчатый пояс Западной А. (см. карта Тектоническая). Восточно–Антарктическая платформа является фрагментом суперконтинента Гондвана, распавшегося в мезозое, и имеет площадь более 8 млн. км².

Занимает б. ч. Восточной А. Фундамент платформы, выступающий на поверхность вдоль побережий материка, сложен глубокометаморфизованными породами архея: ортогнейсами с подчинёнными первично осадочными и вулканич. образованиями. Древнейшие на Земле комплексы (ок. 4 млрд. лет) выявлены на Земле Эндерби, в горах Принс-Чарльз. Среднеархейские породы (3,2–2,8 млрд. лет) распространены в зап. части Земли Королевы Мод, в районе ледника Денмена.

Раннесреднеархейские образования были вторично деформированы в позднем архее (2,8–2,5 млрд. лет назад). Процессы раннепротерозойской тектонотермальной переработки проявлены на Земле Адели, Земле Уилкса, оазисе Вестфолл и др. Породы, испытавшие метаморфизм гранулитовой фации 1,3–1,0 млрд. лет назад (в эпоху гренвильского тектогенеза), формируют Вегенер-Моусоновский подвижный пояс (на вост. побережье м. Уэдделла). В вендско-кембрийское время (600–500 млн. лет назад) фундамент платформы вновь подвергся тектонотермальной переработке. С конца протерозоя локально в понижениях начал накапливаться осадочный чехол, который в девоне стал общим для платформы и Трансантарктического пояса. Последний сложен в осн. сланцево-граувакковым флишем пассивной окраины

древнего Восточно-Антарктического континента. Гл. фаза деформаций – бирдморский орогенез на границе рифея и венда (650 млн. лет назад). Венд-кембрийские мелководные карбонатно-терригенные отложения испытали заключительную фазу деформаций (росский орогенез) в позднем кембрии. В девоне началось общее погружение Росского пояса и древней платформы с отложением мелководных песчаных осадков. В карбоне развивалось покровное оледенение. В перми накапливались угленосные толщи (до 1300 м). В ранней–средней юре произошла вспышка платобазальтового вулканизма, когда при распаде суперконтинента Гондвана А. отделилась от Африки и Индостана. В мелу прервалась связь с Австралией, в континентальных условиях начал накапливаться постгондванский чехол. В позднем палеогене А. отделилась от Южной Америки и была охвачена оледенением, которое в сер. неогена стало покровным. Западная А. состоит из неск. блоков (террейнов), сложенных образованиями разл. возраста и тектонич. природы, которые объединились сравнительно недавно, сформировав фанерозойский складчатый пояс Западной Антарктиды. Выделяют террейны: раннесреднепалеозойский (сев. части Земли Виктории), среднепалеозойско-раннемезозойский (Земли Мэри Бэрд) и мезозойско-кайнозойский (Антарктического п-ова, или Антарктанды). Последний представляет собой продолжение Южно-Американских Кордильер. Террейн гор Элсуэрт и Уитмор занимает пограничное положение между складчатыми поясами Западной А. и Росским; имеет докембрийский фундамент, перекрытый деформированными комплексами палеозоя. Структуры складчатого пояса Западной А. частично перекрыты осадочным чехлом молодой платформы. Моря Росса и Уэдделла являются развивающимися звеньями Западно-Антарктической мезозойско-кайнозойской (постгондванской) рифтовой системы, заполненной осадками (до 10 000–15 000 м). Под шельфовым ледником м. Росса, на Земле Мэри Бэрд и Земле Виктории выявлены мощные кайнозойские щёлко-базальтовые вулканиты (траппы). В неоген-четвертичное время на вост. плече рифтовой системы (у берегов Земли Виктории) образовались вулканич. конусы Эребус (ныне действующий), Террор (потухший). В голоцене происходит общее поднятие материка, на что указывает наличие древних береговых линий и террас с остатками морских организмов.

Выявлены месторождения каменного угля (район мыса Содружества) и руд железа (горы Принс-Чарльз), а также проявления руд хромита, титана, меди, молибдена, бериллия. Жилы горного хрусталя. Газопроявления в скважинах.

Климат



Антарктические оазисы на побережье моря Росса.

Кроме прибрежных районов, господствует полярный континентальный климат. Несмотря на то, что в Центральной А. в течение нескольких зимних месяцев продолжается полярная ночь, годовая суммарная радиация приближается к годовой суммарной радиации экваториальной зоны: станция Восток – 5

ГДж/м², или 120 ккал/м², а летом достигает

очень больших значений – до 1,25 ГДж/м²/в мес, или 30 ккал/м²-в мес. До 90% приходящего тепла отражается снежной поверхностью и только 10% идёт на её нагревание. Поэтому радиационный баланс А. отрицательный, а темп-ра воздуха очень низкая. Климат центр. части материка резко отличается от климата плато, его склона и побережья. На плато постоянны сильные морозы при ясной погоде и слабом ветре. Ср. темп-ры зимних месяцев от –60 до –70 °С; минимальная темп-ра на станции Восток, измеренная 21.7.1983, достигала –89,2 °С. На ледниковом склоне часты резкие стоковые ветры и сильные метели; ср. темп-ры от –30 до –50 °С. В узкой прибрежной зоне ср. темп-ры зимой от –8 до –35 °С, летом (самый тёплый месяц – январь) от 0 до 5 °С. Стоковые ветры на побережье достигают больших скоростей (в среднем за год до 12 м/с), а при слиянии с циклонами нередко превращаются в ураганные (до 50–60, а иногда до 90 м/с). Из-за преобладания нисходящих потоков относит. влажность воздуха 60–80%, на побережье и в оазисах до 20%, а иногда и до 5%. Облачность незначительна. Осадки почти исключительно в виде снега: от 20–50 мм в центре до 600–900 мм в год на побережье. В А. отмечено заметное потепление климата. В Западной А. идёт интенсивное разрушение шельфовых ледников с откалыванием гигантских айсбергов.

Внутренние воды



Своеобразны антарктич. озёра, гл. обр. в прибрежных оазисах. Многие из них бессточны, с повышенной солёностью вод, вплоть до горько-солёных. Некоторые озёра даже летом не освобождаются от ледяного покрова. Характерны озёра-лагуны, лежащие между прибрежными скалами и шельфовым ледником, под которым происходит их связь с морем. Некоторые озёра находятся в горах на выс. до 1000 м (оазисы Тейлора, массив Вольтат на Земле Королевы Мод и Виктории на Земле Виктории).

Растительный и животный мир

Вся А. с прибрежными островами расположена в зоне антарктич. пустынь, что объясняет крайнюю бедность растительного и животного мира. В горах прослеживается высотная поясность ландшафтов. В низкогорье, охватывающем побережье с шельфовыми ледниками, оазисы и нунатаки, сосредоточена почти вся органич. жизнь. Наиболее типичные обитатели А. – пингины: императорский, королевский, Адели (см. [Антарктическая](#)



Пингвин Папуа.

[область](#)). В среднегорье (до выс. 3000 м) на скалах, прогреваемых летом, местами растут лишайники и водоросли; встречаются бескрылые насекомые. Выше 3000 м признаки растительной и животной жизни почти не встречаются.

История географических исследований

Открытие А. как материка принадлежит рус. кругосветной военно-морской

экспедиции под руководством Ф. Ф. [Беллинсгаузена](#) и М. П. [Лазарева](#), которые на шлюпах «Восток» и «Мирный» подошли к А. 28.1.1820. Рус. экспедиция открыла о. Петра I, Землю Александра II и несколько островов в группе Южные Шетландские острова. В 1820-21 англ. и амер. зверопромысловые суда (под руководством Э. Брансфилда и Н. Палмера) находились вблизи Антарктического п-ова (Земля Грейама). Плавание вокруг А. и открытие Земли Эндерби, о-вов Аделейд и Биско совершил в 1831–33 англ. мореплаватель Дж. Биско. В 1837–43 в А. побывали три научные экспедиции: французская (Ж. [Дюмон-Дюрвиль](#)), американская (Ч. Уилкс) и английская (Дж. К. Росс). Первая открыла Землю Луи Филиппа, остров Жуэнвиля (Жуанвиль), Землю Адели и берег Клари (впервые высадилась на прибрежные скалы); вторая – Землю Уилкса; третья – Землю Виктории и прибрежные острова, а также впервые прошла вдоль ледника Росса, вычислила местоположение Южного магнитного полюса.

После пятидесятилетнего периода затишья интерес к А. возник в кон. 19 в. В А. побывало несколько экспедиций: шотландская на судне «Балена» (1893), открывшая берег Оскара II; норвежская на «Язоне» и «Антарктике» (1893–94), обнаружившая шельфовый ледник Ларсена и высадившаяся в районе мыса Адэр; бельгийская под руководством А. Жерлаша, зимовавшая в А. на дрейфующем судне «Бельжика» (1897–99), и английская на «Южном Кресте» (1898–1900), организовавшая зимовку на мысе Адэр. В 1901–04 наряду с мор. исследованиями английская экспедиция Р.

[Скотта](#) предприняла первое крупное санное путешествие от пролива Мак-Мердо в глубь материка (до $82^{\circ} 17'$ ю. ш.); немецкая экспедиция Э. фон Дригальского провела зимние наблюдения у побережья открытой ею Земли Вильгельма II; шотландская океанографич. экспедиция У. Брюса на судне «Скоша» в вост. части моря Уэдделла обнаружила Землю Котса; французская экспедиция Ж. Шарко на корабле «Франсе» открыла берег Лубе. Значит. интерес вызвали походы к Южному полюсу: в 1909 англичанин Э. Шеклтон от залива Мак-Мердо прошёл до $88^{\circ} 23'$ ю. ш.; следуя от вост. части барьера Росса, норвежец Р. [Амундсен](#) впервые (14 – 16.12.1911) достиг Южного полюса; англичанин Р. Скотт совершил пеший поход от залива Мак-Мердо и вторым (18.1.1912) достиг Южного полюса. На обратном пути Р. Скотт и его спутники погибли. Австралийская экспедиция Д. Моусона с двух

наземных баз в 1911–14 изучала шельфовые ледники Восточной Антарктиды. В 1928 над А. впервые появился американский самолёт. В 1929 Р. Бэрд пролетел от созданной им базы Литл-Америке над Южным полюсом. С воздуха была открыта Земля Мэри Бэрд. Морская и наземная Британо-австрало-новозеландская экспедиция (БАНЗАРЭ) в 1929–31 провела изучение берега Нокса и открыла к западу от него Землю Принцессы Елизаветы. В период 2-го Международного полярного года (МПГ) в Литл-Америка работала экспедиция Р. Бэрда (1932–33), которая во время санных походов и с самолёта проводила гляциологич. и геологич. исследования в горах Земли Королевы Мод и Земли Мэри Бэрд. Р. Бэрд провёл одиночную зимовку на первой выносной метеостанции в глубине ледника Росса; в 1935 Л. Элсуэрт совершил первый трансантарктич. полёт от Антарктического п-ова в Литл-Америку. В 1940–50-х гг. создаётся междунар. сеть наземных станций и баз для изучения краевых частей материка. С 1955 начались систематич. согласованные исследования А., в т. ч. 11 стран создали 57 баз и пунктов наблюдений. В 1955–58 СССР осуществил две морские и зимовочные экспедиции (руководители М. М. Сомов и А. Ф. Трёшников) на судах «Обь» и «Лена» (начальники мор. экспедиций В. Г. Корт и В. Г. Максимов); были построены научная обсерватория «Мирный» (открыта 13.2.1956) и станции Оазис, Пионерская, Восток 1, Комсомольская и Восток. В 1955–58 англичане совместно с новозеландскими учёными первыми пересекли материк (под руководством В. Фукса и Эд. Хиллари) на тягачах через Южный полюс от моря Уэдделла к морю Росса. Ряд походов по ледниковому щиту был проведён бельгийскими (со станции Бодуэн) учёными; на станциях Шарко и Дюмон-Дюрвиль (Дюмон-Д'Юрвиль) работали французы. В 1957–67 сов. учёные осуществили 13 морских и зимовочных экспедиций, создали ряд новых станций. Из внутриконтинент. походов санно-тракторных поездов из Мирного наиболее значительны: в 1957 на Геомагнитный полюс (А. Ф. Трёшников), в 1958 на Полюс относительной недоступности (Е. И. Толстиков), в 1959 на Южный полюс (А. Г. Дралкин); в 1963–64 со станции Восток на Полюс относительной недоступности и на станцию Молодёжная (А. П. Капица); в 1967 по маршруту Молодёжная – Полюс относительной недоступности – станция Плато-Новолазаревская (И. Г. Петров). Результаты исследований позволили уточнить сложный характер коренного рельефа Восточной А., особенности органич. жизни и водной массы Южного океана, составить более

точные карты. Значит. исследования (в т. ч. картографические) проведены учёными США в Западной А., где, кроме стационарных наблюдений, были организованы морские экспедиции «Дипфриз» и многочисл. внутриконтинентальные походы на вездеходах. В результате гляциологич. и геофизич. исследований американские учёные определили характер подлёдного рельефа Западной А.

Наиболее плодотворный период отечественных исследований в А. – 1974–1990-е гг., когда произошёл переход от комплексных нац. программ к долговременным междунар. науч. проектам. На советских станциях зимовали учёные из ГДР, Монголии, США, Чехословакии, Польши, Кубы и др. стран. На американских станциях Амундсен-Скотт, Мак-Мердо, австралийских – Моусон и Дейвис – выполняли исследования метеорологи, геологи и геофизики из СССР. Участие СССР в Междунар. антарктич. гляциологич. проекте (МАГП) включало сверхглубокое бурение льда над озером на станции Восток в рамках научно-технич. сотрудничества с Францией и США, радиолокационные измерения толщины льда с самолёта, систематич. снегомерные съёмки, а также комплексные гляциологич. исследования в санно-гусеничных походах. В 1975 началась реализация программы «ПОЛЭКС–Юг», направленной на освоение ресурсов Южного океана. Проведена экспедиция по сов.-амер. проекту «Полынья Уэдделла-81». Основой для получения данных о природе А. по-прежнему оставалась сеть постоянно действующих науч. станций. В 1989 в строй вступила первая зимовочная геологич. науч. станция Прогресс.

В 1990-х гг. в результате сокращения финансирования произошёл спад рос. исследований в А.: уменьшилась численность личного состава экспедиций, закрылся ряд науч. программ, законсервированы науч. станции и полевые базы. В 1992 на основе архива рос. океанографич. данных совместно с Ин-том полярных и морских исследований Альфреда Вегенера (Германия) был издан «Гидрографический атлас Южного океана». Одним из крупнейших событий в океанологии было создание первой рос.-амер. дрейфующей н.-и. станции Уэдделл-1 (открыта 12.1.1992 на льдине в юго-зап. части м. Уэдделла). В соответствии с постановлением Правительства Рос. Федерации (1998) науч. исследования в Антарктике с 1999 проводятся в рамках подпрограммы «Изучение и исследование Антарктики» Федеральной целевой программы «Мировой океан».

Бурное развитие совр. методов исследований привело в нач. 21 в. к обновлению науч. программы изучения А. как элемента глобальной системы мониторинга и прогноза состояния окружающей среды. Характерной чертой является укрепление междунар. сотрудничества. Проводятся геолого-геофизич. работы в горах на междунар. геотраверсах: ANTALIT в районе ледников Ламберта и Эймери и GEOMOD в центр. части Земли Королевы Мод. В оазисе Бангера собрана уникальная для А. по представительности и полноте коллекция колонок с непрерывными разрезами донных отложений мощностью до 13,8 м. Высокое междунар. признание получила реализация проекта сверхглубокого бурения на станции Восток. Пробури в материковом льду скважину глубиной 3770 м, 5.2.2012 российские учёные достигли акватории подледникового озера Восток и получили первые пробы озёрной воды. Комплексные палеогеографич. исследования ледяного керна позволили детально реконструировать историю климата и атмосферы Земли на протяжении 420 тыс. лет, выделив в них четыре ледниковых периода и пять межледниковых, включая 11-ю морскую изотопную стадию. К числу наиболее значимых междунар. проектов и программ относятся также Глобальная система наблюдений за уровнем моря (GLOSS); Программа изучения кайнозойской стратиграфии континентальной окраины Антарктиды (ANTOSTRAT); Программа исследования озонового слоя над Антарктикой (TRACE); Программа наблюдений за биологией морских антарктич. экосистем (BIOMASS); Антарктич. сеть геофизич. наблюдений (AGONET) и др.

Литература

Лит.: Беллинсгаузен Ф. Ф. Двукратные изыскания в Южном Ледовитом океане и плавание вокруг света... М., 1960; Первая русская Антарктическая экспедиция 1819–1821 гг. и ее отчетная навигационная карта. Л., 1963; Трешников А. Ф. История открытия и исследования Антарктиды. М., 1963; География Антарктиды. М., 1968; Фролов А. И. Материк Антарктида по данным геофизических исследований. М., 1971; Симонов И. М. Оазисы Восточной Антарктиды. М., 1971; Зотиков И. А. Тепловой режим ледникового покрова Антарктиды. М., 1977; Грикуров Г. Э., Каменев Е. Н., Равич М. Г. Тектоническое районирование и геологическая эволюция Антарктиды. Л., 1978; Аверьянов В. Г. Гляциоклиматология Антарктиды. М., 1990; Geological evolution

of Antarctica / Ed. by M. R. A. Thomson, J. A. Crank, J. W. Thomson. Camb.; N. Y., 1991;
Stump E. The Ross orogen of the Transantarctic mountains. Camb.; N. Y., 1995;
Котляков В. М. Гляциология Антарктиды. М., 2000; Хаин В. Е. Тектоника континентов
и океанов (год 2000). М., 2001.