

И. П. ГАЛАЙ
В. А. ЖУЧКЕВИЧ
Г. Я. РЫЛЮК

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ МАТЕРИКОВ И ОКЕАНОВ

В 2-х частях

2

Северная Америка, Южная Америка,
Африка, Австралия, Океания, Антарктида,
Мировой океан

*Допущено Министерством высшего и среднего
специального образования БССР в качестве
учебного пособия для студентов географических
специальностей высших учебных заведений*



МИНСК
ИЗДАТЕЛЬСТВО
„УНИВЕРСИТЕТСКОЕ“
1988

СОДЕРЖАНИЕ

АМЕРИКА		
СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА		
ОБЩИЙ ОБЗОР	Географическое положение	7
	История формирования территории и полезные ископаемые	9
	Рельеф	12
	Климат	14
	Внутренние воды	20
	Растительность, почвы, животный мир	25
	Географические пояса и зоны	31
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР	Внекордильерский Восток	44
	Гренландия	44
	Канадский Арктический архипелаг	46
	Лаврентийская возвышенность	47
	Центральные равнины	50
	Великие равнины	51
	Береговые низменности	52
	Аппалачи	54
	Кордильеры	56
	Кордильеры Аляски	57
	Кордильеры Канады	60
	Южные Кордильеры	62
	Мексиканское нагорье	70
	Центральная Америка	72
ЮЖНАЯ АМЕРИКА		
ОБЩИЙ ОБЗОР	Географическое положение, размеры, конфигурация	76
	Геоструктуры, полезные ископаемые, рельеф	77
	Климат	82
	Внутренние воды	90
	Общие черты почвенно-растительного покрова и животного мира	93
	Природные зоны	99
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР	Внеандийский Восток	106
	Льянос-Ориноко	106
	Гвианское плоскогорье и Гвианская низменность	108
	Амазония	110
	Бразильское плоскогорье	114
	Внутренние равнины	117
	Предкордильеры и Пампинские сьерры	120
	Андийский Запад	121
	Северные Анды	121
	Центральные Анды	124
	Субтропические Анды	127
	Патагонские Анды	128
АФРИКА		
ОБЩИЙ ОБЗОР	Географическое положение	131
	Геологическое строение, рельеф, полезные ископаемые	132

	Климат	139
	Внутренние воды	146
	Растительность, почвы, животный мир	151
	Географические пояса и зоны	158
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР	Низкая Африка	164
	Атласские горы	165
	Сахара	169
	Судано-Гвинейская страна	173
	Владина Конго и ее краевые поднятия	178
	Высокая Африка	180
	Эфиопско-Сомалийская страна	181
	Восточно-Африканское плоскогорье	185
	Южная Африка	189
АВСТРАЛИЯ		
ОБЩИЙ ОБЗОР	Географическое положение	198
	Геологическое строение, рельеф, полезные ископаемые	199
	Климат	201
	Внутренние воды	205
	Растительность, почвы, животный мир, природные зоны	206
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР	Западно-Австралийское плоскогорье	213
	Центральная низменность	217
	Большой Водораздельный хребет	220
ОКЕАНИЯ		
	Общий обзор	226
	Комплексная характеристика ландшафтов важнейших областей Океании	230
АНТАРКТИДА	Общая характеристика	235
	Открытие и исследования	237
	Геологическое строение и полезные ископаемые	238
	Рельеф коренных пород	242
	Метеорологические условия и климат	244
	Мощность и типы оледенения	246
	Органический мир и закономерности его распределения	248
МИРОВОЙ ОКЕАН		
ОБЩИЙ ОБЗОР	Мировой океан и его составные части	252
	Рельеф и геологическое строение дна	255

	Донные отложения	264
	Основные черты климата	268
	Термика вод	270
	Соленость морских вод	274
	Динамика вод	277
	Водные массы	283
	Органический мир	285
	Географическая зональность	290
	Мировой океан и внешние оболочки Земли. Океан и человечество	294
	Загрязнение и охрана вод Мирового океана	297
<hr/>		
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР	Атлантический океан	302
	Общие сведения	302
	Геологическое строение дна и важнейшие черты рельефа	303
	Донные отложения и полезные ископаемые	307
	Климат	308
	Гидрологический режим	309
	Органический мир	312
	Физико-географические пояса	314
	Тихий океан	318
	Общие сведения	318
	Геологическое строение дна и важнейшие черты рельефа	320
	Донные отложения и полезные ископаемые	323
	Климат	324
	Гидрологический режим	327
	Некоторые черты органического мира	330
	Физико-географические пояса	332
	Индийский океан	333
	Общие сведения	333
	Геологическое строение дна и важнейшие черты рельефа	334
	Донные отложения и полезные ископаемые	338
	Климат	338
	Гидрологический режим	339
	Органический мир	341
	Физико-географические пояса	343
	Северный Ледовитый океан	345
	Общие сведения	345
Геологическое строение дна и важнейшие черты рельефа	346	
Донные отложения и полезные ископаемые	349	
Климат	349	
Гидрологический режим	351	
Особенности органического мира	353	
<hr/>		
	Литература	356
	Указатель географических названий	358

АМЕРИКА

Северную и Южную Америку вместе с прилегающими островами по традиции объединяют в одну часть света, называемую Америкой. Америка имеет ряд черт, отличающих ее от других частей света. Следует отметить прежде всего удаленность ее от основного массива суши, сосредоточенного в материковых глыбах Евразии и Африки. Важными особенностями Америки являются ее положение целиком в Западном полушарии и небольшая ширина по сравнению с огромной протяженностью с севера на юг.

Долгое время Америка рассматривалась как единое целое; по мере изучения этой части света выявлялось все больше природных различий между Северной и Южной Америкой.

Северная Америка находится в Северном полушарии, Южная — почти полностью в Южном. Первая располагается несколько западнее Южной Америки. По геологическому строению, климату и природным зонам различия между Северной Америкой и Южной еще более значительны: Северная Америка во многом напоминает Евразию, Южная по ряду признаков ближе к южным материкам. Но четкой границы между Северной и Южной Америкой нет. Характерные особенности, свойственные Северной Америке, постепенно изменяются, материк приобретает новые черты, образуя промежуточную зону Центральной Америки, которую относят обычно к Северной Америке.

Оба материка объединяют единая горная система Кордильер, восточное направление речного стока и некоторая общность развития органического мира.

Северная Америка

ОБЩИЙ ОБЗОР

Географическое положение

Северная Америка без островов занимает площадь 20,36 млн. км², с островами — 24,25 млн. км². После Евразии и Африки это третий по величине материк на земном шаре.

Крайняя западная точка материка — мыс Принца Уэльского (168° з. д.), крайняя восточная — мыс Чарльз (55°40' з. д.), крайняя северная — мыс Мерчисон (7Г50' с. ш.). Южная оконечность Северной Америки — мыс Марьято (7°12' с. ш.). Однако за южную границу Северной Америки часто условно принимают Панамский канал.

Наибольших размеров Северная Америка достигает в умеренных и полярных широтах, простираясь с востока на запад на 112°, что соответствует семи часовым поясам. На севере материка расположены омываемые водами Северного Ледовитого океана полуострова Бутия и Мелвилл; почти таких же широт достигает на Аляске мыс Барроу.

В центральной части американского сектора Северного Ледовитого океана располагается огромный Канадский Арктический архипелаг общей площадью 1,3 млн. км². Наиболее крупные его острова — Баффинова Земля (площадь 476 тыс. км²) — пятый по величине остров земного шара, Виктория, Элсмир, Банкс, Девон и др. У северных берегов острова Принца Уэльского в архипелаге находится Северный магнитный полюс.

Проливы между островами почти

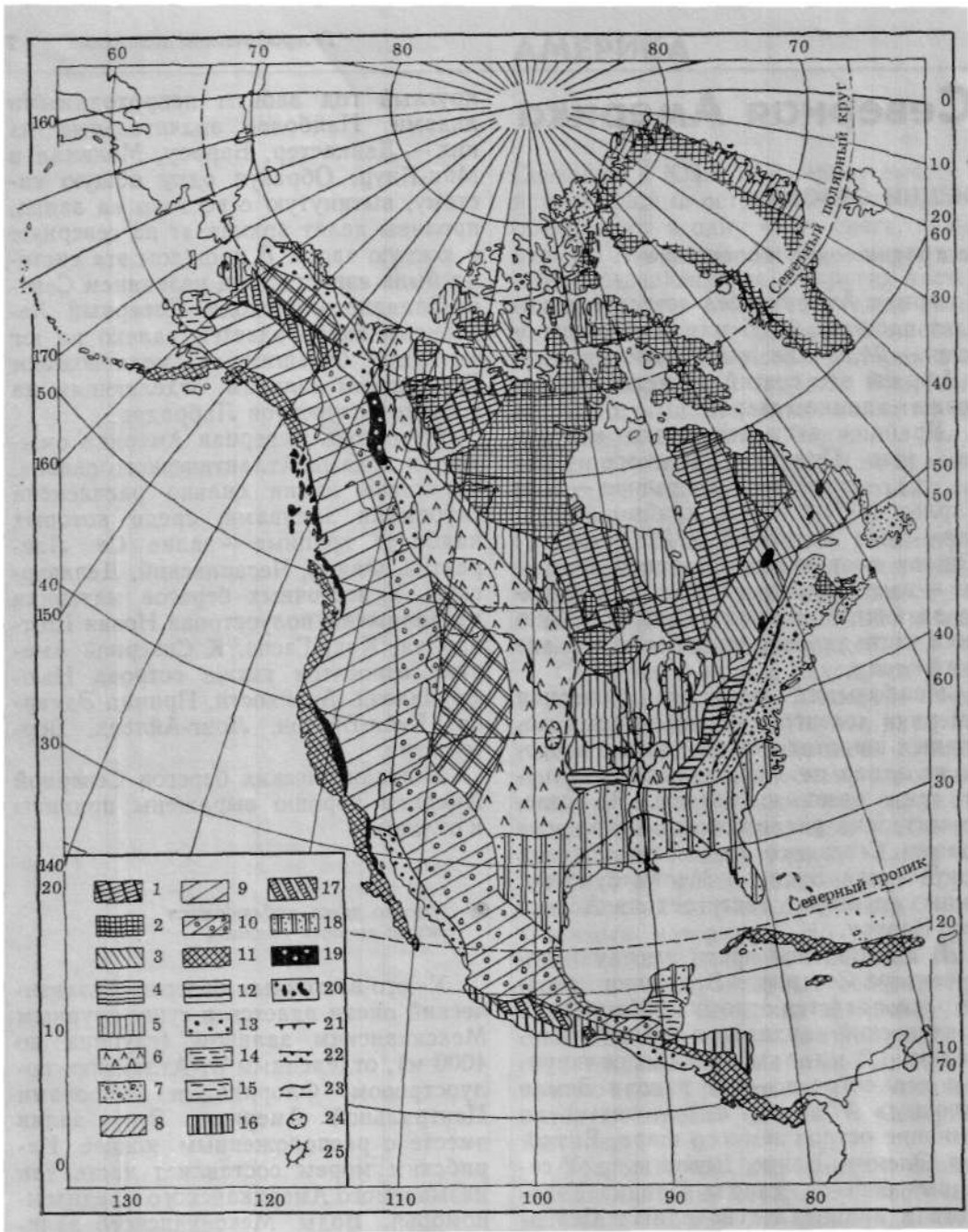
круглый год забиты непроходимыми льдами. Наиболее значительные из них — Ланкастер, Барроу, Мелвилл и Мак-Клур. Образую одну общую систему, вытянутую с востока на запад, проливы делят архипелаг на северную и южную части. В прошлом эта система была известна под названием Северо-Западного прохода. Северный Ледовитый океан впадает далеко на юг материка большим, но мелководным Гудзоновым заливом, отделяющим на востоке полуостров Лабрадор.

С востока Северная Америка омывается водами Атлантического океана. Береговая линия сильно расчленена глубокими заливами, среди которых наиболее крупные — залив Св. Лаврентия, Фанди, Чесапикский, Делавэрский. У восточных берегов материка расположены полуострова Новая Шотландия, Код, Гаспе. К Северной Америке относятся также острова Ньюфаундленд, Антикости, Принца Эдуарда, Кейп-Бретон, Лонг-Айленд, Бермудские.

У атлантических берегов Северной Америки хорошо выражены приливы и отливы.

Именно здесь наблюдаются самые высокие приливы

У юго-восточных берегов Атлантического океана впадает в сушу крупным Мексиканским заливом (глубина до 4000 м), отделенным от Атлантики полуостровом Флорида и островами Центральной Америки. Этот залив вместе с расположенным южнее Карибским морем составляет часть так называемого Американского Средиземноморья. Воды Мексиканского залива отличаются высокими температурами (+ 25—+28°С). Уровень воды в.



нем выше, чем в соседних частях Атлантики, что является причиной образования сточных течений, в том числе теплого течения Гольфстрим.

С запада Северная Америка омывается водами Тихого океана. В северной части океан образует большое краевое Берингово море, омывающее западные берега Аляски. Узким Беринговым проливом оно соединяется с Северным Ледовитым океаном; ширина пролива 85—86 км, глубина до 42 м. Через Берингов пролив проходит линия перемены даты.

В умеренных широтах тихоокеанские берега Северной Америки сильно расчленены и образуют фьордовый тип берегов. Крупнейший залив Кука глубоко вдается в сушу у берегов Аляски. К Северной Америке относятся острова Кадьяк, Королевы Шарлотты, Ванкувер, а также архипелаг Александра. Южнее залива Пьюджет-Саунд берега выровнены и образуют классический тип продольного тихоокеанского берега без удобных для стоянки судов бухт и заливов, кроме залива Сан-Франциско. В южной части длинный и узкий Калифорнийский залив отделяет от материка полуостров Калифорнию.

Тектоническое строение Северной Америки: докембрийские платформы, выступы фундамента: 1 — архейского возраста, 2 — нижнепротерозойского, 3 — средне- и верхнепротерозойского; плиты: 4 — с верхнепротерозойским (байкальским) чехлом, 5 — с палеозойско-мезозойским, 6 — с кайнозойским (альпийским); 7 — внутриплатформенные и окраинно-платформенные герцинские складчатые зоны; области: 8 — герцинской складчатости, 9 — киммерийской складчатости, 10 — ларамийской складчатости, 11 — альпийской складчатости; межгорные и передовые прогибы: 12 — герцинские, 13 — альпийские, 14 — киммерийские, 15 — ларамийские; 16 — срединные массивы, 17 — впадины на срединных массивах; 18 — осадочный чехол молодых платформ; 19 — области эпиплатформенного орогенеза на докембрийском основании; 20 — интрузии; 21 — надвиги; 22 — разломы; 23 — глубинные сбросы и взбросы; 24 — контуры платформенных впадин; 25 — контуры платформенных поднятий

История формирования территории и полезные ископаемые

Североамериканский материк в современных контурах сформировался в результате длительного и сложного геологического развития. Древнейшее ядро материка образует *Северо-Американская платформа* и прежде всего приподнятая ее часть — *Канадский щит*, аналог Балтийского щита Европы. Породы Канадского щита представлены гранитами, гнейсами, кристаллическими сланцами, лабрадоритами и кварцитами. Возраст Канадского щита составляет 2,5—3 млрд. лет. На периферии этого древнего ядра материка существовали три геосинклинальных бассейна: Кордильерский на западе, Гренландский — на северо-востоке и Аппалачский — на юго-востоке. В последующие геологические эпохи в геосинклиналях происходили горообразовательные движения, в результате которых от основной части щита произошло отторжение относительно устойчивых глыб (плато Колорадо, горный хребет Адирондак и др.). В настоящее время породы щита либо выходят на поверхность, либо перекрываются тонким слоем позднейших напластований: (Гудзонова низменность, низменность Макензи и др.).

К югу от Великих озер породы кристаллического фундамента постепенно уходят на значительную глубину, перекрываясь слоями осадочных пород, различного возраста. Северо-Американская платформа является аналогом Восточно-Европейской платформы. Кристаллические породы, формирующие фундамент, залегают на глубине очень неровно, образуя подземные выступы и впадины. На юго-запад от озера Эри подземная возвышенность создает вал, вытянутый в направлении с.

северо-востока на юго-запад (свод Цинциннати). Между подземными выступами располагаются впадины — Мичиган (между озерами Гурон и Мичиган), Иллинойс (в междуречье Миссисипи и Огайо).

Чехол осадочных пород платформы сложен в восточной части палеозойскими, в западной — мезозойскими и кайнозойскими породами различного литологического состава. В силурийских и каменноугольных отложениях восточной части платформы широкое распространение получили известняки, для которых типично развитие карстовых явлений.

Канадский щит и Северо-Американская платформа окаймлены складчатыми образованиями — палеозойскими на севере, востоке и юге, мезо-кайнозойскими — на западе. Они сформировались на месте геосинклинальных прогибов — Аппалачского, Гренландского и Кордильерского.

Каледонская складчатость в Северной Америке представлена слабо. Ее проявления встречаются на востоке и севере Гренландии, севере Канадского Арктического архипелага, а также в Северных Аппалачах. В северной части этой горной системы она имела определяющее значение. На западе, в Кордильерах, следы каледонской складчатости мало сохранились вследствие мощных позднейших горообразовательных движений.

Герцинская складчатость выражена более отчетливо, чем каледонская. В это время сформировались основные структуры Южных Аппалачей, обновились Северные Аппалачи, образованные ранее, в эпоху каледонской складчатости; происходили также движения в каледонских отложениях Гренландской геосинклинали, в том числе в складках северных островов Канадско-

го Арктического архипелага (Иннуитский складчатый пояс); и наконец, сформировались основные структуры южного (возвышенности Озарк и Уошито) и юго-западного продолжения Аппалачей.

Западную часть материка занимает огромная геосинклинальная область Кордильер. В ее пределах представлены горные системы разного возраста. Они располагаются зонально, в виде хребтов, вытянутых с севера на юг. Большая часть Кордильерского Запада сформировалась в горную страну на протяжении мезозоя. Выделяют два главных этапа горообразования — *невадийскую* (нижний и средний мезозой) и *ларамийскую* (верхний мезозой, начало кайнозоя) складчатости. К более древней, невадийской, складчатости относится центральная зона Кордильер, вытянутая с севера на юг от Аляски до Мексики. К востоку от нее, между невадийской зоной и предгорными прогибами Северо-Американской платформы, располагается зона более молодой, ларамийской, складчатости. Вероятно, что в верхнем палеозое центральные части Кордильер представляли собой остров, окруженный с запада и востока геосинклинальными морями. В процессе дальнейшего горообразования происходили разломы, расколы, весьма интенсивной была вулканическая деятельность, результатом которой явились лавовые поля большой мощности, занимающие огромные территории (Колумбийское плато, районы Центральной Мексики).

Альпийская складчатость проявилась в Северной Америке на небольшой территории. К ней относится узкая полоса тихоокеанского побережья, которая местами прерывается и переходит на острова. В это же время образовалась полоса альпийских прогибов

между областями невадийской складчатости на востоке и альпийской — на западе (залив Кука, залив Джорджия, долина реки Уилламетт, Калифорнская долина, Калифорнийский залив, долина реки Бальсас).

В палеогене и начале неогена материк Северной Америки отличался равномерным умеренно теплым климатом. В отложениях этого времени даже на островах Канадского Арктического архипелага встречаются остатки теплолюбивых растений. С конца неогена стали намечаться явные тенденции к похолоданию климата. Начиналось четвертичное оледенение. Предполагают, что материковое оледенение Северной Америки по времени совпадало с материковым оледенением Евразии, но в Северной Америке ледник занимал более значительную площадь. Здесь было три центра оледенения — полуостров Лабрадор, территория провинции Киватин (к северо-западу от Гудзонова залива) и Канадские Кордильеры. Отсюда начиналось движение ледников. По мере роста ледники сливались в один большой ледниковый щит. Лабрадорский ледник, двигаясь к югу и юго-западу, занимал наибольшие площади, отесняя к западу льды Киватина и Кордильер. Принято считать, что на территории Северной Америки было четыре оледенения: небрасское, канзасское, иллинойское и висконсинское. Максимальное распространение льдов к югу происходило во время последнего (висконсинского) оледенения, южные границы которого доходили до мыса Код, острова Лонг-Айленд, достигали широты Нью-Йорка, шли по правобережью реки Огайо до места слияния Огайо и Миссисипи, затем по реке Миссисипи до впадения в нее Миссури и далее — по Миссури на северо-запад к Кордильерам. Оле-

денение материка занимало в общей сложности около 15,6 млн. км². Однако центральные районы Аляски из-за относительной сухости климата оставались свободными ото льда. Избежала оледенения и территория к западу и юго-западу от Великих озер.

К югу от границы ледника существовали озерные бассейны. Об их конфигурации можно судить по береговым террасам и озерным отложениям. Так, в Большом Бассейне были водоемы значительных размеров, условно называемые *Боннвильским озером* (остатком его является Большое Соленое озеро). После таяния ледника на освободившейся территории образовались огромные озерные бассейны, остатки которых в настоящее время представлены современными озерными системами. Так, на месте современных Великих озер существовало *Альгонкинское озеро*; на месте озер Виннипег, Виннипегосис, Манитоба и других — единый водный бассейн — озеро *Агасица*. Намного большими по величине были бассейны Большого Невольничьего и Медвежьего озер.

Гудзонов залив образовался в четвертичное время. В период оледенения эта территория была занята льдом. После его таяния изменилось направление речного стока и произошла перепланировка речной сети: вода Великих озер, стекавшая ранее на юг, получила сейчас выход на север, в реку Св. Лаврентия.

Таким образом, геологическая история Северной Америки во многом напоминает геологическую историю Европы. Такая общность нашла свое отражение и в сходстве многих природных компонентов этих материков.

Неотектонические процессы на территории Северной Америки проявляются частыми землетрясениями и ак-

тивной вулканической деятельностью. Важнейшие районы современного вулканизма — Аляска, Мексика и Центральная Америка. Наиболее частые и сильные землетрясения происходят на юге Аляски, на тихоокеанском побережье США (Калифорнийская долина) и в Центральной Америке.

На равнинах центральной части материка происходят постепенные эрозионные процессы, особенно интенсивные в западной части США и Канады.

С геологическим строением материка связаны месторождения *полезных ископаемых*. В геосинклинальных структурах накопились значительные запасы топливно-энергетических ресурсов. В пределах США, на территории Мексики и в шельфовой зоне Мексиканского залива выявлено более 2000 нефтяных и газовых месторождений; крупнейшее из них — месторождение Восточного Техаса. На долю Примексиканской низменности приходится более 1/4 всей нефтедобычи США. Нефтяные месторождения имеются в пределах Северо-Американской платформы — в Преаппалачском прогибе, Мичиганской впадине. Добывается нефть также на юге тихоокеанского побережья США. Крупными запасами нефти располагает Аляска в северной части.

Величайшие в Северной Америке запасы каменного угля сосредоточены в Иллинойском и Питсбургском бассейнах; в Кордильерах имеется целый ряд угольных месторождений различной мощности и состава.

Рудные месторождения Северной Америки богаты и разнообразны. Крупнейший железорудный район расположен к северу и западу от Верхнего озера. Содержание железа в породе достигает 50—64 %, но богатейшие месторождения уже в значительной мере

истощены. Крупные железорудные месторождения имеются на острове Ньюфаундленд и в Северных Аппалачах.

Богата Северная Америка рудами цветных металлов. Крупные месторождения меди находятся в Скалистых горах США, Канады, в Мексике. Свинцово-цинковые месторождения образуют крупную рудную провинцию в бассейнах рек Миссисипи и Миссури. Они характеризуются пластовым залеганием в карбонатных породах кембрийского и каменноугольного возраста. Важнейшие на материке месторождения никеля сосредоточены в Канаде.

Северная Америка богата урановыми рудами. Значительные месторождения сосредоточены в Канаде, в районе Большого Медвежьего озера, озера Гурон, а также в США на плато Колорадо, где урановым рудам сопутствуют месторождения ванадия. Колорадский район считается одним из крупнейших в мире по запасам урана (его содержание достигает 0,2%). Среди нерудных месторождений велики запасы фосфоритов на полуострове Флорида.

Рельеф

Геологическое развитие оказало значительное влияние на особенности рельефа Северной Америки.

Мезозойские складчатости сформировали на западе материка высокогорную систему Кордильер. Палеозойский орогенез образовал средневысотные Аппалачские горы, а платформенные участки материка представлены равнинами и низменностями. В связи с этим в пределах Северной Америки можно выделить четыре крупных морфоструктурных района, обладающих разным тектоническим режимом и как следствие разным характером мегаформ рельефа:

равнины и возвышенности платформенных областей (северные, центральные и южные части материка);

возрожденные горы в областях докембрийского и палеозойского фундаментов (Гренландия и северная часть Канадского Арктического архипелага);

омоложенные горы в области палеозойского фундамента (Аппалачские горы);

молодые горы в областях мезо-кайнозойского складчатого фундамента и прилегающих платформенных структур (Кордильеры).

Равнины и возвышенности платформенных областей широкой полосой тянутся от Арктики до Мексиканского залива. Наиболее крупный геоморфологический район этой территории — Лаврентийская возвышенность, занимающая всю материковую часть Канадского щита. Это цокольная равнина, представляющая собой пенеплен, формирующийся еще с палеозоя на складчатом докембрийском фундаменте. К югу от Лаврентийской возвышенности в пределах США расположены Центральные равнины. Эта территория (высота ее 200—500 м) соответствует южной части Северо-Американской платформы, сложенной в основном пластами палеозойских осадочных пород.

Западная часть Северо-Американской платформы представлена Великими равнинами — своеобразной системой ступенчатых пластовых плато, снижающихся от Кордильер к востоку. Великие равнины характеризуются большей мощностью осадочных пород, чем Центральные равнины, и значительной высотой.

Великие и Центральные равнины на юге граничат с береговыми низменностями (Приатлантической и Примексиканской). В строении этих низменно-

стей принимают участие пласты меловых, палеогеновых и четвертичных пород общей мощностью до 10 000 м, залегающих на герцинском складчатом основании.

Возрожденные горы занимают северо-восточную часть Северной Америки. К ним относятся северная часть Канадского Арктического архипелага и Восточно-Гренландские горы. Это сильно расчлененные горные цепи с ледниковыми формами высотой до 3700 м (гора Гунбьерн).

Древние омоложенные горы — Аппалачи протягиваются вдоль восточного края материка. Современные Аппалачские горы возникли вследствие поднятия части палеозойского складчатого пояса в конце мезозоя — начале кайнозоя. Денудация и главным образом активная речная эрозия обнажили древние структуры. Аппалачи представляют собою древние средневысотные горы палеозойского возраста, испытавшие позднейшие разломы, расколы и эпейрогенические поднятия. Высшие их точки достигают более 2000 м, формы гор преимущественно сглаженные, дряхлые, хотя в северной части заметно выражены следы четвертичного оледенения.

Молодые горы Северной Америки — Кордильеры — представляют собой зону активного рельефообразования на молодых мезо-кайнозойских складчатых структурах. Кордильеры — сплошная горная система, включающая три крупных морфоструктурных пояса: пояс горных хребтов невадийского, ларамийского и альпийского орогенеза; пояс высокогорных плоскогорий и межгорных плато; пояс прогибов и межгорных впадин.

Кордильеры, занимающие широкую западную полосу материка, составляют самую высокую и разнообразную по

рельефу часть Северной Америки, включающую и высокие хребты альпийского облика, и средневысотные массивы, и столообразные плато, и глубокие впадины.

***Высочайшая вершина
Северной Америки—
гора Мак-Кинли (6197 м)
расположена в Кордильерах
Аляски***

Разнообразие рельефа связано с различиями в формировании горной системы в сочетании с современными факторами рельефообразования. Но при всей сложности Кордильер отчетливо выделяются отдельные зоны, следующие преимущественно в направлении с севера на юг или близком к нему. Эти зоны совпадают в общих чертах с геологическими зонами.

Рельеф материка оказывает влияние и на другие особенности природной среды. В частности, меридиональное направление основных горных систем, отсутствие широтных цепей открывают возможности для вторжения на юг арктических воздушных масс и распространения на север тропического воздуха. Огромные равнины в центре материка создают благоприятные возможности для формирования мощных и разветвленных речных систем. Горные условия Кордильер в своем многообразии послужили основой для возникновения сложных комплексов высокогорной растительности и вертикальной поясности.

Климат

Климат Северной Америки сформировался под влиянием географического положения, окружающих материк вод-

ных пространств и особенностей его рельефа.

Наибольшая территория Северной Америки расположена в умеренных широтах, крайний Север — в арктических и субарктических; южные окраины материка относятся к субтропическим и тропическим широтам и лишь узкая полоса юга Центральной Америки — к субэкваториальным.

Для климата умеренного пояса Северной Америки определяющую роль должен был бы играть западный перенос воздушных масс, однако его влияние невелико из-за меридионального расположения мощной системы Кордильер. В северной части Тихого океана образуется *Алеутский минимум* — аналог Исландского минимума. В районе Алеутского минимума зарождаются циклоны и движутся в восточном направлении, определяя в значительной мере погодные процессы тихоокеанского побережья Аляски и Канады и проникая иногда в центральные части материка. Южнее, в субтропических широтах Тихого океана, большую часть года стоит высокое давление, здесь располагается *Гавайский максимум*, аналог Азорского максимума. Его влияние распространяется на юго-восточную часть тихоокеанского побережья США.

Климатическое значение Атлантического океана для Северной Америки не может быть преобладающим из-за господства в умеренных широтах западного переноса воздушных масс. Поэтому Исландский минимум и Азорский максимум, имеющие для Европы определяющее значение, не оказывают заметного влияния на Северную Америку. В то же время прибрежные части Атлантики играют важную роль в формировании климата восточной части Северной Америки. В умеренных

широтах воды Атлантики с ее холодным Лабрадорским течением значительно холоднее прибрежных вод Тихого океана, поэтому в полосе от 40 до 60° с. ш. тихоокеанское побережье материка значительно теплее атлантического. Нулевая изотерма января, проходя на западе материка через полуостров Аляска и остров Кадьяк (55—60° с. ш.), выходит к Атлантике у Нью-Йорка под 40° с. ш. Когда в январе на западе у Ванкувера моросят дожди, на востоке Канады в тех же широтах у Атлантики стоят тридцати- и далее сорокаградусные морозы. В летние месяцы на тихоокеанском побережье теплее, чем на этих же широтах полуострова Лабрадор.

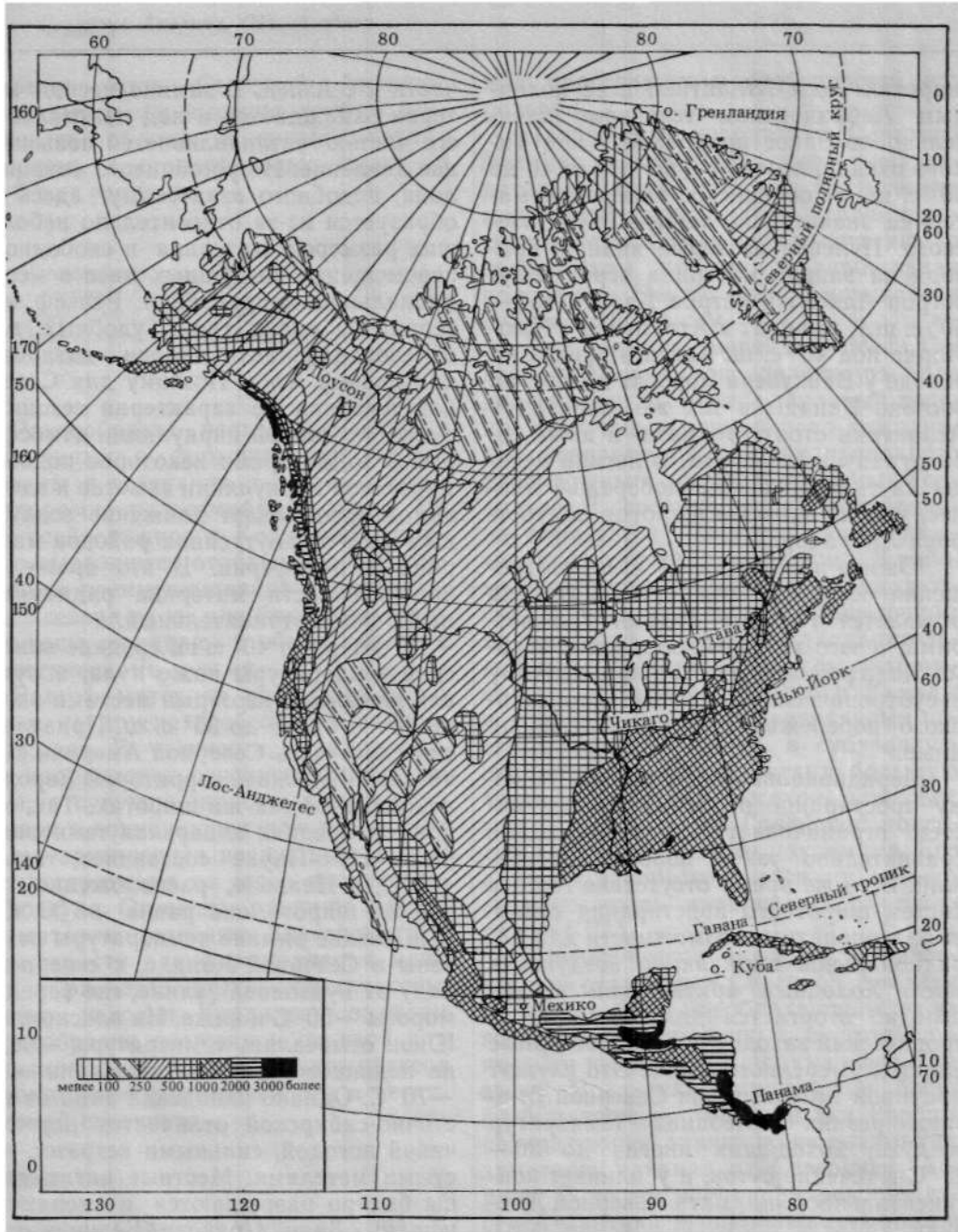
Южнее параллели 40° с. ш. соотношения меняются: юго-восток материка омывается теплыми водами Гольфстрима, а юго-запад — холодными водами Калифорнийского течения, поэтому в субтропических широтах тихоокеанского побережья природные условия иные.

Меридиональное или близкое к нему простираение основных горных систем ограничивает влияние океанов сравнительно узкой полосой побережий. В то же время отсутствие горных систем широтного простираения создает благоприятные возможности для меридиональной циркуляции воздушных масс. Холодный арктический воздух нередко вторгается далеко на юг, а тропический заходит иногда в северные широты умеренного пояса. Это служит причиной типичных для Северной Америки резких колебаний температур воздуха, доходящих иногда до 20—25 °С в течение суток, и усиливает континентальность климата Северной Америки.

Времена года в Северной Америке имеют ряд черт, общих с Европой, а от-

части и с Азией. В зимние месяцы материк охлаждается и над центральной его частью устанавливается повышенное давление. Но устойчивого антициклона, подобного азиатскому, здесь не образуется из-за относительно небольших размеров материка и свободного перемещения воздушных масс в меридиональном направлении. Рельеф материка не имеет таких удобных для образования антициклона котловин, как рельеф Азии. Поэтому для Северной Америки не характерна сезонная смена муссонной циркуляции атмосферы. В то же время некоторое подобие муссонной циркуляции заметно и здесь: зимой преобладает движение воздушных масс от внутренних районов материка к периферии. В это время на большей части материка радиационный баланс отрицательный.

К северу от 40° с. ш. средние январские температуры ниже нуля, а нулевая январская изотерма местами вклинивается на юг до 35° с. ш. Приатлантическая часть Северной Америки значительно холоднее территорий Европы, лежащих на тех же широтах. Так, например, средняя январская температура в Нью-Йорке составляет только —1 °С; в Неаполе, расположенном на той же широте, она равна +8 °С. Самые низкие зимние температуры отмечены в Северной Канаде, к северо-западу от Гудзонова залива, где нередки морозы — 50 °С и ниже. На плоскогорье Юкон отмечалась температура —64, а на ледниковом щите Гренландии — до —70 °С. Однако канадская зима от восточно-сибирской отличается неустойчивой погодой, сильными ветрами, частыми метелями. Местные антициклоны быстро разрушаются и сменяются новыми. Лишь в районе Великих озер первая половина зимы несколько теплее из-за смягчающего влияния водной



массы. Во всей северной части материка зима характеризуется высоким снежным покровом. Осадков на равнинах Северной Америки зимой выпадает больше, чем в Сибири.

На тихоокеанском побережье Канады зимой часты туманы и морозящие дожди. Воздушные массы, переваливая через Кордильеры и опускаясь на Великие равнины, образуют теплые и сухие ветры типа фена (чинук).

Различия в температуре между севером и югом материка зимой особенно велики: если у северных берегов Канады средняя январская около -34 , то на юге Флориды и в Мексике она составляет $+20$ °С. В летние месяцы эти различия гораздо меньше.

Летом равнины США получают в два и даже в три раза больше осадков, чем Восточно-Европейская равнина. Разница температур между севером и югом материка в летнее время гораздо меньше, чем зимой, радиационный баланс с широтой меняется мало; у северных берегов Канады средние июльские температуры составляют $+9$ — $+10$ °С, тогда как на побережье Мексиканского залива $+22$ — $+23$. В это время года аномально охлаждены северо-восточная часть материка и полуостров Лабрадор. Нигде в Северном полушарии июльская изотерма $+10$ ° не опускается так далеко на юг, как на полуострове Лабрадор. Самые высокие температуры летом ($+57$ °С) на континенте устанавливаются на юго-западе США, в Долине Смерти.

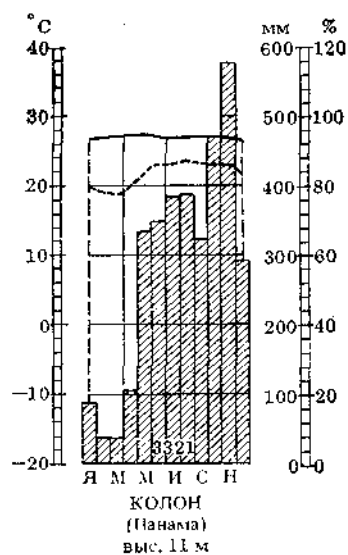
Распределение осадков на материке зависит от господствующих воздушных

масс. На западе умеренного пояса круглый год преобладает западный перенос воздушных масс, однако продвижению в глубь материка препятствуют высокогорные цепи Кордильер. Поэтому основные осадки выпадают на неширокой полосе тихоокеанского побережья и у подножия горы Олимпес достигают максимума 5000—6000 мм/год. Крайний северо-запад находится под влиянием Алеутского минимума, здесь выпадает 1000—1500 мм/год.

Наименьшее количество осадков (100—200 мм/год) обычно наблюдается в котловинах Большого Бассейна в юго-западных штатах США и на севере Мексиканского нагорья. Этому способствуют воздушные массы восточной периферии Гавайского максимума с присущей ей пассатной инверсией. Здесь климатические условия близки к климату западной части Сахары.

Восточные окраины материка находятся под влиянием воздушных масс Атлантического океана. Здесь прослеживается определенная закономерность изменения количества осадков в направлении с востока на запад. На Приатлантической низменности осадков выпадает 1200—1400 мм/год, в Аппалачах — 1000—1100, на территории Центральных равнин — 700—900, на Великих равнинах — 300—400 мм/год.

Восточные районы тропического пояса находятся в зоне пассатного фронта между тихоокеанскими и атлантическими воздушными массами, который летом проходит через Центральную Америку. С этим переходом связано выпадение обильных осадков (2500—4000 мм/год). Зимой пассатный фронт смещается к востоку, этот район попадает под воздействие тихоокеанского воздуха и осадков почти не бывает.



Годовой ход температуры, осадков и относительной влажности на Панамском перешейке

Крайний юг Северной Америки начиная от Никарагуа лежит в субэкваториальном поясе, где летом действует экваториальный муссон, приносящий большое количество осадков с Тихого океана (2000—2500 мм/год); на склоны гор, обращенных в сторону Карибского моря, значительное количество осадков приносит зимой северо-восточный пассат.

В Северной Америке выделяют несколько климатических поясов.

Арктический пояс включает внутренние части Гренландии и северную часть островов Канадского Арктического архипелага. Здесь круглый год господствует арктический воздух, температуры самого теплого месяца не превышают $+5^{\circ}\text{C}$. Осадков мало, но в

силу низкой испаряемости почвы переувлажнены, а относительная влажность воздуха очень высока.

Субарктический пояс занимает южные части Гренландии и Канадского Арктического архипелага, а также северную окраину материка. Зимние температуры здесь местами ниже, чем в Арктике, но летние выше, июльские — от $+5$ до $+10^{\circ}\text{C}$. Условно этот пояс можно подразделить на «влажную» и «сухую» Субарктику. К первой следует отнести юго-западные и юго-восточные побережья Гренландии, а также часть Аляски; ко второй — север Аляски и юго-запад Канадского Арктического архипелага. Зимой на территориях, относящихся к субарктическому поясу, господствуют арктические, летом — умеренные воздушные массы.

Умеренный пояс характеризуется умеренными воздушными массами в течение всего года. Температура здесь выше, чем в Субарктике: июльские — от $+10$ до $+23^{\circ}\text{C}$, средние январские от -30 на севере Канады до $+2$ — $+3^{\circ}\text{C}$ на юго-востоке. В умеренном поясе можно выделить три климатические области: атлантического климата с прохладным летом и относительно холодной зимой (северо-восток материка), континентального — с жарким летом и холодной зимой, тихоокеанского — с равномерными температурами, относительно теплой зимой и нежарким, влажным, довольно продолжительным летом.

Субтропический пояс занимает южные штаты США, от Калифорнии и Нью-Мексико на западе до Алабамы на востоке. Летом в этом поясе господствуют тропические, зимой — умеренные воздушные массы. В этом поясе также можно выделить три области: юго-восточная отличается повышенным увлажнением, жарким и влажным ле-

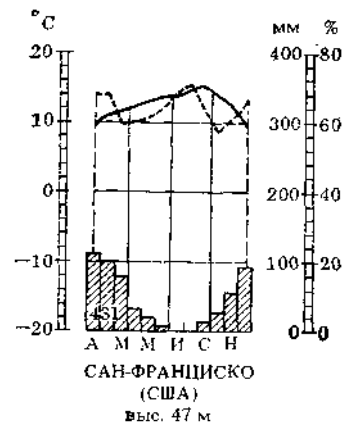
том, относительно теплой и влажной зимой (влажные субтропики); центральная (Большой Бассейн) получает осадков меньше, местами здесь господствуют аридные условия, лето очень жаркое, зима относительно прохладная; западная (штат Калифорния) — сухие субтропики с влажной и относительно прохладной зимой, жарким и сухим летом. Такой климат сопоставим с климатом Европейского Средиземноморья, Среднего Чили, юго-запада Африки, юго-запада Австралии.

Тропический пояс занимает юг Флориды, побережье Мексики и Мексиканское нагорье. Для него характерно господство тропического воздуха во все времена года. Но по условиям увлажнения можно выделить три климатические области: юг Флориды и побережье Мексиканского залива — область влажного тропического климата, основные воздушные потоки имеют пассатное происхождение, они приносят влагу круглый год; центральные части Мексики, отгороженные от океанов горами Сьерра-Мадре, отличаются засушливостью и континентальностью; тихоокеанское побережье Мексики и полуостров Калифорния находятся под влиянием восточной периферии Гавайского максимума и холодного Калифорнийского течения. По этой причине количество осадков невелико, хотя влажность воздуха всегда значительна. В климатическом отношении эти территории напоминают береговые пустыни Южной Америки и Африки.

Специфические черты имеет горный климат Кордильер. Как известно, в условиях гор температура и количество осадков во многом зависят не только от высоты, но и от экспозиции склонов. Наряду с широтной поясностью проявляется и высотная. Сложные и разнообразные местные климатические осо-

бенности приводят к чрезвычайной пестроте климатических условий.

Географическое положение материка оказывает существенное влияние на его агроклиматические ресурсы. Канадский Арктический архипелаг, северо-восток Аляски, север острова Ньюфаундленд и север Лаврентийской возвышенности расположены в районе, который характеризуется неустойчивостью периода с температурами воздуха выше $+10^{\circ}$. На большей части континента суммы температур воздуха за период с температурами выше $+10^{\circ}$ составляют 5000°C . На севере период отрицательных температур достигает 300 дней в году, на границе США и Канады — 180, на юге США — 5 дней в году. Значительная часть Канады и США находится в условиях недостаточного увлажнения в течение вегетационного периода. Великие равнины и север Мексиканского нагорья расположены в



Годовой ход температуры, ОСЭДКОЕ и относительной влажности на юго-западном побережье Северной Америки

условиях засушливого вегетационного периода, район Калифорнии — в условиях достаточного увлажнения зимой и сухого вегетационного периода летом. По этим причинам в Канаде хорошо вызревают сельскохозяйственные культуры умеренного пояса, такие как пшеница, рожь, картофель, а в США возделываются не только пшеница, кукуруза и соя, но и хлопчатник, рис, цитрусовые.

Территория Мексики, юга Флориды, большая часть Центральной Америки и Калифорнийский полуостров лежат в тропических широтах, где суммы температур воздуха за период с температурами выше 10° составляют от 6000 до 9000 °С. Эти условия способствуют возделыванию тропических культур — бананов, ананасов, кофе.

Центральная Америка за исключением высокогорий находится в условиях избыточного увлажнения в течение всего года. Для жизни и хозяйственной деятельности людей в горных районах наиболее благоприятна средневысотная зона гор Мексики и Центральной Америки.

Внутренние воды

Водный баланс Северной Америки обладает слоем стока, равным 315 мм, уступая лишь Южной Америке. По водным ресурсам на единицу площади Северная Америка занимает четвертое место в мире после Южной Америки, Европы и Азии, а по объему полного и подземного стока — второе после Южной Америки. Общее суммарное годовое количество осадков Северной Америки составляет 670 мм, из них на поверхностный сток расходуется 203 мм, на подземный — 84, на испарение — 383 мм. В распределении стока и его

составляющих Северная Америка имеет много общих черт с Евразией, однако у первой меньшая протяженность по широте, поэтому океаническое влияние проникает дальше, чем в Евразии, в глубь материка и континентальные влияния в Северной Америке ограничены.

Реки и озера Северной Америки принадлежат к бассейнам Атлантического, Северного Ледовитого и Тихого океанов, причем главный водораздел сдвинут к западу, к Тихому океану, получающему с материка гораздо меньше пресных вод, чем Атлантика. Область внутреннего стока в Северной Америке незначительна, она занимает лишь часть Большого Бассейна и небольшой район на севере Мексиканского нагорья.

По источникам преобладающего питания реки Северной Америки можно разделить на четыре типа: реки снегового, ледникового, дождевого и грунтового питания.

Режим снегового питания характерен для рек, протекающих в северной части материка — по Лаврентийскому плато, низко- и среднегорьям Кордильер. На этих реках хорошо выражены весеннее половодье и длительная зимняя межень. Высокая вода держится в течение большей части летнего сезона, поскольку таяние снега происходит постепенно, от более южных широт к северным и от равнин к низкогорьям. Кроме того, многочисленные озера служат регуляторами стока и делают его более равномерным. Зимняя межень в этих реках выражена хорошо. Ледостав длится 5—7 месяцев, некоторые небольшие водотоки промерзают до дна, к тому же возможность грунтового питания незначительна из-за широкого развития многолетней мерзлоты. К рекам преобладающего снегового пи-

тания следует отнести Макензи, Нельсон, Черчилл и др.

Система реки Макензи складывается из нескольких рек. Одним из ее истоков является река Атабаска, берущая начало на склонах Кордильер и впадающая затем в озеро Атабаска. Из этого озера вытекает река Невольничья, принимающая слева реку Пис-Ривер, которая считается вторым истоком реки Макензи. Река Невольничья впадает в озеро Невольничье, а вытекающая из него река уже носит название Макензи.

Река Черчилл протекает через целую цепь озер, регулирующих сток этой реки. Река Нельсон вытекает из озера Виннипег, которое в свою очередь получает главное пополнение от реки Саскачеван, образующейся в результате слияния двух истоков — Северного Саскачевана и Южного Саскачевана.

К югу значение снегового питания для рек падает, дождевого — возрастает. В Северных Аппалачах у рек Св. Лаврентия, Гудзон, Коннектикут, Оттава и других дождевое питание составляет менее половины, а в реках Южных Аппалачей оно преобладает. Режим рек становится более сложным.

Режим дождевого питания рек зависит от распределения осадков. Одни имеют половодье зимой и ранней весной, другие полноводны в конце весны и летом, третьи отличаются непериодическими паводками. Ранневесеннее половодье характерно для рек Южных Аппалачей — это Саванна, Джеймс, Потомак, притоки Огайо. В конце весны и летом полноводны реки южной части Великих равнин. Реки засушливых районов маловодны, поэтому отдельные редкие непериодические ливни вызывают резкие паводки. К таким рекам относятся Арканзас, Ред-Ривер, Рио-Гранде-дель-Норте и др.

Режим ледникового питания характерен для рек Гренландии и Канадского Арктического архипелага. Ледниковый режим определяет и характер ряда горных рек Кордильер, к ним относятся Колумбия, Фрейзер, Юкон и др. В этих реках ярко выражено летнее по-



Пороги на реке Потомак

ловодье, к талым ледниковым водам здесь добавляются снеговые воды.

Режим грунтового питания свойствен немногочисленным рекам юго-востока материка. К ним относятся Сакраменто, Сан-Хоакин. Это реки предгорий, они пополняются водами из пластов соседних хребтов.

На режим рек оказывает влияние характер течения и строение речных долин. Реки Канадского щита отличаются быстрым течением, чередованием

быстрин и озеровидных расширений; они имеют чистую, прозрачную воду. В южной части Великих и Централь-ных равнин реки текут медленно, глупоко врезаны, образуют много излучин;



Миссисипи в среднем течении

вода в них мутная. Реки, текущие на восток с Аппалачей, имеют различное строение долин; последние, как правило, делятся на два участка: верхний — горный, с довольно быстрым течением, и нижний — равнинный, с медленным течением. Рубежами между этими участками служат пороги, быстрины и водопады, возникающие в тех местах, где реки пересекают подземный выступ

кристаллических пород, составляющих фундамент Аппалачей. Реки заканчиваются широкими эстуариями.

Крупнейшая речная система Северной Америки — система *Миссисипи — Миссури*; ее бассейн занимает 1/6 часть материка. Это одна из величайших рек земного шара. Длина Миссисипи 3779 км, но если принять за исток реку Миссури, то длина такой реки составит 5985 км. Общий водоток образовался из слияния трех довольно разных по своему режиму рек — верхней Миссисипи, Миссури и Огайо.

Исток Миссисипи находится в озерно-холмистой местности, напоминающей район верховьев Волги. Сама река в виде небольшого ручья вытекает из озера Айтаска. В верховьях река имеет снеговой режим. Постепенно врезаясь в коренные породы, Миссисипи образует глубокую долину, а затем, пересекая куэстовый уступ у города Миннеаполиса, — невысокий водопад Сан-Антонио. Воды верхней Миссисипи прозрачны, взвешенного материала в них относительно мало. Характер реки и ее режим меняется после впадения реки Миссури. Несмотря на большую длину и огромную величину бассейна, Миссури приносит к месту слияния обеих рек меньше воды, чем Миссисипи. Различны и режимы этих рек. Уровень Миссисипи до слияния с Миссури колеблется по сезонам не так сильно, как уровень Миссури, которая отражает в своем режиме климатические особенности и Скалистых гор, и возвышенных предгорий, и плато Прерий. К концу лета река мелеет, судоходство даже в нижнем течении затруднено. На большей части своего пути Миссури течет в крутых берегах, нередко подмывая их и вызывая оползни и обвалы. В самом русле отлагается значительная часть наносов; мели и бары в реке не-

прерывно перемещаются, создавая дополнительные трудности для судоходства. После слияния с Миссисипи воды Миссури сохраняют свой бурый оттенок, долго не смешиваясь с прозрачными водами Миссисипи.

Ниже по течению Миссисипи принимает самый многоводный приток — реку Огайо (ее длина 1580 км), образующую сток вод из области Аппалачей и преаппалачских равнин. В месте впадения Огайо несет воды гораздо больше, чем Миссисипи, и после слияния с Огайо объем воды в Миссисипи увеличивается более чем вдвое. Огайо принимает многоводные притоки, наибольшие из них — Уобаш, Кентукки и Теннесси. Река Огайо отличается довольно равномерным гидрологическим режимом, однако иногда здесь случаются большие наводнения, когда вслед за весенним таянием снегов следуют ливневые дожди. На всем своем протяжении река Огайо судоходна.

Таким образом, выделение главной реки в рассматриваемой речной системе условно. Если принять за основу длину, то за главную реку следовало бы принять Миссури, если количество воды, то Огайо. Но Миссисипи в отличие от ее великих притоков на всем протяжении сохраняет близкое к меридиональному направлению своего течения, поэтому выделяется как главная река системы.

Ниже впадения Огайо режим Миссисипи почти не меняется, расход воды в ней постепенно возрастает. Правые притоки — Канзас, Арканзас, Ред-Ривер значительны по длине, но менее полноводны, чем короткие левые. После слияния с Огайо Миссисипи становится действительно великой рекой. Она течет в широкой долине, образуя множество огромных излучин, широкие старицы самой причудливой фор-

мы. Местами река окружена высокими прирусловыми валами, за которыми иногда простираются обширные топи и заболоченные места. Ниже города Батон-Руж начинается дельта Миссисипи. Ежегодно река уносит в Мексиканский залив около 400 млн. т наносов, главный их источник — реки Миссури и Арканзас. Дельта состоит из трех больших рукавов, но более половины всей воды проходит через северо-восточный. Несмотря на обилие выносимого материала, дельта растет очень медленно, временами этот процесс прекращается совсем и даже сменяется обратным явлением. Это объясняется тем, что одновременно с накоплением материала происходит опускание и постоянное погружение дельты, как и всего побережья Мексиканского залива.

К большим рекам Северной Америки нужно отнести Юкон — главную реку Аляски. Она образуется от слияния ряда рек, стекающих с Кордильер, главным же истоком считается река Льюис. Справа и слева Юкон принимает многочисленные притоки. На реке ярко выражено летнее половодье, во время которого расход в среднем течении увеличивается втрое по сравнению со средним уровнем. Высокая вода держится с мая по октябрь, поскольку после весеннего таяния снегов на невысоких горах и ледниках ее запасы пополняются. В нижнем течении Юкон напоминает по своей мощи и ширине великие сибирские реки. Приливы поднимаются на 160 км вверх по реке.

Среди рек, стекающих в Тихий океан, наибольшее экономическое значение имеет Колумбия. Она берет начало в Скалистых горах, протекает через ряд озер, затем течет в глубоком каньоне, пересекая Каскадные горы. Ниже она вступает на территорию Колумбийского плато. По выходе из каньона те-

чение реки меняется, она становится судоходной. Как и другие реки Кордильер, Колумбия полноводна летом, во время таяния снегов и ледников в горах. На реке создан каскад мощных гидроэлектростанций. В нижнем течении река представляет собой каскад водохранилищ, разделенных плотинами. Эти сооружения позволяют использовать воды Колумбии и для орошения. В устьевой части созданы крупные рыбозаводы. Самый большой приток Колумбии — река Снейк (Змеиная), орошающая южные, относительно сухие районы Колумбийского плато.

Широкой известностью пользуется также впадающая в Тихий океан река Колорадо. Она берет начало в Скалистых горах и не отличается многоводней, но именно в горной части бассейна река получает основную часть своих вод. Вступая затем в полупустынные районы Юты и Аризоны, река не получает значительного пополнения. Здесь находится знаменитый Большой Каньон (один из национальных парков США), привлекающий многочисленных туристов. В нижнем течении реки созданы водохранилища, вода которых используется на орошение и служит источником электроэнергии.

Значительной по длине рекой является Рио-Гранде-дель-Норте, однако она маловодна и в нижнем течении.

Северная Америка богата озерами. Котловины крупных озер имеют тектоническое происхождение. Немалую роль в формировании озерных котловин сыграл ледник. В одних случаях он углубил прежние доледниковые котловины и долины (особенно на Канадском щите), в других — создал подпруды, образуя озера самой причудливой формы. Гораздо меньше озер вулканического и карстового происхождения; в долинах рек немало озер-старич.

Самой крупной озерной системой материка являются *Великие озера*. Эта система сложна и включает ряд водоемов крупной и средней величины, соединяющих их рек и проливов; к собственно Великим озерам принято относить пять крупнейших: Верхнее, Гурон, Мичиган, Эри и Онтарио. С ними связано несколько средних по величине озер, среди которых важнейшие — Сент-Клэр, Сент-Мэрис, Нипигон. В происхождении озерных котловин решающую роль сыграли тектонические процессы, водная масса образовалась во время таяния ледника. Озера образуют единый водный путь на востоке материка.

Озеро Верхнее — самое большое пресное озеро мира. Его площадь составляет 82,4 тыс. км², максимальная глубина 393 м. В нем заключено более половины пресной воды всей системы Великих озер. По объему воды озеро Верхнее в два раза меньше, чем озеро Байкал, которое в четыре раза глубже, чем Верхнее. Вода Верхнего озера холодная и чистая, она меньше, чем воды других озер, загрязнена промышленными отходами. В центральной части озера даже летом температура поверхностных вод составляет +4°, а у берегов прогревается до +9—+10°С. Центральная часть озера зимой не замерзает из-за сильных ветров и волнения.

Из Верхнего озера сток направлен в озеро Гурон по быстрой и порожиистой реке Сент-Мэрис. Озеро Гурон второе по величине в системе Великих озер, его площадь 59,6 км², максимальная глубина 208 м. Оно соединяется широким проливом с озером Мичиган, а на востоке дает сток по реке Сент-Клэр, в озеро Эри. В среднем течении реки Сент-Клэр находится небольшое озеро того же названия площадью 1,2 тыс.

км². Река Сент-Клэр полноводная и удобна для судоходства.

Третье по площади (58,0 км²) и второе по глубине (281 м) в системе — озеро Мичиган. Озеро Эри — самое мелкое в системе Великих озер (площадь 25,7 км², максимальная глубина 4 м). Его дно располагается выше уровня моря. Воды озера сильно загрязнены промышленными отходами, поскольку вдоль берегов располагается много крупных промышленных предприятий. Из озера Эри по реке Ниагаре сток направлен к озеру Онтарио. Там, где река пересекает куэстовый обрыв, образуется *Ниагарский водопад*. По реке Ниагаре проходит граница между США и Канадой. Островом Козьим водопад делится на две части — канадскую и США, первая имеет ширину 914 м и высоту 48 м, вторая соответственно 323 и 51 м. Через канадскую часть протекает 94% всей массы воды. Общий сток водопада — около 6 тыс. м³/с. Общие запасы энергии водопада составляют около 6 млн. кВт, но используется она в незначительной степени. Постепенно подмывая горные породы уступа, водопад отступает вверх по течению. Если отступление будет происходить равномерно с такой же скоростью, то водопад через 10 тыс. лет прекратит свое существование. Со времени своего возникновения водопад отступил на 11 км, на что понадобилось около 12 тыс. лет. В обход водопада на территории Канады сооружен канал, соединяющий озера Эри и Онтарио. По территории США в целях сохранения водного пути из озер в океан сооружен Эри-канал, соединивший озеро Эри с рекой Гудзон.

Из Онтарио общий сток рек этой системы направляется в Атлантику по реке Св. Лаврентия. Река представляет собой мощный водный поток с до-

вольно равномерным стоком. У входа в океан она образует широкий и глубокий эстуарий.

Ряд крупных озер располагается на Лаврентийском плато. Среди них следует отметить озера Большое Медвежье, Большое Невольничье, Атабаска, Виннипег, Виннипегосис. Свои современные очертания эти озера приобрели после таяния ледника. Весь Канадский щит испещрен бесчисленными озерами, общий вид местности напоминает Финляндию или Карелию.

Особняком, в пределах Большого Бассейна, располагается *Большое Солёное озеро*. Оно бессточное, максимальная его глубина составляет 13—15 м, общая площадь меняется в зависимости от высоты уровня воды в пределах 2,5—6,0 тыс. км². От количества воды зависит и солёность озера: при высоком уровне она снижается до 137, при низких повышается до 300‰. В юго-западной части США находится солёное озеро Солтон.

Растительность, почвы, животный мир

Формирование флоры Северной Америки связано с древним арктическим флористическим комплексом и третичными флорами материка, становление которых происходило на территории Лавразии — суши, объединяющей в палеозое Северную Америку и Европу.

Современные флористические различия начали складываться под влиянием изменений климата в течение кайнозоя: похолодания в северной части материка и установления засушливых условий — в западной. В результате в западных и восточных частях материка происходило образование преимущественно древесных пород.

Центральная часть Северной Америки стала областью формирования травянистой растительности. В неогене в связи с установлением засушливого периода на север проникали ксерофитные элементы, которые дали начало современной степной и полупустынной флоре.

Последнее (висконсинское) оледенение вызвало уничтожение растительного покрова на значительных пространствах материка. В южных районах, где климат не подвергался сильным изменениям, лесная флора сохранилась, а после таяния ледника постепенно проникала на север. Однако в основном сходство флоры Северной Америки и Северной Евразии, установившееся в доледниковое время, сохранилось. Это сходство наблюдается в большей степени в тундровых, лесотундровых, таежных формациях; с продвижением на юг такое сходство постепенно исчезает.

Последледниковые изменения климата привели к формированию современного растительного покрова Северной Америки. Флора материка, согласно флористическому районированию, относится к двум царствам — Голарктическому и Неотропическому. Голарктическое царство, крупнейшее на земном шаре, занимает северную, основную часть материка и характеризуется наличием множества семейств (более 30), либо встречающихся почти исключительно на этой территории, либо обнаруживающихся на ней центр распространения. К ним относятся зонтичные, кленовые, березовые, буковые, ивовые, лютиковые, гвоздичные и др. Крайний юг США, Мексика и Центральная Америка относятся к Неотропическому царству. Богатая и разнообразная флора этого царства имеет общие корни с флорой Палеотропического царства,

поэтому у них много общих семейств (лавровые, перцевые, крапивные, бомбаксовые, молочайные и т. д.).

Такие же закономерности наблюдаются и в установлении почвенного покрова, во многом сходного с почвами Евразии. На значительных территориях севера обоих материков распространены тундрово-глеевые и подзолистые почвы. В более южных широтах они постепенно переходят в дерново-подзолистые, бурые, серые лесные, черноземные и каштановые почвы. Далее в субтропиках значительную территорию занимают желтоземы, красноземы, а также коричневые и сероземы.

Флора Северной Америки не дала мировому сельскому хозяйству таких широко известных видов, как флора Евразии. Тем не менее здесь находится центральноамериканский центр происхождения культурных растений, охватывающий обширную территорию Центральной Америки, включая Южную Мексику. Из центральноамериканского центра ведет начало около 8 % различных культурных растений: кукуруза, хлопчатник, некоторые виды фасоли, индийский дикий рис, тыквенные, батат, перец, многие виды картофеля, какао (шоколадное дерево), некоторые плодовые (гвайява, авокадо). Северная Америка — родина декоративных растений, широко известных в Европе. К ним относятся американские виды туи, сосна Веймутова, несколько видов клена и дуба; многие из них широко представлены в парках и садах мира. Из Северной Америки произошли многие цветочные растения, среди них настурция, календула, флокс, «бабье лето» и др. Значительная часть комнатных суккулентов также имеет североамериканское происхождение (кактусы, агавы, некоторые крестовники, очиток мексиканский



и Др.)- Однако Северная Америка получила гораздо больше культурных растений из Старого Света: все зерновые культуры, лен, свекла и другие овощи, фруктовые деревья, составляющие в Северной Америке основной фон культурного растительного покрова, были завезены сюда переселенцами из Европы.

Многообразии природных условий Северной Америки способствовало формированию богатого животного мира. В соответствии с фаунистическим



районированием территория материка относится к двум областям — Голарктической (область Арктогея) и Неотропической (область Неогей). Голарктическая область охватывает большую часть Северной Америки, а также почти всю Евразию. Из млекопитающих для нее характерны лоси, медведи, рыси, северный и благородный олени, волки, росوماхи, горностаи, лисицы, бобры. Однако для Голарктической области характерны и эндемики, в частности имеются типично североамериканские виды — овцебык, бизон, дико-



браз, ондатра, скунс, медведь гризли, снежная коза, черный медведь барibal.

Неотропическая область занимает южную часть материка, фауна ее исключительно богата и разнообразна. Хорошо сохранился хищник равнин — степной волк. Много грызунов — сусликов, сурков; эндемичны луговые собачки. Орнитофауна представлена луговым тетеревом, воротничковым рябчиком, индюковым грифом. Внутренние плато Кордильер изобилуют пресмыкающимися.

В пределах Неотропической области встречаются животные, характерные для Южной Америки. Из хищников распространены пума, ягуар, оцелот. Много диких кабанов — пекари. Для Центральной Америки характерны широконосые обезьяны, древесные дикобразы, муравьеды, броненосцы, сумчатые крысы. Богата орнитофауна. Встречаются эндемики: калифорнийский кондор, бегающая кукушка, кетцаль, много попугаев.

На севере граница Неотропической области четко не выражена, так как сухопутная связь способствует взаимопроникновению фаун.

Четвертичное оледенение, занимавшее большую часть территории материка, оказало существенное влияние на современный облик фауны Северной Америки. В период максимального оледенения многие виды исчезли, не выдержав холодов; ряд из них приспособились к суровым условиям обитания или передвинулись в южные части материка. По мере таяния ледника наблюдался обратный процесс — передвижение представителей животного мира к северу. Таяние ледника способствовало расширению ареалов многих видов животных.

Для североамериканской тундры типичен овцебык, или мускусный бык. Это сильное и выносливое животное было когда-то широко распространено по всей тундре, сейчас оно находится под охраной и сохранилось только местами на Канадском Арктическом архипелаге и в Гренландии. Как и во всей Арктике, здесь встречаются белый медведь, полярный волк и полярная ласка, сохранились песец, заяц-беляк, лемминги, мыши. В тундре довольно много птиц: белая куропатка, полярная сова, на лето в озерные районы прилетает много водоплавающих, в том числе чи-



стики, люрики, топорики. Далеко на север проникают чайки, например, встречается редкий вид полярной розовой чайки. У северных берегов материка водятся тюлени, моржи, белухи; очень редким стал гренландский кит.

Гораздо богаче фауна американской тайги и смешанных лесов. Для нее характерны крупные млекопитающие, родственные соответствующим европейским видам, — американский лось, олень вапяти, бурый и черный американский медведь, волк, рысь, россомаха, куница, выдра, бобр. Южнее встречаются скунс, американская норка, виргинский олень, иглошерст, заяц, лисица, еж, ласка, ондатра, красная белка, бурундук, барсук. В широколиственных лесах водится единственный вид сумчатых — опоссум.

Орнитофауна лесов также представлена видами, близкими к евразийским, хотя имеются и типичные для Северной Америки. В лиственных лесах обитают вилохвостый лунь, дикие индейки, по склонам Кордильер с юга проникают представители южноамериканской орнитофауны — колибри. На

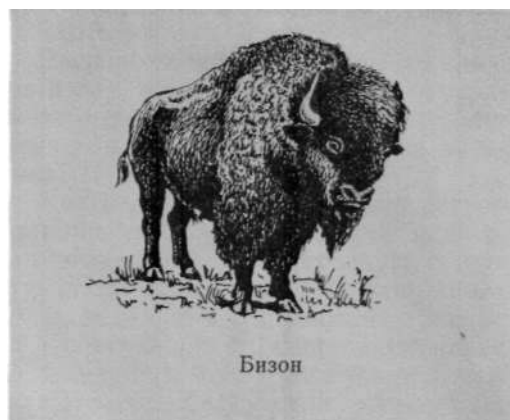
юге материка в горных районах изредка встречается гигантский калифорнийский кондор — вид, родственный грифу и южноамериканскому кондору. Мир пресмыкающихся относительно беден.

Фауна открытых пространств — степей и полупустынь — значительно отличается от лесной. До освоения американских прерий главным и наиболее типичным представителем прерий был бизон — крупное копытное животное, напоминающее европейского зубра. Бизоны жили стадами в десятки тысяч голов и были для американских индейцев предметом охоты и основным источником существования. С начала XIX века началось быстрое уничтожение бизонов. К началу XX века от многомиллионного бизоньего стада сохранилось несколько десятков животных. Сейчас бизоны обитают только на территории национальных парков и находятся под охраной государства.

Типичные хищники степей — • койоты. Койот — небольшой луговой волк, редко встречающийся. Обитают здесь и луговые собачки, антилопа вилорог; довольно много грызунов: сусликов, сурков, мышей. Для орнитофауны степей и прерий типичны индюковый гриф, луговой тетерев, куропатки. В степях много пресмыкающихся — ящериц, гремучих змей; в реках Миссури и Миссисипи водится миссисипский аллигатор — • редкий вид крокодила, а также аллигаторова черепаха.

Характерные для Северной Америки виды появляются в северо-западной части материка. В горном поясе обитают бурый медведь — • гризли и черный медведь — барibal, древесный дикобраз, безногая ящерица ядозубидр.

Вследствие сравнительно высокой плотности населения и хищнического

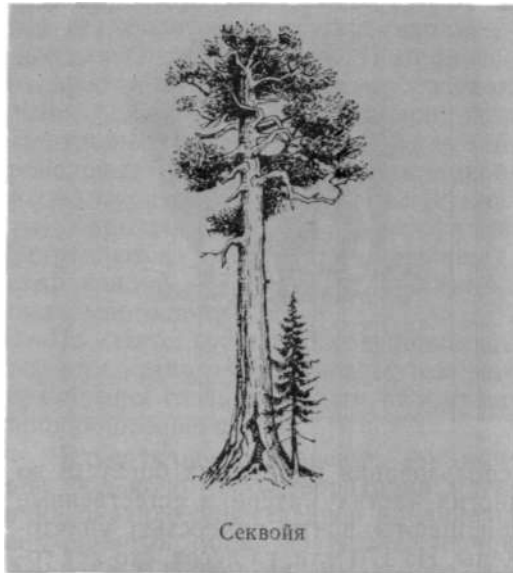


Бизон

использования природных богатств во многих частях материка естественные ландшафты почти полностью уничтожены. Из 170 млн. га лесов, сто лет тому назад простирившихся в восточной части США и Канады, от долины реки Миссисипи до Атлантического океана, в настоящее время осталось 8—9 млн. га. Ежегодно площади сельскохозяйст-



Антилопа вилорог



венных угодий уменьшаются на 800 000 га плодородных земель. Этот процесс характерен для атлантического побережья, от города Бостон до Вашингтона, где сотни километров естественных ландшафтов превращены в сплошной урбанизированный район. Особенно сильным изменениям подверглись степная зона материка и густонаселенные районы Аппалачей.

Проблемы охраны природы были актуальны для стран Северной Америки еще в середине прошлого столетия.

С середины XIX века в Канаде и особенно в США зародилось общественное движение в защиту окружающей среды. Постепенно это движение становилось массовым, и по инициативе его участников стали создаваться специальные заповедники — национальные парки. Их целью было не только сохранение наиболее интересных естественных ландшафтов, редких и исчезающих видов растительного и

животного мира, но и привлечение многочисленных туристов, пополняющих доходную часть государственного бюджета.



В Большом Каньоне

Некоторые национальные парки Северной Америки приобрели широкую известность. Среди них следует отметить прежде всего самый большой и старейший Йеллоустонский национальный парк, площадь которого равна око-

ло 9 тыс. км². Здесь охраняются естественные горячие источники, в том числе гейзеры, горно-таежная флора и фауна. В горах Сьерра-Невада расположен широко известный Секвойский национальный парк, основное его назначение — охрана насаждений секвойи. Уникальны ландшафты, фауна и флора национального парка Йосемитская долина. Национальным парком объявлен Большой Каньон реки Колорадо. Заповедна и Мамонтова пещера на юго-западных склонах Аппалачей.

Растительность, животный мир и своеобразные черты геологии Кордильер охраняются и в других национальных парках, к ним относятся Глейшер, Олимпик, Лассен-Волканик, Джаспер, а также Мак-Кинли (на Аляске), Роки-Маунтин (США), Маунт-Рейнир и др. Степные ландшафты охраняются в национальном парке Платт. Национальным парком объявлена в послевоенные годы центральная часть Южной Флориды с ее заболоченными, насыщенными подземными водами грунтами и своеобразным сочетанием листопадных и вечнозеленых видов (национальный парк Эверглейдс). В последнее десятилетие создан целый ряд национальных парков, где под охраной находятся не только растительность и животный мир, но и ландшафты, геологические структуры, формы рельефа.

Географические пояса и зоны

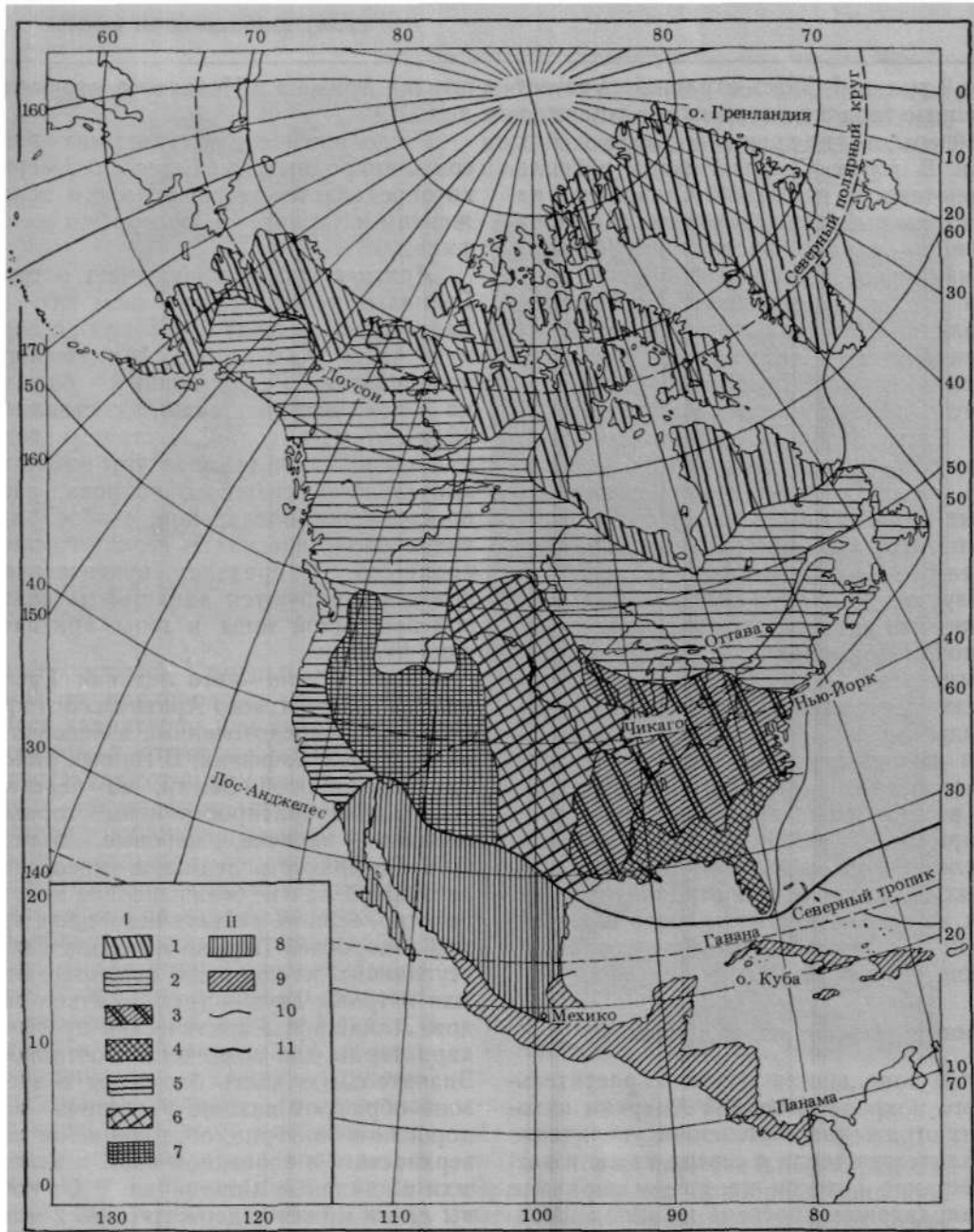
В зональности почвенно-растительного покрова Северной Америки находит отражение постепенное увеличение количества тепла с севера на юг и возрастание сухости на юге материка в направлении с востока на запад. В результате зоны как бы окаймляют концентрическими кругами область наибольшей сухости, расположенную в

штатах Аризона и Невада на юго-западе США.

Расположение климатических поясов и природных зон Северной Америки определяется географическим положением и характером орографии материка.

Арктический пояс включает остров Гренландию (за исключением юго-западного побережья) и большую, северную часть Канадского Арктического архипелага. Радиационный баланс на поверхности суши составляет 42 кДж/см² в год. Следствием этого являются низкие температуры воздуха, длительность снежного покрова, распространение оледенения, слабое развитие биологических и геохимических процессов. В пределах арктического пояса формируются ландшафты ледяной природной зоны и зоны арктических пустынь.

Ледяная зона — это ледники Гренландии и Канадского Арктического архипелага, сосредоточенные в основном вблизи моря Баффина. В горных районах Баффиновой Земли, на берегах Гренландии распространены горные ледники — висячие, каровые, долинные. Поверхность ледников представляет собой почти безжизненное пространство, если не считать некоторых видов водорослей. Только на скалах, выступающих из-под льда, произрастают мхи и травы двух — трех десятков видов. Ландшафты арктических пустынь характерны для арктических островов. Значительную часть биомассы в этой зоне образуют низшие растения — водоросли и бактерии, обитающие на поверхности и в почвенном слое, а также мхи и накипные лишайники. В 1 г почвы летом может содержаться до 2 млн. микроорганизмов. Высшие растения встречаются отдельными куртинками по микропонижениям вдоль трещин.



Это различные виды злаков и низкие кустарнички. В северной части зоны растения покрывают 5—10 %, а в южной части — 40—50 % поверхности. Под этой растительностью образуются арктические почвы — слабо измененный биохимическими процессами пласт геологических пород.

Субарктический пояс, пересекающий южные части Канадского Арктического архипелага, юго-запад Гренландии и северную часть материковой суши, включает природные зоны тундры и лесотундры. Поверхность суши получает здесь значительно больше солнечного тепла, чем суша арктического пояса. Радиационный баланс составляет 42—84 кДж/см² в год, однако, как и в Арктике, почти все тепло поступает летом. Вследствие того, что в пределах пояса преобладает суша, климатические условия в целом отличаются большой континентальностью.

Короткое субтропическое лето быстро сменяется холодной зимой. В удаленных от океана районах температуры воздуха зимой бывают ниже, чем в Арктике. В связи с сильным зимним

охлаждением поверхности повсюду развита многолетняя мерзлота; исключение наблюдается лишь на западной и восточной окраинах пояса, где ощущается сильное влияние Тихого и Атлантического океанов. Здесь выпадает много осадков (особенно в виде снега), часто стоят пасмурные дни. Черты океанического субарктического климата особенно ярко выражены на полуострове Лабрадор.

В субарктическом поясе формируется *зона тундры*. В целом тундра Северной Америки мало чем отличается от европейско-азиатской. Характерны куртинки дриад, Кассиопей, камнеломок, обилие пушицы, полярных маков, незабудок. Отдельные виды луговых злаков, обычные для островной тундры и прибрежных частей материка, с удалением от океана сменяются зарослями карликовой березы, ивы, багульника и других кустарников, достигающих высоты 1 м. Увеличивается рост и участие в растительных ассоциациях мхов и лишайников. Эти растения образуют почти сплошной покров. В летнее время почвы тундр представляют собой тестообразную массу сизовато-зеленоватой окраски, с ржавыми и охристыми пятнами. На песках, где мерзлота отступает на большую глубину, под поверхностным пластом появляется тонкий светлый горизонт, свидетельствующий о зачаточных формах золообразовательного процесса.

Зона лесотундры в отличие от тундры более пестрая. Водораздельные участки занимают кустарниковая и мохово-лишайниковая тундра с единичными деревьями, имеющими обычно угнетенную форму (перед тундровые редколесья). По долинам рек деревья растут лучше, чем на остальной территории, и для пойм и террас характерны лесные ландшафты. Под лесной расти-

Основные типы почвенно-растительного покрова Северной Америки:

1 — Голарктическое царство, области: / — Арктическая тундровая с преобладанием глеевых и горно-тундровых почв; 2 — Канадская таежная с глеево-подзолистыми почвами; 3 — Аппалачская широколиственная на дерново-подзолистых и бурых лесных почвах; 4 — Приатлантическая субтропических лесов на красноземных и желтоземных почвах; 5 — Калифорнийская субтропических лесов на горных коричневых почвах; 6 — Северо-Американская степная с преобладанием черноземовидных, черноземных и каштановых почв; 7 — Северо-Американская пустынная с серо-коричневыми и сероземными почвами. II — Неотропическое царство, области: 8 — Мексиканская ксерофитная преимущественно на горных коричневых, бурых полупустынных и сероземных почвах; 9 — Карибская лесная на красных, красно-бурых и горных красноземных почвах; 10 — границы областей; 11 — границы царств

тельностью формируются глеево-подзолистые почвы, с более развитым профилем, нежели таежно-мерзлотные почвы водораздельных участков.

Северную границу древесной растительности образует ель черная и ель белая — виды, близкие к ели европейской. В западной части зоны часто встречается лиственница, а на Лабрадоре — пихта бальзамическая. По долинам рек далеко на север проникает похожий на осину тополь бальзамический.

Зона лесотундры образует полосу шириной до 500 км. На склонах Кордильер лесотундра сменяется горной тундрой, но в бассейнах рек Юкон и Кускоквим лесотундровые ландшафты встречаются не только в долинах, но и местами на средневысотных массивах плоскогорья Юкон.

Умеренный пояс — это обширный, с большим разнообразием природных зон географический пояс, в пределах которого располагается более 1/3 территории Северной Америки. Термический режим и увлажнение неоднородны. В умеренном поясе в связи с возрастанием годового значения радиационного баланса в среднем на 6 кДж/см² на каждый градус широты отчетливо прослеживается широтная зональность.

В отличие от субарктического пояса количества тепла (средний годовой радиационный баланс равен 84—209 кДж/см²) достаточно для развития лесной и степной растительности и сопутствующих им типов почв. Более сильно, чем в Субарктике, выражена в этом поясе сезонность теплового режима. Зима в этих местах холодная, растительность перестает вегетировать, процессы почвообразования затухают, на поверхность суши почти всюду ложится снежный покров, большинство

рек покрывается льдом. В Северной Америке зимой не бывает таких сильных морозов, как, например, в районах континентального климата Евразии. Однако даже в условиях мягкого океанического климата тихоокеанского побережья тепловые контрасты зимы и лета четко ощущаются в сезонной ритмике природных процессов. Наибольшую территорию в пределах умеренного пояса занимают природные *комплексы лесной зоны*, включающей подзоны тайги, смешанных, широколиственных и западных приокеанических хвойных лесов.

Подзона тайги простирается от атлантического побережья на востоке и тихоокеанского — на западе. Она характеризуется умеренно влажной, местами суровой снежной зимой и теплым коротким летом. Средний минимум температур — 25 °С, количество осадков 400—700 мм в год. Вечная мерзлота не повсеместна, но около полугода почвы находятся в мерзлом состоянии, а реки — подо льдом. Для растительного покрова тайги характерны темнохвойные леса. Как и в лесотундре, здесь широко представлены сфагновые и низинные болота. Древостой центральных районов тайги образуют главным образом три вида деревьев: ель черная, ель белая, пихта бальзамическая. Распространены лиственница американская и береза бумажная, преобладающая на вырубках или гарях, а также несколько видов тополя. В южной части зоны (на севере Аппалачей и юге Лаврентийской возвышенности) растительность становится разнообразнее. Южнотаежные леса имеют значительную примесь широколиственных пород — кленов, ясеней и вязов. Кроме упомянутых темнохвойных пород, растет необычная для европейской тайги туя. Наряду с еловы-

ми и елово-пихтовыми лесами распространены леса из сосны белой, или Веймутовой, сосны красной и сосны Банкса. Тайга Северной Америки во многом сходна с тайгой Европы.

Под пологом хвойных деревьев, как и в евразийской тайге, образуются подзолистые почвы. Большими массивами распространены также болотные и дерново-глебовые почвы. Последние часто приурочены к равнинным участкам, в геологическом прошлом это днища ледниковых озер.

Тайга на всем протяжении не является однородной. Западная часть подзоны, расположенная в бассейне реки Макензи, выделяется резко континентальным и сухим климатом; здесь преобладают сухие редкостойные леса со светлой хвоей (сосна, ель белая, лиственница), а в южной части — мелколиственные породы, в частности осина. Эти особенности сближают ее с восточно-сибирской тайгой. Своеобразие западной канадской тайги отражается на необычном почвенном покрове. Преобладающие почвы — серые лесные, они имеют слабо развитый гумусовый горизонт, мощный подзолистый горизонт и высоко залегающий, насыщенный карбонатами горизонт вымывания (дерново-подзолистые почвы).

Южную часть восточного сектора умеренного пояса — территорию, прилегающую к Великим озерам, и большую часть Аппалачских гор занимают ландшафты *подзон смешанных и широколиственных лесов*. Климат умеренно теплый и довольно влажный. Для зимнего периода характерна интенсивная циклоническая деятельность, вызывающая частое выпадение осадков, преимущественно в виде снега. Летом осадков тоже много, так как сюда доходит влага с Мексиканского залива. Обильные осадки, ровный ход



температуры придают климату океанический характер. Продолжительный вегетационный период (более ПО дней в году) благоприятствует развитию разнообразной растительности. Средние месячные температуры с декабря по февраль ниже нуля, средний минимум температуры от -13 до -18 °С, т. е. на 10° выше, чем в тайге. Тепловые условия зимы являются важным ландшафтообразующим фактором.

Северную половину этого района занимает *подзона смешанных лесов*. В смешанных лесах среди широколиственных доминирующее положение занимают различные виды клена: сахарный, красный, серебристый. Встречаются также бук крупнолистный, липа американская, вяз американский, ясень, береза желтая; широко распространен дуб скальный. Вместе с лиственными растут хвойные: хемлок канадский, туя, сосна, ель, пихта, лиственница — типичные представители таежной растительности.

В наиболее увлажненной восточной части Центральных равнин и в предгорьях Аппалачей формируется *подзона широколиственных лесов*, которая доходит до субтропического пояса, где



Тюльпанное дерево

листопадные деревья начинают вытесняться вечнозелеными. Из хвойных на задровых террасах или обрывистых каменистых склонах коренных берегов речных долин преобладает сосна. На Аппалачском плато встречаются дуб и бук, на востоке Центральных равнин — дуб и некоторые реликтовые растения, в частности тюльпанное дерево, гикори, ликвндамбр и др. К основным лесообразующим породам принадлежат дуб — белый, красный и крупноплодный, гикори, липа, бук, каштан, листопадный вид магнолии, орех черный, платан западный. Густой подлесок, лианы, разнообразные травы дополняют богатство растительности широколиственных лесов. Оно связано с плодородием сопутствующих бурых лесных почв, которые ежегодно получают с опадом примерно в 2,5 раза больше органической массы, чем в тайге (20—30 ц/га). Бурые лесные почвы в наиболее типичном виде встречаются на Аппалачском плато и в Южных Аппалачах. Севернее под смешанными лесами почвы оподзолены и оглеены. Высокое естественное плодородие бурых лесных почв обусловило широкое использование территории для

сельскохозяйственных целей. Поэтому лесная растительность здесь за последнее столетие сведена хозяйственной деятельностью человека.

Ландшафты *подзоны западных приокеанических хвойных лесов* формируются на территории Кордильерского горного пояса под сильным воздействием тихоокеанских воздушных масс. К этой подзоне относятся лишь горные ландшафты, которые значительно отличаются от равнинных даже в самом нижнем поясе гор. В разных частях этого района выделяются четыре типа горных ландшафтов: лугово-тундровый; лугово-тундровый приокеанический; лесотундровый континентальный; лесолуговой.

В Каскадных горах, на Береговом хребте Канады, в северной части Береговых хребтов США, в Скалистых горах, в наиболее увлажненных, но незатененных нижних частях западных склонов растут чрезвычайно продук-



Сосна Веймутова

тивные леса из дугласии с примесью сосен (сосна Веймутова). Дугласия (пихта дугласова, или псевдотсуга) принадлежит к числу крупнейших деревьев мира, высота их иногда превышает 100 м, диаметр достигает 1,5—2 м. Самые густые леса характерны для побережья. Здесь доминируют туя и хемлок западный. Ближе к вершинам и на восточных склонах преобладают разные виды сосен (желтая и сахарная), образующие светлые, богатые травяным покровом сосновые леса.

У верхней границы леса на высоте 1500—2000 м растут редкие боры из елей, пихт и лиственниц, а выше — высокотравные злаковые и осоковые субальпийские луга, переходящие в альпийские низкотравья. По биоклиматическим особенностям этот район аналогичен горным районам Средней Европы — Альпам или Карпатам; еще более эти районы сближает присутствие в нижнем поясе широколиственных видов, например клена и дуба, и господство бурых лесных почв, развивающихся под хвойными лесами. Такие почвы близки по своему составу к почвам Аппалачей, но в связи с более обильными осадками сильнее промыты. Выше 1500—2000 м бурые лесные почвы сменяются горными луговыми. Лесостепей, степей, пустынь и полупустынь на побережье Тихого океана в умеренном поясе Северной Америки нет.

Зона лесостепей в умеренном поясе материка хорошо выражена на Великих и Центральных равнинах и менее четко — на плато Фрейзер и Колумбийском. На севере она граничит с хвойными и смешанными лесами, на востоке — с широколиственными. Американская лесостепь мало похожа на европейскую. На севере Великих равнин она напоминает западносибирскую

лесостепь, в более южных (Центральные равнины) близка к восточноазиатским луговым степям, в частности приамурским.

Значительные внутренние различия дают возможность разделить эту зону на две подзоны: собственно лесостепь и прерия. *Подзона лесостепей* простирается через Великие равнины с запада на восток. Для нее характерны суровые зимы с морозами (средний минимум — 20 °С) и относительно малое количество осадков (до 400 мм). Основной тип ландшафта — небольшие осиново-рошчи и луга на холмистых пространствах. В хорошо развитой разнотравье преобладают злаки: пырей, типчак, вейник, один из видов овса. Высота травянистой растительности не превышает полуметра. Ландшафты напоминают колки сибирской лесостепи. Основными почвами здесь являются серые лесные (часто глееватые) и лугово-черноземные.

Подзона прерий занимает западную часть Центральных равнин и представляет собой переходную подзону между широколиственными лесами и степями. По сравнению с лесостепями прерии получают гораздо больше солнечного тепла, количество осадков достигает 800 мм.

Под понятием «прерия» подразумевают все типы травянистой растительности Северной Америки (американские ученые обычно понимают под прерией лишь высокотравную растительность, отделяя ее от низкотравной). Прерии — это безлесные равнины с травянистым типом растительности; характерно разнотравье вперемешку с высокими злаками и цветковыми.

Среди многих десятков видов трав преобладает голубой и малый бородач, образующий 80% всего травостоя. Го-

лубой бородач нередко достигает высоты 1,8 м. Среди других злаков встречаются менее высокие — индейская трава, мятлик луговой. Из цветковых широко представлены белые и розовые бессмертники, голубые астрагалы, светло-желтый крестовник, желтый золотарник. В октябре, к концу вегетационного периода, на поверхности почвы остается большой слой бурой массы сухой увядшей травы.

Особенности климата и растительного покрова наложили отпечаток на почвообразовательные процессы. В результате отмирания растительных организмов в почве ежегодно остается большое количество органического вещества, пополняющего запасы гумуса. Однако мощность гумусового слоя и содержания гумуса здесь меньше, чем в черноземах. Это объясняется тем, что в почвах прерий, как и в бурых лесных почвах, обилие тепла и влаги порождает быструю минерализацию гумуса. Все эти признаки дают возможность выделить почвы этой подзоны в особый тип — *черноземовидные почвы прерий*. Району распространения этих почв соответствует центр кукурузного пояса США, одного из главных сельскохозяйственных районов страны (штат Айова).

Черноземовидные почвы прерий формируются на лёссах

Различают четыре типа прерий, которые постепенно сменяют друг друга с востока на запад по мере увеличения сухости.

Луговая прерия расположена на востоке зоны и напоминает лесостепь. Травостой высокий и сомкнутый (бородач, ковыль, пырей, разнотравье). В балках встречаются кустарники и одиночные деревья, в основном дуб.

Типичная прерия образует вытянутую с севера на юг полосу, ось которой почти совпадает с меридианом 100° з. д. Сухость выше, чем в луговой прерии. Здесь наряду с бородачом и ковылем типичны трава Грамма, бизонья трава, астры, флоксы, «бабье лето» и др.

Смешанная (сухая) прерия отличается меньшим количеством разнотравья: преобладает трава Грамма, бизонья трава, келерия. Выделяются дернины бородача.

Дернинно-злаковая прерия располагается к западу от смешанной и занимает также возвышенные песчаные бугры в области типичной и сухой прерий. Дернины злаков разрежены. Этот тип прерии образует переход от прерий к степям.

Почвенные и климатические условия прерий благоприятствуют произрастанию не только травянистой, но и древесной растительности. Сейчас на заповедных территориях растут деревья, хотя первые переселенцы из европейских стран застали прерии безлесными.

Прерии почти полностью распашаны. Территория прерий в настоящее время — один из важнейших сельскохозяйственных районов Северной Америки. Здесь выращивают кукурузу, сою и другие культуры, дающие высокие урожаи. На небольших участках, объявленных заповедными территориями, в настоящее время пытаются восстановить естественный облик прерий, которые в прошлом поражали необычайно буйной растительностью.

К западу от Центральных равнин годовые суммы осадков сокращаются до 600 мм в год и испаряемость начинает превышать количество осадков. Здесь формируется *зона степей*, которая занимает территорию Великих

равнин от провинции Альберта (Канада) на севере до штата Техас (США) на юге. Таким образом, типичные степи простираются с севера на юг по предгорьям Кордильер. Отдельными участками они встречаются также на внутренних плоскогорьях Кордильер.

Большую часть территории занимают *сухие степи*, расположенные в основном в пределах Великих равнин; они покрывают большую часть Колумбийского плато и юг плато Фрейзер. Годовые суммы осадков до 400 мм. Это не обеспечивает устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур, поэтому значительная часть земель не распахана. Из травянистой растительности встречаются местные злаки — трава Грамма, бизонья трава, а также похожая на типчак овсяница. На песчаных грунтах растет полынь. Почвы сухих степей — каштановые черноземы и каштановые почвы Северной Америки — отличаются от европейских низким содержанием гумуса.

Типичные степи занимают узкую полосу между лесостепями и сухими степями; в год выпадает 550—600 мм осадков. Волнистые, изрезанные оврагами и балками черноземные равнины, поросшие некогда местными видами типчака и пырея, бородача, почти всюду распаханы.

Зоны, пустынь и полупустынь занимают меньшую территорию по сравнению с теми обширными пространствами, какие они покрывают в Евразии. Пустыни и полупустыни в умеренном поясе Северной Америки занимают наиболее сухую часть Колумбийского плато и всю территорию Большого Бассейна. Годовые суммы осадков в пустынях континента едва достигают 250 мм. Скудность осадков объясняется влиянием Кордильер, задерживающих влагу на западных склонах хреб-

тов. Сложная орография, наличие многочисленных коротких хребтов приводят к тому, что ландшафты пустынь и полупустынь не образуют четко обособленных территорий, как на равнинах Средней и Центральной Азии, а распространены отдельными участками. Малая облачность способствует проникновению солнечного тепла; испаряемость здесь в 8—10 раз превышает осадки. Поэтому крайняя сухость накладывает сильный отпечаток на все особенности природы. Большая часть территории не имеет стока в океан, что ведет к засолению. Основной фон растительного покрова создают заросли кустарников черной полыни. Это растение высотой более 1 м обладает мощной корневой системой. Поглощая почвенную влагу, полынь накапливает много солей, которые после отмирания растительных организмов остаются в верхних слоях преобладающих здесь серо-бурых почв. На солонцеватых почвах распространены заросли лебеды высотой до 60 см. Наиболее крупное растение в пустынях умеренного пояса — сал, кустарник высотой до 1,5 м. Весной на короткое время поверхность пустынь покрывается разнообразными эфемерами.

Субтропический пояс расположен к югу от умеренного пояса примерно от 38 до 20° с. ш.; к нему относятся южные штаты США и север Мексиканского нагорья. Радиационный баланс составляет здесь 251 кДж/см² в год и имеет положительные значения не только летом, но и зимой. Зима в субтропиках — не холодное, а лишь прохладное время года; иногда бывают заморозки, выпадает снег или иней, но средние температуры устойчиво держатся выше 0 °С.

Характерные особенности субтропиков — наличие вечнозеленой расти-



тельности и процессы ферралитизации в почвах, в результате чего почвы приобретают красноватую или желтоватую окраску.

Американские субтропики, как и европейско-азиатские, довольно неоднородны. Наряду с влажными лесами в этом поясе имеются и сухие бесплодные пустыни. Различия ландшафтов объясняются неодинаковым увлажнением и зависят от условий атмосферной циркуляции.

В восточной части субтропиков зимой преобладают северные и западные ветры. В это время здесь довольно прохладно и влажно. Летом господствует воздух океанического Азорского максимума, погода устанавливается влажная и жаркая. Как зимой, так и летом влага поступает в основном из Мексиканского залива, причем количество осадков быстро сокращается в западном направлении. На западе субтропиков зимой преобладает циклоническая циркуляция, сопровождающаяся при-

током влажного морского воздуха, а летом устанавливается антициклон. Прохладная, безморозная, дождливая зима, теплое сухое лето — таковы основные черты климата западной окраины субтропического пояса Северной Америки. Аналогичные климатические условия характерны для западной части субтропиков Европы, поэтому этот климат называется средиземноморским.

В соответствии с характером климатических условий в западной и восточной частях субтропического пояса преобладают лесные ландшафты, в глубине материка — степи и пустыни.

Приатлантическую низменность и прилегающие к ней с севера и запада территории занимают ландшафты субтропических муссонных смешанных лесов. Атмосферных осадков здесь достаточно, но расчлененность поверхности создает неравномерность увлажнения. Водораздельные участки в целом сухие и на них преобладают сосновые леса с примесью лиственных вечнозеленых видов. Низкорослые пальмы, магнолии, орхидеи придают лесам экзотический вид. Богата растительность широких заболоченных пойм. Выделяются своими крупными размерами кипарис болотный, ликвидамбр, тисе. Большие пространства занимают травянистые болота. Почвы отличаются богатым содержанием гумуса; обилие тепла и влаги способствует его быстрому разложению. По долинам рек и на береговых террасах формируются различные типы дерновых луговых и болотных почв, на участках, сложенных карбонатными породами, — дерново-карбонатные почвы. К западу от долины реки Миссисипи количество осадков сокращается: леса становятся реже, в них начинают преобладать низкорослые виды древесной расти-

тельности—дуб и гикори; под деревьями образуется густой травянистый покров. Постепенно леса сменяются субтропическими прериями. Эти пространства почти полностью освоены и заняты плантациями хлопчатника, табака, земляного ореха. Благодаря травянистой растительности количество гумуса в почве возрастает, а уменьшение влажности способствует его сохранению. Красноземы и желтоземы, характерные для лесной зоны, сменяются красноватыми почвами прерий.

В субтропическом поясе при переходе от влажных лесов к пустыням травянистая растительность уступает место кустарниковым формациям и редколесьям. Для зоны, переходной от прерий к пустыням, характерно разнообразие типов естественной растительности, в значительной мере обусловленное влиянием хозяйственной деятельности человека. Отдельные территории этой зоны имеют различные названия: субтропические саванны; субтропические степи и кустарники; субтропические лесостепи. Наиболее распространенными формациями в зоне субтропических степей являются злаковые низкотравные ассоциации в сочетании с вечнозелеными кустарниками, представленными дубом, юкками и растениями мескито. Такая растительность характерна для южных районов Великих равнин и запада береговых низменностей. На плато Колорадо, в наиболее увлажненных местах Большого Бассейна и аридной области Мексиканского нагорья в растительном покрове много акаций и разнообразных суккулентов. Под этой растительностью формируются коричневые и серо-коричневые почвы. Здесь наблюдается четкая сезонность природных процессов, зависящая от режима выпадения осадков.

Зона пустынь и полупустынь субтропического пояса занимает южную часть Большого Бассейна и удаленные от океана северные части Мексиканского нагорья. В субтропических горных пустынях не бывает сильных продолжительных морозов. Средние месячные температуры положительны. Особенность этой зоны — широкое распространение суккулентов — кактусов, агав. Крупные экземпляры кактусов достигают 10—15 м высоты и имеют причудливую форму. Не менее интересны юкки, стволы которых разветвлены и увенчаны крупными листьями. Суккуленты могут запасать в своих стволах, стеблях и листьях до тонны влаги. Помимо суккулентов в этой зоне обычны относящиеся к кустарникам склерофиты, например креозотов куст, образующий настоящие «креозотовые пустыни». Широко представлены акации, мескито и ряд других древесных растений. Разнообразна и травянистая растительность из злаков, представленных бизоньей травой, травой Грамма, эфемероидами и эфемерами. После дождя поверхность субтропических пустынь покрывается ковром ярко цветущих трав. В субтропическом поясе расположены следующие пустыни: Мохава, Хила, Чиуауа, Аризона, Сонора. Особый интерес представляет пустыня Сонора, где произрастают кактусы, ксерофитные кустарники. Здесь находится известный национальный парк Сонора.

Субтропические пустыни и полупустыни с приближением к Тихому океану сменяются субтропическими летне-сухими, близкими к средиземноморским лесными и кустарниковыми формациями. Западная окраина субтропического пояса получает гораздо меньше атмосферной влаги, чем восточная. Кроме того, почти все количество осад-

ков приходится на зимнее время года. Как и в Европейском Средиземноморье, в растительном покрове североамериканских субтропиков преобладают формации двух типов: ксерофитные, преимущественно хвойные леса, и вечнозеленые кустарники. Для тех и других характерен богатый видовой состав. Климатические условия на протяжении четвертичного периода здесь не менялись, поэтому сохранились многие реликтовые растения. Замечательными представителями реликтов являются два вида секвойи — вечнозеленая и гигантская (мамонтово дерево). Оба вида достигают исполинских размеров и принадлежат к числу крупнейших деревьев на земном шаре. Эти деревья по высоте уступают лишь дугласии, значительно превосходя ее по ширине ствола. Крупные экземпляры секвойи достигают 100 м и более, имея диаметр ствола до 8—10 м. Благодаря узкой кроне секвойя хорошо противостоит ветрам. Эти деревья отличаются долголетием, возраст некоторых экземпляров секвойи гигантской достигает 4000 лет. Секвойя вечнозеленая характерна для Береговых хребтов, а гигантская — для западного склона Сьерра-Невады.

Субтропические хвойные леса сильно пострадали от пожаров и вырубки. Вторичную растительность на месте выгоревших лесов образует формация чапараль, ее главный представитель — кустарниковый сухолюбивый вечнозеленый дуб. В связи с сезонностью климатических условий под сухими лесами формируются коричневые почвы.

В пределах зоны пустынь и полупустынь хорошо выражена высотная поясность. На западном склоне Сьерра-Невады наиболее полно представлен лесолуговой пояс. От подошвы хребта до высоты 1200 м господствует чапа-

раль, далее — сосновые леса, которые на высоте 1800 м переходят в елово-пихтовые, близкие к горным таежным лесам умеренного пояса. Выше 2800—3000 м они сменяются субальпийскими и альпийскими лугами.

Тропический пояс включает небольшую часть материка — крайний запад и юг Мексиканского нагорья, южную часть Флориды и почти всю Центральную Америку.

Для климата тропиков характерен высокий радиационный баланс (334 кДж/см² в год) и сезонное увлажнение. Как и в субтропиках, наибольшее количество осадков выпадает в восточной части пояса, подверженной действию воздушных масс с Атлантики. Особенно обильны осадки (до 4000 мм) у подножья юго-восточной части Восточной Сьерра-Мадре, где зимой постоянно дуют ветры с Мексиканского залива, направление которых во многом определяется своеобразной конфигурацией материка и расчлененным рельефом. В целом здесь можно выделить следующую схему природных зон.

Южную часть полуострова Флориды и южную часть восточных предгорий Сьерра-Мадре относят к *зоне постоянно влажных тропических лесов*, которые характеризуются богатством видового состава. В Мексике и некоторых районах Центральной Америки это густые, местами заболоченные леса с преобладанием дерева махагони, многих видов разнообразных пальм, обилием лиан и различных эпифитов (орхидей). Под этими лесами формируются влажные черные почвы. Подобные леса встречаются и на Флориде, для них характерны пальмы (кокосовая, королевская, нипа, сабаль) и болотный кипарис. Однако вследствие сильной переувлажненности наибольшие

пространства покрыты травянистыми тропическими болотами. На южной оконечности полуострова образован национальный парк Эверглейдс, где под охраной находятся уникальные ландшафты тропических болот. В ряде районов с коротким засушливым периодом встречаются смешанные листопадно-вечнозеленые леса, образованные различными древесными породами с участием пальм. Такие леса характерны для плоского тропического карста побережий, встречаются на Больших Антильских островах, в частности на Кубе.

В западном направлении происходит уменьшение количества осадков, что приводит к образованию саванн и редкостойных лесов, сбрасывающих листву в сухое время года. Это хорошо выражено у подножья Западной Сьерра-Мадре на западе материковой части Центральной Америки и на подветренных склонах Больших и Малых Антильских островов. Ландшафты этих районов представляют собой чередование пространств, занятых травянистой растительностью с отдельными деревьями или небольшими рощицами. Площадь саванн заметно увеличивается под влиянием деятельности человека. В течение сухого периода растения саванн находятся в состоянии покоя: многие деревья сбрасывают листву, травы высыхают. Во влажное время года саванны зеленеют и цветут. На побережье Калифорнийского залива и на западе Калифорнийского полуострова большие территории занимают полупустыни и пустыни с преобладанием суккулентной растительности.

Сложная картина природных зон Северной Америки отражает большое разнообразие природных особенностей континента. Смена природных условий происходит в двух направлениях: с се-

вера на юг и от океанических окраин к внутренним районам. В умеренном и особенно субтропическом поясах многие зоны приобретают меридиональную направленность, таковы, например, зоны степей и лесостепей умеренного пояса, степей и прерий субтропического пояса. Причина такого явления — особенности орографии: хребты Кордильер задерживают осадки на западных склонах. Однако даже в Кордильерах наряду со сменой природных зон в меридиональном направлении ярко выражены различия между севером и югом, обусловленные тепловыми факторами.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР

Северная Америка состоит из двух подконтинентов: Внекордильерского Востока и Кордильер. Наиболее существенные различия между ними предопределены историей их развития и прежде всего особенностями формирования геологических структур.

В пределах Внекордильерского Востока выделяются следующие физико-географические страны: Гренландия, Канадский Арктический архипелаг, Лаврентийская возвышенность, Центральные равнины, Великие равнины, Аппалачские горы, Береговые низменности.

В свою очередь в Кордильерах выделяют четыре физико-географические страны, сменяющие друг друга с севера на юг: Кордильеры Аляски, Кордильеры Канады, Южные Кордильеры и Мексиканское нагорье.

Наиболее характерной чертой Внекордильерского Востока является равнинность территории и связанная с этим отчетливо выраженная географическая зональность. На протяжении

всей геологической истории здесь преобладала тенденция к развитию геологических структур платформенного типа.

Территория Кордильер с начала возникновения представляет пояс горообразовательных процессов за исключением отдельных плато и плоскогорий. Поверхность всюду гористая, что определяет особенности физико-географических процессов и ландшафтов. Внутренние природные различия в значительной степени создаются вследствие проявления высотной зональности, влияния рельефа на увлажнение и распределение тепла и ряда других факторов, характерных для горных областей.

ВНЕКОРДИЛЬЕРСКИЙ ВОСТОК

Гренландия

Гренландия, самый большой остров мира, занимает площадь 2176 тыс. км² и входит в состав Дании. Большая часть острова покрыта мощным материковым льдом. Пока еще нет точных данных о том, является Гренландия одним островом или представляет собой архипелаг. Но вся эта территория представляет собою единый массив и рассматривается как единое целое.

Берега Гренландии извилистые, фьордового типа. Крайней южной точкой острова является мыс Фарвель (59°46' с. ш.), расположенный на широте Ленинграда. На севере Гренландия ближе других островов земного шара подходит к Северному географическому полюсу, ее крайняя северная точка мыс Моррис-Джесеп находится на широте 83°39' с. ш. На северо-западе она отделяется от Земли Элсмита проливами Робсон и Смит, южнее омывается морем Баффина и Девисовым

проливом. В этих морских бассейнах зарождается холодное Лабрадорское течение. Слабое Западно-Гренландское течение несколько смягчает суровый арктический климат юго-западной части острова и создает относительно благоприятные условия для судоходства. Восточные берега омываются холодным Восточно-Гренландским течением.

В геологическом отношении большая часть Гренландии представляет собою продолжение Канадского щита, лишь север и северо-восток входят в зону каледонской складчатости, причем эта зона отделена от остальной части острова крупными разломами. Породы щита представлены гранитами, гнейсами и кварцитами, которые во многих местах перекрыты вулканическими толщами; в кайнозойе здесь происходили значительные излияния базальтовых лав.

Подледниковый рельеф Гренландии начали изучать сравнительно недавно. Центральную часть острова составляют невысокое плато и низкогорье, тогда как вдоль восточного края и на севере протянулись горы — продолжение каледонских образований Америки. Здесь находятся главные вершины острова, поднимающиеся над ледниковым щитом, в том числе высшая точка Арктики — гора Гунбьерн (3700 м).

Свободна ото льда территория в 342 тыс. км² — узкая полоса на юго-западе Гренландии, еще более узкая на юго-востоке и более значительная на севере. В этих частях острова повсюду преобладают невысокие горы, имеющие даже при небольшой высоте альпийский облик. Относительно ровные пространства располагаются в северной части острова.

Ледниковый щит занимает на острове площадь 1726 тыс. км². Кроме то-

го, около 108 тыс. км² приходится на небольшие самостоятельные ледники на Гренландии и прилегающих островах. Мощность ледникового щита увеличивается к центру и уменьшается к периферии.

Гренландский ледниковый щит имеет форму гигантской линзы

Щит разделен широтным понижением на два больших купола — северный и южный, причем северный гораздо обширнее и достигает в высших точках около 3300 м. Наибольшая мощность ледника в средней части — около 3400 м. Общий объем льда на Гренландии составляет около 2,6 млн. км³; его таяние вызвало бы подъем воды в Мировом океане на 8 м. В толще льда во многих местах имеются внутренние полости наподобие карстовых пещер. Летом эти внутрiledниковые пещеры заполняются водными потоками. Поверхность льда покрыта слоем плотного снега, образующего местами всхолмления и заструги. Вся толща льда постепенно движется по направлению от центра к периферии со скоростью около 150 м в год. По окраинам щита из общей массы льда выделяются выводные ледники, приуроченные к узким и продолговатым понижениям. Скорость их движения составляет 20—40 м в сутки; от них откалываются гигантские айсберги, уносимые Лабрадорским и Восточно-Гренландским течениями. По окраинам ледникового щита от общей массы льда также откалываются отдельные глыбы. Полагают, что гренландские льды постепенно уменьшаются, поскольку ежегодный приход льда (в виде осадков) меньше его расхода (в виде айсбергов и испарения).

Климат Гренландии отличается низкими температурами, тем не менее можно различить климат ледникового щита и климат побережий. Сильное охлаждение острова служит причиной создания антициклонических условий. В центральной части щита круглый год стоит высокое давление при низкой температуре. Отсюда воздушные массы стекают к периферии в виде ветров значительной силы. Такое распределение ветров и давления типично для большей части года. Однако Гренландский антициклон очень непостоянный, он нарушается под действием циклонов, изменяющих всю систему воздушной циркуляции.

В центральной части острова средняя температура февраля (самого холодного месяца) составляет около —47, однако абсолютные минимумы достигали —70 °С. Летние температуры также отрицательны и держатся в июле в среднем около —12 °С, годовое количество осадков — 300—400 мм. Это континентальный тип арктического климата. От него отличается климат юго-западного побережья. Средние январские температуры колеблются здесь от —7 на юге до —36 °С на севере. Средние июльские температуры на юго-западе острова постепенно уменьшаются от +10 на юге до +3 °С на севере. Осадков на юго-западном побережье выпадает в год от 800 до 1100 мм. Таким образом, эта часть острова относится уже к морской разновидности арктического и субарктического климата. Более суров климат юго-восточного побережья, омываемого холодным течением. Северное побережье отличается низкими температурами лета и зимы, но получает небольшое количество осадков, в силу чего осталось свободным от сплошного материкового льда.



Растительность Гренландии (южной части и юго-западного побережья) относится к типу тундры и лесотундры; она сосредоточена в свободных ото льда местах. Несмотря на суровые климатические условия, растительность острова довольно богата: здесь насчитывается около 4000 видов растений, включая водоросли, мхи, лишайники и грибы, однако только высших растений около 450 видов, что также немало для условий Арктики. Среди высших растений Гренландии следует отметить кустарниковые формы ольхи, достигающей высоты 3 м, березовое криволесье — до 4 м, рябину, можжевельник, иву до 2—3 м высотой. В более благоприятных условиях юго-западного побережья отдельные экземпляры березы достигают 7—8 м высоты. Но такие древесные или кустарниковые сообщества сравнительно редки. Гораздо шире распространены кустарнички и травянистые растения — голубика, кипрей, осоки, кассиопея, камнеломки, лютики, йетреница, куропаточья трава, горечавка и т. д.

На острове Гренландия можно выделить несколько типов растительности: кустарники и перелески, называемые гренландским лесом, состоящие из ольхи, ивы, березы; кустарничковую тундру с багульником, кустарниковой

ивой и кустарниковой березой, вереском и др.; луга и луговины с куропаточьей травой, кобрезией, ситником и др.; болотные ассоциации с осоками, хвощами и мхами; моховую и мохово-лишайниковую тундру.

Животный мир Гренландии можно разделить на сухопутный и водный. Крупных животных в Гренландии мало. К их числу следует отнести овцебыка и белого медведя, охота на которых запрещена. Распространены в Гренландии полярный заяц, песец, лемминг, горностай. Богата орнитофауна; птицы гнездятся на прибрежных островах и образуют огромные птичьи базары; типичные их представители — кайры, чайки, гагары, топорики, чистики. На суше обитает белая (полярная) куропатка.

Довольно богат мир морских животных: гренландский кит (встречается очень редко и находится под охраной), моржи, тюлени. В прибрежных водах Гренландии много рыбы: треска, палтус, мойва, семга и др.; иногда с юга заплывают акулы.

Канадский Арктический архипелаг

У северных берегов материка расположен огромный Канадский Арктический архипелаг, образующий сложную систему островов общей площадью 1,3 млн. км². Самые крупные из них — Баффинова Земля (476 тыс. км²), Земля Элсмира, остров Виктория. Все острова расположены на шельфе и делятся на две группы — северную и южную. Их разделяет система проливов (Ланкастер, Барроу, Мелвилл, Мак-Клур), образующих так называемый Северо-Западный проход. Северные берега архипелага окаймляются многолетним паковым льдом.

Большая часть Канадского Аркти-

ческого архипелага является продолжением Канадского кристаллического щита, крайний север относится к зонам каледонской и частично герцинской складчатости. Поверхность островов довольно разнообразна: на севере и востоке преобладают горы, сравнительно невысокие (до 2500 м), но имеющие типичный альпийский облик (на Баффиновой Земле), значительная часть гор покрыта ледниками, которые иногда спускаются до 200—300 м над уровнем моря. На Баффиновой Земле есть и небольшие выводные ледники, поставляющие плавучие льды в Лабрадорское течение. Рельеф западных островов гораздо ниже, постоянные ледники отсутствуют. Обычно это возвышенные плато, круто обрывающиеся к морям и проливам. Для плато характерны отдельные пятна ледников.

Климат островов суровый арктический; средняя январская температура от -23 на юго-востоке до -35 °С на северо-западе, средняя июльская колеблется в пределах от $+4$ до $+7$ °С. Восточная часть архипелага получает гораздо больше осадков, чем западная, годовое количество их снижается до 100—150 мм (остров Виктория). Это обстоятельство в сочетании с низкими зимними температурами содействует широкому распространению многолетней мерзлоты.

Растительность островов несколько беднее, чем растительность Гренландии, причем постепенное обеднение флоры наблюдается в направлении с востока на запад. На крайнем севере это арктическая тундра с бедными полигональными почвами, южнее распространены мохово-лишайниковые и мохово-кустарниковые тундры на мало-мощных тундровых почвах. Животный мир включает те же виды, что и в Гренландии. В связи с открытием на

островах значительных месторождений нефти и газа интерес к архипелагу за последние десятилетия возрос.

Лаврентийская возвышенность

Значительная часть Канады от Кордильер на западе до Атлантики на востоке, от северного побережья на севере до холмисто-моренных верховьев Миссисипи на юге выделяется как отдельная физико-географическая страна — Лаврентийская возвышенность. Большая часть этой территории приходится на собственно Лаврентийскую возвышенность, которая отличается слегка всхолмленным рельефом. В геологическом отношении возвышенность совпадает в общих чертах с территорией Канадского кристаллического щита. Самые высокие части щита приурочены к *полуострову Лабрадор*. Центральная часть полуострова представляет собою возвышенность, сложенную темноцветными основными кристаллическими породами, в том числе лабрадоритом. С центральной части полуострова в различных направлениях текут реки, образующие сложные системы быстрин и озеровидных расширений. Но самые главные вершины полуострова находятся на северо-востоке; это горы Торнгат, превышающие 1600 м. Северная часть полуострова отличается крутыми фьордовыми берегами, а горы, несмотря на небольшую высоту, имеют альпийский облик.

Район центральной Канады при небольших абсолютных высотах характеризуется чрезвычайно пестрым и разнообразным рельефом: невысокие холмы, каменистые моренные россыпи, чередующиеся с озерами и быстрыми реками. Этот район по своему геологическому строению и ландшафтам напо-

минает равнины Фенноскандии. Самой пустынной и труднодоступной частью Лаврентийской возвышенности считаются полуостров Киватин. Его северо-восточная часть со времен отступления ледника испытывает постепенные (6—7 мм/год) эпейрогенические поднятия, что выражено в общем характере выровненных однообразных берегов и ступенчатых террас, которые находятся на значительной высоте над уровнем моря. На полуострове Бутия расположен Северный магнитный полюс.

К Лаврентийской возвышенности на западе примыкает *низменность Макеты* — прогиб между Кордильерами и Канадским щитом. Южнее располагается *Гудзонская низменность* (низменность Гудзонова залива), поверхность которой представлена отложениями послеледниковых морей. Берега Гудзонова залива низкие и однообразные, частью лагунного, частью шхерного типа.

На Лаврентийской возвышенности выделяется пять генетических типов рельефа, преобладающих в той или иной его части.

Моренные равнины — самый распространенный тип рельефа. Местами среди равнин поднимаются возвышенные кряжи из твердых пород, трудно поддающихся разрушению. По формам рельефа можно определить направленные движения ледников — со стороны Лабрадора и со стороны Киватина. Моренные равнины кое-где сильно заболочены и покрыты значительной толщей торфяников.

Зандровые равнины менее обширны и распространены преимущественно по южной периферии возвышенности. Для этих равнин типичен волнистый рельеф, заболоченность здесь гораздо меньше; значительная часть равнин распаханна.

Озерно-ледниковые равнины — наиболее удобные для заселения и сельскохозяйственного использования. Они располагаются на юге Канады, их поверхность представлена отложениями послеледниковых озер. На таких равнинах сформировались тяжелые суглинистые почвы, местами карбонатные. Несмотря на сильную заболоченность почв, здесь находятся главные житницы современной Канады.

Ледниково-морские равнины занимают наибольшую площадь на Гудзонской низменности и северную часть низменности Макензи. Они сформировались в областях послеледниковой морской трансгрессии. Слой осадочных пород здесь толще; на поверхности также нередки отдельные валуны.

Оголенные каменистые возвышенности, служившие во время оледенения областями ледникового сноса, с типичными формами ледникового рельефа — бараньими лбами, возвышенными куполами, поросшие редкими кустарниками и чахлыми елями, скрепляющими своими корнями отдельные глыбы гранита или лабрадорита, широко представлены на севере полуострова Лабрадор.

Местами характер канадского ландшафта в пределах плато заметно меняется: среди волнистых равнин возвышаются отдельные останцы твердых горных пород (монадноки). Иногда кристаллические породы выходят на поверхность по берегам озер и рек.

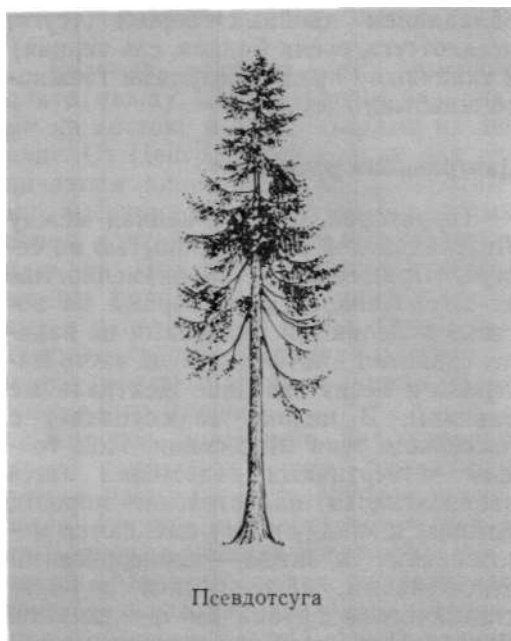
На западе границы Лаврентийской возвышенности довольно отчетливо выделяются по линии западных побережий больших озер — Большого Медвежьего, Большого Невольничьего, Атабаска, Виннипег. На юге плато ограничено куэстовыми уступами Северо-Американской платформы.

Несмотря на некоторое разнообра-

зие, климат Лаврентийской возвышенности отличается общими чертами — континентальностью, суровой холодной зимой и относительно теплым летом. Канаду в климатическом отношении можно сравнить с Сибирью. В центральной части Канады к западу от Гудзонова залива самые низкие на материке средние январские температуры (до -30°C). В этой части отмечался абсолютный минимум -57°C . Но зима в отличие от восточносибирской неустойчива: сильные морозы (-40°C и ниже) сочетаются с ветрами, поэтому зимние холода переносятся плохо. Метели, поземки и снежные бури чередуются с временными затишьями при понижениях температуры. Восточнее, на полуострове Лабрадор, средние январские температуры значительно выше.

Летние температуры на Лаврентийской возвышенности довольно разнообразны. В восточной части, у берегов Лабрадора, они несколько ниже, чем в западной части плато, у подножья Кордильер. Продолжительность вегетационного периода увеличивается также с севера на юг, от 40—50 дней на берегах Северного Ледовитого океана до 160 дней в южной части возвышенности.

С востока на запад, от Лабрадора к подножью Скалистых гор, количество осадков уменьшается и составляет 250—350 мм, увлажнение иногда становится неустойчивым; в том же направлении уменьшается и толщина снегового покрова. Таким образом, континентальность климата возрастает с востока на запад. Однако эта закономерность характерна только для внутренних районов возвышенности. На отрогах Скалистых гор начинает сказываться смягчающее влияние Тихого океана, увеличивается количество



осадков, повышаются зимние и весенние температуры.

Большая часть Лаврентийской возвышенности располагается в области многолетней мерзлоты. Южная ее граница проходит через полуостров Лабрадор, охватывая все побережье Гудзонова залива, и далее на запад к провинции Альберта. В связи с этим для рек Лаврентийской возвышенности характерно сильное половодье, так как инфильтрация воды в грунт практически невозможна. В реках быстрыны чередуются с озеровидными расширениями. Речные долины плохо разработаны, в них почти нет террас и стариц. Продолжительность зимнего ледостава постепенно увеличивается на возвышенности с юга на север.

Южная часть территории Лаврентийской возвышенности входит в подзону североамериканской тайги с пре-

обладанием хвойных пород (тсуга, псевдотсуга, сосна Банка, ель черная) и типичными представителями таежного животного мира.

Центральные равнины

Территория, расположенная между Лаврентийской возвышенностью на севере, Примексиканской низменностью на юге, Аппалачскими горами на востоке и Великими равнинами на западе, занимает платформенную часть материка и носит название Центральные равнины. В целом она совпадает с бассейном реки Миссисипи. Под толщей четвертичных отложений здесь располагаются палеозойские породы, которые к западу и югу сменяются мезозойскими, а затем — кайнозойскими отложениями, покоящимися на кристаллическом глубинном фундаменте. Поверхность этого фундамента неровна и неодинакова по глубине залегания. Возвышения фундамента наблюдаются на севере у Верхнего озера, на плато Озарк, выделяется также Цинциннатский свод.

Поверхность Центральных равнин довольно ровная и однообразная, однако на нее наложило отпечаток четвертичное оледенение. В северной части хорошо выражены конечно-моренные формы рельефа, более сглаженные, чем соответствующие формы на Восточно-Европейской равнине. В верховьях Миссисипи и к западу от озера Мичиган расположены гряды конечных морен, камы и друмлины. Южнее располагается область зандровых равнин, аналогичная полосе полесий Восточно-Европейской равнины. Еще южнее находится область эрозионного рельефа с хорошо выраженными оврагами, балками на лёссовых плато и лёссовидных отложениях. Характерной

формой рельефа можно считать широкую и хорошо развитую долину реки Миссисипи. Пойма реки достигает в средней части около 20 км ширины, в ней много стариц и озер. Как и на Лаврентийской плато, на севере Центральных равнин значительную территорию занимают донные отложения приледниковых озер.

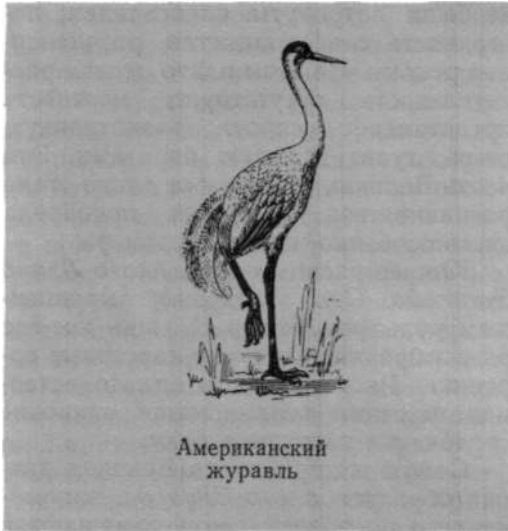
В восточной части Центральных равнин хорошо выражены карстовые процессы, но они чаще всего скрыты слоями песчаных и глинистых отложений. Для этого района характерны карстовые пещеры. В предгорьях Аппалачей расположена одна из крупнейших в мире Мамонтова пещера.

Общая протяженность залов, проходов и естественных шахт Мамонтовой пещеры составляет 74 км

На границе с Канадским щитом хорошо выражены куэсты, особенно в районе Великих озер. Здесь выделяется уступ ордовикского известняка, к югу от него — мергелевая депрессия (в ней расположено озеро Онтарио), еще южнее — мощный обрыв силурийских известняков, послуживший причиной образования Ниагарского водопада, затем — обрыв девонских известняков.

На территории Центральных равнин с севера на юг постепенно возрастает количество тепла, увеличиваются как летние, так и зимние температуры. С востока на запад уменьшается количество осадков, их среднегодовое количество колеблется от 800—900 мм на западе Центральных равнин до 1000—1200 мм на востоке, причем наибольшее их количество приходится на весенне-летний сезон.

Большая часть Центральных рав-



нин располагается в подзонах смешанных и широколиственных лесов, хотя в западных частях формируются прерии. Центральные равнины — крупнейший сельскохозяйственный район. Равнинный характер местности, благоприятный климат с достаточным увлажнением, черноземные и другие плодородные почвы на лёссах — все это создает хорошие условия для земледельческого освоения Центральных равнин. По этой причине Центральные равнины полностью распаханы и естественные ландшафты здесь почти не сохранились, за исключением территории национальных парков.

Животный мир Центральных равнин весьма разнообразен и благодаря обилию растительности довольно богат. Распространены черный медведь, барibal, лесной сурик, опоссум, енот; много тропических видов птиц: Каролинский попугай, чибис, фламинго, пеликан, американский журавль. В водоемах встречаются аллигаторы и аллигаторовые черепахи.

Великие равнины

Великие равнины — это высокие плато между Центральными равнинами на востоке и Кордильерами на западе. От Центральных равнин они отличаются значительными абсолютными высотами, мощностью осадочных пород, континентальностью и сухостью климата. Под толщей лёссов и лёссовидных пород залегают пласты меловых и палеогеновых пород. Поскольку здесь господствует степная растительность, нередко Великие равнины называют *плато Прерий*.

Высокое положение над уровнем моря, континентальность климата и легкая размываемость грунтов послужили причинами широкого развития на Великих равнинах эрозионных процессов. Овраги — самая характерная черта рельефа Великих равнин. Именно на лёссовых плато Великих равнин получают большую часть своего взвешенного материала Миссури, Платт, Арканзас и другие правые притоки Миссисипи. Эрозия достигает подчас гигантских масштабов, многие тысячи гектаров когда-то плодородной почвы превратились в бедленды.

Но Великие равнины, протянувшись почти на 4000 км с севера на юг, представляют собой неоднородную по своим природным условиям территорию. В пределах Канады, в бассейне реки Саскачеван, выделяют северную часть Великих равнин — *плато Альберта*, с преобладанием моренных форм рельефа. В отличие от других территорий плато характеризуется лесными ландшафтами на дерново-подзолистых почвах. Среди безлесной местности нередки и отдельные осинового колки.

Южнее, в бассейне реки Миссури, располагается *плато Миссури* с волнистым моренным рельефом, сильным



Луговая собачка

эрозионным расчленением и лесостепной растительностью из осиновых и березовых перелесков, разделенных ковыльно-разнотравными степями. Этот ландшафт — природный аналог Ишимской степи в Южной Сибири, но в отличие от последней гораздо выше и сильнее расчленен овражно-балочной сетью. По средней части плато проходит гряда конечных морен, которой отмечена одна из стадий отступления ледника.

К югу от плато Миссури простирается *плато Высокие равнины*. В отличие от плато Миссури, эти территории



Луговой тетерев

не были затронуты оледенением; поверхность слабоволнистая, расчлененная реками. На этом плато лесная растительность отсутствует; местность представляет собою разнотравную степь, густо изрытую оврагами. Эта часть Великих равнин уже давно стала распаиваться, и эрозия приобрела здесь особенно широкие размеры.

Южнее располагается *плато Льяно Эстакадо*. Оно отличается выровненным рельефом, который лишь кое-где разнообразят отдельные карстовые воронки. Растительность плато степная, местами возвышаются одинокие столбчатые кактусы и юкки.

Самую южную часть Великих равнин образует *плато Эдуардс*, напоминающее по облику своих ландшафтов соседние районы Мексики с ее типичными суккулентами (кактусы, юкки). В отличие от других частей Великих равнин, это плато слабо расчленено и характеризуется преобладанием каштановых почв.

Животный мир Великих **равнин** тесно связан с характером ландшафтов. На севере встречаются степной бизон, антилопа вилорог, в центральных и южных районах — волк, степная лисица, луговые собачки, из птиц — луговой тетерев, степной сокол.

Береговые низменности

Примексиканская и Приатлантическая низменности, а также полуостров Флорида включаются в единую физико-географическую страну и относятся к Береговым низменностям. Они отличаются географическим положением, выровненным рельефом и геологической молодостью. Низменности почти целиком сложены молодыми третичными отложениями. Значительная часть территории заболочена. Несмот-

ря на определенное сходство, отдельные части этой физико-географической страны имеют и некоторые различия.

Примексиканская низменность отличается горизонтальным или слегка наклонным залеганием осадочных третичных и четвертичных толщ, на палеозойском основании, в северной ее части под палеогеновыми и неогеновыми слоями располагаются складчатые структуры. Побережье Мексиканского залива представляет собою однообразный и очень низкий песчаный берег с многочисленными косами и лагунами, которые нередко соединяются каналами. Характерная особенность рельефа Примексиканской низменности — наличие соляных куполов, или своеобразных вздутий, в ядрах которых находятся массивы соляных отложений и нефтяные залежи.

Для внутренних районов низменности типичен куэстовый рельеф с хорошо выраженными обрывами к югу и пологими спусками к северу. Вся низменность испытывает постепенное опускание, а дельты рек не имеют тенденции к быстрому росту и расширению.

Приатлантическая низменность характеризуется более значительным расчленением форм рельефа. В береговой полосе отчетливо видны следы ингрессии: Чесапикский, Делавэр и другие заливы — результат недавнего опускания суши и вторжения моря. Далее внутрь материка высоты довольно быстро нарастают. В рельефе, и особенно в речных долинах, хорошо выражен подземный выступ кристаллических пород — Пидмонт, пересекая который реки образуют так называемую линию водопадов. В северной части Приатлантической низменности хорошо выражена линия конечной морены, выдвигающаяся на восток, в океан, в виде мыса Код.

Полуостров Флорида сложен преимущественно эоценовыми известняками. По восточной части полуострова тянется возвышенная гряда. Центральная часть полуострова понижена и об-



Тропические болота во Флориде

разует своеобразное тропическое болото Эверглейдс, постепенно понижающееся к центру и переходящее в озеро Окичоби. Эверглейдс — торфяное болото, почти ровная местность, представляющая собою лабиринт заболоченных лесов, озер и протоков, с густой тропической растительностью. Для южной части полуострова характерны тропические ландшафты, больше напоминающие ландшафты Кубы, чем со-

седние части материка. Южное побережье Флориды окаймляет цепь небольших коралловых рифов.

Аппалачи

С северо-востока на юго-запад от острова Ньюфаундленд до Примексиканской низменности протянулись Аппалачи — система средневысотных гор, занимающих восточную часть материка. У южных пределов их складчатые структуры погружаются под осадочный покров третичных отложений, а затем снова выходят уже к западу от Миссисипи в виде гор Уошито.

Формирование Аппалачской геосинклинали началось еще в докембрии, а древнейшие движения происходили в кембрийском периоде. Тектонику северной части Аппалачей, относимых обычно к каледонской складчатости, определяют древние кембрийские структуры. Южные части относят к более молодой, герцинской, складчатости. В четвертичном периоде Северные Аппалачи подверглись оледенению, которое оставило яркий след в морфологии гор, южная часть гор не испытала оледенения. На этом основании Аппалачи делят на Северные и Южные; границей их считаются долины рек Гудзон и Мохок.

Крайним северным пределом Аппалачей является *остров Ньюфаундленд*. Почти весь остров представляет собою холмистое плато высотой 400—600 м, сложенное древними кристаллическими породами. Местами плато круто обрывается к морю, но чаще между повышениями и побережьем тянется неширокая полоска береговой низменности. Во время оледенения остров был покрыт льдом, причем во время последнего, висконсинского, служил автономным центром оледенения. Следы

ледника хорошо выражены в рельефе острова, об этом свидетельствуют узкие морские заливы, фьорды.

Остров Ньюфаундленд отличается сырым прохладным климатом океанического типа, несколько напоминающим климат Шотландии. Средние январские температуры здесь, однако, ниже: от -5°C на юге до -12°C на севере. Средние июльские колеблются от $+11$ до $+15^{\circ}\text{C}$, количество осадков варьирует от 700 до 1300 мм с максимумом зимой. Для атлантического побережья характерны очень густые туманы.

Остров располагается на северных пределах лесной растительности; большая его часть покрыта лесом таежного типа (ель черная и красная, пихта бальзамическая, сосна белая), хвойные леса имеют и небольшую примесь лиственных (ясень, вяз, клен, береза и др.). Высокие плато с 500—600 м безлесны и заняты вересчатниками или растительностью горной тундры. На острове сравнительно хорошо сохранились естественные ландшафты.

Северные Аппалачи имеют довольно сложный и разнообразный рельеф. В северной части продолжением структур острова служит полуостров Новая Шотландия. Рельеф полуострова представляет собою невысокое плато, круто обрывающееся к морю. На крайнем севере у эстуария реки Св. Лаврентия поднимаются горы Шикшок (более 1200 м), образующие вдающийся в море полуостров Гаспе. Остров Антикости характеризуется однообразным выровненным рельефом, с выраженными ледниковыми формами. Продолжением гор Шикшок служат расположенные южнее горы Нотр-Дам. Еще южнее следуют Белые горы с главной вершиной Вашингтон (1916 м). Горы изобилуют озерами, склоны покрыты темно-

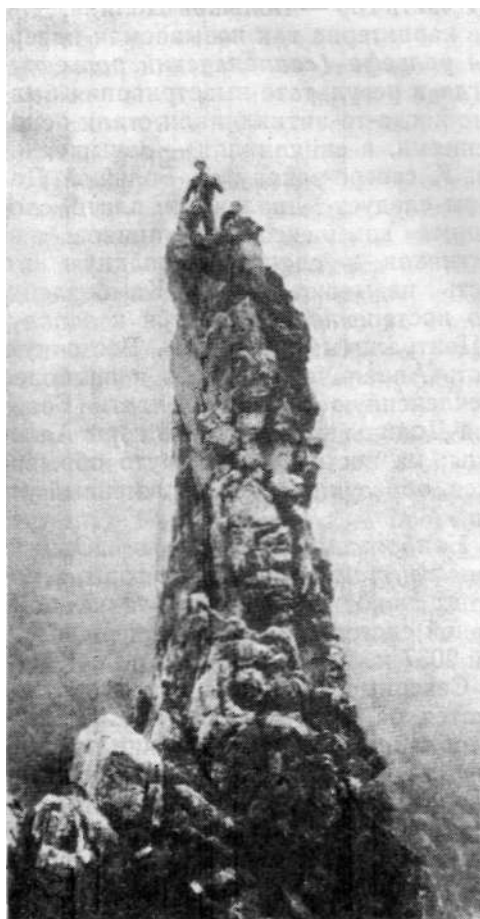
хвойными лесами, значительная часть которых находится под охраной. Вершины Белых гор—это, как правило, твердые останцы, устоявшие против разрушающего действия выветривания (пример такого останца — гора Моноднок и Сенекские скалы в Аппалачских горах). Белые горы — один из оживленных объектов туризма. К западу от них расположена долина реки Коннектикут, протекающей по узкому грабену, за которой тянутся цепи Зеленых гор.

В геоморфологии моноднок означает возвышающуюся над окружающей местностью горную вершину

Зеленые горы несколько ниже Белых гор, но также простираются в направлении, близком к меридиональному, превышая 1300 м. С запада они отделяются от других частей Аппалачей впадинами реки Гудзон и озера Шамплейн. Зеленые горы — ряд массивов, расположенных на общем цоколе из древних кристаллических пород. Склоны гор покрыты хвойными лесами. На юго-западе они заканчиваются недалеко от Нью-Йорка горами Таконик.

К западу от впадины озера Шамплейн находятся горы Адирондак, сложенные кристаллическими породами и представляющие собою пологий купол с высотами до 1628 м. Горы Адирондак являются частью Северо-Американской платформы. Склоны гор покрыты лесом, вершины образуют местами причудливые формы выветривания. Это один из популярных объектов туризма. От остальных частей Аппалачей массив Адирондак отделяется очень четко: с востока его ограничивает впадина озера Шамплейн, с северо-запада — река Св. Лаврентия, с юга — долина реки Мохок.

Южные Аппалачи, начинающиеся к юго-западу от долины рек Гудзон и Мохок, состоят из нескольких литоло-



Сенекские скалы

гических зон, которые прослеживаются почти на всем протяжении гор. Юго-восточная зона плохо выражена в рельефе и выявляется только подземным фундаментом кристаллических пород на плато Пидмонт. Далее к западу

следует цепь Голубых гор (Голубой хребет), представляющих собою средневысотные горы. Далее к северо-западу находится относительно пониженная часть гор — Большая Долина. Для нее характерна так называемая инверсия рельефа («аппалачский рельеф»), когда в результате выветривания бывшие когда-то антиклинали стали понижениями, а синклинали — повышениями. К северо-западу от Большой Долины следует Аппалачское плато, сложенное комплексом песчаников, известняков и сланцев. Западную его часть называют плато Камберленд, оно постепенно понижается к западу, к Центральным равнинам. Восточную часть Аппалачского плато и наиболее расчлененную западную часть Большой Долины представляют горы Аллегань; на востоке горы круто обрываются, образуя хорошо выраженный уступ.

Наибольшую высоту в Южных Аппалачах имеют Голубые горы, в которых находится высшая точка всей горной системы — гора Митчелл высотой 2037 м.

Северные Аппалачи заметно отличаются от Южных. Если в Северных преобладают кристаллические породы, то для Южных характерны главным образом сланцы, известняки и песчаники. Северные Аппалачи состоят из отдельных массивов, Южные сохраняют простирающие с северо-востока на юго-запад. Для Северных типичны древнеледниковые формы рельефа, для Южных — эрозионные. Сопоставить можно также климат и зональность: средняя январская температура на севере Аппалачей —10, на юге +Ю°С, средняя июльская соответственно +15 и +20°С. Северные Аппалачи располагаются в таежной подзоне, Южные — в подзоне смешанных и широ-

колиственных лесов. Южные Аппалачи, в отличие от Северных, лучше освоены и гуще заселены, это преимущественно промышленные районы, развитие которых тесно связано с добычей и разработкой каменного угля и других полезных ископаемых.

Южнее аппалачские структуры постепенно уходят под покров осадочных пород, а затем к западу от Миссисипи они снова выходят на поверхность в виде гор Уошито. Это невысокие горные хребты высотой более 800 м, поросшие девственными лесами. Их облик напоминает средневысотные горы Европы.

КОРДИЛЬЕРЫ

Вся западная часть Северной Америки занята мощной системой Кордильер, образующей часть наибольшего на Земле по протяженности горного пояса. Эта горная система разновозрастна и отличается разнообразием природных ландшафтов.

Огромная Кордильерская геосинклиналь — одна из древнейших на Земле. Горообразование в пределах Кордильерской геосинклинали происходило неоднократно, однако основная часть гор сформировалась в мезозое. Выделяют невадийскую, ларамийскую и альпийскую складчатости, которые прослеживаются почти на всем протяжении Кордильер с севера на юг, образуя соответствующие литологические пояса.

Формирование горных структур невадийской складчатости началось в середине мезозоя. В результате были образованы Аляскинский хребет, горы Св. Ильи, Чугачские, Каскадные, Береговые хребты, Сьерра-Невада и Западная Сьерра-Мадре.

В конце мезозоя в эпоху ларамий-

ского орогенеза возникли восточные хребты Кордильер: хребет Брукс, горы Ричардсон, Передовой хребет, Скалистые горы и Восточная Сьерра-Мадре.

Между невадийскими структурами на западе и ларамийскими на востоке располагается третий литологический пояс — пояс высокогорных плоскогорий и внутренних плато. Пояс представлен плоскогорьями Юкон, Фрейзер, Колумбийским, Большим Бассейном, плато Колорадо и Мексиканским нагорьем.

В начале кайнозоя на западных окраинах Кордильерской геосинклинали формируется альпийская складчатость, в результате чего образовалась зона альпийского антиклинория и зона альпийских прогибов. В зону альпийского антиклинория входят горные системы Алеутского архипелага, острова Кадьяк, полуострова Кенай, архипелага Королевы Шарлотты, островов Александра, а также западные окраины Калифорнийского полуострова.

В это же время формируется литологический пояс альпийских прогибов, который включает пролив Шелихова, залив Кука, проливы, отделяющие архипелаг от материка, долину реки Уилламетт, Калифорнийскую долину и Калифорнийский залив, впадину реки Бальсас.

Все литологические пояса, исключая горы Аляски, располагаются в направлении, перпендикулярном переносу влажных воздушных масс на континент. Такое расположение обуславливает резкую дифференциацию условий увлажнения. Наибольшее количество влаги получают самые высокие хребты невадийского пояса и более низкие, но ближе расположенные к Тихому океану хребты береговой зоны. Наименьшее количество осадков получают хребты ларамийского пояса.

Две зоны понижений — альпийского прогиба и внутренних плато и плоскогорий — оказываются в «дождевой тени» и имеют весьма скудное увлажнение.

Распределение увлажнения в Кордильерах накладывает отпечаток на характер высотной поясности и определяет разницу между природными комплексами поясов.

По мере удаления от Тихого океана проявляются существенные различия между северными и южными частями Кордильер. Они выражаются не только в последовательной смене типов климата — от арктического до тропического, но и в изменении форм рельефа, почвенно-растительного покрова и даже геологических структур. Все это является следствием определенных региональных особенностей развития природы отдельных отрезков горной системы. Таким образом, в пределах Кордильер выделяются четыре физико-географические страны: Кордильеры Аляски, Кордильеры Канады, Южные Кордильеры и Мексиканское нагорье.

Кордильеры Аляски

Самая северная и самая высокая часть горной системы Кордильер выделяется в отдельную физико-географическую страну — Кордильеры Аляски. На эту часть Кордильер приходится более 75% всей площади горного оледенения Северной Америки. Это область активного современного вулканизма и сильных землетрясений. В отличие от других частей Кордильер основные орографические элементы вытянуты здесь в направлении, близком к широтному. Южные цепи кайнозойского возраста представлены островами и береговыми цепями. Они образу-

ют дугу *Алеутских островов*, которая, подобно гигантскому ожерелью, окаймляет с юга Берингово море. В состав архипелага входят 110 островов, составляющих четыре группы: Лисьи, Андреяновские, Крысьи и Ближние. Вся цепь островов расположена на общем подводном цоколе. Крупнейшие из них — Уника и Уналашка. Большинство островов представляет собою вулканические конусы. Главная вершина острова — вулкан Шишалдина (2860 м) расположен на острове Уника. На архипелаге 25 действующих вулканов.

Климат Алеутских островов субарктический океанический. Зима теплая, сырая, с частыми туманами и снегопадами. Самый холодный месяц — февраль (–1), самый теплый — август (+12°C). Круглый год здесь выпадают обильные осадки, но максимум приходится на осень; годовая их сумма составляет около 1500 мм. Климат Алеутских островов близок к климату Исландии. В таких условиях лесная растительность не может развиваться; острова покрыты океаническими лугами, выше по склонам гор располагаются верещатники на дерново-торфянистых и горно-тундровых почвах.

Продолжением Алеутского архипелага служит полуостров Аляска. Его основу составляет Алеутский хребет, не образующий единой и непрерывной горной цепи, а состоящий из нескольких горных массивов, как правило, увенчанных вулканическими конусами. Здесь находятся 10 действующих вулканов, среди них — известный вулкан Катмай.

Во время извержения вулкана Катмай в 1912 году вулканическая пыль достигла высоты 30 км

Высоты Алеутского хребта достигают 2500 м. Подобно Алеутским островам, хребет покрыт океаническими лугами; лишь кое-где в понижениях встречаются перелески из тополя и ивы.

К зоне кайнозойского орогенеза относятся также остров Кадьяк, Кенайский полуостров и Чугачский хребет. Остров Кадьяк — высокое плато с крутыми, местами фьордовыми берегами — покрыт океаническими лугами с редкими группами ели. Кенайский полуостров — такой же гористый (высота более 1800 м), покрыт снежниками и небольшими ледниками. На подветренных склонах растут густые хвойные леса, на наветренных расположены океанические луга. Чугачский хребет поднимается до 2500–3000 м. Хребет несет мощное оледенение. На южном склоне ледники спускаются почти до самого моря (ледники Беринга, Колумбия). На южных склонах Чугачского хребта годовое количество осадков достигает 4000 мм. Это самое сырое место в Кордильерах Аляски.

Самые высокие горы Аляски — *Аляскинский хребет*. Высшая его точка — гора Мак-Кинли (6194 м). Это гранитный массив, покрытый мощной шапкой вечных снегов. Другие вершины гораздо ниже, они достигают 3500–4000 м. Хребет служит водоразделом бассейнов Юкона и небольших рек, стекающих в Аляскинский залив.

К юго-востоку от Аляскинского хребта находятся горы Врангеля, несущие мощное оледенение, а далее на юго-восток — *горы Св. Ильи* с вершиной Логан (6046 м). Для них характерны многочисленные ледники, самый мощный из них — ледник Маласпина. Все названные хребты — Аляскинский, Св. Ильи и Врангеля — служат четко выраженным климаторазделом. К югу



от них зима относительно мягкая, сырая, с частыми оттепелями, к северу — суровая и относительно сухая. Поэтому и ледники спускаются на южных склонах гораздо ниже, чем на северных. Южные склоны гор покрыты хвойными лесами до высоты 700—800 м, северные — до 1000—1100 м; выше господствуют горные тундры. Фауна представлена оленем карибу, волком, бурым медведем; из птиц широкое распространение получил белоголовый орел.

Центральную часть Аляски занимает *плато Юкон*, относящееся к внутреннему поясу горной системы Кордильер. В основе плато лежит более древняя глыба по сравнению с окаймляющими его горами. Почти все плато располагается в бассейне реки Юкон. Его поверхность сильно расчленена и напоминает низкогорья, а местами даже средневысотные горы; в юго-западной части отчетливо выражен хребет невысоких гор Кускоквим. Юго-западная часть плато Юкон отличается океаническим субарктическим климатом, несколько напоминающим климат Алеутских островов; здесь очень мало лесов, преобладают приокеанические луга с редкими зарослями тополя в речных долинах. Внутренние территории

плато имеют уже иной климат. В центре Аляски средняя январская температура составляет $-24,8^{\circ}\text{C}$, средняя июльская достигает $+16,4^{\circ}\text{C}$, минимум температуры -64°C ; годовая сум-



Ландшафты севера Аляски

ма осадков 300 мм в год. Климат Центральной Аляски напоминает климат центральных районов Восточной Сибири.

К северу от плато Юкон располагается *хребет Брукс* (ларамийская складчатость). Вершины хребтов поднимаются до 1500—2000 м, наивысшая точка достигает высоты 2816 м. Горы имеют типичный арктический облик, склоны покрыты тундровой растительностью. Ледники здесь невелики, снеговая линия в горах выражена слабо из-за сухости климата. Однако в релье-

ефе хребта Брукс видны следы древнего оледенения. Средняя часть системы хребта Брукс — горы Эндикот расчленена на массивы, отделенные друг от друга глубокими речными долинами.

Севернее хребта Брукс располагается ровная и однообразная *Арктическая низменность*, сложенная пластами мезозойских и кайнозойских песчаников и слабо наклоненная на север; ее поверхность усеяна многочисленными озерами. Арктическая низменность расположена в зоне многолетней мерзлоты, здесь хорошо выражены мерзлотно-термокарстовые формы рельефа; большинство озерных котловин имеют термокарстовое происхождение.

В пределах Арктической низменности находится вторая северная точка материка — мыс Барроу (71°23' с. ш.). Арктическая низменность характеризуется холодным климатом, напоминающим климат Северной Якутии.

Кордильеры Канады

Кордильеры Канады — самая узкая и самая расчлененная часть горной системы. В отличие от Кордильер Аляски Кордильеры Канады имеют типичное для всей горной системы простираение, близкое к меридиональному. Кордильеры Канады ниже, чем Аляски, здесь уже нет действующих вулканов, сейсмичность территории значительно слабее.

Как и другие части горной системы, Канадские Кордильеры делятся на три орографических пояса — восточный, центральный и западный. В каждом из них можно выделить отдельные зоны и массивы.

Восточный (ларамийский) пояс Канадских Кордильер включает горы Макензи и Передовой хребет Скалистых

гор. *Горы Макензи* представляют собой огромный массив, служащий водоразделом рек Юкон и Макензи. Горы сложены самыми различными палеозойскими и нижнемезозойскими отложениями, сильно расчленены реками, но не достигают большой высоты (до 2758 м). Оледенение здесь незначительное из-за относительной сухости климата; хорошо выражены следы мощного древнего оледенения, покрывавшего всю горную систему. Склоны гор Макензи покрыты густыми хвойными лесами, вершины представляют собой горную тундру.

Южнее, за долиной реки Лиард, притока Макензи, начинаются собственно *Скалистые горы* — Фронт-Рейндж, или Передовой хребет. Это довольно отчетливо выраженный горный хребет с высокими крутыми вершинами, достигающими 4000 м. На востоке он постепенно спускается к Великим равнинам Канады. На западе Передовой хребет ограничен в северной части тектоническим разломом, проходящим с северо-запада на юго-восток; в средней части хребта горы значительно снижаются и пересекаются рекою Пис, одним из истоков реки Макензи. В южной части Передовой хребет расширяется и делится на отдельные хребты значительной высоты: Селкирк, Карибу, Льюис и др. Здесь находится высшая точка Передового хребта — гора Робсон (3954 м); лишь немногим уступает ей вершина Колумбия (3747 м).

Для Передового хребта типичны альпийские формы рельефа, значительное современное оледенение; горы труднопроходимы. Тем не менее в трех местах этот хребет прорезан железными дорогами.

Скалистые горы Канады очень живописны, это одно из излюбленных

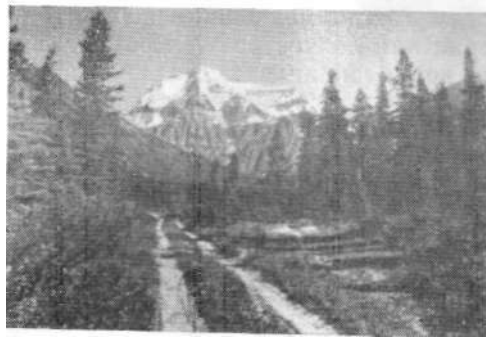
мест туризма; здесь расположен ряд национальных парков страны.

Склоны Скалистых гор покрыты густыми хвойными и смешанными лесами, неплохо сохранившимися. Выше расположены альпийские луга, еще выше — горные тундры. Восточные склоны гор несколько суше западных, здесь раньше сходит снег, выше поднимаются леса.

Внутренние плато Канадских Кордильер в отличие от других частей горной системы выделяются значительной высотой, сложной расчлененностью и сравнительно небольшой шириной. Плато располагаются между Скалистыми горами и Береговыми хребтами и относятся в большей своей части к невадийской складчатости. Рельеф внутренних плато очень сложен. На севере выделяют *плато Стикин* — расчлененное среднегорье высотой до 2000—2500 м с каньонообразными речными долинами, в том числе реки Стикин. В основе плато лежат метаморфические породы, разбитые трещинами, по которым в миоцене излились андезитовые и базальтовые лавы. Над лавовыми полями возвышаются выступы гор (например, горы Телеграф), разделяющие плато Фрейзер и Нечако. *Плато Нечако* менее расчленено и представлено довольно выровненными нагорными степями. *Плато Фрейзер* — среднегорье, прорезанное глубокими речными долинами, в том числе долиной реки Фрейзер. Основную часть плато Фрейзер составляют застывшие лавы, обнаженные в речных долинах и образующие в ряде мест причудливые формы выветривания. Кое-где поднимаются отдельные возвышенности, потухшие вулканы высотой до 2000—2500 м. Повсеместно на внутренних плато ясно видны следы мощного четвертичного оледенения: моренные россыпи и глы-

бы типа бараньих лбов, обработанные ледником вершины.

Климат внутренних плато отличается сравнительно мягкой зимой с обильным снежным покровом. Нередко среди зимы случаются теплые перевальные ветры типа фенов, вызывающие быстрое таяние снегов. Лето довольно



Гора Робсон

теплое и солнечное. Половодье длится несколько месяцев, так как таяние снега распространяется постепенно: от подножий и склонов гор к вершинам. К югу сухость увеличивается: если на севере, на плато Стикин, еще полностью господствуют темнохвойные леса на тяжелых суглинистых почвах, то южнее, на плато Фрейзер, они становятся реже и однообразнее; здесь господствует ель Энгельманова, между светлыми сосновыми лесами появляются широкие поляны и вся местность приобретает лесостепной характер.

Береговые хребты тихоокеанского побережья (западный пояс) имеют довольно сложное строение и сильно расчленены. Это целая система горных хребтов и массивов, покрытых роскошными лесами западноканадского типа. Хвойные леса отличаются разнообразием древесных пород и высокой про-

дуктивностью, что объясняется главным образом особенностями климата — мягкого и относительно теплого. С высокой влажностью и обилием осадков связано и значительное оледенение береговых хребтов. Фьордовый тип берега и ледники, спускающиеся с гор, придают побережью своеобразный вид, свойственный более высоким широтам и напоминающий север Скандинавии или полуостров Лабрадор. В то же время мощная лесная растительность свидетельствует о более благоприятных климатических условиях. Береговые хребты имеют сравнительно небольшую высоту, до 2200 м, но отдельные его массивы достигают 4000 м. Большую часть территории Кордильер Канады образует Береговой хребет — массивный барьер высотой 3000—4000 м.

Островные дуги относятся к зоне альпийской складчатости. Они тянутся по архипелагу Королевы Шарлотты, островам Александра и острову Ванкувер. Острова сложены интрузивными и метаморфическими породами, рельеф их горный, берега островов крутые, фьордовые, высшие точки достигают 1400 м и более (на острове Баранова). Климат островов умеренный, океанический, средние январские температуры держатся около нуля, средние июльские — около $+12$ — $+14$ °С; осадков в среднем выпадает 2000—3000 мм в год, часты туманы. Таким образом, климат этих островов напоминает климат Шотландии и севера Ирландии. Острова покрыты густым хвойным лесом, но с высоты 1000 м лесная растительность уступает место океаническому лугам.

Архипелаг Королевы Шарлотты (часть Канады) по особенностям климата и растительности мало отличается от островов Александра. Остров

Ванкувер — самый большой остров у западных берегов Канады. Почти весь он занят горами высотой до 2200 м; западные берега крутые, фьордовые, восточные — относительно ровные, невысокие. Заметные различия имеются и в климате острова: западная его часть получает до 2000 мм осадков в год, восточная — до 1000 мм. На востоке острова гораздо больше солнечных дней, а лето теплее. Остров покрыт густыми хвойными лесами на бурых лесных почвах.

Южные Кордильеры

Южные Кордильеры, или Кордильеры США, — самая широкая и разнообразная по природным ландшафтам часть Кордильер. В пределах кордильерского запада США располагаются главные вершины физико-географической страны и глубочайшие впадины материка, самые влажные и самые засушливые районы, темнохвойные влажные леса и пустыни. Разнообразии природных условий сочетается с богатством полезных ископаемых и других природных ресурсов. В Кордильерах США сосредоточена большая часть заповедников (национальных парков) страны. Природные объекты Кордильер привлекают миллионы туристов. Здесь также представлены три пояса, характерные для других частей Кордильер, однако выражены они наиболее отчетливо.

Восточный (ларамийский) пояс Кордильер США представлен широким поясом *Скалистых гор*. В отличие от канадской части ларамиды США не образуют единого горного хребта, а состоят из целого ряда отдельных массивов, иногда изолированных друг от друга и разделенных широкими бассейнами.

Крайний восточный отрог Скалистых гор — массив Блэк-Хилз (до 2207 м), выступающий над Высокими равнинами и сложенный кристаллическими породами, окаймленными осадочными палеозойскими и меловыми породами. Массив покрыт светлыми сосновыми лесами из сосны пандерозы, образующей редкостойные насаждения паркового типа.

В горном массиве Блэк-Хилз находится памятник природы «Башня дьявола» — жерловина древнего вулкана

Южнее следует прерывистая горная цепь; северный ее участок является продолжением Передового хребта, который делится на отдельные массивы высотой до 3600 м: Биг-Бенд, Литл-Бенд, Крейзи-Маунтинс, Солмон-Ривер.

Далее расположены хребет Абарока и Иеллоустонское плато. Иеллоустонское плато сложено вулканическими породами, которые местами перекрыты моренными отложениями. Для него характерны горячие источники и гейзеры (около 3 тыс.), грязевые вулканы, озера с горячей водой. В центре плато находится озеро Йеллоустон, через которое протекает река того же названия, впадающая в Миссури. На запад течет река Снейк, приток Колумбии, на восток — река Шошони. Шошонский водопад, Иеллоустонский каньон (до 360 м), разнообразие растительного и животного мира, уникальный рельеф привлекают в эту местность многочисленных туристов. Здесь расположен крупнейший национальный парк страны.

Иеллоустонское плато — кальдера древнего потухшего вулкана

К востоку от Иеллоустонского плато протянулись горы Биг-Хорн, подни-

мающиеся выше 4000 м, сложенные преимущественно плотными массивными кристаллическими породами. Горы покрыты пихтовыми и еловыми лесами (ель Энгельманова), которые череду-



Ландшафт Скалистых гор

ются со степной растительностью на южных склонах.

Южнее гор Биг-Хорн следуют *горы Ларамии*, давшие название ларамийской складчатости. Южнее горы Ларамии постепенно повышаются и сливаются с Передовым хребтом, который составляет самую высокую часть Скалистых гор США, переходящую в горы Сангре-де-Кристо (до 4363 м). Параллельно тянется с запада хребет Парк-Рейндж. В горном узле этой части

Кордильер расположена главная вершина Скалистых гор США — гора Элберт (4399 м). Южнее цепь Скалистых гор постепенно сужается и снижается, образуя невысокие горы Сакраменто.

В средней части Скалистых гор горные массивы образуют, кроме ос-



Толсторог

новной, также западную зону, к которой относятся горы Уосач и Уинта, имеющие, в отличие от других частей Скалистых гор, широтное направление. Западный склон гор Уосач ограничен крутым сбросом.

Скалистые горы США располагаются в области континентального умеренного, а в южной части — субтропического климата. Для всей горной цепи характерны недостаточное увлажнение (особенно в межгорных котловинах), значительные колебания суточных температур, относительно холодная зима и жаркое лето. Так, в восточных пред-

горьях центральной части Скалистых гор средняя температура января составляет -1 , июля $+22$ °С; годовое количество осадков в северной части Скалистых гор равно 360 мм. Только на отдельных вершинах, во впадинах и защищенных от солнца понижениях, встречаются небольшие ледниковые очаги. Северные склоны Скалистых гор покрыты хвойными лесами, для них характерны ель Энгельманова, сосна пандерозы, пихта, можжевельник. На южных склонах появляются лиственные породы — дуб, ясень и осина; распространены безлесные участки. К югу, в горах Сангре-де-Кристо, появляются элементы мексиканской флоры — юкки, акации, кактусы; преобладают разреженные сосновые леса. Характерные представители животного мира — волк, снежная коза, горный баран толсторог.

Кордильеры США характеризуются широким развитием центрального пояса внутренних плато. Эти структуры относятся к невадийской складчатости, хотя включают в себя и более древние образования. В орографическом отношении это чередование нагорных плато, замкнутых и полузамкнутых котловин и областей внутреннего стока. На внутренних плато с наибольшей четкостью видна зависимость рельефа от геологического строения.

Внутренние плато — самая засушливая часть США. Тихоокеанские воздушные массы задерживаются Береговыми хребтами, а атлантические — Скалистыми горами. Для этого региона характерна растительность сухих степей и полупустынь. Однако внутренние плато довольно разнообразны в природном отношении, здесь можно выделить несколько отдельных природных областей.

Северную часть внутренних плато

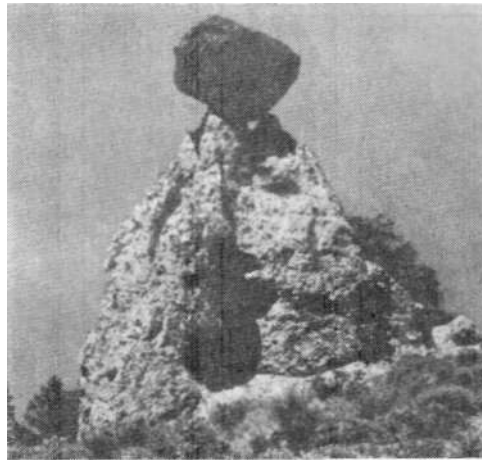
образует обширное *Колумбийское плато* (700—1000 м), расположенное в бассейне реки Колумбия. В его основании располагаются кристаллические и осадочные породы палеозоя и мезозоя; сверху они перекрыты мощными лавовыми покровами (базальтами). Поверхность плато представлена лёссовыми отложениями, а в средней части — мореной. Реки глубоко врезались в поверхность. Самый глубокий каньон (около 1500 м) образует река Снейк. Река Колумбия течет по центральной части плато среди крутых (до 900 м высоты), иногда обрывистых берегов. В обрывах речных долин хорошо выражены структурные формы рельефа и геологические разрезы от кайнозойских лёссов до массивно-кристаллических пород. Многие реки при впадении в Колумбию образуют водопады. Однако сток регулируется сложной системой плотин, распределительных каналов и водохранилищ.

По сравнению с другими частями внутренних плато Колумбийское плато — более влажный район. В северо-западной его части имеется доступ для тихоокеанских воздушных масс. В центральной части средняя январская температура составляет +0,4, средняя июльская +23°C, годовое количество осадков около 450 мм. К югу, в бассейне реки Снейк, количество осадков уменьшается, несколько возрастает амплитуда температур.

Колумбийское плато представляет собой лесостепь, переходящую на юге в степь; для северной части характерны группы сосен в понижениях рельефа; осинники чередуются с обширными безлесными пространствами, покрытыми дерново-злаковыми степями на черноземных лёссовых почвах. Весь район отличается высокой продуктивностью земледелия, это один из важ-

нейших сельскохозяйственных районов США по возделыванию пшеницы.

Южная часть внутренних плато — бассейн Харни отделен от остальной части Голубыми горами (до 2600 м). Центральная часть бассейна является областью внутреннего стока и занята

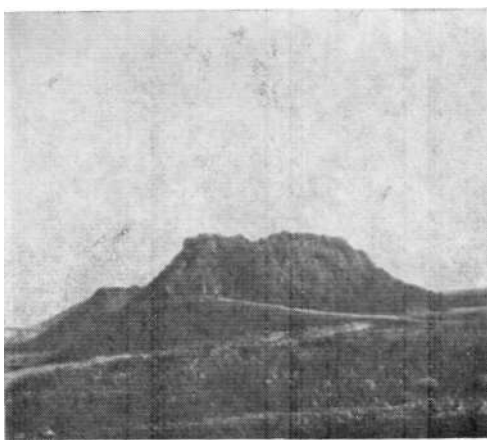


Останцы в Большом Бассейне

озером Харни, уровень которого изменяется по сезонам года в зависимости от количества осадков. Бассейн Харни значительно суше Колумбийского плато и занят сухими злаковыми степями. К юго-востоку от бассейна Харни в верховьях реки Снейк располагается *плато Снейк*. Эта равнина отличается значительной сухостью климата и кое-где имеет полупустынный характер.

Южнее расположен *Большой Бассейн* — самая обширная часть внутренних плато Кордильер США. На значительном пространстве невысокие горные хребты, вытянутые в направлении, близком к меридиональному, чередуются с межгорными котловинами. Докембрийско-мезозойский складчатый

фундамент Большого Бассейна разбит трещинами, по которым происходили излияния лавы и выделение других продуктов вулканизма. Часто встречаются останцовые вершины. Сбросы выделили и обособили многочисленные хребты Большого Бассейна; эти хребты



Памятник природы «Кратеры Луны»

являются преимущественно горстами, а впадины между ними — грабенами. Высоты достигают местами значительной величины (до 3900 м), впадины представляют собою замкнутые и полузамкнутые котловины (больсоны). Поверхность таких котловин сложена продуктами разрушения горных массивов. В некоторых больсонах во влажный сезон скапливается вода, в результате образуются временные озера. Среди озер есть и довольно крупные постоянные бассейны, хотя их размеры изменяются по сезонам года. Значительная часть Большого Бассейна лишена стока в океан. Важнейшая река — Гумбольт, на ней создана сложная система водохранилищ. Крупнейший естественный водоем — Большое

Соленое озеро. В восточной части горные хребты исчезают и начинается пустыня Большого Соленого озера — самая сухая часть этого района.

Климат Большого Бассейна — резко континентальный. Лето жаркое, сухое с чистым безоблачным небом. Средние июльские температуры достигают $+20$ — $+22^{\circ}\text{C}$, отмечен максимум $+46^{\circ}\text{C}$. Средние январские температуры колеблются от 0 до -2°C , отмечались также минимумы -30°C и ниже. Зимой часты туманы, на этот сезон приходится и максимум осадков, хотя общее их количество составляет лишь около 200 мм в год: в замкнутых котловинах — до 100 мм, в горах, на западных склонах, — до 500 мм. Почти вся территория представляет собою полупустыню, переходящую местами в пустыню, преимущественно лебедовую на бурых и сероземных почвах, местами — на солончаках. В южной части западные склоны покрыты зарослями креозотового куста, можжевельника, встречается низкорослое сосновое криволесье. В восточной части Большого Бассейна значительные пространства заняты полынными и другими полупустынями с редкими столбчатыми кактусами.

К юго-востоку от Большого Бассейна располагается *плато Колорадо*. По геологическому строению оно отличается от Большого Бассейна; в нем представлены ненарушенные пласты осадочных пород различного возраста — от древнейших до верхнепалеозойских, которые покоятся на кристаллическом фундаменте. Такая структура типична для Северо-Американской платформы, поэтому плато Колорадо считают частью этой платформы. Поверхность плато представляет собою холмистую возвышенность (до 3860 м) с отдельными платообраз-

ными вершинами и столообразными горами. Река Колорадо в среднем течении образует каньон (Большой Каньон) глубиной до 1800 м и шириной на уровне плато до 8—25 км и на урезе воды до 1 км. Склоны каньона в результате процессов выветривания и разрушения имеют причудливые формы. Вероятно, плато Колорадо испытало сводовое поднятие, что и содействовало врезанию реки.

Плато Колорадо имеет сухой субтропический климат, аналогичный климату Большого Бассейна. Характерны ландшафты сухих степей и полупустынь с чахлыми кустарниками (креозотовый куст, кактусы). Кое-где на северных склонах и каньоне встречаются группы сосен и можжевельник.

Рельеф и ландшафты южной части внутренних плато отличаются разнообразием. Среди типичных форм рельефа выделяется Долина Смерти — замкнутая сухая котловина. К югу от нее

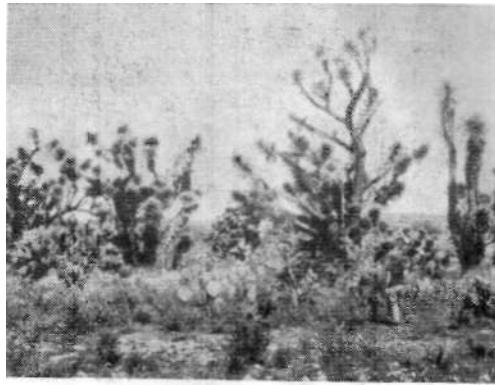


Долина Смерти

находится полупустыня Мохаве, еще южнее — впадина озера Солтон.

**Впадина озера Солтон
(−85 м)—самое низкое место
на континенте**

Южная часть внутренних плато располагается в зоне сухого полупу-



Юкки в пустынях Северной Америки

стынного климата, а самая южная окраина — сухого тропического. Лето жаркое, зима относительно влажная и теплая. Здесь произрастает финиковая пальма, плантациями которой заняты значительные участки в штате Аризона. В центре этого штата средние январские температуры достигают +9, средние июльские +32 °С; годовое количество осадков — около 200 мм. В Долине Смерти отмечена самая высокая температура Западного полушария (+56,7°С). По характеру ландшафтов и растительности (кактусы, агавы, юкки) эта часть плато напоминает Мексику. На склонах возвышенностей встречаются группы сосен; характерен креозотовый куст.

Западный (невадийский) пояс в Кордильерах США делится на три зо-

ны: к восточной относятся Каскадные горы и Сьерра-Невада; к средней — межгорные впадины; к западной — Береговые хребты.



Водопад «Покрывало невесты»

Каскадные горы простираются в меридиональном направлении и достигают высоты 4392 м (гора Рейнир). Кристаллическая и вулканическая толща образует основу горного хребта, главные вершины которого — преимущественно потухшие вулканы. Прояв-

ления затухающего вулканизма выражаются в фумаролах, горячих источниках, гейзерах. Снеговая линия спускается на западных склонах ниже, чем на восточных. Склоны гор покрыты лесом, темнохвойным или сосновым в зависимости от экспозиции склонов.

К югу от Каскадных гор в том же направлении протянулись *горы Сьерра-Невада*, представляющие собой гигантский асимметричный кристаллический батолит с крутыми восточными и относительно пологими западными склонами. Высота гор по водоразделу достигает 3000—3500 м, отдельные вершины поднимаются на 4000 м и более.

В горах Сьерра-Невада хорошо выражена вертикальная поясность. Вершины гор большую часть года покрыты снегом, в глубоких долинах снег лежит все лето. Хорошо выражены также формы рельефа четвертичного оледенения — цирки, кары, троговые долины. Постепенно вниз, к подножью, они сменяются обычными эрозионными формами, причем часто в устьевой части трогов образуются водопады. Особенно многочисленны и живописны водопады Йосемитской долины (например, «Покрывало невесты») — известного национального парка страны.

Восточные склоны Сьерра-Невады суше западных, однако их растительность богата и разнообразна. Здесь сохранились высокоствольные леса из секвойи — вечнозеленой и гигантской. Такие леса не образуют больших массивов, деревья растут группами или занимают небольшие участки. В нижнем поясе западного склона преобладают кустарниковые; склоны выше 2800—3000 м заняты хвойными сосновыми лесами (сосна сахарная и желтая). На восточных склонах, у подножья, располагаются полынно-лебедовые полупустыни и степи, которые

вверх по склону сменяются сосново-можжевельным редколесьем. Выше 3000 м хорошо выражен пояс альпийских лугов. Сьерра-Невада — один из оживленных районов туризма.

К западу от Сьерра-Невады и Каскадных гор располагается область прогибов и опусканий — Уилламеттская и Калифорнийская долины. Обе долины служат продолжением огромной меридиональной полосы прогибов, занятых морем или современными молодыми отложениями континентального типа. *Уилламеттская долина* располагается по течению небольшой реки Уилламетт, притока Колумбии. Поверхность долины сложена континентальными отложениями — продуктами разрушения соседних горных хребтов. Долина характеризуется умеренно теплым и относительно влажным климатом. Естественная растительность (степь и лесостепь) не сохранилась. Преобладают культурные ландшафты, преимущественно фруктовые сады (так называемый фруктовый сад страны).

Калифорнийская долина располагается в бассейне рек Сакраменто и ее притока Сан-Хоакин; она гораздо больше Уилламеттской долины. В течение долгого времени здесь происходило накопление континентальных отложений — продуктов разрушения соседних горных хребтов. В центральной части мощность осадочных пород достигает 11 000 м. Такое накопление могло происходить только при постепенном прогибании дна долины. Климат долины изменяется с севера на юг; для северной части характерны черты субтропического, относительно влажного климата с годовым количеством осадков около 1000 мм. Естественные ландшафты — влажные степи типа прерий на красно-коричневых почвах — полностью распаханы. Юж-

нее количество осадков уменьшается до 150 мм, степи переходят в полупустыни на красноземах и серых почвах. С севера на юг увеличивается количество тепла, жарче становится лето.

Режим рек отражает особенности климата; характерно весеннее половодье во время таяния снегов на Сьерра-Неваде; в прошлом сильные наводнения приносили бедствия жителям Калифорнийской долины; в настоящее время режим рек регулируется, по всей Калифорнийской долине создана единая сеть оросительных каналов. В силу особенностей состава пород значительная часть вод, стекающих со склонов Сьерра-Невады, фильтруется в осадках Калифорнийской долины и затем служит основой подземного питания реки Сакраменто. Культурные ландшафты представлены посадками преимущественно овощных культур («огород» страны).

Береговые хребты значительно ниже, чем Сьерра-Невада. Они тянутся вдоль побережья Тихого океана и поднимаются до высоты 1500—2000 м. В средней части побережья Береговые хребты сближаются с Каскадными горами и Сьерра-Невадой, образуя горный узел Кламат (до 2700 м). В целом Береговые хребты США относятся к типу средневысотных гор. Сложены они сланцами и известняками. Постепенно с севера на юг по склонам хребтов увеличивается сухость, уменьшается количество осадков, растут температуры. Так происходит постепенный переход от умеренно-влажного климата на севере до сухого субтропического на юге. Меняется и растительный покров. В северной части Береговых хребтов преобладают высокопродуктивные леса из туи, хемлока, сосны оregonской, цуги и других пород, типичных для западноканадской тайги.

В средней части они сменяются редкостойными дубравами, кустарниковыми зарослями типа чапарали; характерен креозотовый куст, древовидный можжевельник. Южнее склоны хребтов покрыты редкими пучками осоки и суккулентами — кактусами и агавами. Растительность постепенно приобретает мексиканский облик.

Мексиканское нагорье

Мексиканские Кордильеры — хорошо выделяющаяся и своеобразная часть горной системы Кордильер. Она постепенно суживается к югу и характеризуется наименьшей по сравнению с другими частями Кордильер шириной, а также значительной геологической активностью. В климатическом отношении Мексиканские Кордильеры относятся к субтропической и тропической зонам. Хотя общее меридиональное простирание здесь сохраняется в тех же чертах, что и в других частях Кордильер, в Мексике выделяются следующие природные области: побережье Мексиканского залива; Восточная Сьерра-Мадре; Мексиканское нагорье и Южная (Вулканическая) Сьерра-Мадре; Западная Сьерра-Мадре; тихоокеанское побережье и полуостров Калифорния.

Побережье Мексиканского залива представляет собою продолжение низменности Мексиканского залива США. Это узкая береговая полоса с выровненным однообразным берегом лагунного типа; территория отличается влажным тропическим климатом. Круглый год здесь преобладают ветры восточного направления, приносящие влагу со стороны Мексиканского залива.

Высоким уступом поднимается над береговой равниной *Восточная Сьерра-*

Мадре — ряд хребтов, не образующих единой системы, а состоящих из отдельных массивов различной высоты (ларамийская складчатость). Тектонически она представляет собою продолжение Скалистых гор США. Горы служат климаторазделом, отделяющим Мексиканское нагорье с сухим климатом от влажного побережья. Восточные склоны гор покрыты тропическими лесами из пальм, древовидных папоротников, деревьев махагони и др. Однако такие леса располагаются отдельными массивами, которые разделены сухими лесостепными ассоциациями, состоящими из можжевельника, сосны разных видов, мексиканских суккулентов (агава, кактусы, очиток).

Мексиканское нагорье — аналог Внутренних плато США. Отгороженное с запада и востока горами Западной и Восточной Сьерра-Мадре, оно отличается определенной географической изоляцией и своеобразием ландшафтов. Нагорье представляет собою пересеченную местность с волнистой поверхностью. Средняя высота постепенно увеличивается с севера на юг, от 1000—1500 до 3000—3500 м. Значительные территории покрыты вулканическими туфами и застывшими лавами. Среди них встречаются озерные отложения. Часть нагорья лишена стока в океан, и небольшие водотоки текут во внутренних впадинах — большонах.

Нагорье отличается сухим субтропическим (на севере) и тропическим (на юге) климатом. С севера на юг средние январские температуры постепенно увеличиваются от +9 до +15 °С, а средние июльские — от +15 до +26 °С. Количество осадков изменяется в зависимости от высоты над уровнем моря и ориентировки склонов. Их количество колеблется от 200—400 мм

в год в котловинах до 800—1000 мм на возвышенностях.

Растительность Мексиканского нагорья своеобразна и неповторима. Склоны гор, преимущественно северные, часто покрыты хвойными лесами из можжевельника, сосны Монтекумы, изредка — ели Энгельмановой. В каменистых районах господствует типичная мексиканская полупустыня (кактусы, юкки, агавы, очиток, другие суккуленты).

На юге нагорья замыкается *Южной (Вулканической) Сьерра-Мадре* — самой высокой частью нагорья. Вдоль нее проходит линия разлома — проявление современных тектонических процессов. Здесь расположены цепи невысоких молодых вулканических конусов (в частности, вулкан Парикутин). Высочайшие вершины Мексики — вулканы Орисаба (5700 м), Попокатепетль (5452 м). Подножья и окрестности хребтов Вулканической Сьерры покрыты мощным слоем вулканического пепла. На главных вершинах лежит снег, хотя снеговая линия располагается высоко из-за сухости климата и интенсивной солнечной радиации. С юга Вулканическая Сьерра-Мадре ограничена впадиной Бальсас (по названию протекающей здесь реки Бальсас).

Западная Сьерра-Мадре в среднем ниже Восточной; она представляет собой отчетливо выраженную единую горную цепь более молодого возраста по сравнению с Кордильерами США, сохранившую свое единство и протяженность с северо-запада на юго-восток. Широко распространены также вулканические толщи. На Западной Сьерра-Мадре осадков выпадает меньше, чем на Восточной. Наряду с отдельными группами сосен и можжевельников здесь преобладает типичный мексиканский ландшафт с сукку-

лентами, для подножий характерны ландшафты полупустыни с бедной растительностью, представленной сухолюбивыми злаками, польнями и суккулентами.



Цветение в пустыне Сонора

Тихоокеанское побережье, а также *полуостров Калифорния* отличаются полупустынным характером ландшафтов. Осевую часть полуострова образует система небольших горных массивов, вытянутых вдоль общего направления полуострова. Они служат продолжением невадийской зоны Кордильер США. Их отдельные вершины превышают 3000 м, но их высота постепенно уменьшается к югу. В западной части полуострова имеются складчатые горы Сьерра-де-Вискайно, напоминающие по строению Береговые хребты США (главная их вершина — гора Эннантелло достигает 3078 м). Все тихоокеанское побережье Мексики и полуостров Калифорния отличаются сухим тропическим климатом. Для растительности

характерны комплекс суккулентной мексиканской флоры, а также участки пустынь (например, Сонора), состоящие из полыней, солянок, кактусов, юкк или совершенно лишенные растительности.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА

К Центральной Америке относят часть материка между перешейком Теуантепек и Дарьенским заливом, а также острова, расположенные в Карибском море: Большие Антильские, Багамские, Каймановы и Малые Антильские. Островную часть Центральной Америки называют иногда Вест-Индией. Как по своему географическому положению, так и по природным условиям и ландшафтам Центральная Америка представляет собою постепенный переход от Северной Америки к Южной. Центральную Америку называют иногда Американским Средиземноморьем.

Тектонические линии Центральной Америки образуют соединительные звенья между Северной и Южной Америкой. К югу от перешейка Теуантепек с высотами в 300—350 м продолжается горная система Кордильер (Кордильеры Центральной Америки). Кордильеры Центральной Америки расположены на границах трех тектонических плит: Северо-Американской, Южно-Американской и Карибской. Тектонические линии, соединяющие Кордильеры обеих Америк, следуют от центральных районов Гватемалы через Карибское море в трех основных направлениях. Первая линия проходит на север восточнее полуострова Юкатан на Кубу, затем вдоль оси этого острова — на восток и юго-восток. Вторая линия идет из Гватемалы на северо-восток к Каймановым островам, затем к горам

Сьерра-Маэстра на Кубе, сливаясь постепенно на юго-востоке острова с первой тектонической линией, продолжаясь в северном и центральном массивах острова Гаити и следуя после этого на остров Пуэрто-Рико к Малым Антильским островам. Наконец, третья линия тянется из южной части Гватемалы на юг острова Гаити, сливаясь здесь с первой и второй линиями. Таким образом, основная линия тектонических связей Кордильер Северной Америки с Андами идет не через Панамский перешеек, а через Большие и Малые Антильские острова. Панамский же перешеек — довольно молодое образование, хотя и очень подвижное. Таким образом, Карибское море окаймлено со всех сторон молодыми активными тектоническими зонами.

В Центральной Америке выделяют платформенные и геосинклинальные области. К первым относят полуостров Юкатан, большую (северную) часть Кубы, Багамские острова и низменность Табаско. В этих областях широко представлены отложения неогеновых известняков, в которых интенсивно развиваются карстовые процессы. Почти весь полуостров Юкатан представляет собою низменную равнину. Только на севере располагается невысокий горный массив высотой до 1122 м. На территории полуострова много карстовых пещер, большая часть которых незаметна с поверхности из-за мощного почвенного покрова и богатой тропической растительности.

Большая, равнинная часть Кубы, расположенная также в платформенной области, представляет собой пологий свод — мегаантиклинорий. Для поверхности характерно чередование невысоких возвышенных массивов, сложенных коренными породами, с аккумулятивными равнинами. Массивы

обычно не поднимаются на значительную высоту и носят характер низкогорий и средневысотных гор; лишь в массиве Гуамауа высота достигает 1156 м. К платформенным областям относят и Багамские острова. Они расположены на подводном цоколе, сложены коралловыми известняками и имеют низменный равнинный рельеф с высотами не более 60 м. Как и на Юкатане, на Багамских островах широко развиты карстовые процессы. Вся платформенная часть Центральной Америки не имеет вулканов и отличается сейсмической устойчивостью.

Иной характер представляет геосинклинальный, горный пояс Центральной Америки. Он состоит из ряда горных хребтов и межгорных прогибов. Северный хребет называется Сьерра-де-Чьяпас; он располагается на юге Мексики и в северной части Гватемалы, тянется вдоль побережья Тихого океана и имеет крутые обрывистые склоны; сложен интрузивными породами. Горные цепи в Центральной Америке выражены слабо, поверхность их напоминает вулканическое плато с отдельными кристаллическими массивами, вулканическими конусами и межгорными впадинами. Своей правильной конической формой выделяется вулкан Исалько. Крупнейшие межгорные котловины заняты водами озер Никарагуа и Манагуа.

К геосинклинальной части Центральной Америки относятся также горы Сьерра-Маэстра на Кубе (высшая точка — гора Туркино, 1974 м), сложенные в основном известняками с хорошо выраженными карстовыми процессами. Горным рельефом отличается и остров Гаити, на котором соединяются складки различных направлений. Главная вершина острова — гора Тино поднимается до высоты 3140 м. Такое чередование горных массивов с меж-

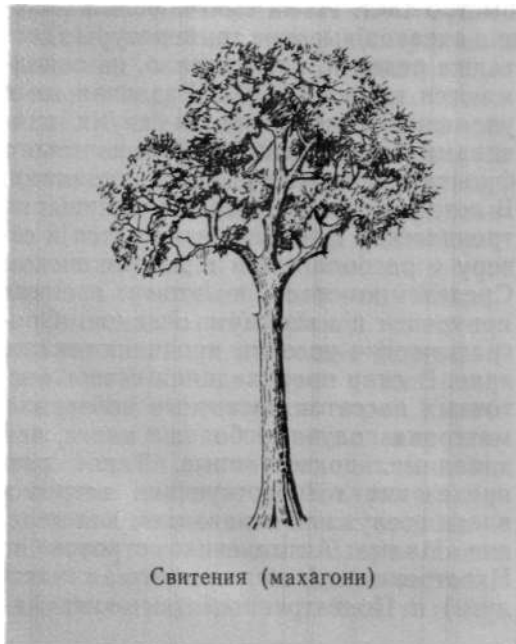
горными котловинами характерно для Ямайки, Пуэрто-Рико и других островов этой группы.

Малые Антильские острова представляют собою вулканическую цепь, расположенную на общем подводном цоколе. Крупнейшие из них — Мартиника, Гренада, Антигуа, Доминика.

В климатическом отношении Центральная Америка довольно разнообразна. Решающее воздействие на типы климата оказывает ее положение в тропической зоне, где господствуют северо-восточные пассаты. Амплитуды колебаний температур по сезонам года здесь незначительны, однако различия в увлажнении довольно велики. Практически везде в Центральной Америке на уровне моря средние месячные температуры не падают ниже $+20^{\circ}\text{C}$; в горах с увеличением высоты хорошо заметно понижение температур; на вершинах вулканов и в горах центральной части Гаити иногда выпадает снег, но быстро тает. Из-за смягчающего влияния океанов высокие температуры здесь также редки и, как правило, не поднимаются выше $+35^{\circ}\text{C}$. Различия же в увлажнении объясняются двумя причинами — движением тропического фронта и орографическими условиями. В летние месяцы Северного полушария тропический фронт передвигается к северу и располагается в Американском Средиземноморье; к этому времени приурочен и максимум осадков. Орографические условия проявляются еще ярче. В силу преобладания северо-восточных пассатов восточные побережья материка получают больше влаги, чем западные, подветренные. Такое распределение господствующих ветров и влаги послужило основанием для деления Малых Антильских островов на Наветренные (северо-восточная часть дуги) и Подветренные (юго-западная



часть). Различия в увлажнении особенно значительны в северной части Центральной Америки. Так, например, на северо-востоке Гватемалы годовая сумма осадков достигает 4000 мм в год, тогда как у тихоокеанского побережья в продольной впадине Сальвадор их выпадает около 600 мм.



Из-за расчлененности рельефа в Центральной Америке не могла сформироваться достаточно разветвленная речная сеть, хотя величина стока значительная. Самые крупные озера Центральной Америки — Никарагуа и Манагуа. Озеро Антитлан — одно из оживленных мест туризма; Гатунское озеро в Панаме, расположенное в самой узкой части перешейка, входит в систему Панамского канала.



Типичный прибрежный пейзаж Центральной Америки

Растительный покров Центральной Америки характеризуется сочетанием представителей мексиканской и южноамериканской флоры, а чередование растительных ассоциаций зависит от характера увлажнения. Районы, получающие достаточное количество осадков, заняты влажными тропическими лесами типа гилей. Естественные ассоциации почти не сохранились. В лесах много пальм, типичны атакья и бактрия. Характерны дерево свитения (махагони), прозопис сережковый. Богато представлена орнитофауна: различные виды попугаев, из певчих — кардинал; встречается редкий эндемик — птица кетцаль. Для побережья Карибского моря характерны мангровые заросли.

Значительные площади распаханы и используются под плантации бананов, кофе, какао.

Ближе к тихоокеанскому побережью и во внутренних котловинах по мере увеличения сухости влажные тропические леса переходят в летнезеленые леса и саванны. Для них типичны хлопчатниковое дерево — сейба, цедрела, акации, хвойные (можжевельник и сосны). Большая часть полуострова Юкатан представляет собой саванну. С высотой постепенно исчезают пальмы, их заменяют древовидные папоротники, появляются вечнозеленый дуб, магнолия, вайнеманния; вершины гор покрыты альпийскими лугами.

Животный мир Центральной Америки включает виды, характерные как для Северной Америки, так и для Южной. Фауна островов бедна, в этом сказывается не только обычная островная изоляция, но и нарушение естественных ландшафтов.

Природные богатства стран Центральной Америки, которыми длительное время распоряжались иностранные монополии, продолжают подвергаться варварской эксплуатации. Для расширения плантаций тропических культур вырубаются леса, распахиваются кру-



тые склоны гор с плодородными почвами. Эти причины, а также перевыпас скота на высокогорных пастбищах и выращивание монокультур ведут к эрозии, происходящей особенно быстро в высокогорных условиях. Нередко происходит полный смыв почвенного покрова, в результате десятки тысяч гектаров земли превращены в пустыню. Многие государства Центральной Америки взяли на себя право распоряжаться своими природными богатствами, их рациональным использованием и охраной.

Южная Америка

ОБЩИЙ ОБЗОР

Географическое положение, размеры, конфигурация

Южная Америка почти полностью изолирована от других материков. С запада ее омывают воды Тихого океана, с востока и севера — Атлантического. На юге широкий пролив Дрейка отделяет Южную Америку от Антарктиды, на севере материк омывается водами Карибского моря. Лишь узкий Панамский перешеек соединяет Южную Америку с Северной. К Южной Америке относятся также Фолклендские (Мальвинские) острова, лежащие на шельфе Атлантического океана, острова Тринидад и Тобаго, в Тихом океане — острова Галапагос, Хуан-Фернандес и прибрежный архипелаг Чонос с крупным островом Чилоэ. Площадь Южной Америки с островами составляет 17,8 млн. км². Границей Южной Америки на севере считается условная линия, проходящая по реке Аtrato, а затем к Дарьенскому заливу.

Северная оконечность материка — мыс Гальинас (12°28' с. ш.), южная — мыс Фроуэрд в Магеллановом проливе (53°54' ю. ш.). Еще южнее на одноименном острове находится мыс Горн (56° ю. ш.), который также иногда считают южным пределом континента. Крайняя западная точка — мыс Париньяс (81°20' з. д.), восточная — мыс Кабу-Бранку (34°47' з. д.). Наибольшей ширины (более 5000 км) материк достигает под 5° ю. ш. Таким образом, большая часть Южной Америки расположена преимущественно в экваториальных и тропических широтах Западного полушария. По форме материк напоминает треугольник с основанием

в северной части, у экватора, и вершиной — на юге. Такая конфигурация материка оказывает существенное влияние на его природные особенности. Вдоль атлантического побережья Южной Америки тянется широкая полоса материковой отмели, которая расширяется к югу и сужается к северу. К Южной Америке относится также остров Огненная Земля, отделенный от материка узким и длинным (550 км) Магеллановым проливом, который соединяет Атлантический океан с Тихим. В самом узком месте пролив имеет ширину до 3,5 км и глубину до 35 м. Пролив представляет собой затопленный фьорд с высокими крутыми берегами. Судходство в проливе осложняется сильными западными ветрами. Берега Южной Америки слабо изрезаны, лишь на юго-западе преобладает фьордовый тип, а на севере владается в материк широкий залив Маракайбо, соединенный с одноименным озером.

Геоструктуры, полезные ископаемые, рельеф

Геологическое строение Южной Америки определяют два крупных структурных элемента земной коры: древняя, докембрийская, Южно-Американская платформа и активно развивающийся с позднего докембрия геосинклинальный пояс Анд.

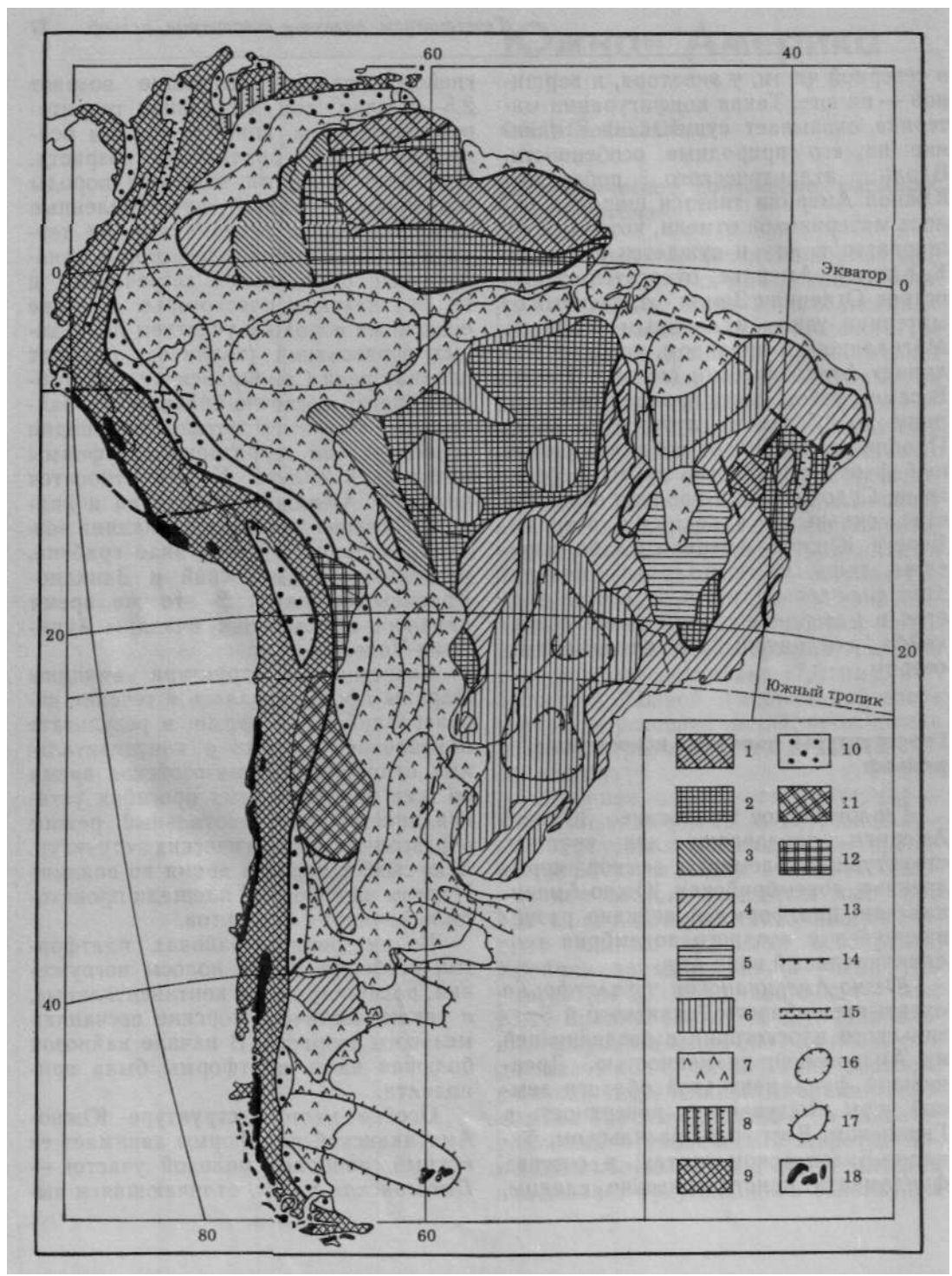
Южно-Американская платформа охватывает область Гвианского и Бразильского плоскогорья с разделяющей их Амазонской низменностью. Древнейший фундамент этой области земной коры выступает на поверхность в Гвианском, Восточно-Бразильском, Западно-Бразильском щитах; в составе фундамента кристаллические сланцы,

гнейсы, граниты, имеющие возраст 2,5—3 млрд. лет. Остальная территория платформы покрыта чехлом осадочных пород различного возраста. Наиболее древними являются породы осадочного чехла, представленные красноцветными песчаниками на территории Гвианского плоскогорья. Аналогичные образования встречаются и на Бразильском плоскогорье. Древние осадочные породы с участием ледниковых образований (тиллитов) слагают впадину реки Сан-Франсиску (межгорный прогиб восточно-бразильских байкалитов). Развитие остальных впадин (синеклиз) на территории платформы началось в силуре. К ним относится широкая Амазонская впадина и впадина Параны. Амазонская впадина возникла первоначально в виде грабена, разделившего Гвианский и Западно-Бразильский щиты. В это же время началось образование впадины Акри-Бени-Чако.

Современная структура впадины Параны сформировалась в течение девона, карбона и перми в результате накопления морских и континентальных отложений. В мезозойское время во всех перечисленных прогибах устанавливается континентальный режим образования геологических структур. В юрское и меловое время во впадине Параны на огромной площади происходили излияния базальтов.

Во внутренних районах платформы, особенно вдоль полосы погружений, распространены континентальные, а также частично морские песчаники мелового возраста. В начале кайнозоя большая часть платформы была приподнята.

Особое место в структуре Южно-Американской платформы занимает ее южный, наиболее молодой участок — *Патагонская плита*, отличающаяся вы-



сокой подвижностью и тектонической расчлененностью.

В *Андийской геосинклинали* горообразовательные процессы начались в начале палеозоя. В то время на западе и юге современных Патагонских Анд были геосинклинальные условия. С конца перми до начала мела главным образом в западной части геосинклинали происходили поднятия и погружения, которые сопровождалась активными вулканическими процессами. Это подтверждается наличием триасовых и юрских толщ, в которых известняки, конгломераты, песчаники, глинистые сланцы перекрыты порфирами, туфами и вулканическими брекчиями. В восточной части Анд, расположенных на территории Венесуэлы и Колумбии, на юго-востоке Патагонских Анд в это время существовали палеозойские образования, которые также разрушались. Особенно сильные орогенические процессы, аналогичные ларамийской и невадийской складчатостям в Северной Америке, происходили в мелу. В результате меловой складчатости была сформирована Западная (Главная) Кордильера от Колумбии до Огненной Земли. Поднятию в мелу Западных Анд соответствовало образование на востоке краевого прогиба. Этим погружением были захвачены и палеозойские

структуры Восточных Анд, а также жесткие края платформы.

Складкообразования, интрузии, излияния лавы альпийского цикла происходили в основном между олигоценом и миоценом. Наиболее поздний и активный цикл горообразования начался в плейстоцене и продолжается до настоящего времени. Новейшие этапы складчатости вызывали расколы, разломы и опускания. Им обязаны своим веерообразным строением Колумбийские Анды, в поперечном разрезе которых (с востока на запад) можно выделить следующие зоны: краевой прогиб низменности Ориноко, мегаантиклинорий Восточной Кордильеры, межгорную впадину реки Магдалены, антиклинорий Центральной Кордильеры, межгорную впадину реки Кауки, Западную Кордильеру, прогиб Аtrato—Сан-Хуан, антиклинорий Берегового хребта.

В результате альпийской складчатости сформировались Карибские Анды, а также значительная часть Южных Анд. Молодые движения обусловили возникновение мощных поднятий, опусканий и разломов, появление обширных поверхностей выравнивания на высоте 3—4 тыс. м (Анды Перу, Центральные Анды и др.), в ряде случаев расчлененных глубокими каньонами рек. Одновременно происходило образование огромных тектонических впадин (Маракайбо, Магдалена, Кауки и др.), возникли хребты Субандийских Кордильер на востоке, оживилась вулканическая деятельность, приуроченная в настоящее время к Андам юга Колумбии, Эквадора, Перу, Чили. Наличие современных высоких горных вершин — результат альпийского горообразования.

Вследствие третичных и четвертичных разломов оживились вулканиче-

Тектоническое строение Южной Америки:

докембрийские платформы, выступы фундамента: 1 — архейского возраста, 2 — нижнепротерозойского, 3 — средне- и верхнепротерозойского, 4 — конца протерозоя — начала палеозоя; плиты: 5 — с верхнепротерозойским (байкальским) чехлом, 6 — с палеозойско-мезозойским, 7 — с кайнозойским (альпийским); 8 — осадочный чехол молодых платформ; 9 — области альпийской складчатости; 10 — альпийские передовые и межгорные прогибы; области эпиплатформенного орогенеза: 11 — на докембрийском основании, 12 — на палеозойском основании; 13 — глубинные сбросы и взбросы; 14 — надвиги; 15 — разломы; 16 — контуры платформенных впадин; 17 — контуры платформенных поднятий; 18 — интрузии

ские процессы, почти не затухающие до наших дней. Вулканы приурочены в основном к западному орогеническому поясу и сосредоточены в трех главных областях: для Южных Анд (от 52° до 33° ю. ш.) вулканизм был характерен в четвертичное время и сопровождался излиянием андезитов; в Центральных Андах (от 29 до 13° ю. ш.) — самой обширной области — вулканическая деятельность сильнее проявилась в неогене; для нее характерны покровы базальтов, скопления туфов, риолитов; в Андах Эквадора — северной вулканической области (между 4°30' ю. ш. и 6° с. ш.). В настоящее время вулканизм наблюдается в Восточной Кордильере и в Центральной Кордильере Колумбии. Вулканизм здесь начался в четвертичное время и активен в наши дни.

В начале четвертичного периода начались глубинные разломы и погружения западного крыла Анд. Почти на 5 тыс. км тянется вдоль западного побережья Южной Америки Перуанский желоб, к которому приурочены эпицентры современных сильнейших землетрясений. Известны катастрофические землетрясения — 1960 года в Чили и 1970 года в Перу. В результате извержения вулкана Уаскаран погиб город Юнгай с 30 тыс. жителей.

Новейшие поднятия Анд повлекли за собой существенные изменения во всем природном комплексе материка. Так, восточные склоны стали задерживать влагу с Атлантического океана, а в западных, оказавшихся в дождевой тени, образовался в тропических и субтропических широтах грандиозный пустынный пояс. По высокогорьям далеко на север, к экватору, смогла проникнуть антарктическая флора, но обмен между растительностью западных и восточных склонов был затруднен.

Четвертичное оледенение, центр которого располагался в Патагонских Андах, оказало на Южную Америку значительно меньшее влияние, чем на Северную. Покровное оледенение захватило лишь небольшую территорию к югу от 52° ю. ш. Материковый лед покрыл Патагонские Анды, способствовал их погружению и формированию фьордового побережья Чили. Мощности ледникового покрова убывала к востоку по мере удаления от источников питания и уменьшения количества осадков. Морены перекрыли часть поверхности Патагонии и восток Огненной Земли. После отступления ледника началось поднятие крайнего юга материка, что повлекло за собой смещение водораздела к западу; некоторые фьорды Южного Чили отделились от моря, превратившись в длинные и узкие озера.

Таким образом, перечисленные геологические процессы способствовали формированию Южной Америки в современных ее очертаниях.

С геологическим строением тесно связаны и месторождения полезных ископаемых. Богатейшие месторождения железных руд приурочены к древним щитам платформы — в центре и на окраине Бразильского плоскогорья (в Боливии) и на севере Гвианского плоскогорья (в Венесуэле). На Южную Америку приходится треть запасов железных руд всего капиталистического мира. В древней коре выветривания кристаллического фундамента на этих плоскогорьях имеются крупные запасы марганца и никеля. В результате выветривания на влажных окраинах плоскогорий, особенно Гвианского, образовались залежи бокситов с содержанием глинозема до 67 %. Общие запасы бокситов в Южной Америке равны 2500 млн. т. Во впадинах плоскогорий,

в прогибах Амазонии и Патагонской плиты имеются залежи нефти, природного газа и угля. Основные нефтегазовые месторождения приурочены к предгорным прогибам и межгорным впадинам Анд. Особенно богаты запасы нефти во впадине Маракайбо и реки Магдалены, в районе залива Гуаякиль. Перспективны недавно открытые нефтяные месторождения на юго-востоке материка — в Патагонии и на прилегающем шельфе, но в отличие от северных они имеют лишь очаговое распространение.

Горные цепи Анд богаты цветными и редкими металлами. Известны крупнейшие запасы медных и молибденовых руд на юго-западе Перу и западе Чили (по их добыче среди стран капиталистического мира Чили делит второе место с Замбией); Боливия располагает значительными запасами олова. Бразилии принадлежит ведущее место по запасам важнейших полезных ископаемых — бокситов, титановых, медных, свинцовых, цинковых, оловянных, марганцевых руд, перспективные разработки которых будут проводиться в конце нынешнего и начале будущего века. Поэтому Бразилию называют страной XXI века.

Недра Южной Америки богаты железом, марганцем, вольфрамом, никелем и молибденом. Общие запасы железных руд Южной Америки составляют 38 % всех ресурсов капиталистического мира. Наиболее богаты железными рудами Бразилия, Венесуэла, Перу и Чили. Бразилия по запасам железной руды (80 млрд. т) занимает первое место в капиталистическом мире. Большинство месторождений расположено в восточной, хорошо освоенной части страны. В частности, в штате Минас-Жерайс открыто более 100 железорудных месторождений (среднее содержа-

ние железа 63%). Добыча железной руды в стране составляет 90—95 млн. т.

Венесуэла по ресурсам железных руд занимает второе место в Латинской Америке. Наиболее крупные месторождения расположены в низовьях реки Ориноко.

Рельеф Южной Америки имеет некоторое сходство с рельефом Северной Америки, что связано прежде всего с наличием широкой геосинклинальной зоны на западе обоих материков. Анды Южной Америки являются продолжением Кордильер Северной Америки. Западные части материков заняты обширными горными системами, тогда как восточные гораздо ниже; речной сток направлен главным образом в сторону Атлантического океана. Главные вершины Северной Америки поднимаются приблизительно на одинаковую высоту над уровнем моря. Однако Анды Южной Америки в среднем выше Кордильер, хотя последние гораздо шире.

Рельеф Южной Америки представлен двумя неодинаковыми частями: равнинно-плоскогорным Внеандийским Востоком; горным Андийским Западом. На востоке выделяются обширные равнины — Амазонская, Ла-Платская, Оринокская, ступенчатые плато (Патагония) и плоскогорья (Гвианское, Бразильское). Средняя высота материка составляет 580 м, это ниже, чем Азия, Северная Америка и Антарктида, но выше, чем Европа и Австралия. Главная вершина материка — гора Аконкагуа (6960 м) уступает многим высочайшим вершинам Азии.

На Внеандийском Востоке выделяют несколько крупных морфоструктурных регионов. К ним относятся: *Амазония*, занимающая огромную территорию от подножий Анд до Атлантического океана площадью свыше 5 млн. км², лежащая в прогибе Южно-Американ-

ской платформы; *равнина Ориноко*, протянувшаяся от подножья Анд до дельты Ориноко — низкая пластовая равнина, сложенная третичными песчаниками, ее продолжением служит Гвианское побережье шириной до 200 км; *Внутренние равнины* занимают прогиб между Андами, Бразильским плоскогорьем и Патагонией, сложенные мощной толщей континентальных осадков, от девонских до четвертичных с равнинным, слабо расчлененным рельефом. На севере и юге здесь встречаются средневысотные останцовые массивы. Вдоль центральной части прогиба рек Парагвая и нижней Параны тянется Ла-Платская низменность. На севере она начинается молодой тектонической впадиной (Пантанал), равнинами Чако, а на юге заканчивается Пампой. Однообразие рельефа Восточной Пампы нарушается на юге двумя группами низких гор и холмов — Сьерра-дель-Тандиль и Сьерра-де-ла-Вентана. Эти горы сильно выровнены, разрушены и затронуты третичными разломами и поднятиями. На юго-западе к Внутренним равнинам прилегает область Предкордильер и Пампинских сьерр, глыбовых плосковершинных массивов высотой от 2000—6000 м, чередующихся с глубокими впадинами, заполненными обломочным материалом.

Наиболее обширное поднятие Южно-Американской платформы образует *Бразильское плоскогорье*, постепенно возвышающееся с севера (100 м) на юг (600 м) и образующее на юге плато Гояс (1000—1200 м). Столообразные поверхности отдельных плато представляют собою древние поверхности выравнивания, ограниченные вертикальными уступами, — *шапады*. На юге плоскогорье обрывается рядом уступов. Высшая точка Бразильского плоскогорья — массив Бандейра

(2890 м). *Гвианское нагорье* на севере обрамлено Гвианской низменностью. В его центральной части сохранились остатки покрова мезозойских песчаников, образующие платообразные крутосклонные хребты или останцовые массивы (гора Рорайма — 2271 м). На севере рельеф представлен пологоволнистым пенепленом. К западу от реки Ориноко древние кристаллические породы в виде останцовых гор выходят на поверхность. *Плато Патагонии* образуют систему уступов, постепенно снижающихся к Атлантическому океану; на западе плато постепенно повышаются к Андам.

Андийский Запад представляет собою по высоте, протяженности и выражению альпийских форм рельефа одну из высочайших горных систем, уступающую лишь Тибетско-Гималайской, 20 вершин поднимаются в них на высоту более 6000 м. Вся горная система Анд служит важным климаторазделом, труднопроходима, создает общее впечатление асимметрии макрорельефа.

Климат

Климат Южной Америки определяется географическим положением этой территории (в том числе в планетарной системе циркуляции атмосферы), окружающими ее водными пространствами и особенностями макрорельефа.

Большая часть Южной Америки расположена в экваториальном, субэкваториальном, тропическом и субтропическом поясах, в умеренные широты выходит лишь узкая южная часть материка, не превышающая 600 км ширины. Почти на всем континенте радиационный баланс достигает 111—355 кДж/см². Основная часть материка располагается в зоне пассатной циркуляции с преобладанием к северу от

экватора северо-восточных, к югу — юго-восточных ветров. Воздушные массы движутся в сторону Южной Америки из периферийных областей Азорского (на севере) и Южно-Атлантического (на юге) антициклонов. Поэтому типы климата Южной Америки определяются влиянием главным образом воздушных масс Атлантического, а не Тихого океана. Отсутствие внутри материка крупных орографических преград позволяет атлантическим воздушным массам вдаваться далеко на запад, до самых склонов Анд. Кроме того, обширные территории Южной Америки постоянно подвергаются значительному нагреванию, давление над широкой частью материка на уровне земной поверхности обычно гораздо ниже, чем над омывающими его океанами. Задержка у Анд воздушных масс атлантического происхождения служит причиной обильного увлажнения на восточных склонах гор и восточных предандийских равнинах.

Влияние Тихого океана ограничивается главным образом узкой полосой тихоокеанского побережья. Поэтому циркуляционные различия между Внеандийским Востоком и побережьем Тихого океана очень велики.

Юг материка располагается в зоне западных ветров, под их влиянием находится Южное Чили и отчасти Патагония. Устойчивых областей субполярных циклонов, подобных Исландскому и Алеутскому, вблизи Южной Америки нет, но к югу от материка существует широкая полоса низкого давления общепланетарного характера. Небольшие размеры суши в субтропических и умеренных широтах обуславливают отсутствие типичной муссонной циркуляции.

Связанная с общей циркуляцией атмосферы система океанических течений влияет на климат прибрежных

районов материка. Теплое Бразильское течение увеличивает влагосодержание пассатных воздушных масс, холодное Фолклендское усиливает засушливость климата Патагонии, а холодное Перуанское способствует формированию пустынных ландшафтов.

Система атмосферной циркуляции изменяется в зависимости от времени года. В декабре—феврале северо-восточный пассат пересекает экватор, область юго-восточного пассата сужается, а зона западных ветров смещается к югу. В это время в Южном полушарии лето. Экваториальные воздушные массы отступают на юг, на северную, северо-западную и западную части Бразильского нагорья, во впадину верхней Параны и на равнины Гран-Чако, обуславливая сезонные дожди, характерные для субэкваториальных широт.

В июне — августе (зима Южного полушария) система атмосферной циркуляции смещается к северу. С южной и юго-западной периферии Азорского максимума к берегам Южной Америки приходят северо-восточные пассаты, которые, перемещаясь над нагретыми водами, насыщаются влагой. В Западной Амазонии преобладает экваториальный воздух, который вызывает ежедневные послеполуденные ливни. Вертикальная воздушная конвекция достигает здесь мощности 8—10 км. В Восточную Амазонию проникает сухой юго-восточный пассат с Бразильского нагорья, который не приносит значительного количества осадков. Юго-восточный пассат с северной периферии Южно-Атлантического антициклона орошает северо-восточный выступ Бразильского нагорья. А ветры с западной окраины Южно-Атлантического максимума несут влажный и теплый тропический воздух, который проникает



внутри материка и орошает восточные окраины Бразильского нагорья. Вместе со смещением системы воздушной циркуляции к северу в июне — августе увеличивается влияние западных ветров Южного полушария, которые захватывают более значительную часть Южного Чили. В это же время в связи со смещением к северу Южно-Тихоокеанского антициклона воздушные массы, оттекающие с его периферии, увлажняют Среднее Чили, пополняя влагу, приносимую западными ветрами Южного полушария. Западное побережье, склоны и межгорные плато Анд от 30° ю. ш. до экватора зимой находятся под воздействием восточной периферии Южно-Тихоокеанского антициклона. Весь запад между 30° ю. ш. и экватором оказывается резко засушливым и аномально охлажденным. К северу от экватора северо-западные ветры приносят обильные осадки на северо-запад Колумбии.

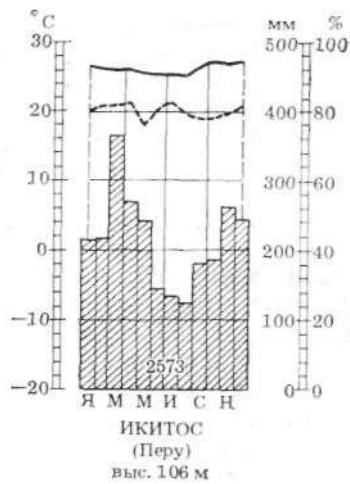
Для термического режима Южной Америки характерны незначительные колебания. Весь север материка, Амазония и запад Бразильского нагорья сильно прогреваются в течение всего года; средняя июльская температура равна +25°С. Зимнее охлаждение сказывается на горном востоке Бразильского нагорья и на равнинах Пампы, средняя июльская температура составляет +10—+12°С, на высоких плато Патагонии — около +5°С. Вторжения с юга холодного воздуха умеренных широт вызывают нерегулярные заморозки в Пампе. Средние июльские температуры на острове Огненная Земля составляют +2°С. В летние месяцы Южного полушария больше тепла по-

лучают южные части материка, но высоких температур здесь не бывает, поскольку летнюю жару ограничивают воды холодных течений. Самые жаркие места в это время — в центральных районах Гран-Чако, на севере Аргентины и Парагвая, где отмечались максимальные температуры до +47°С. Однако это гораздо ниже, чем максимумы в Африке (+58°), Северной Америке или в Азии.

Большая часть Южной Америки имеет достаточное увлажнение. Наиболее влажные районы материка — Западная Колумбия и Южное Чили, где годовая сумма осадков достигает 5000—8000 мм. Много осадков (2000—3000 мм) выпадает в Западной Амазонии и на прилегающих склонах Анд, наветренных восточных склонах Гвианского нагорья и центральной части восточных склонов Бразильского нагорья. Остальные части восточных районов материка получают более 1000 мм осадков в год. Меньше осадков на Гран-Чако, недостаточное увлажнение в Пампе (300—400 мм) и в Среднем Чили (200—300 мм). Очень засушливы Патагония и область Предкордильер (150—250 мм в год). Особенно засушливы районы тихоокеанского побережья между 5 и 28° ю. ш. с прилегающими западными склонами и межгорными плато Анд (пустыня Атакама).

В Колумбии и Западной Амазонии осадки выпадают в течение всего года. На территориях, расположенных к югу и северу, максимум приходится на лето соответствующего полушария. В Среднем Чили осадки выпадают зимой.

В Южной Америке можно выделить три климатических сектора с разными типами климата: климат востока, климат тихоокеанского побережья и горный климат.



Годовой ход температуры, осадков и относительной влажности на западе Амазонии

Для Внеандийского Востока характерны разновидности климата, соответствующие климатическим поясам земного шара.

Экваториальный постоянно влажный климат характерен для большей части Амазонии и прилегающих склонов Анд. В течение года господствуют экваториальные воздушные массы с высокой температурой (+25—+27°C) и значительной влажностью (количество осадков 2000—4000 мм в год). Невелики суточные и годовые амплитуды колебания температур. Увлажнение равномерное, однако выделяются два максимума осадков, связанные с зенитальным положением Солнца. Времена года не выражены. Погодный режим в течение суток однообразен. Обычно в утренние часы постепенно повышаются температуры и увеличивается содержа-

ние влаги в воздухе. В полдень, как правило, идут грозовые ливни. Вторая половина дня прохладнее и переносится легче.

Сезонно-влажный субэкваториальный климат устанавливается на территориях, расположенных к северу и югу от экватора. К ним относятся низменности рек Ориноко и Магдалены, прибрежные районы Венесуэлы, Гвианское нагорье, большая часть Бразильского нагорья (кроме востока и юга). Летом здесь господствуют экваториальные воздушные массы, зимой — тропические. Поэтому для субэкваториального климата характерны влажное жаркое лето и сухая, еще более жаркая зима. Средние летние температуры составляют +25—+28°C, зимние — +20—+30°C. Количество осадков достигает 1500 мм в год. С удалением от экватора возрастает длительность сухого периода, и наоборот, с приближением к экватору увеличивается продолжительность влажного периода. Резкой засушливостью отличается северо-восток Бразильского нагорья. Вблизи Южного тропика ясно выражен летний влажный сезон, совпадающий с высоким положением Солнца, а также зимний сухой сезон при более низком его положении.

Тропический климат характерен для областей, расположенных южнее территорий с субэкваториальным климатом. В течение всего года господствуют тропические воздушные массы (пассатная зона). Различают тропический влажный и тропический сухой климат.

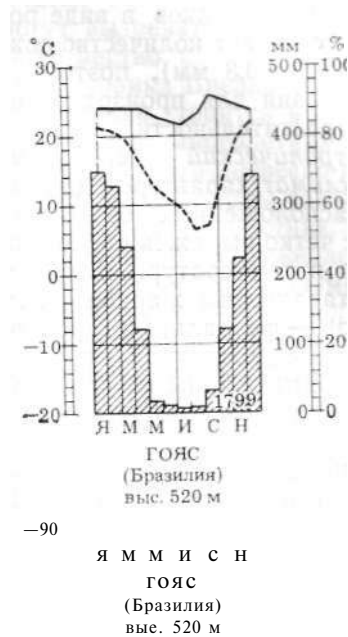
Субтропический климат приурочен к междуречью Параны и Уругвая, равнинам Пампы и области Предкордильер до 41° ю. ш. Летом господствуют тропические воздушные массы, зимой — умеренные. Увлажнение на этих территориях, равномерное, но различия

в температуре по сезонам года очень заметны. Лето жаркое. Зима мягкая, прохладная. Равнинный характер междуречья способствует в это время года вторжениям далеко на север холодных воздушных масс Антарктики. В Пампе и на юге Бразильского нагорья два — три раза в течение зимы дуют холодные порывистые ветры (памперос), что обуславливает заморозки и выпадение снега. Сухие памперос приносят огромное количество пыли, а влажные — ливни и снегопады.

Умеренный климат формируется на равнинах Патагонии. Количество осадков незначительное. Хорошо выражены холодный и теплый сезоны года, зимой бывают снегопады, изредка морозы до -6 , -8°C (минимум -35°C). При малом количестве осадков температурные контрасты невелики; это объясняется тем, что Патагония находится в зоне влияния западных ветров Южного полушария. Но обильные осадки, приносимые этими ветрами, задерживаются горными цепями Анд. Таким образом, по увлажнению Патагония напоминает пустыню, по амплитуде температур — морской климат. Так, в городе Сармьенто средняя январская температура составляет $+18$, средняя июльская $+4^{\circ}\text{C}$, годовое количество осадков равно $140-150$ мм. В предгорьях Анд и на Огненной Земле условия увлажнения улучшаются.

На тихоокеанском побережье материка повторяются типы климата, формирующиеся на территории Внеандийского Востока. Для экваториальных широт характерен влажный климат, для субэкваториальных — сезонно-влажный (с сухой зимой), тропических — пустынный, субтропических — сезонно-влажный (с сухим летом), для умеренных — влажный.

Экваториальный влажный климат



Годовой ход температуры, осадков и относительной влажности на внутренней части Бразильского плоскогорья

устанавливается на тихоокеанском побережье от 6° с. ш. до экватора; он характеризуется высокими, равномерными в течение всего года температурами ($+25-+27^{\circ}\text{C}$), обильными осадками от 5000 мм и более.

Субэкваториальный сезонно-влажный климат формируется на территориях, расположенных к югу от экватора до $4^{\circ}30'$ ю. ш.; отличается сухой жаркой зимой (июнь — ноябрь) и влажным жарким летом (ноябрь — май).

Тропический пассатный климат — это климат береговых пустынь Перу и Чили. К ним относятся Сечура и Атакама. Эта часть материка получает осадки в виде обильной росы, образованной густым туманом, часто окутывающим склоны Перуанских и Чилий-

ских Анд на высоте 400—1000 м. Годовая сумма осадков в виде росы намного превышает количество дождевых осадков (1—0,8 мм), поэтому создаются условия для произрастания эфемерной растительности.

Субтропический (средиземноморский) климат характерен для территорий, расположенных от 28 до 37°30' ю. ш., с четко выраженной сезонностью осадков и температур. Для этой области характерны жаркое сухое лето (декабрь — февраль) и сравнительно прохладная дождливая зима (июнь — август). Эти районы по климату напоминают Европейское Средиземноморье, штат Калифорнию. Средиземноморский тип климата формируется потому, что летом в эту область смещаются воздушные массы Южно-Тихоокеанского максимума (восточная периферия); зимой эта область находится под воздействием циклонических дождей, приносимых западными ветрами.

К югу характерные особенности средиземноморского климата постепенно исчезают, западные ветры играют все большую роль, проявляются черты влажного океанического умеренного климата (Южное Чили). Западный перенос воздушных масс способствует обильному выпадению осадков — до 6000 мм в год. Особенно много осадков выпадает на западных склонах Анд (в среднем 325 дней в году идет дождь). Осадки распространены по сезонам года довольно равномерно. Амплитуды температур малы, но эта часть материка аномально охлаждена, причиной этого является отчасти холодное течение у берегов Чили. Преобладает прохладная и дождливая погода с сильными западными ветрами.

Горная система Анд благодаря своей большой высоте служит клима-

тическим рубежом, отделяющим тихоокеанские воздушные массы от атлантических, и формирует горный климат. Хорошо выражена в горах вертикальная поясность климата. С высотой постепенно снижаются температуры, количество осадков увеличивается до 1000—1500 мм, выше начинает уменьшаться, что способствует образованию сухого климата.

Приэкваториальные Анды (от 5° с. ш. до 5° ю. ш.) находятся под влиянием экваториального воздуха. Здесь нет видимых различий времен года. У подножий преобладает жаркая душливо-влажная погода с обильными ливнями во второй половине дня. На восточных склонах Анд осадков выпадает до 4000 мм в год; на западных склонах в связи с непрерывным притоком экваториального воздуха с Тихого океана — более 8000. В межгорных котловинах и нагорных плато сохраняется весьма равномерный ход годовых температур. В столице Эквадора Кито в течение года средняя суточная температура составляет около +13 °С; ночью устанавливаются легкие заморозки, днем она повышается до +22—+24 °С («климат вечного апреля»).

Горная разновидность субэкваториального и тропического климата характерна для горных районов, лежащих между 5 и 30° ю. ш. Южный и юго-восточный пассат дует вдоль склонов гор, и сухость его растет. Климат межгорных плато отличается засушливостью, однако относительно высокие температуры сохраняются. Суточные их амплитуды увеличиваются. Именно в этих частях Анд сформировался самый высокогорный сельскохозяйственный район. На высоте 3800 м над уровнем моря расположена столица Боливии Ла-Пас.

**В Перу на высоте 4810 м
проложена самая высокогорная
железная дорога мира**

Южнее 40° ю. ш. Анды отличаются холодным сырым климатом с большой облачностью, сильными ветрами, частыми осадками. Зимой часты снегопады, поэтому в горах образуются устойчивый снеговой покров и современное оледенение. Восточные склоны отличаются относительно засушливым климатом, так как тихоокеанский воздух, переваливая через горный хребет и спускаясь по восточному склону, становится более сухим. Осадков выпадает 200—400 мм в год. Лето холодное, с частыми ветрами, зимой случаются снежные бури, но постоянный снеговой покров устанавливается только южнее 50° ю. ш.; бывают значительные морозы, и в долинах, куда проникает холодный воздух, морозы достигают -40 °С.

Агроклиматические ресурсы Южной Америки имеют тесную связь с разнообразием климатических условий. Географическое положение большей части Южной Америки в низких широтах обеспечивает поступление на поверхность огромного количества солнечного тепла. Вплоть до 35—38° радиационный баланс составляет 111—376 кДж/см² в год. Суммы температур воздуха за период с температурами выше 10°С составляют от 1000° на юге материка и до 5000—10 000° на всей остальной территории. На равнинах средние температуры самого теплого месяца обычно держатся в пределах +22—+28°С. Количество осадков велико, однако в некоторых районах они выпадают нерегулярно. Богатые термические ресурсы в течение года при достаточном наличии влаги обеспечивают непрерывную вегетацию растений.

Практически все теплолюбивые культуры могут вызревать на континенте почти повсеместно.

На территориях Внеандийского Востока земледелие строится в основном на возделывании многолетних растений, главным образом древесно-кустарникового типа; характерны также многократные посевы однолетних скороспелых растений. Напряженность и характер полевых работ неизменны в течение года и регулируются только чередованием сухих и дождливых периодов там, где они выражены. Климатическими признаками этого региона является отсутствие температур ниже 0° даже на поверхности почвы (исключая высокогорные области). Температуры самого холодного месяца—+ 15—+ 20°, годовая амплитуда температур составляет 5 °С. На юге региона в зимние месяцы возможно кратковременное понижение температур воздуха ниже 0°. Многолетние культуры в связи с этим имеют ясно выраженный период вегетативного покоя, что обеспечивает их морозостойкость.

Южная оконечность материка расположена в умеренном поясе, который характеризуется наличием периода покоя растений зимой и летним вегетационным периодом, обеспечивающим выращивание в основном одного урожая в год. Состав культурных растений менее разнообразен, основные культуры — злаки и корнеплоды; древесные растения играют второстепенную роль. Напряжение полевых работ особенно велико весной, в конце лета и начале осени; зимой работы почти не производятся. Сумма температур воздуха выше 10°С равна 1000°, длительность безморозного периода 70—80 дней. Заморозки на поверхности почвы возможны в течение всего вегетационного периода.

Агроклиматические ресурсы Анд за-

висят от климатических поясов, а также от экспозиции склонов горных систем. Высокогорные районы Анд находятся в условиях, где сухо в течение всего года, на этих территориях короткий вегетационный период, температуры выше 10°C длятся от 2 до 6 месяцев. В Андах видовой состав культурных растений менее разнообразен. Непрерывное дневное освещение в наиболее теплые месяцы обеспечивает относительно высокую урожайность культур при низких температурах.

Внутренние воды

Формированию густой, хорошо развитой речной сети Южной Америки благоприятствуют конфигурация материка, климатические условия и характер рельефа, в частности горная система Анд, образующая главный водораздел. Линия водораздела, как правило, совпадает с наибольшими поднятиями, и только в Андах Патагонии проходит восточнее.

На Южную Америку приходится 8 % суши земного шара и 14 % стока. Под влиянием влажных ветров с Атлантики Южная Америка получает почти в два раза больше осадков, чем в среднем вся суша Земли. Речной сток также почти в два раза превосходит аналогичные средние показатели по земному шару. Таким образом, Южная Америка водными ресурсами богаче других материков. Полный и подземный сток этого материка почти в два раза больше, чем в Европе, занимающей второе место по богатству водными ресурсами.

Общее суммарное годовое количество осадков Южной Америки составляет 1648 мм, из них на поверхностный речной сток расходуется 378, на подземный — 210, на испарение — 1065 мм.

Сток наиболее велик с крутых наветренных горных склонов (Анды Колумбии, Патагонские Анды, Гвианское плоскогорье), а также с равнинной, но постоянно и обильно обеспеченной осадками Амазонии. Несколько меньше сток в сезонно-влажных субэкваториальных и восточно-тропических областях. Компенсировать недостаток водных ресурсов приходится путем строительства крупных водохранилищ и оросительных каналов.

Ничтожно мал сток с внутренних пустынных плоскогорий Центральных Анд, в береговых западных пустынях, в континентальных районах на северо-западе Аргентины. Все эти территории почти лишены стока в океан, поверхностных водотоков и далее питьевой воды.

Большинство рек континента имеют дождевое питание, ледниковое имеет значение только на юге Анд; роль снегового питания ничтожна. Области внутреннего стока занимают незначительную территорию, лишь 2 % площади материка. Большая часть стока направлена в Атлантический океан. Бассейну Тихого океана принадлежат лишь сравнительно небольшие водотоки, берущие начало в западной части Анд. Вследствие обильного увлажнения материка и сдвига водораздела на крайний запад в Южной Америке сформировались великие водные системы несмотря на относительно небольшие размеры материка.

Гидрографический режим рек определяется количеством осадков и сезонностью их выпадения. Только для приэкваториальных районов и крайнего юго-запада характерен равномерный режим, определяемый равномерностью выпадения осадков.

Крупнейшая река Южной Америки — *Амазонка*. Длина Амазонки (с

Мараньон) — 6437 км. Несмотря на незначительный средний уклон, река имеет сильное течение вследствие своей многоводности. Гигантский объем переносимой ею воды обусловлен огромными размерами бассейна водосбора, площадь которого более 7 млн. км². Средний расход реки у устья 120 тыс. м³/с, максимальный — около 200 тыс. м³/с. Среднегодовой расход Амазонки 5000 км³, что составляет большую часть стока всей Южной Америки и 15 % стока всех рек земного шара. По количеству воды Амазонка — самая многоводная река в мире.

Истоком Амазонки является река Мараньон, вытекающая из озера Патаоча, расположенного в Перуанских Андах на высоте свыше 4000 м. Сотни километров течет Мараньон на север и образует 27 узких каньонов; поворачивая на восток, река вырывается на низменность, где сливается со вторым истоком, рекой Укаяли, и получает название Амазонка. Амазонка — вторая по длине река земного шара после Нила. Однако в отличие от Нила у Амазонки множество притоков, 17 из них имеют длину от 2000 до 3500 км, более сотни судоходны. Ширина русла Амазонки после слияния Мараньона и Укаяли составляет 1—2 км; вниз по течению ширина ее быстро увеличивается. У города Манауса она достигает 5 км, в нижнем течении — 20 км, а в устье ширина главного русла Амазонки с многочисленными островами имеет 90 км при глубине 70 м. В западной части низменности Амазонка течет почти на уровне берегов, фактически не имея сформировавшейся долины. В нижнем течении Амазонки большое влияние на ее режим и формирование берегов оказывают приливы и отливы. Приливная волна (амазуну, или пороки) проникает вверх по течению при-

мерно на 1400 км, двигаясь в низовьях со средней высотой 1,5—5 м, и вызывает сильное волнение на песчаных отмелях и банках, разрушая берега, ломая прибрежные леса.

Благодаря приливам и полноводности Амазонки крупные океанские суда могут доходить до города Манауса (1690 км от устья), а морские — до Икитоса (3680 км); речные пароходы поднимаются по Мараньону до порога Понго-де-Мансериче. Крупнейший приток Амазонки — *Мадейра* (3230 км), самый большой левый приток — Риу-Негру (2300 км). Правых притоков у Амазонки больше; кроме Мадейры это Журуа, Пурус, Тапажос, Шингу. Дважды в год уровень Амазонки поднимается на несколько метров. Эти максимумы связаны с дождливыми периодами как в Северном, так и Южном полушарии. В это время река в среднем течении затопляет огромную территорию, затем постепенно она входит в берега (август — сентябрь). Далее наступает второй максимум, связанный с периодом летних дождей в Северном полушарии. На Амазонке он проявляется с некоторым опозданием, примерно в ноябре; этот максимум уступает майскому.

При впадении в океан Амазонка делится на множество рукавов и образует архипелаг. Самый большой среди островов — Маражо.

Маражо — самый крупный остров в дельте Амазонки, по площади равен Швейцарии

Амазонка и ее притоки обладают большими запасами энергии, однако она используется слабо. Многие реки этого бассейна при выходе на низменность пересекают крутые края Бразильского и Гвианского нагорий, образуя крупные водопады.

Бассейн рек *Парагвай — Парана* — наиболее обширный в Южной Америке после бассейна Амазонки. Направление долины Параны связано с расположением морфоструктур, которые она пересекает. Площадь бассейна всей системы составляет более 4 млн. км², длина Параны 4700 км. В низовьях это типичная равнинная река. Она имеет два истока — реки Риу-Гранди и Паранаиба, берущие начало на Бразильском нагорье. Эти, а также другие реки системы, берущие начало на Бразильском нагорье, в верховьях порожисты и образуют водопады, самый крупный из них Игуасу высотой 72 м.

Водопад Игуасу — гигантская полусфера, поперечник которой достигает 4 км

Важнейший приток Параны — Парагвай, открывающий водные пути в центральные части материка и в Амазонию. Длина реки — около 2500 км, а расход у устья — около 4000 м³/с. До столицы Парагвая Асунсьона доходят морские суда.

Река Уругвай в верхнем течении протекает по трапповому плато, следуя общему наклону на запад и спускаясь с высоты 1000 м до 100 м. Ниже впадения реки Рио-Негро она изобилует порогами и быстринами. Отклоняясь далее на юг, река протекает по тектоническому разлому параллельно реке Паране и впадает в общее с ней устье.

Ла-Плата, собирающая воды Параны и Уругвая, напоминает гигантскую воронку, открытую к Атлантическому океану. Ее ширина в устье 222 км, длина 320 км, а глубина всего несколько метров.

Третья по величине река Южной Америки — *Ориноко*, длина ее 2500 км, площадь бассейна 1 млн км². Орино-

ко берет начало на Гвианском нагорье. Рекой Касикьяре Ориноко соединяется с притоком Амазонки Риу-Негру, куда стекает часть воды верхней Ориноко. Это классический пример бифуркации крупных рек на земном шаре. Режим Ориноко непостоянен. Уровень реки зависит от дождевых осадков, которые выпадают в северной части ее бассейна летом (май — сентябрь). Максимум, наступающий на Ориноко в сентябре — октябре, выражен очень резко, разница между летним и зимним уровнем достигает 15 м. В бассейне Ориноко на Гвианском плоскогорье расположены самые крупные водопады мира. Так, река Чурун (в бассейне притока Ориноко Карони) низвергается с обрыва песчаникового плато Ауян-Тепуй высотой 1054 м, образуя водопад Анхель.

Южная Америка бедна озерами. Основные генетические группы озер материка — тектонические, ледниковые, вулканические, лагунные. Небольшие ледниковые и вулканические озера есть в разных частях Анд.

Известное озеро Южной Америки *Титикака* является самым крупным из высокогорных озер мира. Оно расположено на высоте 3812 м над уровнем моря на границе между Перу и Боливией. Площадь озера — 8300 км², максимальная глубина — 304 м. На берегах озера выражены террасы, свидетельствующие о неоднократном понижении его уровня. Озеро имеет сток по реке Десагуадеро в другое, более мелководное озеро Поопо. В связи с этим вода в озере Титикака пресная, а в Поопо засоленна. На ровной поверхности Боливийского нагорья озеро Титикака играет роль внутреннего моря, собирающего воды этой нагорной полупустыни.

Озера ледникового происхождения сосредоточены в Южных Андах. Это

пресные озера с очень расчлененными берегами. Они образовались в результате подпруживания конечными моренами стока талых ледниковых вод, заполнивших широкие троговые долины (например, озера Науэль-Уапи, Сан-Мартин, Вьедма). Многие из них имеют сток в Тихий океан. Небольшие каровые озера есть почти повсеместно на высокогорьях Анд.

Вдоль берегов Атлантического океана расположены большие озеро-лагуны, самое крупное из них — озеро Маракайбо, соединенное с Венесуэльским заливом. Площадь его около 20 тыс. км². Вода в лагуне пресная, но во время приливов соленость возрастает. Многие лагуны утратили связь с Атлантическим океаном (например, озеро Патус).

Подземные воды — важный источник водных ресурсов Южной Америки. Общий подземный сток материка составляет 3740 км³.

На Бразильском нагорье, занимающем значительную площадь, питанию подземных вод препятствует слабая водопроницаемость горных пород за исключением северо-западной части, где сохранились останцовые возвышенности, сложенные водопроницаемыми песчаниками (шапады). Летние дождевые воды, фильтруясь до подстилающих водонепроницаемых пород, образуют обильные подземные потоки, мееами выходящие в виде источников на склонах шапад. Дебит некоторых из них достигает 100 л/с (шапада Арарипи). На крайнем юге нагорья черноземные почвы также отличаются хорошей водопроницаемостью, что способствует высокой инфильтрации и обильному питанию подземных вод.

В некоторых районах Аргентины подземные воды являются значительным источником водных ресурсов. Од-

нако на большей части территории они лежат глубоко и поэтому засолены. В водном балансе крайнего юга материка подземные воды представляют небольшую долю.

Для горных районов Анд характерно распространение вулканических пород, в которых аккумулируются осадки, способствующие образованию подземных вод. Такие реки Анд, как Лоа, Лаука, имеют в основном грунтовое питание.

Общие черты почвенно-растительного покрова и животного мира

Формирование богатой и разнообразной по видовому составу флоры Южной Америки теснейшим образом связано с историей геологического развития материка, современной орографией и климатическими условиями.

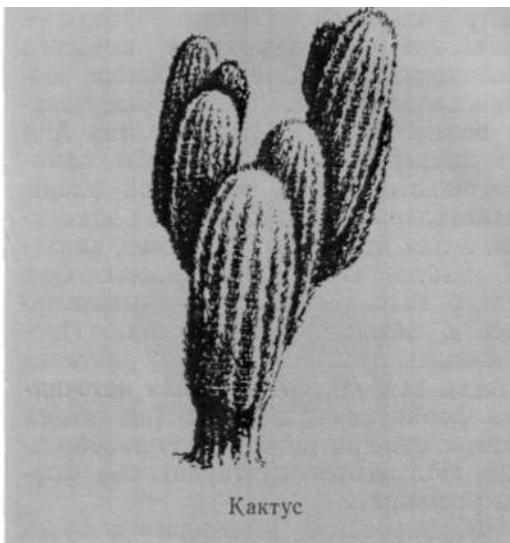
До конца мезозойской эры Южная Америка входила в состав Гондваны, представляя собой единое целое с Африкой и Австралией. Наступившее в начале третичного периода разделение древнего материка привело к длительной изоляции и удаленности Южной Америки от остальной суши и развитию обособленного Неотропического флористического царства, формирование которого началось еще на Гондване в юрское время. Поэтому древняя флора, когда-то господствовавшая на территории Гондваны, сохранила общие для всех трех континентов черты растительного мира.

Флора Неотропического царства, куда входит большая часть территории материка, характеризуется богатством, обилием эндемиков и насчитывает более 40 000 видов высших растений. Типичны для неотропической флоры бромелиевые, настурциевые, кактусовые, канновые. Родина некото-



рых видов кактусов и агав — влажно-экваториальные леса Бразильского нагорья. Позднее, экологически приспособиваясь и видоизменяясь, они распространились по всей материке, а после образования Панамского перешейка в плиоцене продвинулись на север, сформировав на Мексиканском нагорье основной центр видообразования. Древняя флора широко представлена преимущественно в виде эпифитов в Амазонии и в настоящее время. Почти столь же древней является флора саванн и редколесий, которые располагаются к северу и к югу от влажно-экваториальных лесов и занимают огромные территории.

Молодые типы лугово-степной, полупустынной и кустарниковой формаций Патагонии сформировались в послеледниковое время из антарктической флоры, образовав на юге континента второй центр видообразования южноамериканской флоры — антарктический, который сохранился преимущественно на Огненной Земле и в Патагонских Андах. В четвертичную эпоху Патагонские Анды почти полностью перекрывались ледниками, и заселение этого отрезка гор произошло сравнительно недавно из субтропических Анд Чили, где в эпоху оледенения существовал ряд убежищ, позволивших со-



храниться многим реликтам. В Антарктическом флористическом царстве сформировалась весьма своеобразная эндемичная, небогатая по видовому составу флора.



Основные типы почвенно-растительного покрова Южной Америки:

Неотропическое царство, области: 1 — Карибская лесная на латеритных и красных почвах; 2 — Гвианская саванновая с преобладанием красных и красно-коричневых почв; 3 — Амазонская гилей с господством красно-желтых латеритных почв; 4 — Бразильская ксерофитных тропических редколесий, саванн и степей на красных и коричнево-красных почвах; 5 — Андийская ксерофитная горная на горных луговых и красноземных и высокогорных пустынно-степных почвах; 6 — Голантарктическое царство с преобладанием —устынных, степных, бурых лесных почв; 7 — границы царств; 8 — границы областей

Выделяется на материке и третий центр южноамериканской флоры — андийский, формирование которого происходило позднее в процессе возникновения горной системы Анд; однако вследствие позднего поднятия Анд его нельзя считать полностью самостоятельным. Часть андийской флоры развивалась из неотропических элементов, к ним относятся, например, кактусы, многие виды бромелиевых. Они сильно видоизменились и приспособились к высокогорным условиям. Проникновение неотропических растений в Анды затруднено. Важным источником формирования флоры Анд явился антарктический центр (подушкообразные, стелющиеся, кустарниковые формы растений).

Формирование почвенного покрова находится в тесной взаимосвязи с климатом, увлажнением территорий и развитием растительности.

Почвы Южной Америки не образуют сплошных однородных пространств, таких как на равнинах Евразии и Северной Америки. В связи с расположением Южной Америки преимущественно в низких широтах, в ней преобладают различные типы латеритных почв, приуроченных к жарким областям с постоянным и обильным увлажнением. Для территорий с сезонным увлажнением типичны красные, коричнево-красные и бурые почвы, которые к западу в глубь материка последовательно сменяются серо-коричневыми и сероземами. В пампе формируются красновато-черные и черноземовидные плодородные почвы. В прохладных умеренных широтах почвы представлены бурими лесными на западе, каштановыми и пустынно-степными на востоке, переходящими на Огненной Земле в заболоченные луговые и торфянистые почвы.

В горной системе Анд особенности почвенного покрова связаны с высотной поясностью, экспозицией склонов, наличием высокогорных плато и расположением горных цепей. Каждому широтному географическому поясу в Андах свойствен свой тип почв. Значительные территории заняты горными красноземами, бурими лесными, подзолистыми и горно-луговыми почвами. Широко распространены в Андах коричневатые, пустынные и высокогорные пустынно-степные почвы. Горные красноземы достигают мощности 1 м, бурые лесные почвы представлены серо-бурым гумусовым горизонтом мощностью 20 см. Горно-луговые почвы развиваются главным образом выше 3000 м. Пустынные и высокогорные пустынно-степные почвы развиты в Патагонских Андах, Предкордильерах и Пампинских сьеррах.

На формирование животного мира материка оказали влияние контрасты природных условий, особенности палеогеографического развития и длительная изоляция континента от основной массы суши. Поэтому фауна Южной Америки характеризуется эндемизмом. Фауна континента не достигла таких высоких ступеней развития, как фауна Евразии и Африки. Самые крупные млекопитающие Южной Америки представлены двумя дикими видами семейства верблюдовых — гуанако и викунья, которые обитают на высокогорных плато и в пампасах. Гуанако, как и викунья, — обладатели ценного меха, уничтожались на протяжении многих веков.

На территории материка сохранилось четыре вида сумчатых. Вблизи болот и водоемов обитает реликтовое животное тапир. Сохранился эндемичный отряд неполнозубых (броненосцы, ленивцы, муравьеды). Только для

Южной Америки характерны широконосые обезьяны (ревуны, капуцины, игрунковые и др.). Из семейства рукокрылых сохранились вампиры; своеобразны грызуны — капибара, шиншилла, вискачи, морская свинка, цепкохвостые дикобразы.

Хищников в Южной Америке мало, основные виды — ягуар, пума, оцелот, гуара, или гривистый волк.

Большинство животных в процессе длительной эволюции приспособились к определенному типу ландшафтов. Богата фауна амазонских лесов, где в кронах деревьев обитают ленивцы, опоссумы и различные виды обезьян. Для открытых пространств саванн характерны пампасный олень, Магелланова собака, пампасская кошка и др.

Орнитофауна характеризуется богатством и высоким эндемизмом (730 родов из 920). В Южной Америке обитает 1500 видов пернатых. К эндемикам относятся южноамериканский страус нанду, тинаму и гоацин — представители отряда куриных. Характерны южноамериканские грифы, в том числе кондор — самая крупная птица мира (размах крыльев достигает 3,5—4 м); типичны также туканы, паламедеи; много попугаев (ара, зеленые амазоны и др.) и колибри, среди которых эндемичны 300 видов.

Из пресмыкающихся эндемичны 78 родов ящериц из 90; 69 родов змей (в частности, семейство удавов с самой крупной змеей анакондой, достигающей 11 м длины). Много эндемиков среди животных водоемов: в Амазонке водятся пресноводный дельфин иния, электрический угорь, рыба-хищник пирария, кайман. Много эндемичных родов насекомых, гигантских бабочек с размахом крыльев 27 см, встречаются пауки-птицееды.

Природные богатства Южной Аме-



рики, в частности флора и фауна, в результате хозяйственной деятельности испытывают сильное антропогенное воздействие. Чрезмерной эксплуатации подверглись в значительной степени прибрежные районы Атлантического океана и долины крупных рек, где практически полностью сведены тропические леса. Интенсивное освоение саванн привело к уничтожению естественной растительности пампы и равнин Гран-Чако. Даже высокогорья Анд, где плотность населения невелика, претерпели значительные изменения. Леса на доступных склонах гор уничтожены в результате вырубок и выпаса скота. При этом особенно пострадали крупные животные Анд — викунья и гуанако, которые в настоящее время сохранились лишь в труднодоступных высокогорьях.

Необратимое нарушение экологического равновесия грозит лесам Амазонии, которые за последние 15 лет подверглись безудержной эксплуатации. Более 60 % всех лесов Южной Америки сконцентрировано в слабо освоенных районах бассейна Амазонки. Государства, расположенные на территории Амазонии, обладают самым высоким показателем площади лесов на душу населения в мире (19 га). Однако низкий уровень хозяйственного развития этих стран способствует сведению лесных массивов, продаже их иностранным монополиям.

Основная причина истребления лесов — создание пастбищ для разведения домашнего скота. С 1960 года было сведено около 100 тыс. км² амазонских гилей. При подобных темпах освоения только под пастбища через 50 лет богатейшие леса Амазонии будут полностью уничтожены.

Огромные площади лесов покупаются иностранными концессиями для

создания плантаций тропических культур, строительства промышленных объектов, поселений, дорог и т. д. Только для этих целей использовано 25 % всех территорий, занятых лесами, причем за последние 15 лет уничтожено 11 млн. га при общей площади 500 млн. га. Так, во время строительства Трансамazonской автомагистрали, протянувшейся от Атлантического океана до Тихого почти на 5000 км, амазонские гилей были сведены на площади 1,3 млн. км², причем расчистка лесов производилась с помощью напалма.

Интенсивное сведение лесов Амазонии приводит к эрозионным почвенным процессам. Под действием прямых солнечных лучей на лишенных растительности пространствах в почвенном покрове уничтожаются органические вещества; сильно обедняется также видовой состав. Уменьшение лесных площадей приводит к изменениям в составе атмосферы и характере выпадения осадков как в пределах бассейна Амазонки, так и в сопредельных территориях; исчезают многие виды животных.

Значение лесных богатств Амазонии для жителей Южной Америки и всего земного шара огромно. Амазонию называют легкой планеты. Амазонские гилей дают 50 % всего кислорода, вырабатываемого ежедневно зелеными растениями земли, поглощают 25 % углекислого газа; они составляют около 40 % всей древесной растительности земного шара; бассейн Амазонки — это 20 % пресной воды всех рек мира. Сохранение ценнейших лесных богатств важно для всего человечества, но прежде всего это касается государств, размещенных на территории Амазонии. В настоящее время в пределах бассейна Амазонки официально охраняемые территории занимают 12 млн. га, что со-

ставляет 1,8 % площади всех лесов. Ведутся работы по лесонасаждению на открытых пространствах. Правильствами ряда государств Южной Америки выдвинуты десятки проектов по спасению амазонских гилей. Большинство стран Южной Америки уделяют внимание сохранению отдельных участков нетронутой природы — созданию национальных парков, резерватов и других форм охраняемых территорий. Первые национальные парки в Южной Америке были созданы еще в начале XX века (Науэль-Уапи и Игуасу в Аргентине). В настоящее время под национальными парками и биосферными заповедниками занято около 9 млн. га территории.

Среди национальных парков континента известны Галапагосские острова (Эквадор), Игуасу (Бразилия и Аргентина), Сахама (Боливия), острова Хуан-Фернандес (Чили), Ранчо-Гранде (Венесуэла). Цели национальных парков разнообразны, но ведущее значение имеет, охрана растительности, животного мира и уникальных природных ландшафтов.

Природные зоны

В отличие от Северной Америки, где чередование природных зон зависит от температурных факторов, в Южной Америке формирование ландшафтов определяется в основном степенью увлажнения территории.

В экваториальном поясе (бассейн реки Амазонки, запад Колумбии и прилегающие пологие склоны Бразильского и Гвианского плоскогорий) расположена зона *влажных экваториальных лесов*, которые названы А. Гумбольдтом *гилями* (местное название сельвас), формирующихся на латеритных и красноземных почвах. Здесь господ-

ствуют более 4000 видов древесных пород. Обильны лианы, как деревянистые, так и травянистые, — из семейства бигнониевых, мальпигиевых, сапидовых, ароидных, к последнему относятся монстера и филодендрон — гигантские лианы с травянистыми стеблями. Разнообразны эпифиты, главным образом ярко цветущие орхидеи и представители семейства бромелиевых, у которых листья образуют бокалообразные розетки.

На низких поймах, залитых водой в течение длительного периода (затопляемые гилей), развиты обедненные растительные сообщества *игапо*, в которых почти отсутствуют гигантские лианы из семейства ароидных, крупные орхидеи; для водоемов характерны гигантские кувшинки виктории регии. На высоких поймах, затопляемых лишь в самые большие паводки, развиваются более богатые по видовому составу гилей — *варзеа*. Доминирующие формации здесь — явари и урукуру. В явари господствуют пальмы — явари, бактрис, древесные породы — фикус, бомбакс, хура, гевея бразильская, достигающие высоты 30 м. Некоторые из них сбрасывают листву на определенный период времени. Формация урукуру значительно богаче по видовому составу. Под одиночными деревьями-гигантами, достигающими высоты 40—50 м, развиваются три яруса древесной растительности. Для первого (20—30 м) характерны гевея бразильская, виды хуры, эритрины, цедрелы, фикусы. Второй ярус расположен на высоте 10—20 м и представлен различными видами пальм (атталя, астрокариум, эвтерпа) и двудольными (цикропия, плюмерия). Нижний ярус (5—10 м) — самый богатый по видовому составу. Здесь растут различные виды паслена, дерево какао, дынное дерево, кассия,



слоновая пальма и др. Много лиан из семейства ароидных. По опушкам развиваются многочисленные вьющиеся тыквенные. В напочвенном покрове обильны папоротники, орхидеи, колючая бромелия. Разнообразны эпифиты. Для затопляемых гилей характерны латеритные оподзоленные почвы.

Еще большим разнообразием и богатством отличается растительность незатопляемых гилей *терра фирма* (твердые земли). Ко многим видам деревьев, характерных для формации урукури, здесь присоединяются бертолетия, дающая бразильские орехи, «молочные» деревья, представитель банановых—равенала гвинейская.

На влажных восточных склонах экваториальных и тропических Анд Колумбии, Эквадора и Боливии и у подножья гор распространены ландшафты *горной гилей* с четко выраженными высотными поясами.

До высоты 1000—1500 м (*тьерра кальенте* — жаркая земля) склоны гор заняты многоярусным влажным экваториальным лесом с обилием древесных видов, среди которых особенно много пальм. Встречается дерево ка-

као, каучуконос гевея, а также фикусы, сейба. Деревья перевиты лианами и орхидеями.

Выше 1000—1500 м (*тьерра темплада* — умеренная земля) Анды покрыты горным лесом. Воздух здесь постоянно влажен, часты дожди; средние температуры снижаются до +18, +24°C. Постепенно исчезают пальмы, не поднимающиеся обычно выше 1000 м, больше становится древовидных папоротников. Это пояс хинного дерева и дерева кока. Деревья не образуют густых зарослей, но перевиты лианами, среди которых много бромелиевых.

Третий пояс (*тьерра фриа* — холодная земля) расположен на высоте 2000—3500 м; средние месячные температуры снижаются до +12, +18°C, постоянны туманы, морозящие дожди, холодные ветры. В этом поясе произрастают низкорослые вечнозеленые де-



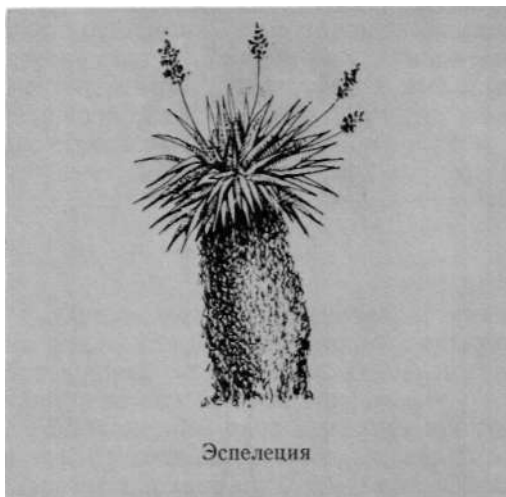
ревья и кустарники. Видовой состав деревьев беднее, реже встречаются древовидные папоротники. Однако обилие эпифитов напоминает гилею.

Четвертый пояс (*тьерра элада* — морозная земля) занимает высоты с 3200—3500 м; средние месячные температуры — около $+6^{\circ}\text{C}$; характерны сильные ветры и густые туманы.

В селении Эль-Пасо (Колумбия), расположенном на высоте 3600 м, наблюдается 359 туманных дней в году

В северной части Анд до 3000—3800 м поднимается *нефелогилея* — туманные, или облачные, леса. Их растительный покров образован невысокими, нередко изогнутыми деревьями, с кронами, как бы срезанными на одном уровне, нередко зонтикообразными, среди которых встречаются древовидные папоротники. Верхняя опушка нефелогилеи образована кустарниками из семейства вересковых, меластомовых или представляет собой заросли карликового бамбука и ежевики.

На высоте около 4000 м в экваториальных Андах появляется формация *парамос* — экваториальные луга из злаков и низкорослых кустарников; характерны вегетирующие весь год опушенные цветковые. Среди злакового покрова, образованного ковылем и бордачом, часто встречаются цветущие травянистые растения — кальцеолярия. Из древовидных растут относящиеся к семейству сложноцветных эспелеция и кульцитиум высотой до 2—5 м, с толстыми неветвящимися стволами, увенчанными пучками густошерстистых листьев и соцветий. Растительность формации парамос развивается в условиях резких изменений погоды в течение суток. Формация парамос существ-



венно отличается от высокогорных луговых формаций Евразии.

Наибольшую территорию Южной Америки занимают *зоны субэкваториальных поясов* (Северного и Южного полушарий). В зависимости от длительности и степени увлажнения в них выделяются зона субэкваториальных лесов и зона саванн, редколесий и кустарников.

Зона субэкваториальных лесов занимает северные склоны Бразильского и Гвианского нагорий. Засушливый период на этих территориях длится около трех месяцев, что создает условия для произрастания листопадных деревьев. В сухое время года большинство деревьев сбрасывает листву; только кактусы и агавы остаются зелеными. Из вечнозеленых древесных пород здесь представлено хинное дерево; древовидные папоротники встречаются редко, обычны заросли агав, мимоз, колючих опунций; на заболоченных участках склонов встречаются заросли бамбука, деревья перебиты лианами, орхидеями. В составе субэкваториаль-



ных лесов много деревьев с ценной древесиной: бальзовое и красное дерево, фикусы.

К югу и северу от субэкваториальных лесов находится зона саванн, редколесий и кустарников. Для нее характерен климат с резкой и четкой сменой сухого (зимой) и влажного (летом) периодов. Сухой период длится иногда до 150 дней. В сезон дождей происходит сильный смыв верхнего слоя почвы. В зоне саванн выделяются подзоны влажных саванн и саванновых лесов, сухих саванн, редколесий и опустыненных саванн, редколесий и кустарников.

Подзона высокотравных влажных саванн и саванновых лесов охватывает территории, примыкающие к зоне субэкваториальных лесов. Типичные высокотравные саванны приурочены к юго-западной, наиболее влажной части равнин Ориноко. Растительный покров

равнин Ориноко представлен чередованием злаков (бородач, паспалум, паникум и т. д.) и древесной растительности из маврикиевой пальмы и пальмы Карнауба. Такой тип саванны получил название *пальмовой*, или *льянос*. Мощные разливы рек во время периода дождей затопляют огромные пространства, затем они превращаются в труднопроходимые болота с зарослями осоковых и водных растений, над которыми возвышаются отдельные экземпляры или целые рощи из различных видов пальм. На плоских столовых междуречьях (месос) более сухого северо-востока льянос формируется подзона сухих кустарниковых саванн и редколесий (монте). Такие же ландшафты занимают значительные территории в центральной части Бразильского нагорья.

Формации саванн Бразилии получили общее название *кампос*. Здесь распространены различные виды злаков — просо, бородач, паспалум, аристиды, встречаются осоковые. Много травянистой растительности — сложноцветных, бобовых, колокольчиковых, губоцветных, вербеновых, амарантовых, бромелиевых. Встречаются полукустарники и кустарники, не превышающие высоты 1 м. Деревья чаще всего растут на значительном расстоянии друг от друга (70—150 м); редко встречаются рощи. Высота деревьев не превышает 3 м. Листья деревьев жесткие, покрытые железистыми волосками или восковым налетом. Многие виды вырабатывают эфирные масла, особенно представители вербеновых, губоцветных и миртовых. Саванны с низкорослыми деревьями называют *кампос серрадос*. Огромные пространства саванн заняты травянистой растительностью (*кампос лимпос*), которая не может быть отнесена к растительности саванн



и скорее относится к ландшафтам тропической прерии или степи.

По долинам рек, прорезающим юг Бразильского нагорья, далеко в зону саванн проникают галереиные леса из листопадных и вечнозеленых деревьев с примесью различных видов пальм. Типичны леса из восковой пальмы.

На северо-востоке Бразильского нагорья, где осадков выпадает до 400 мм в год, появляется подзона пустынного редколесья — *каатинга*. Редколесьем заняты огромные площади от приатлантических склонов примерно до 47° з. д. Эти районы отличаются количеством осадков — от 140 мм у океана до 50—70 мм в центре плато. Выпадение осадков неравномерное в течение года. Основное их количество выпадает в виде ливней и не успевает усваиваться растениями. Период засухи продолжителен, температура остается высокой. Такие неблагоприятные условия определяют состав и структуру господствующих растительных формаций.

Травянистый покров редееет, преобладают густые заросли колючих мелких кустарников. Встречается каванилезия — древесное растение, имеющее редькообразную или бутылочную форму ствола.

**Стволы каванилезии —
своеобразное хранилище
дождевой воды**

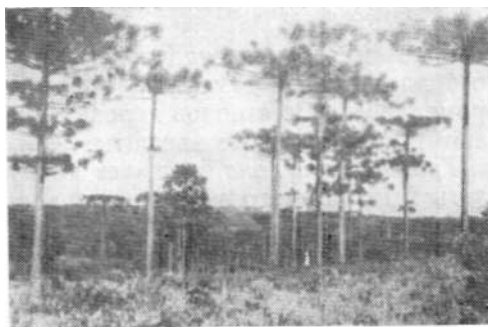
Здесь много представителей типичного для Южной Америки семейства бромелиевых. Со стволов деревьев свисают многочисленные эпифиты.

Тропический пояс занимает южную часть Бразильского нагорья, верховья Параны и равнины Гран-Чако. Здесь формируется зона тропических лесов. На восточных, наветренных, склонах Бразильского нагорья, получающих 1500—2000 мм осадков в год, формируется подзона постоянно влажных тропических лесов. При продвижении в глубь материка эти леса сменяются подзоной сезонно-влажных тропических лесов с примесью деревьев, сбрасывающих листву на сухое время года. Еще западнее тропические леса сменяются зоной саванн, редколесий и кустарников, расположенных на равнинах Гран-Чако в центре материка.

На равнинах Гран-Чако формируется целый комплекс различных растительных формаций. Для этих территорий характерна *монте* — кустарниковая формация с полусомкнутым покровом из акаций, паркинсонии, кротонов с примесью кактусов. Хорошо развито сухое редколесье, типичные его представители — альгарробо и чаньяра. Встречаются пальмовые рощи, галереиные леса по речным долинам, участки высокоствольного леса. Для равнин Гран-Чако характерны заросли кебрачо. Дерево кебрачо обладает твердой

древесиной, которая **тонет в воде**, в его-коре содержится высокий процент дубильных веществ.

Средняя часть Анд, расположенная в тропическом поясе, характеризуется большим разнообразием растительного покрова. На высоких тропических плоскогорьях Перу развивается формация



Араукариевый лес

халка, близкая к парамос. Здесь несколько суше и начинает сказываться неравномерность увлажнения в течение года. Господствуют злаки, из которых *вейник жесткий* достигает высоты 50 см. Местами травянистый покров сомкнут. Встречаются кустарники *брахиотум* и *зверобой* с игловидными листьями. Характерна пуйя из семейства бромелиевых.

На тихоокеанском побережье Центральных Анд и в межгорных котловинах формируется *зона пустынь и полупустынь тропического пояса*. Почва здесь увлажняется за счет туманов. В результате образуется формация *лома*, для которой характерны луковичные и клубненосные эфемероиды.

Выше 4000 м на межгорных плато формируется пуна — тип растительности, характерной для Центральных

Анд. В пуна преобладают травянистые растения, преимущественно злаки, образующие на поверхности земли плотные подушки. Деревянистые растения, достигающие высоты 4 м, растут группами, лишь поурреция имеет высоту 10 м. Известны три типа пуны: типичная, сухая (*тола*) и соленая.

В *субтропическом поясе*, на юго-востоке Бразильского нагорья, формируется *зона субтропических вечнозеленых лесов*. Здесь широко представлены чистые араукариевые леса паркового типа — *пинерайа*. Лишь кое-где под покровом араукарий, напоминающих европейские виды сосны, встречаются низкорослые кустарники *йербамате*, известного под названием «парагвайский чай». В травостое обильны злаки. В глубине материка, на территории субтропиков, эти леса редкуют, переходя в саванны.

По нижнему течению Параны и южнее расположена *пампа* (пампасы). Это безлесные равнины, напоминающие прерии Северной Америки. На большей части пампы осадки не успевают впитываться в грунт, стекают в плоские понижения, занятые болотами. В пампе преобладают злаки и высокое разнотравье. Встречаются характерные для степей виды ковыля, мятлика, аристыды, перловника, дикого люпина, ириса, пампасной травы, двудольные однолетники: люпин, горошек, вербена, паслен разных видов, синеголовник, крестовник. Вместе с тем широко представлена растительность собственно пампы. Почвы пампы — темные, светлорыжие, желтые или с красноватым оттенком черноземы, толщина гумусового горизонта составляет 60—80 см.

Пампасная трава достигает высоты 4 м

К западу от пампы распространены *полупустыни*, где господствуют низкорослые листопадные кустарнички, кактусы, а на более засоленных участках галофиты — шведка, спиростахис, кермек и другие виды.

В субтропическом поясе на западе материка между 32—38° ю. ш. располагается *зона сухих жестколистных средиземноморских лесов и кустарников*. Наиболее широко она представлена на Береговой Кордильере. На западных склонах хребтов до высоты 1500 м распространены вечнозеленые древесные кустарниковые растения, среди которых встречаются кактусы, а также травянистые луковичные растения: ирисы, лилии, амариллисы. Ближе к побережью сохранились остатки лесной растительности. На восточных склонах субтропических Анд растительность имеет более сухолюбивый характер, так как климат там значительно суше, чем на западных склонах.

До высоты 1500 м и даже выше на восточных склонах господствуют кустарники и полукустарники, имеющие обычно шарообразную форму.

Южнее 38° ю. ш. на западе субтропического пояса Южной Америки выражена *зона гемигилей (постоянно влажных вечнозеленых лесов)*, распространяющихся к югу и в умеренном поясе до 46° ю. ш. Состоят гемигилей (полу-гилей) главным образом из вечнозеленых южных буков, чилийских араукарий, «чилийских кипарисов» и т. д.

К северу от 38° ю. ш. восточно-андийские склоны и прилегающая к ним с востока область Предкордильер и Пампинских сьерр представлены *зоной субтропических полупустынь и пустынь* с господством разреженных ксерофитных кустарничков.

Выше 2200 м субтропические Анды заняты высокогорными лугами, кото-



рые также продолжают и на юге в пределах умеренного пояса. Характерны высокогорные альпийские растения, низкие, плотно прижатые к земле, с яркими цветами. На болотистых участках растения образуют плотные влажные подушки; на каменистых россыпях вместо трав появляются кустарники.

В *умеренном поясе* Южной Америки расположена более узкая часть материка, над которой господствует западный перенос воздушных масс. Патагония оказывается в дождевой тени Анд, таким образом здесь формируется *зона полупустынь*. Растительность разреженная, низкорослая, преобладают ксерофиты, преимущественно кустарники и полукустарники, часто имеющие подушкообразную форму (например, кустарники люнеллии). Встречаются карликовые кустарники высотой в несколько сантиметров.

Для Патагонии характерны своеобразные формации, приуроченные к се-

роземам. Растительный покров их несомкнут, образован плотнодерновидными злаками — мятликом, овсяницей, ковылем, кустарниками мулином, образующими колючие подушки. Встречаются кактусы, эфедра, вербена липпия. Злаковые формации Патагонии родственны полупустыням, а кустарниково-подушечные — верещатникам.

На западных склонах Патагонских Анд, получающих 3000—4000 мм осадков в год, формируются гемигилеи (полугилеи). В Южных Андах, расположенных в умеренном поясе, растут вечнозеленые магнолии и мирты, встречаются густые заросли бамбука. Нижний ярус образуют фикусы, барбарис, папоротники. Богато представлено разнообразие с обилием цветов. Из хвойных в этих лесах произрастают араукария чилийская, алерце (фицроя). Хвойные сочетаются с вечнозелеными буковыми лесами. Встречается дерево канело из семейства магнолиевых, низкорослое земляничное дерево.

Восточные склоны Анд в умеренной зоне в нижней своей части покрыты низкорослыми лесами и злаково-кустарниковой растительностью. На Огненной Земле до высоты 300—500 м растут субантарктические леса из вечнозеленого и листопадного бука, выше они сменяются высокогорными лугами.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР

В пределах Южной Америки выделяют два субконтинента: равнинно-плоскогорный Внеандийский Восток с хорошо выраженной горизонтальной поясностью и зональностью и горный Андийский Запад с природными ландшафтами сложно расчлененного рельефа и четко выраженной высотной поясностью. Внеандийский Восток вклю-

чает шесть физико-географических стран: Льянос-Ориноко, Гвианское плоскогорье и Гвианскую низменность, Амазонию, Бразильское плоскогорье, Внутренние равнины, Предкордильеры и Пампинские сьерры. При районировании Андийского Запада выделяются четыре физико-географические страны: Северные Анды, Центральные Анды, Субтропические Анды, Патагонские Анды. При районировании Внеандийского Востока зональные особенности природы, обусловленные географической широтой, ярче проявляются в группе равнинных стран, расположенных в прогибах и впадинах Южно-Американской платформы.

ВНЕАНДИЙСКИЙ ВОСТОК

Льянос-Ориноко

По левобережью Ориноко на северо-востоке Южной Америки расположена равнина Льянос-Ориноко. Она занимает обширную территорию длиной около 1400 км и шириной до 400 км. Большая часть Льянос-Ориноко расположена в Венесуэле. Геологически Льянос-Ориноко приурочена к области тектонического прогиба. В рельефе выражено несколько эрозионных ступеней. Самая низкая — *Низкие Льянос* — представляет собой низменность вдоль реки Ориноко, расположенную на высоте 100 и более метров над уровнем моря. Она сложена глинисто-песчаными отложениями плейстоцена и современным аллювием. Здесь имеются значительные запасы нефти и железной руды. Низкие Льянос — затопляемая летом высокотравная саванна.

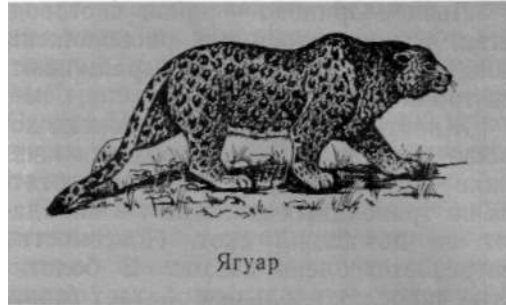
В предгорной полосе вдоль Анд (Кордильера-де-Мерида и Внутренняя

Сьерра) находится равнина *Высокие Льянос* (высота 200—250 м над уровнем моря), прорезанная реками и покрытая саванновыми листопадными лесами. К этой области можно отнести также глубоко расчлененные столовые плато (250—400 м над уровнем моря), покрытые кустарниковой сухой саванной. В Колумбии, к югу от реки Меты, на расчлененной равнине высотой 300—350 м лежит плато *Льянос Меты*, занятое пальмовой саванной.

Для Льянос-Ориноко характерна сезонность выпадения осадков. Период дождей продолжается в среднем с апреля по октябрь, сухой период — с ноября по март. На севере сухой период продолжительнее, дождливый длится всего три месяца. К югу дождливый сезон увеличивается. Годовое количество осадков на севере — около 800 мм, на юге — более 1000 мм. При этом в течение всего года температуры держатся выше +20°C. Средняя температура даже в наиболее прохладные месяцы сухого сезона составляет +25, +26, а в начале и конце влажного достигает +29° С.

Поверхность Льянос-Ориноко прорезают глубокие долины Ориноко и ее притоков — Меты, Апуре, Гуавьяре и других рек. Средний годовой расход Ориноко в нижнем течении равен 14 000 м³/с. Океанские суда поднимаются вверх по реке на 400 км от устья.

Равнина Льянос-Ориноко покрыта густыми и высокими (1,5—2 м) зарослями бородача, дикого проса. Только там, где грунтовые воды подступают близко к поверхности, встречаются пальмовые рощи, представленные в основном маврикиевой пальмой, достигающей 25—30 м высоты. Характерны различные виды бесствольных пальм, выбрасывающих листья прямо из корневища. У подножья Анд и в южной



части Льянос-Ориноко лесные полосы постепенно переходят в массив амазонского леса.

По долинам рек распространены галерейные леса, состоящие из пальм и кустарников, перевитых лианами, которые кое-где образуют настоящие заросли. Высокие Льянос покрыты кустарниковой саванной и редколесьем (монте). Характерны невысокие деревья и кустарники (мимозы, акации), сбрасывающие листву на время засухи или обладающие кожистыми, плотными листьями, шипами, колючками, иглами; обильны суккуленты — мясистые кактусы и агавы.



Льянос-Ориноко — район скотоводства, только вдоль рек расположены возделанные участки, где выращиваются тропические культуры.

Животный мир Льянос-Ориноко хорошо сохранился. Здесь водятся хищники — пума и ягуар, которые охотятся на травоядных животных и нападают на домашний скот. Повсеместно встречается олень мазама. В болотистых зарослях вдоль рек обитает тапир, на открытых пространствах — муравьеды и броненосцы; в небольших рощицах много обезьян. Широко распространены грызуны агути. Типичные представители богатой орнитофауны — утки, цапли, хищная птица каракара. В болотах и реках обитают кайманы. Опасны для животных обычные для бассейна Ориноко удавы, электрические угри.

Гвианское плоскогорье и Гвианская низменность

Между Льянос-Ориноко и Амазонией протянулось *Гвианское плоскогорье*. Оно сложено в основном архейскими метаморфическими породами; древний фундамент перекрыт мезозойскими песчаниками. В условиях жаркого и влажного климата выветривание и размыв превратили кристаллический пенеплен в сильно расчлененное плоскогорье с обилием сбросовых гор и останцовых столовых массивов. В центральной части Гвианское плоскогорье достигает наибольшей высоты и расчлененности. Отдельные массивы поднимаются на высоту более 2000 м: вершина Рорайма достигает 2772 м. Ауян-Тепуй — 2953, Неблина — 3014 м.

Вершина Рорайма — естественный «пограничный столб» между Венесуэлой, Бразилией и Гайаной

Местами рельеф осложняют отдельные гряды. Столовые вершины высоких массивов лишены лесов, имеют отвесные склоны и труднодоступны. На территории плоскогорья выделяют три области: восточную с Гвианской низменностью, центральную (венесуэльскую), западную (колумбийскую).

Восточная область (расположена между 2 и 7° с. ш.) отличается обильным увлажнением, количество осадков достигает 2000 мм в год (в Кайенне более 3000 мм). В результате интенсивного размыва был разрушен верхний песчанниковый покров, который сохранился лишь на северо-западе. В других местах кристаллические породы выходят на поверхность в виде отдельных холмов, сглаженных горных хребтов. На формирование современного рельефа и конфигурацию речной сети здесь оказали влияние вертикальные колебания. Реки имеют невыработанный профиль, изобилуют порогами и быстринами. Спадая с кристаллического плато на береговую низменность невысокими водопадами, напоминаящими апалачскую линию водопадов в Северной Америке, они сразу теряют быстроту течения; долины расширяются, извиваясь в глинистых берегах. Широкая полоса побережья Карибского моря образует *Гвианскую низменность*. Реки здесь судоходные иногда на 150—250 км выше устья. Вдоль берегов образуются песчаные валы и косы, которые постоянно растут за счет наносов рек. С внутренней стороны береговых валов тянутся обширные болота; низменность периодически затопляется. Наибольшей ширины Гвианская низменность достигает в Гайане, в Суринаме сужается до 25 км и к юго-востоку почти выклинивается. В этом районе гранитное основание местами

подходит к берегу океана, образуя скалистые островки.

Отличительной чертой климата этой области является зимний влажный сезон, обычно не характерный для таких широт. Причина его в том, что Гвианское побережье испытывает сильное воздействие северо-восточного пассата, который, насыщаясь влагой над теплыми водами Атлантики, отдает ее затем Гвианской низменности. Весной осадки, приносимые пассатами, дополняются влагой экваториальных воздушных масс, поэтому весна здесь — самое дождливое время года. Летом юго-восточный пассат движется параллельно берегу, не затрагивая районов низменностей и склонов плоскогорья, поэтому летом устанавливается засушливый период. Подветренные южные и юго-западные склоны и лежащие перед ними равнины получают влаги намного меньше наветренных. Климат прибрежной полосы очень жаркий, влажный, известный своим неблагоприятным воздействием на организм человека.

В условиях тропического климата формируются красные песчаные или песчано-глинистые латеритные почвы, на которых господствуют кустарниковые редколесья с чахлыми деревцами чапарро. Наветренные склоны возвышенностей покрыты оподзоленными латеритными почвами и влажными вечнозелеными лесами, которые напоминают амазонскую гилею. Береговые песчаные валы обычно выделяются обилием стройных кокосовых пальм, образующих здесь целые роши.

Центральная область Гвианского плоскогорья существенно отличается от восточной. На ней лучше сохранились остатки песчаниковых отложений со свойственными им особыми формами рельефа, характером речной сети и растительности. На кристаллических по-

родах сформировались белые и розовые песчаники, которые образуют вытянутые крутостенные плосковершинные гряды; к ним относится, например, Сьерра-Пакараима высотой 2300 м, которая тянется на 650 км и обрывается на юге отвесной стеной в 1500 м.

Гвианское нагорье ограждает внутренние районы страны от влияния северо-восточного пассата, что обуславливает их относительную сухость. В связи с климатическими и литологическими особенностями у подножий холмов плоскогорья на сильно увлажненной оподзоленной латеритной почве формируются влажные экваториальные леса. В глубоких ущельях между песчаниковыми останцами растут леса с обилием лиан. Выше 1700 м на крутых склонах, приспособившись к сильным ветрам, ливням, пониженной температуре, каменистой почве, господствуют вечнозеленые кустарники.

Вершинные плато представлены своеобразной каменистой полупустыней. Средние температуры на этих высотах +10, +11° С. Здесь на склонах берет начало река Ориноко. Крупный горный массив Рорайма служит гидрографическим узлом, отсюда берут начало реки Гвианского плоскогорья. В пределах этого горного массива находится самый высокий в мире водопад Анхель.

Высота водопада Анхель достигает 1054 м

Западная область, расположенная между 2° с. ш. и экватором, гораздо ниже других частей Гвианского нагорья. Она удалена от влияния как северо-восточного, так и юго-восточного пассата. Эта часть нагорья находится в течение года под воздействием экваториальных воздушных масс; засушливый период

отсутствует, сумма осадков достигает 3000 мм в год. Здесь преобладают плоские плато, сложенные сцементированными песчаниками. Расчлененные глубокими эрозионными врезами истоков реки Гуавьяре на отдельные массивы, они обрываются круто к востоку. Пористые песчаники жадно впитывают влагу и почти лишены крупных поверхностных водотоков. Однако здесь берет начало река Риу-Негру. Постоянно влажный и жаркий климат способствует развитию влажных экваториальных лесов на мощных оподзоленных латеритных почвах.

Амазония

В общих чертах Амазония представляет собой обширную плоскую равнину со сплошным покровом гилей. Однако типичные экваториальные ландшафты присущи лишь Западной Амазонии. Восточная Амазония (от линии Риу-Негру — Пурус) испытывает влияние соседних природных физико-географических стран и имеет переходные к субэкваториальным типы ландшафтов.

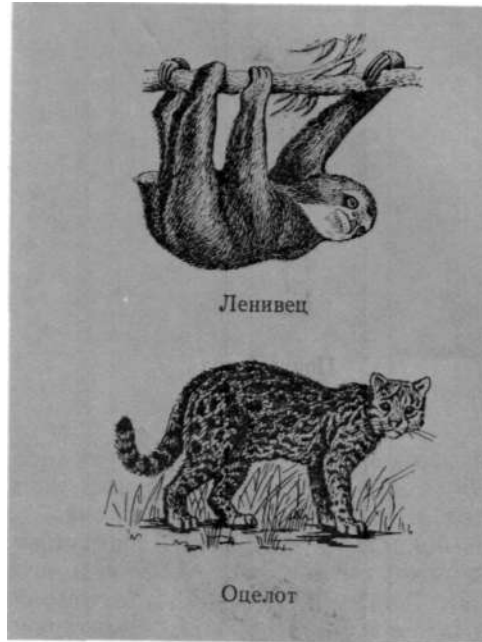
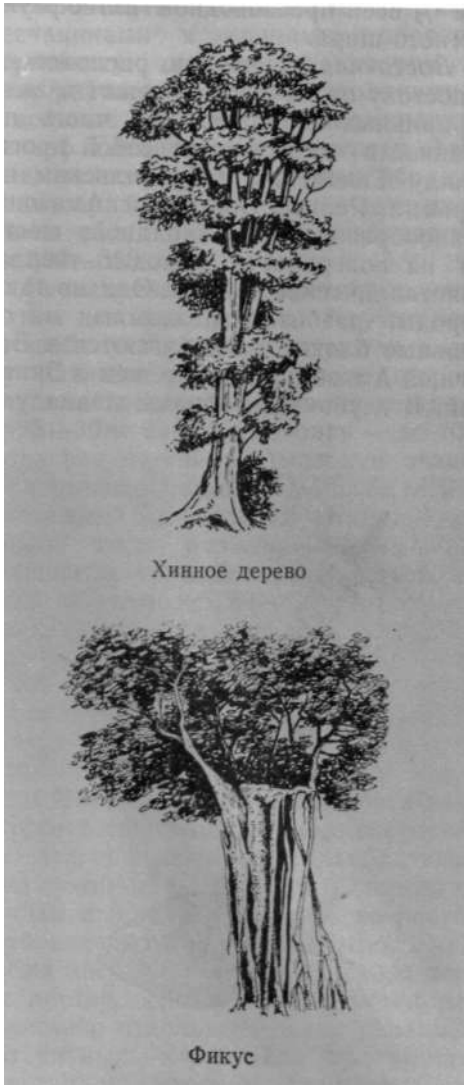
Амазония — крупнейшая низменность на земном шаре. Она занимает более 5 млн. км², дренируется самой мощной водоносной рекой мира — Амазонкой. Низменность простирается с запада на восток, от Анд до Атлантического океана между Гвианским и Бразильским нагорьями, представляет собой обширную синеклизу Южно-Американской платформы, заполненную палеозойскими морскими и мезокайнозойскими отложениями. Амазония отличается жарким и влажным климатом (средние месячные температуры +24, +28°С), количество осадков 1500—3000 мм и более в год. В зависимости от режима выпадающих осадков

выделяются западная и восточная области.

Западная Амазония — широкая и плоская низменная равнина. Глубокий тектонический прогиб, лежащий в основании Западной Амазонии, сложен морскими третичными осадками, прикрытыми третичным и четвертичным озерно-речным аллювием. Над Западной Амазонией круглый год господствуют экваториальные воздушные массы, поэтому здесь формируется типично экваториальный климат. Для этой области характерна самая густая речная сеть. Реки питаются обильными регулярными осадками, что обеспечивает их полноводность.

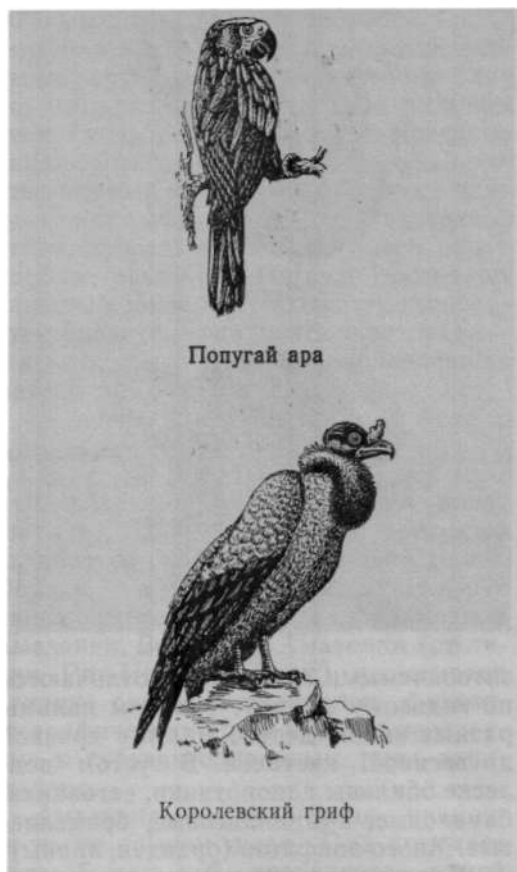
Левые притоки верхней Амазонки начинаются в Андах Эквадора. Они имеют паводок весной и в начале лета Северного полушария (апрель—июнь). Правые притоки, берущие начало в Андах Перу и Боливии и протекающие в Южном полушарии, разливаются в декабре—феврале. Зарождающиеся в Андах бурные в верхнем течении притоки Амазонки интенсивно разрушают горные породы Анд и выносят массу обломочного материала. Ландшафты Западной Амазонии типичны для влажно-экваториальных лесов. Среди рек, болот, проток, стариц, прирусловых валов и низменных островов трудно определить, где находится главное русло Амазонки. Во время половодья только в Бразилии затопляемые долины занимают площадь 64 400 км². В Западной Амазонии выделяют три типа гилей: затопляемые на длительный период (игапо), на короткий период (варzea) и незатопляемые (терра фирма). Видовой состав растительности игапо относительно беден. Растительность гилей варzea богаче по продуктивности и видовому составу. Из древесных пород распространены сей-

ба, различные виды фикусов, дерево какао, пау бразил, гевея, бальзовое и хинное дерево. Самая богатая растительность характерна для незатопляемых твердых земель —terra firma. Леса здесь имеют ряд общих черт с



затопляемыми гилеями, но отличаются по видовому составу. Типичны пальмы разных видов, дерево манго с красной древесиной, каштанья. В густом подлеске обильны папоротники, саговники, банановые, амариллисовые, бромелиевые. Много эпифитов (орхидеи, лианы).

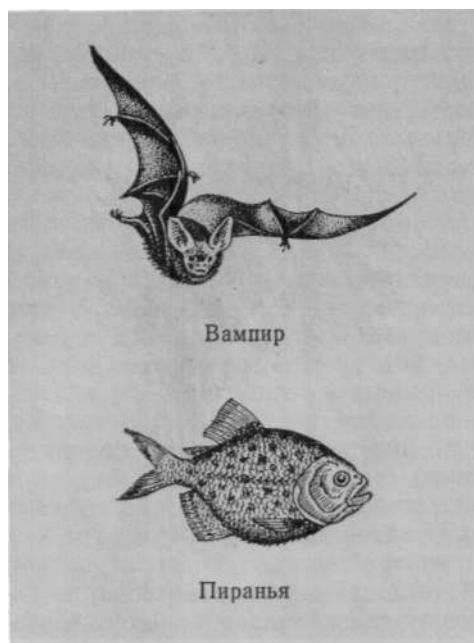
Многие животные гилей приспособлены к жизни на деревьях, поэтому здесь широко представлены обезьяны: капуцины, игрунки, цепкохвостые широконосые ревуны и др. На деревьях обитают ленивцы, древесные дикобразы. Встречаются цепкохвостый медведь, сумчатые (опоссум). В лесных зарослях обитают пекари, тапир, у воды — капибара; из хищников распространены ягуар, пума, оцелот, гривистый волк, кустарниковая собака; водятся броненосец-великан, большой муравьед, красная носуха, рукокрылые.



Широко представлена орнитофауна, от крупных хищников (гарпия) до крошечной колибри весом 2—3 г. Колибри отличаются ярким оперением и быстротой полета, питаются цветочным нектаром. Здесь обитают также десятки видов попугаев (самый крупный из них — ара), разноцветные тангары, туканы, солнечные цапли; встречаются птица гоацин и королевский гриф. Много земноводных и пресмыкающихся: древесная лягушка, змеи (ядовитые — шипохвостка-бушмейстер, аспиды; неядовитые — южноамерикан-

ские удавы-боа, анаконда — самая крупная змея); множество черепах и ящериц. Широко представлены летучие мыши вампиры. В реках обитают кайманы. Разнообразен и богат мир рыб. В реках водится хищная рыба пирания. На бассейн Амазонки приходится более $\frac{1}{3}$ всей пресноводной икhtiофауны земного шара.

Восточная Амазония расположена к востоку от 60° з. д. и лежит в экваториальных широтах. Эта часть низменности представляет собой прогиб между Гвианским и Бразильским нагорьями. Рельеф Восточной Амазонии разнообразнее, чем Западной; местами на поверхность выходят твердые кристаллические породы. Однако такие породы, разбитые разломами на отдельные блоки, располагаются в Восточной Амазонии глубже, чем в Западной. В глубоких грабенах к западу от



острова Маражо и в низовьях Мадейры мощность осадочной третичной толщи превышает 2000 м, а в устье реки Токантинс — 4000 м. На особенностях рельефа Восточной Амазонии отразились современные неотектонические движения. Сохранившиеся участки третичного плато, сложенные плотными песчаниками и глинами, образуют ступенчатую поверхность, которая глубоко расчленена речными долинами на отдельные массивы, напоминающие рельеф Гвианского плоскогорья. Твердые палеозойские породы образуют платообразные останцы, возвышающиеся над окружающей поверхностью на 300—360 м.

Реки врезаются в третичные отложения довольно глубоко. Крутые берега изобилуют резкими уступами, поэтому разливы рек и не столь широки. Глубина притоков Амазонки составляет 25—30 м, самой Амазонки — до 70 м. Вода рек бассейна Амазонки отличается разным цветом в зависимости от количества взвешенных частиц. В восточной части низменности Амазонка становится мощней и полноводней, ширина ее достигает 80—90 км.

Притоки Амазонки с темной ёдой получили название *рио-негро* (черная река), со светлой — *рио-бланко* (белая река)

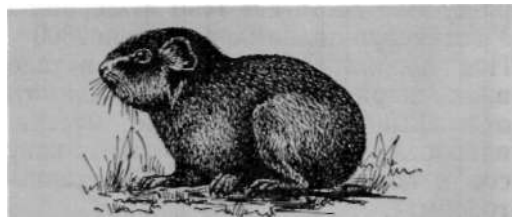
В Восточной Амазонии почти везде чувствуется влияние юго-восточного пассата, а с июня по сентябрь выражен сухой сезон, к концу которого суточная амплитуда заметно возрастает (субэкваториальный тип климата). Во время засухи некоторые деревья теряют листву, местами встречаются редколесья и отдельные пятна саванн на латеритных корках или травянистые участки на плотном глинистом суб-



Мангровые заросли

страте или песках. В прибрежных районах формируются мангровые заросли.

Наряду со многими видами, характерными для гилей, в Восточной Амазонии появляются животные открытых пространств, в первую очередь парнокопытные — красные спицерогие олени мазама, муравьед тамандуа. Броненосец-великан обитает, как правило, в густой чаще леса, более мелкие виды млекопитающих, в частности опоссум, морская свинка, красная носуха, характерные для ландшафтов саванны, могут скрываться в высокой траве. В кронах деревьев встречаются небольшие обезьянки — игрунки. Высокие постройки термитов — характерная черта ландшафта Восточной Амазонии.



Дикая морская свинка

Бразильское плоскогорье

Значительную территорию в восточной части материка занимает Бразильское плоскогорье. На востоке оно доходит до берегов Атлантики, на западе обрывается краем песчаниковых плато и лишь на севере постепенно сливается с Амазонией. Оно сложено древними кристаллическими породами, состоит из ряда антеклиз и синеклиз, заполненных осадочными и вулканическими отложениями. Бразильское плоскогорье — одна из богатейших рудных провинций мира. Здесь сосредоточены крупные месторождения редких металлов (бериллий, ниобий, тантал), железной руды, драгоценных камней и др. Чаще всего они приурочены к стыкам древних разломов, сложенных основными породами. Ежегодно на Бразильском плоскогорье открываются новые месторождения полезных ископаемых.

Антеклизы в рельефе выражены кольцевыми равнинами (на севере высотой 250—300 м и в центре до 800—900 м) с отдельными останцовыми вершинами или глыбовыми горами высотой до 1350 м (плоскогорье Гояс).

Восточно-Бразильский щит, обращенный на восток, сильно разбит сбросами и резко обрывается к Атлантическому океану, что придает восточным склонам вид горных хребтов: так, Серра-ду-Мар достигает 1890 м, Серра-да-Мантিকেира поднимается выше 2800 м. Под влиянием выветривания в условиях жаркого и влажного климата отдельные кристаллические массивы приобрели здесь вид правильных конусов с пологой вершиной («сахарные головы»).

Почти все плоскогорье претерпело длительный период денудации, что привело к широкому распространению ос-

танцовых форм рельефа и поверхностей выравнивания. В правобережной части реки Сан-Франсиску поднимаются заостренные пики и гребни хребта Серра-ду-Эспиньясу (останцы протерозойского времени); синеклизы обычно представлены пластовыми равнинами с эрозионными уступами типа куэст или в некоторых местах — останцовыми песчаниковыми столовыми плато с крутыми уступами. Впадина Параны занята ступенчатым лавовым плато.

Бразильское плоскогорье лежит в субэкваториальном, тропическом и субтропическом климате. Температура воздуха изменяется с юго-запада на северо-восток: средняя январская от +22 до +29 (максимум +42 °С), июльская — от +12 до +25 (минимум +6 °С). На севере и в центре плоскогорья осадки выпадают преимущественно летом, годовая сумма 1400—2000 мм; на северо-востоке плоскогорья местами снижается до 250 мм (так называемый полигон засухи); на востоке — более 2000 и на юге — 1000—1800 мм. Засушливость северо-востока объясняется тем, что береговой обрыв перехватывает основную массу влаги, приносимую пассатами с океана; северо-восток плоскогорья оказывается в дождевой тени и очень нерегулярно захватывается экваториальными воздушными массами, обычно обтекающими его с запада. Кроме того, северо-восточный пассат здесь следует вдоль берега, не принося осадков на сушу. Лишь в тех случаях, когда направление пассата несколько меняется, он приносит влагу и на северо-восток Бразильского плоскогорья. На небольших, почти пересохших реках тогда начинаются наводнения. Однако скоро вновь пассат получает обычное направление и устанавливается засуха.

Пологий рельеф на северных склонах Бразильского плоскогорья облегчает проникновение в глубь влажных воздушных масс из Амазонии. Даже в центральных частях осадков выпадает до 2000 мм в год. Лишь 5 % этой годовой суммы приходится на зимние месяцы, когда устанавливается высокое давление и длительная засуха. Это типичный климат субэкваториальных муссонов.

Глубокий прогиб синеклизы Параны и понижение нагорья к югу обуславливают проникновение летом на юг экваториальных воздушных масс на равнины Параны, а зимой распространение на север воздуха умеренных широт, вызывающего фронтальные осадки. Таким образом, выпадение осадков на юге плоскогорья носит регулярный характер.

Для рек Бразильского плоскогорья характерны бурные летние паводки. Реки изобилуют порогами, препятствующими судоходству, и могут быть использованы как источник электроэнергии. Реки относятся к дождевому (частично грунтовому) типу питания. Типичным представителем такого режима является Сан-Франсиску — третья по длине (около 2900 км) река Южной Америки, от истоков до устья протекающая в пределах Бразильского плоскогорья. К концу летних ливней вода поднимается в ней на 6—7 м и затопляет пойму шириной до 20 км; спад совершается в течение одного месяца. В нижнем течении она образует зодопад Паулу-Афонсу (общая высота 84 м).

Северо-запад и запад нагорья покрыты влажными листопадными и вечнозелеными лесами, в центре располагаются кустарниковые саванны (*кампос сerraдос*), на северо-востоке — ксерофитно-суккулентное редколесье —



Гуара

каатинга, на востоке — тропические леса, на юге — смешанные леса из хвойных и вечнозеленых лиственных пород, а также бездревесная саванна (кампос лимпос).

Экологические условия открытых жарких территорий способствуют обилию наземных видов животных, часто имеющих защитную окраску: красная носуха, гуара (гривистый волк), темно-бурая куница тайра, красный спицеро-



Солнечная цапля

гий олень, броненосец, грызун нана, страус нанду. В галерейных лесах водятся муравьед. На Бразильском плоскогорье меньше, чем в Амазонии, обезьян, змей и земноводных, зато много птиц (солнечная цапля) и насекомых.

Расчлененность рельефа и разнообразие ландшафтов позволяют выделить на огромной территории Бразильского плоскогорья несколько физико-географических областей.

Северная лесная окраина плоскогорья представляет собой переходный тип ландшафтов между гилеями Амазонии и летневлажными саваннами. Равнинная поверхность постепенно повышается к югу и кое-где осложняется пологими плосковершинными, сложенными песчаниками поднятиями высотой 100—150 м над поверхностью кристаллического основания (шапады). Реки, текущие по кристаллическому ложу, изобилуют порогами.

Саванновые нагорья центральной части имеют разнообразное геологическое строение и рельеф. Во многих местах на поверхность выходит кристаллическое основание, над которым лишь изредка поднимаются конусовидные вершины, сложенные кварцитом, например плато Гояс. Возвышаются моноклиальные кварцитовые гребни средневысотного типа (Серра-ду-Эспиньясу). Вся территория относится к области субэкваториального климата. Дожди смывают верхние слои пород, обнажая фундамент. Зимой осадков мало, температуры держатся в пределах +22, +24 °С. Содержание гумуса в почвах невелико. Преобладают ксерофитные саванны. В долинах рек произрастают галерейные леса.

Северо-восток Бразильского плоскогорья — самая засушливая область. Средние месячные температуры со-

ставляют +20, +28 °С. В условиях сухости и высоких температур происходят процессы физического выветривания, продукты которого во время летних ливней сносятся в понижения. Почвенный покров развит слабо. Основной тип почв — красно-бурые в центре и коричнево-красные на востоке. В таких неблагоприятных условиях развивается своеобразный тип растительности — каатинга.

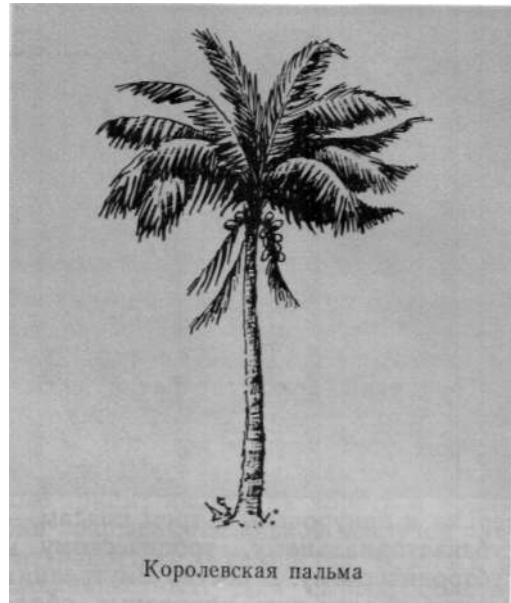
Горный восток и Приатлантическая низменность — самый обжитой и удобный для сельскохозяйственного освоения район Бразильского плоскогорья. Расчлененный рельеф, высокое плодородие почв, достаточное увлажнение создают условия для формирования богатой и разнообразной растительности. Юго-восточный пассат оставляет большую часть влаги на склонах береговых хребтов. Далее в глубь материка количество осадков уменьшается, но повсеместно превышает 1000 мм. Различия в температурах по сезонам года невелики (колебания средних месячных составляют +25—+28 °С). За береговыми хребтами Серра-ду-Мар следует невысокая ступень низкой Кампо, над которой возвышаются гряды Серра-да-Мантикейра, отделенной долиной реки Параибы. Грунтовые воды и атмосферные осадки, округляя угловатые выступы, создают своеобразные формы выветривания. Между линией берега и обрывом нагорья теснятся округлые вершины, разделенные широкими долинами.

Вдоль самого восточного побережья образуется пояс влажно-тропических лесов шириной 200—400 км, характерный для восточных возвышенных окраин материка (*мато атланτικο*). Здесь формируются оподзоленные латеритные почвы. С высоты более 1000 м выражена высотная поясность. До

высоты 600 м располагается пояс плантационного хозяйства (хлопчатник, сахарный тростник), встречаются рощи и отдельные деревья (пау-бразил, палисандровое дерево — жакаранда, королевская пальма и др.)- Выше 600 м на крутых склонах окультуренных земель меньше, широко представлены древесные папоротники и разные виды бамбука. Выше 1200 м появляются листопадные породы, не составляющие, однако, настоящего лесного пояса.

Равнины верхней Параны отличаются тропическим климатом; сухой сезон выражен слабо, годовая сумма осадков достигает 1000—1500 мм. Рыхлые песчаные почвы легко пропускают влагу, поэтому растительность имеет некоторые черты ксерофитности. Значительную площадь занимают лавовые плато, на которых формируются богатые гумусом красные почвы (terra rosa).

Влажный юг Бразильского плоскогорья приурочен к области субтропиков. Поверхность расчленена, кристаллические горные массивы сменяются



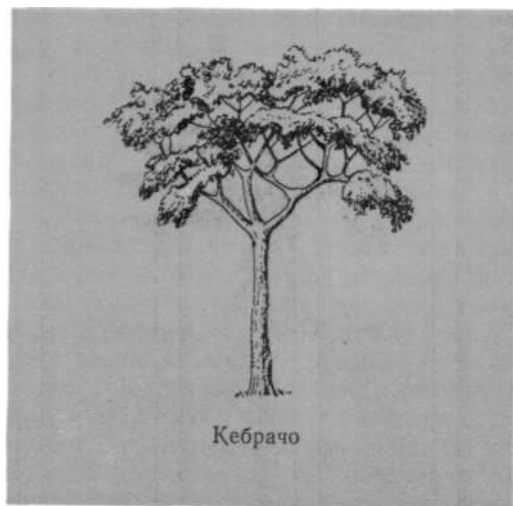
куэстами, широкими долинами или глубокими ущельями. Много водопадов, самый крупный из них Игуасу (72 м). Сюда регулярно доходят воздушные массы умеренных широт и изредка циклоны, поэтому сухой сезон не выражен.

Субтропические равнины Уругвая расположены на крайнем юге Бразильского плоскогорья. Это низменные равнины с невысокими кристаллическими грядами в центре (Кучилья-Гранде). Над равнинами часто проходят циклоны умеренного пояса, летом изредка проникают муссонные влажные ветры.

Внутренние равнины

Внутренние равнины протянулись с севера на юг на значительное расстояние—от 10 до 39° ю. ш. Они расположены между Бразильским плоскогорьем и Андами в центральной части ма-





терика и приурочены к трем поясам — субэкваториальному, тропическому и субтропическому. В состав Внутренних равнин входят пять природных областей: Маморе, Пантанал, Гран-Чако, междуречье Параны и Уругвая, Пампа. Внутренние равнины в целом характеризуются последовательной сменой ландшафтов субэкваториальных влажных саванн, континентальных тропических редколесий, субтропических лесостепей и степей.

Равнины Маморе располагаются по долине реки Маморе (бассейн Амазонки). Это плоские аллювиальные низменности, напоминающие Амазонию. Лишь на юго-востоке появляются отдельные высоты до 500—600 м, переходящие в группу возвышенностей (главная точка — гора Чочи, 1425 м).

Летом экваториальные воздушные массы приносят сюда обильные осадки, до 2000 мм в год, вызывающие разливы рек. Зимой дождей меньше, но сухой сезон выражен слабо, поэтому древесная растительность по своему составу ближе к гилеям Амазонии, чем к субтропическим летнезеленым лесам.

Но в отличие от Амазонии сюда вторгается прохладный воздух с юга, вызывающий понижения температур до +12, +15°С.

К югу от равнин реки Маморе располагается заболоченная *низменность Пантанал*, сухая зимой и затопляемая летом дождевыми водами и разливами реки Парагвай. Депрессия Пантанал сложена мощной толщей осадочных пород, главным образом аллювиальных, ее абсолютные высоты ниже 100 м над уровнем моря. На равнинах Пантанал господствуют высокие травы, кое-где деревья и кустарники. Вдоль рек растут влаголюбивые леса.

К юго-востоку от низменности Пантанал между 19 и 30° ю. ш. расположены *равнины Гран-Чако*. Это самое жаркое место Южной Америки, средняя температура января составляет +28, +29°С, абсолютный максимум +47°С. Зимний сезон сухе и прохладнее. Средняя температура июля +12—+15°С, а во время вторжения холодных ветров несколько ниже. В области хорошо выражена смена зимнего сухого и летнего дождливого сезонов. На востоке Гран-Чако выпадает до 1500 мм осадков, к западу и югу их количество уменьшается. Осадки носят преимущественно ливневый характер. Это зона тропических лесов и редколесий. Растительность здесь приспособлена к длительному периоду засухи или затопления. На западной, более возвышенной части области, леса из колючих акаций, кактусов, агав; к востоку появляются участки степей и лесов. Характерно дерево кебрачо, а также гуаякан с плотной черной древесиной; встречаются чаньяр, падуб, мимоза. В более влажных местах растет восковая пальма. Вблизи рек леса почти полностью уничтожены и заменены сельскохозяйственными ландшафтами.

На севере области (в верховьях реки Парагвай) вдоль предгорий Анд и на востоке на Паране находятся обширные заболоченные пространства. В Гран-Чако сохранилось много диких животных. Из хищников характерна пума; эндемики представлены броненосцем и тапиром, из грызунов — нутрии, выдры. Встречаются пекари, болотный олень.

Междуречье Параны и Уругвая представляет собой равнину высотой до 100 м. Климат здесь субтропический, влажный, с равномерным распределением осадков по сезонам, в течение года их выпадает свыше 1000 мм. Северная часть заболочена; центр и юг междуречья — хорошо дренированная, слегка всхолмленная равнина, сложенная песчаниками, покрытыми мергелями. Лето жаркое (средние январские температуры $+24$ — $+27^{\circ}\text{C}$), зима мягкая (средние июльские $+10$ — $+16^{\circ}\text{C}$). При вторжении холодных южных ветров температуры понижаются до -5°C . Хорошо развиты черноцветные почвы субтропических саванн, здесь растут леса из мимоз, акаций. Встречаются участки субтропических степей.

Южную часть Внутренних равнин занимает *Пампа* — поросшие травой равнинные пространства. Это всхолмленные, с песчаными дюнами и солончаками низменности. На западе Пампы расположены горы Сьерра-де-Кордова (высшая точка 2884 м), а на юге — останцовые горы Сьерра-дель-Тандиль и Сьерра-де-ла-Вентана. Вдоль берегов Параны заметны неровности, уступы, суффозионные блюдца.

Климат Пампы субтропический. Средняя температура января $+22$ — $+24^{\circ}\text{C}$, июля $+7$ — $+9^{\circ}\text{C}$; осадков выпадает 1000—1200 мм в год, они распределяются равномерно по сезонам.



Вискачи

Увлажнение связано с циклонической деятельностью.

Во флоре Пампы насчитывается до тысячи видов различных злаков. Преобладает высокотравье, в частности пампасная трава, или аргентинский мятлик. Встречаются участки, лишенные травы; иногда на короткое время они покрываются низкой ползучей растительностью из семейства бобовых и сложноцветных. Для сырых, болотистых мест Пампы характерны несколько видов лилий желтого, белого и красного цветов. На глинистых почвах Пампы представлена трава серебристый гинерий, стебли которой достигают 2,5—2,7 м.

Животный мир Пампы небогат и однообразен. Часто встречается вискачи — крупный грызун. Редки хищники (пума). Широко распространенный ра-



Страус нанду

нее пампасный олень почти полностью уничтожен. Обитает опоссум, который ведет наземный образ жизни. Из птиц характерны ибис, ипикаха, тинаму, размерами и внешностью напоминающая куропатку. До сих пор сохранился американский страус нанду. Ежегодная распашка земель приводит к почвенной эрозии и оскудению растительного и животного мира.

Предкордильеры и Пампинские сьерры

К западу от равнин Гран-Чако и Пампы лежит широкая полоса *Предкордильер*, для которой характерны большие контрасты рельефа, климата, почвенно-растительного покрова.

На фоне возвышенных равнин здесь нередко поднимаются крутые горные массивы высотой 2500—4000 м. Они сложены породами докембрия и палеозоя, подвергались длительному разрушению и выравниванию, а во время горообразования в Андах испытали опускания, расколы, сопровождавшиеся вулканическими извержениями. Меридиональные сбросы превратили горные массивы в относительно узкие хребты со сглаженными платообразными гребнями и крутыми склонами. Между горными массивами образовались широкие долины — больсоны и впадины (Салинас-Гранде).

Для Предкордильер характерен континентальный засушливый климат. Осадки выпадают неравномерно, влажный сезон выражен слабо; часто бывают засухи. Количество осадков уменьшается с востока на запад, причем восточные склоны горных массивов получают больше осадков, чем западные. Речная сеть развита слабо. Котловины — больсоны часто являются бассейнами внутреннего стока. Большую площадь занимают солончаки, соленые

озера и болота, закрепленные и развееваемые пески, а у подножий склонов формируются широкие конусы выноса.

Растительность имеет ксерофитный облик, широко распространена кустарниковая формация типа монте. На высоте 500—1000 м сохранились остатки лесов субтропического типа с жестколистными вечнозелеными деревьями и кустарниками. Выше 2500 м начинается горная злаковая степь.

К югу леса становятся реже, светлее; они представлены такими древесными породами, как альгарробо, кебрачо, чаньяр; на глыбовых россыпях растут колючие кустарники и кактусы. На юго-западе большие территории занимают полупустыни с сероземами и солончаками.

Юго-восточную часть Предкордильер занимает *Патагония*. Поверхность этой природной области представляет собой ступенчатые плато, сложенные мезо-кайнозойскими отложениями и поднимающиеся в сторону Анд до высоты 2000 м. Низменности имеются лишь на северо-востоке и юго-востоке. Патагония подвергалась четвертичному оледенению, от которого сохранились моренные холмы, валуны и ледниковые озера. Реки текут в глубоких каньонах, почти не принимая притоков. Они зарождаются в Андах или в предандийских озерах и пересекают Патагонию с запада на восток. Питаются реки за счет андийских снегов, ледников, поэтому паводок бывает весной. Положение Патагонии в умеренных широтах в зоне западного переноса, между двумя океанами, должно было обусловить мягкий климат и хорошее развитие гидросети. Но эта засушливая область испытывает резкий недостаток влаги, хотя здесь отмечен равномерный годовой ход температур. Иногда при вторжении холодных южных воздуш-

ных масс температуры быстро снижаются. Главная причина засухливости Патагонии заключается в том, что господствующие в этих широтах западные ветры несут влажный морской воздух Тихого океана и наталкиваются на горный барьер Анд. Годовая сумма осадков в Патагонии составляет 120—200 мм, только на крайнем юге и вблизи Анд она увеличивается до 400—500. Средние январские температуры составляют от +20 °С на севере до +12 °С на юге, средние июльские — от +8 °С на севере до +2 °С на юге. Иногда в предгорьях с Анд дуют местные фены (сондас), вызывающие внезапные оттепели, таяние снега и зимние паводки.

На обширных пространствах плато формируются маломощные скелетные сероземы и бурые пустынные почвы. В растительном покрове преобладают подушкообразные и стелющиеся формы кустарников с ярко выраженной ксероморфностью; деревьев мало. Среди злаков обильны колючие невзрачные кустики харильи, плотные подушки болакса и азореллы; встречаются южные виды кактусов.

Среди эндемичных представителей фауны Патагонии надо отметить скунса сорилью, лисицеподобную Магелланову собаку, страуса Дарвина (южный вид нанду). Характерны также грызуны (мара, туко-туко и др.), встречаются пампасская кошка, броненосцы.

АНДИЙСКИЙ ЗАПАД

Анды — сложная горная система, расположенная на западе материка и протянувшаяся почти на 9000 км. Анды мощной стеной поднимаются над Тихим океаном, достигают высоты 7000 м, представляя собой важный климато-раздел. Громадное протяжение обу-

словливает различный ландшафтный облик отдельных частей, разную высотную поясность, типы и формы рельефа.

Анды — крупнейшее альпийское сооружение. Главная, осевая часть заложилась на нижнепалеозойском основании в виде мощной геосинклинали. Восточная часть оформилась в общих чертах еще в верхнем палеозое. Главные движения вулканогенных мощных толщ происходили в мелу, к этому же времени относится образование огромной гранитоидной интрузии Береговой Кордильеры. В третичном периоде сформировались громадные межгорные прогибы, сбросы и обособления отдельных тектонических форм.

В рельефе Анд явно преобладают хребты меридионального направления, между которыми располагаются внутренние плоскогорья и впадины. Соответственно положению и климатическим условиям изменяется и высота снеговой линии. На крайнем севере материка вечные снега начинаются на высоте 4700—4900 м. Южнее, в Эквадоре, снеговая линия понижается до 4250 м; выше всего она поднимается в сухих Центральных Андах — до 5600—6100 м, а в Центральной Пуне — до 6500 м. Далее на юг граница вечных снегов снова понижается до 4500 м, затем в Патагонских Андах — до 1000—1200 м и, наконец, заканчивается на юге Огненной Земли снегами и льдами на высоте до 500—600 м.

Анды делятся на четыре физико-географические страны: Северные Анды, Центральные Анды, Субтропические Анды, Патагонские Анды.

Северные Анды

Горные хребты Северных Анд, расчлененные речными долинами, простираются от берегов Карибского моря до

5° ю. ш. К Северным Андам относятся Карибские Анды, расположенные вдоль берега Карибского моря, Северо-Западные Анды (Анды Колумбии и Венесуэлы) и Анды Эквадора.

Карибские Анды в отличие от других частей горной системы имеют широтное простираие. Это самые северные и самые молодые хребты, они более засушливы, чем близлежащие равнины. Горы почти лишены лесного покрова. Основные складчатые образования в Карибских Андах произошли в плиоцене, когда возникли две главные антиклинальные складки — Береговой и Внутренней Кордильеры. Они разделены продольной депрессией, занятой сейчас озерными аллювиальными отложениями.

В Карибских Андах четко выражен зимний сухой сезон. Нижний пояс гор повсюду представлен летнезеленым редколесьем или колючими кустарниками (чапарро), развивающимися на красно-коричневых почвах. Выше с уменьшением температур осадков становится больше, поэтому леса гуще, а на высоте 1500—1600 м появляются вечнозеленые растения.

К северу от Карибских Анд располагаются *Прикарибские низменности*, сложенные аллювием. Озеро Маракайбо когда-то занимало всю низменность, сейчас его площадь сокращается за счет заполнения аллювиальными наносами. Вместе с тем прибрежные районы испытывают постепенное опускание. Нередко оно сопровождается землетрясениями, центры которых располагаются либо в районе Маракайбо, либо на склонах Карибских Анд.

Второй тектонический прогиб занимают низменности рек Магдалены и Кауки, сложенные аллювием и грубообломочным материалом, снесенным с горных хребтов Анд.

Северо-Западные Анды — наиболее разветвленная и сложно построенная часть Андийской горной системы. Располагаются они преимущественно на территории Колумбии. Здесь хорошо выражены три главных хребта — Западная, Центральная и Восточная Кордильера высотой более 5000 м. Среди горных вершин много потухших и действующих вулканов. Наибольшей средней высоты достигает Центральная Кордильера (вулкан Уила, 5750 м, вершина Руис, 5400 м). Западная и Восточная Кордильера ниже; последняя разделяется на севере на два хребта (Сьерра-де-Мерида и Сьерра-де-Периха), охватывающих низменность Маракайбо. Между Восточной и Центральной Кордильерой располагается долина реки Магдалены — огромный грабен, заполненный мощной толщей меловых и кайнозойских отложений. На северо-западе вдоль берега Тихого океана протянулась невысокая Сьерра-де-Баудо, сложенная меловыми и третичными туфогенными толщами.

Северо-Западные Анды расположены в субэкваториальном и экваториальном климате. По направлению с севера на юг постепенно уменьшается продолжительность сухого периода, который южнее Боготы практически отсутствует. Горные хребты в целом обильно увлажняются, а на побережье Тихого океана в силу местных циркуляционных и орографических условий количество осадков достигает 8000 мм (наибольшее количество в Южной Америке). Внутренние районы увлажняются меньше, однако засушливость не выражена. Климатические особенности находят отражение и в зональности почвенно-растительного покрова. На западе, на побережье Тихого океана и склонах хребта Сьерра-де-Баудо, формируется густая горная гилея. К во-



стоку количество осадков уменьшается, поэтому нижние части склонов покрыты летнезелеными редколесьями и кустарниками, выше — • смешанными, листопадно-вечнозелеными лесами, и лишь на высоте 1000 м начинается влажная горная гилея. Здесь встречаются пальма токилья, бальзовое дерево с очень легкой древесиной, ряд древесных пород, типичных для Амазония. Богато представлена орнитофауна — до 1500 видов. Характерны попугаи, колибри, а также нектарница.

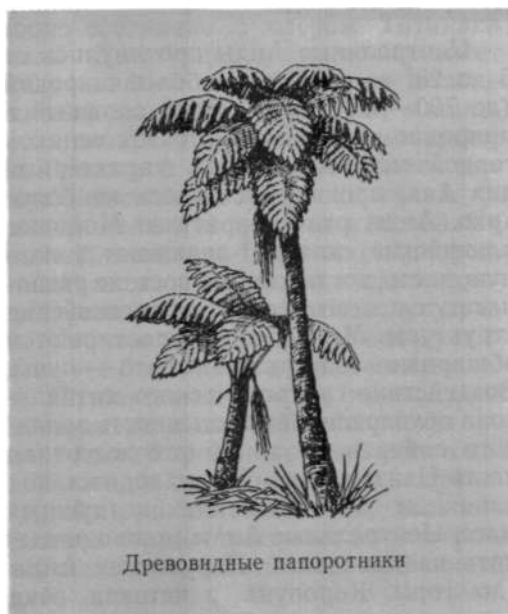
Выше, по мере снижения температуры, появляются пояса редколесий и криволесий, на высоте 2500—3500 м простираются горные луга парамос. Еще выше располагаются своеобразные ассоциации нагорий травянистой растительности с отдельными кустарниками и кактусами.

Внутренние склоны северо-западной части Анд суше. Здесь растут жестколистные или летнезеленые леса.

Анды Эквадора (от 2° с. ш. до 5° ю. ш.) — самая узкая часть Анд, высокогорная и тектонически активная. В них хорошо выражены две параллельные цепи — Восточная Кордильера и Западная Кордильера, отделенные рядом межгорных котловин. Общая ширина горной системы здесь около 90 км. Хребты состоят из отдельных горных массивов, разделенных слабо выраженными в рельефе седловинами. Главные вершины — это, как правило, дейст-

вующие и потухшие вулканы, в том числе самый высокий из них вулкан Чимборасо (6267 м). Известны действующие вулканы Котопахи, Антисана, Сангай. Межгорные котловины расположены на высоте 2500—2800 м, они заполнены толщей вулканического пепла, туфов и аллювия. Эпицентры землетрясений находятся чаще всего в районе межгорной долины, отделяющей эти цепи Кордильер.

К западу от горной цепи Анд проходит полоса береговой равнины Коста, с жарким и влажным климатом. Здесь происходит быстрое уменьшение количества осадков от 1200—1500 мм в северной части (при высокой относительной влажности) до 400 мм на юге. Эти изменения находят отражение и в растительном покрове. Саванны с участками влажных экваториальных лесов, занимающие северную часть Косты, постепенно сменяются к югу сухостепной растительностью.



В горной части хорошо выражена вертикальная поясность. До 800—1000 м изменение климата и растительного покрова чувствуется еще слабо, затем заметно увеличивается количество осадков, уменьшается амплитуда температур при общем их снижении. В этом поясе появляются хинное дерево, бальзовое дерево, сейба. С высоты 1500—1800 м исчезают пальмы, больше становится древовидных папоротников.

Выше 3000 м господствует растительность типа парамос на горно-луговых и горно-степных почвах. Вечные снега начинаются с высоты 4200—4500 м. Горный климат более благоприятен для жизни человека, чем климат Косты и гилей.

Столицы и крупные города Колумбии и Эквадора расположены в поясе терра темплада — более 2500 м над уровнем моря

Центральные Анды

Центральные Анды протянулись от 5 до 28° ю. ш. Это наиболее широкий (до 700—800 км) и самый сложный в природном отношении отрезок великой горной системы. Черты, характерные для Анд, проявляются здесь наиболее ярко. Анды разновозрастны. Молодые альпийские складки занимают западную часть, тогда как на востоке располагаются мезозойские и палеозойские структуры. Между ними простираются обширные нагорные плато — *пуны*. Воздействие субтропического антициклона обуславливает пустынность западного побережья, тогда как восточная часть Центральных Анд находится под влиянием атлантических воздушных масс. Центральные Анды можно разделить на две части: Перуанские Анды (до горы Коропуна и истоков реки

Апуримак) и Боливийские, или собственно Центральные Анды.

Перуанские Анды по сравнению с Северными Андами, в том числе Андами Эквадора, отличаются крайней сухостью, глубоким эрозионным расчленением, преобладанием горно-степных ландшафтов. Вдоль тихоокеанского побережья тянется узкая береговая полоса Коста, сухая и однообразная в отличие от Косты Колумбии и Эквадора. Вдоль берега следует невысокий массив Береговой Кордильеры. Основная же часть горной системы состоит из трех параллельных цепей — Западной, Центральной и Восточной Кордильеры. Цепи разделены глубокими долинами истоков Амазонии — рек Мараньон и Укаяли. В *Западной Кордильере* находится высшая точка Перуанских Анд — гора Уаскаран (6768 м). Восточная Кордильера представляет собою чередование отдельных массивов, простирающихся с севера на юг. Она сложена терригенными отложениями палеозоя и мезозоя и выклинивается к северу. Основной цикл горообразования в *Восточной Кордильере* — мезозойский. В *Центральной Кордильере* преобладают морские мезозойские отложения, иногда прерываемые интрузиями. Западная Кордильера сложена карбонатными породами мезозоя, местами перекрытыми вулканическими отложениями.

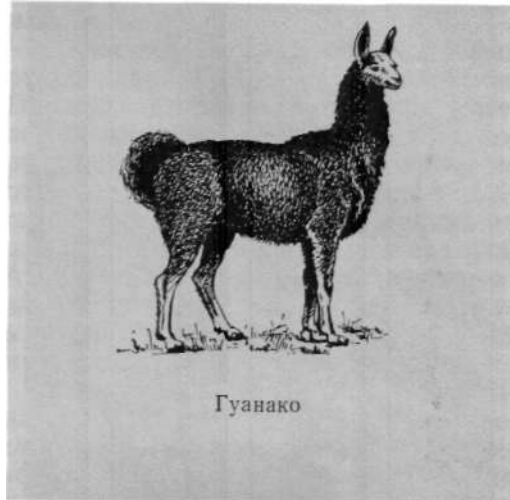
Климат Перуанского побережья испытывает влияние холодного Перуанского течения и отличается засушливостью. В горах выражен летний влажный сезон. На восточные склоны Восточной Кордильеры осадки приносят воздушные массы из Атлантики, годовая их сумма достигает 800—1000 мм; в Центральной Кордильере количество их снижается до 400—500 мм. Из-за сухости снеговая линия в Перуанских

Андах поднимается до 5800—6100 м. Преобладает сухолюбивая кустарниковая растительность с обилием кактусов. На склонах гор формируется степная растительность (*халка*).

Боливийские (собственно Центральные) Анды расположены к югу и юго-востоку от Перуанских Анд. Это самая широкая часть горной системы. Здесь находится единственная в Андах область внутреннего стока (бессточная область). Боливийские Анды — самая сухая часть горной системы вследствие положения ее в субэкваториальных и тропических широтах. Снеговая линия поднимается выше; выше расположены и поселения, в том числе крупные города. На высоте 3660 м находится столица Боливии Ла-Пас, примерно на этих же высотах можно встретить возделанные поля, посевы картофеля, ячменя.

В Боливийских Андах десятки горных вершин превышают 6500 м: Сахама (6780 м), Ильямпу (6550 м), Льюльяйльяко (6723 м) и др. Между Восточной и Центральной Кордильерой лежат высокие плато Альтиплано и Пуна-де-Атакама (3000—4000 м).

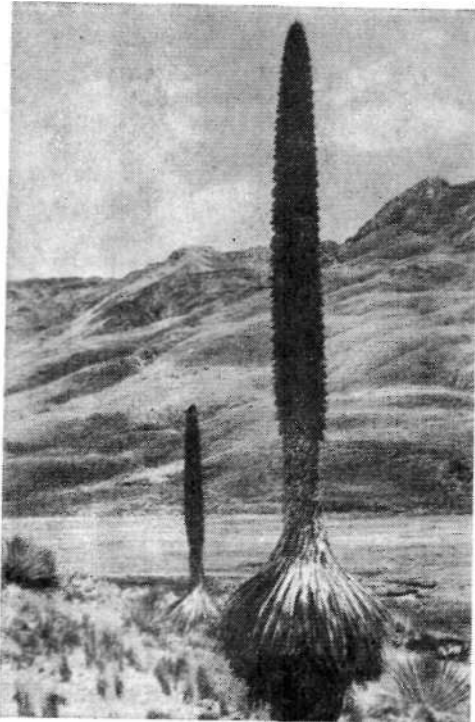
Большая часть Боливийских Анд расположена в области сухого высокогорного тропического климата полупустынного типа. Восточная Кордильера находится под воздействием воздушных масс Атлантики. Здесь больше осадков (на восточных склонах до 2000 мм), хорошо выражена высотная поясность. Далее на запад количество осадков убывает до 500—600 мм и достигает минимума на Западной Кордильере (около 150 мм). По мере продвижения вверх снижаются температуры, растет континентальность климата. На плато Альтиплано-Пуна очень резко суточные колебания температур: 3 дневные часы они составляют +20 —



+22, ночью падают до -3 , -4° С. Воздух сухой и прозрачный. Большого развития достигают процессы физического выветривания.

Реки Боливийских Анд относятся к области внутреннего стока. Озеро Поопо соединено с озером Титикака рекой Десагуадеро, которая имеет вид равнинной реки. На плато и склонах гор хорошо выражена зональность почвенно-растительного покрова. На Восточной Кордильере происходит смена растительности — от гилей (в нижнем поясе) до нагорных степей. На плато Альтиплано-Пуна широко представлена нагорная сухая степь — халка, переходящая местами в полупустыню. Небольшие участки заняты пустынями — с барханами и кучевыми песками. По берегам озера Титикака, реки Десагуадеро и озера Поопо растут густые заросли тростников, мятлика и др.

Типичные животные пуны — гуанако (лама), викунья (альпака), несколько видов горных грызунов, характерны летучие мыши, много водоплавающей дичи.



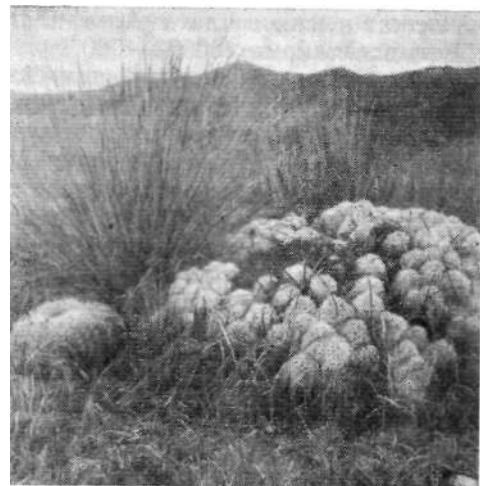
Типичный ландшафт в Андах

На тихоокеанском побережье вдоль Центральных Анд расположены пустыни *Сечура* и *Атакама*. Ширина прибрежной пустынной полосы — от нескольких километров до 150 км. Геологические структуры береговых пустынь представлены толщами из известняков и песчаников.

В геоморфологическом отношении эта территория имеет сложное строение. За узкой полосой побережья с береговыми песчаными валами начинается наклонная равнина, осложненная горами, иногда подходящими непосредственно к берегу, образуя крутые уступы высотой 100—200 м в пустыне Сечура и 300—3000 м в пустыне Атакама. Здесь обычны эоловые формы рельефа,

представленные преимущественно одиночными барханами и барханскими цепями. Из-за сухости климата барханы Атакамы и Сечуры не закреплены растительностью.

Климат западных пустынь при их приморском положении экстрааридный, что связано с воздействием холодного Перуанского течения. Годовая сумма осадков в пустыне Атакама — всего несколько миллиметров в год (город Икике — 3 мм). В отдельные годы осадков выпадает 30—40 мм, а в пустыне Сечура до 50 мм. Дожди в этом районе — явление чрезвычайно редкое. Средняя температура января — самого теплого месяца, в прибрежных пустынях составляет +20—+22 °С. На побережье значительно прохладнее благодаря смягчающему влиянию океана, летом здесь средняя температура достигает +18—+19 °С. Зимы теплые, средняя температура в июле (самый холодный месяц) от +12 до +14, а в отдельные годы и до +20 °С.



Кактусы в высокогорьях Анд

Дожди в пустыне Атакама выпадают очень редко, воздух в прибрежной полосе до 30 км всегда имеет высокую влажность (82 %), которая способствует образованию мельчайшей мороси — туманов и рос (гаруа). Именно гаруа вызывает к жизни своеобразную временную растительную формацию *лома* из эфемеров, эпифитов, луковичных и клубненосных эфемероидов; в остальное время года здесь произрастают лишь суккулентные солянки, редкие ксерофитные кустарники и кактусы.

Животный мир западных пустынь беден. Встречаются броненосцы, черепахи, ящерицы, на скалах гнездятся колонии морских птиц.

Субтропические Анды

Между 27 и 42° ю. ш., в пределах Чили и Аргентины, расположены Субтропические Анды. В этой части Анды суживаются, иногда состоят из одной горной цепи, но тем не менее достигают наибольшей высоты.

Субтропические Анды — один из самых активных сейсмических районов мира. Эпицентры землетрясений располагаются часто в чилийской Продольной долине и южнее. Вулканическая деятельность здесь менее активна, чем в других частях Анд. В связи с активной тектонической деятельностью горы сильно расчленены. В северной части (между 29 и 33° ю. ш.) вулканов нет.

Вдоль берегов Тихого океана тянется цепь Береговой Кордильеры, сложенной кристаллическими породами. Горы имеют высоту 2000—3000 м и пересечены каньонами. Здесь возвышается одна из главных вершин Анд — Мерседарио (6770 м). Постепенно к югу горы снижаются, прерываясь широкими проходами. К югу от города Пуэрто-Монт структуры Береговой

Кордильеры продолжают на островах Чилоэ и Чонос.

К востоку от Береговой Кордильеры проходит с севера на юг чилийская Продольная долина. Ее высоты постепенно уменьшаются к югу, где затем переходят в проливы, отделяющие острова от материка. С востока чилийская Продольная долина ограничена цепью Главной Кордильеры с горой Аконкагуа (6960 м). Южнее располагаются важнейшие перевалы, используемые для сообщений между Аргентиной и Чили.

В Субтропических Андах происходит постепенное изменение климатических условий от сухих тропиков в северной части до умеренного климата на юге. В северных районах климат определяется восточной периферией Южно-Тихоокеанского антициклона. Это климат береговых тропических пустынь с годовым количеством осадков 1—10 мм. Сухость этих мест усиливается и холодными водными массами Перуанского течения.

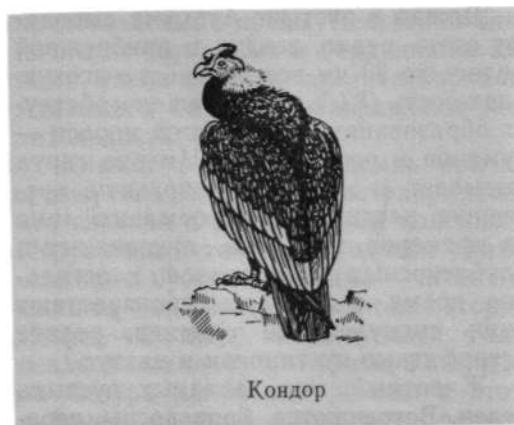
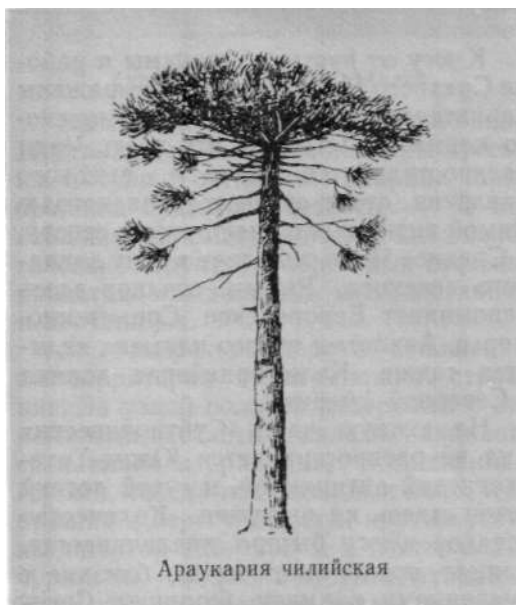
К югу от пустыни Атакамы в районе Среднего Чили отчетливо выражены характерные черты средиземноморского климата. Летом на эту часть Чили распространяется область высокого давления, стоит сухая жаркая погода. Зимой антициклон смещается к северу, и Среднее Чили попадает в зону западного переноса. Режим осадков здесь напоминает Европейское Средиземноморье. Аналогом такого климата является также Калифорнийская долина в Северной Америке.

На южную часть Субтропических Анд не распространяется Южно-Тихоокеанский антициклон, и сухой летний сезон здесь не выражен. Количество осадков к югу быстро увеличивается, климат приобретает черты, близкие к умеренному климату Франции. Сред-

ние январские температуры снижаются от +23 до +18°, а средние июльские — от +20 до +12°С. В том же направлении изменяется и количество осадков, от 1—10 мм на севере до 1200—1500 мм на юге. По этой причине снижается высота снеговой линии от Центральных Анд на севере до Патагонских на юге.

В соответствии с климатическими условиями изменяется с севера на юг и растительный покров. На севере среди сухих песков встречаются одиночные кактусы, пуйя, другие суккуленты. Естественные ландшафты представлены степной растительностью. Однако в настоящее время это самый освоенный хозяйственной деятельностью район Чили.

Южнее, по мере увеличения количества осадков, появляются влажные дождевые леса умеренного пояса с мощным развитием древостоя (гемигиля). Самые характерные виды древесных пород—антарктический бук,



алерце (фицроя), южные виды араукарий, древовидные папоротники. Обильный подлесок и вьющиеся растения, преимущественно из семейства аралиевых, придают лесу некоторое сходство с гилеями экваториального пояса. Местами араукария образует чистые насаждения.

Животный мир сравнительно беден и однообразен. Лишь в горных лесах южной области сохранились животные, некогда широко распространенные во всех Субтропических Андах: лисоподобная Магелланова собака кульпео, дикая кошка, нутрия, маленький грызун дегу, крохотное сумчатое реликтовое льяна, эндемик шиншилла. Много птиц, в том числе эндемиков; из певчих характерен зарзяль (напоминает дрозда), желтый хальгуэро. Встречаются крупные хищные птицы: кондор, индюковый гриф, коршун, ястреб.

Патагонские Анды

Южная часть горной системы Анд к югу от 41° ю. ш. представлена Патагонскими Андами. Этот отрезок горной системы характеризуется вулканизмом,

сильной расчлененностью, мощным современным оледенением.

Основу Патагонских Анд составляет *Патагонская (Главная) Кордильера*, сложенная батолитами мелового возраста. Поднявшиеся в неогене Патагонские Анды подверглись бесчисленным расколам и разломам. Главная Кордильера раздроблена здесь на множество отдельных, почти изолированных массивов. Береговая Кордильера, хорошо выраженная в Субтропических Андах, в Патагонии погружается под воду.

Север Патагонских Анд — это наиболее раздробленный и низкий участок горной системы. К этой области приурочен и активный современный вулканизм. Среди обширных лавовых полей возвышается пологий конус вершины Сан-Валентин (4058 м). Продольная долина, хорошо выраженная в Субтропических Андах, здесь оказалась затопленной и превратилась в систему проливов и заливов. От Береговой Кордильеры сохранились лишь небольшие участки, представленные в виде островов Чилийского архипелага. Все острова вытянуты в продольную цепь, соответствующую простиранию Береговой Кордильеры. Лишь на юге Патагонских Анд есть единственный участок, где на суше выражены три части Анд: Главная Кордильера, Береговая Кордильера и Продольная долина, которая вновь становится сушей, образуя перешеек, причленяющий полуостров Тайтао.

У Магелланова пролива трудно выделить отдельные орографические элементы. На крайнем юге материка Андийская система погружается. Об этом свидетельствуют затопленные трог и даже кары, превратившиеся в бухты. Широко представлен также ледниковый покров (Патагонский ледниковый

щит), протянувшийся почти на 700 км в длину и до 30 км в ширину. В этом районе господствуют гляциальные формы рельефа. Много озер ледникового происхождения (моренные запруды, отполированные берега, переуглубленные днища и т. д.); крупнейшее из них — озеро Буэнос-Айрес. Патагонские Анды в плейстоцене почти полностью были покрыты толщей снега и льда. После отступления ледников морские воды заполнили все обработанные ледниками понижения, вторглись по изгибам былых трещин — трогов между раздробленными массивами.

Патагонские Анды находятся под влиянием воздушных масс умеренного пояса, для которых характерен западный перенос. Поэтому на западных склонах выпадает до 5000 мм осадков. Число дождливых дней в году превышает 300. Средняя месячная температура самого теплого месяца на побережье едва достигает +14° С, а в горах, на высоте 1200 м, опускается до 0° С. Это обусловлено тем, что у побережий Патагонских Анд нет теплых течений. Зимой постоянное господство морских воздушных масс и преобладание северо-западных ветров определяют продолжительные температуры, мало отличающиеся от летних. Постоянная концентрация осадков на западных склонах способствует развитию густой и полноводной речной сети, имеющей дождевое и снеговое питание.

Растительность очень чутко реагирует на изменение климатических условий. На севере и юге Патагонских Анд они различны. Достаточно влажный и сравнительно теплый климат способствует формированию разнообразных лесных ландшафтов, в частности гемигилеи. Область распространения этого типа леса лежит в умеренных широтах, однако общий вид его дает нам

право сравнивать этот тип растительности с гилеей. В нижнем поясе господствуют субтропические вечнозеленые деревья: литре, персея, канело, аррайан, вейнеманния с ажурными листьями и изящными белыми цветами и вечнозеленые буки. Сходство с гилеей



Дерево диви-диви

дополняют древовидные папоротники, ветвящиеся и вьющиеся бамбуки, густые сети лиан и множество эпифитов. Здесь растут деревья-гиганты, достигающие высоты 50—60 м. К листовидным присоединяются хвойные: реликтовый гигант фицроя высотой до 60 м, саксеготея. Густой подлесок состоит из вечнозеленых кустарников мирты, барбариса, встречаются многочисленные древовидные папоротники.

Выше 500 м, где уже наблюдаются отрицательные зимние температуры и постоянно выпадает снег, господство переходит к букам (нотифагусам), иногда образующим чистые темные рощи без подлеска. Выше, до 1400—1800 м, на пологих склонах располага-

ются пятна высокогорных лугов и болот с подушковидными кустарниками.

Побережье материка, особенно островов, подверженное постоянным штормовым ветрам, почти лишено древесной растительности. Одиночные деревья имеют кроны, наклоненные в сторону господствующих ветров, например дерево диви-диви. Встречаются заросли низкорослых бамбуков.

Видовой состав гемигилеи полностью сохраняется и на восточных склонах, но ее облик меньше напоминает тропический лес. Верхняя граница леса поднимается выше, чем на западных склонах. К югу субтропические вечнозеленые леса сменяются субантарктическими смешанными, в которых постепенно уменьшается количество лиан, отсутствуют цветковые эпифиты, нет бамбуковых чащ, в древостое сохраняются виды бука южного. Южнее, в пределах Огненной Земли, распространены преимущественно летнезеленые леса.

Животный мир Патагонских Анд довольно однороден на всем протяжении их и характеризуется обилием эндемиков. В лесах обитает небольшой олень уэмул. В восточных предгорьях сохранились стада гуанако. Из хищников характерны кульпео и пума. По берегам рек, озер и проливов встречаются нутрия, болотный бобр и выдра. Много колибри, попугаев, хальгуэро. Встречается голубь торкасса. Орнитофауна представлена преимущественно эндемиками, что подчеркивает своеобразие природных условий Патагонских Анд.

Африка

ОБЩИЙ ОБЗОР

Географическое положение

Африка — второй материк по величине после Евразии. Его площадь 29,2 млн. км², с островами — 30,3 млн. км². Название материка связано с именем жившего в его северной части древнего народа афри, или африков.

Африка расположена в Северном и Южном полушариях, экватор пересекает ее почти посередине. Крайняя северная точка материка — мыс Эль-Абьяд находится на 37°20' с. ш., крайняя южная — мыс Игольный — на 34°52' ю.ш.; расстояние между ними более 72° (около 8000 км). Основная часть Африки лежит между тропиками, т. е. в жарком тепловом поясе; лишь северная и южная окраины заходят в субтропические широты.

Северная часть Африки расширена, южная — сужена, поэтому около 2/3 ее территории лежит к северу от экватора. Здесь отмечается наибольшая протяженность материка с запада на восток. Расстояние между крайними западной точкой — мысом Альмади (17°33' з. д.) и восточной — мысом Рас-Хафун (5Г24' в. д.) равно 7500 км. Южнее экватора наибольшая ширина материка 3000 км.

Африка тесно связана с Евразией и составляет с ней единый массив суши Восточного полушария. От близости и взаимных влияний зависят многие особенности природы этих материков. Африка соединяется с Евразией Суэцким перешейком, через который прорыт судоходный канал длиной 160 км. От Евразии она отделяется узким Гибралтарским проливом (его наименьшая ширина 14 км), Средизем-

ным и Красным морями, Баб-эль-Мандебским проливом и Аденским заливом. Западные берега Африки омываются холодными Канарским и Бенгельским и теплым Гвинейским течениями Атлантического океана, восточные — теплыми Мозамбикским, Игольного мыса и муссонным Сомалийским течениями Индийского океана.

Береговая линия материка слабо изрезанная, выровненная, обычно без хорошо защищенных естественных бухт. За узкой полосой прибрежной низменности почти везде в виде крутых уступов поднимаются высокие плоскогорья, плато и горы. Наибольшей ширины береговая низменность (400 км) достигает в Мозамбике. Заливов, полуостровов и островов мало. Крупнейший залив — Гвинейский в Атлантическом океане. Самый большой полуостров — Сомали — расположен на востоке материка; самый крупный из островов Мадагаскар в Индийском океане отделен от материка Мозамбикским проливом.

Африка — компактный, массивный материк со слабым вертикальным и горизонтальным расчленением. В основании почти всего материка залегает докембрийская платформа. В рельефе преобладают обширные ступенчатые равнины, плато и плоскогорья. Крайние части материка, как правило, приподняты. Слабая расчлененность и замкнутость внутренних частей обуславливают ярко выраженную континентальность природных условий, а преобладание равнинного рельефа создает благоприятные условия для проявления широтной зональности, особенно в наиболее массивной и однообразной по рельефу Северной Африке.

Африка отличается разнообразием природных условий, богатством флоры и фауны, контрастностью ландшафтов,

огромными запасами самых разнообразных полезных ископаемых, обилием климатических, водных, земельных, лесных и других природных ресурсов.

Геологическое строение, рельеф, полезные ископаемые

Почти вся Африка — часть древнего материка Гондваны, сформировавшегося в докембрии и распавшегося в конце палеозоя и в мезозое. Африканский материк в основном представляет собой древнюю, докембрийскую, *Африканскую платформу*, сложенную кристаллическими, магматическими и метаморфическими породами, покрытыми в основном осадочным чехлом, занимающим 2/3 материка. На северо-западе и юге к платформе примыкают герцинские и альпийские складчатые образования — Атласские и Капские горы.

Африканская платформа осложнена синеклизами и антеклизами, разбита тектоническими трещинами. Крупнейшие синеклизы — Карру, Калахари, Конго (Заир), Чад (Мали-Нигерийская), Араван-Таудени (Эль-Джув) и Ливийско-Египетская. Синеклизы выражены в рельефе обширными котловинами. Антеклизы разделяют котловины и окружают их пологими поднятиями. Крупнейшими щитами и поднятиями архейско-протерозойского фундамента являются массивы Ахаггарский, Регибатский, Леоно-Либерийский, Нубийско-Аравийский, Танганьикский, Центрально-Африканский, Мадагаскарский. Наиболее значительные выступы древнего фундамента располагаются вдоль восточной окраины материка. Здесь же находится и величайшая в мире система *Восточно-Африканских разломов*, протянувшаяся на 6500 км от залива Акаба через Крас-

ное море, Эфиопское нагорье, Восточно-Африканское плоскогорье и нижнее течение реки Замбези.

В пределах Африканской платформы различают Сахарскую плиту (часть более обширной Сахаро-Аравийской плиты) и Южно-Африканский щит. Границу между ними проводят от вулкана Камерун к северной части Красного моря.

Сахарская плита включает Сахару, Судан и Северную Гвинею. Плита была в основном областью морского, а в мезозое — континентального осадконакопления. В результате нижнепалеозойской трансгрессии в западной части Сахары и Судана образовались толщи песчаников и глинистых сланцев. В конце палеозоя и до мелового периода господствовали аридные условия и происходило накопление во впадинах и понижениях рельефа красноцветных континентальных осадков, главным образом песчаников и конгломератов. В меловом периоде Сахарская плита вновь была охвачена трансгрессией. В третичном периоде море ушло из Западной Сахары и Судана, но довольно долго сохранялось в Ливийско-Египетской синеклизе. Отложения этого времени представлены главным образом известняками, песчаниками и мощными пластами глин.

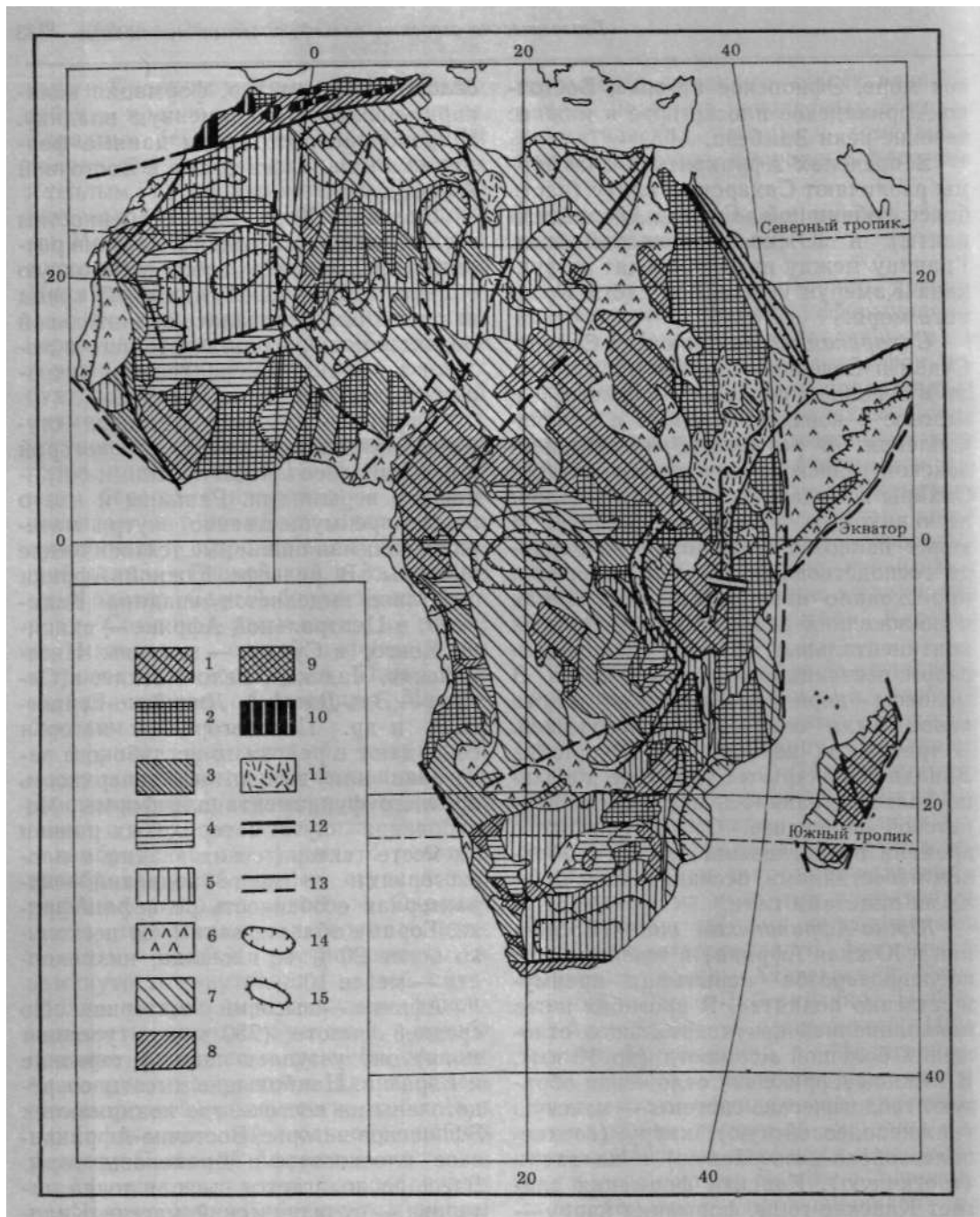
Южно-Африканский щит (Восточная и Южная Африка) в течение всего послеперотозоя испытывал преимущественно поднятие. В прогибах щита накапливались континентальные отложения большой мощности (до 10 км). В Южной Африке эти отложения образуют геологические системы — капскую (нижнепалеозойскую), карру (верхнепалеозойско-мезозойскую) и калахари (третичную). Капская формация составляет Капские горы, формация карру — предгорный прогиб вдоль северных

склонов Капских гор, формация калахари заполняет одноименную впадину. Широко распространены данные формации и их аналоги также в Восточной Африке.

Впадина Конго по особенностям геологического строения и истории развития представляет собой переходную область к Сахарской плите. С конца палеозоя она отличалась значительной подвижностью, в результате чего в мезозое по крайней мере дважды затоплялась мелководными морями.

Африка — материк огромных ступенчатых равнин, плато, плоскогорий и нагорий, увенчанных плоскими останцовыми вершинами. Равнины и плато лежат преимущественно внутри материка, занимая обширные тектонические впадины. В рельефе Южной Африки отчетливо выделяется впадина Калахари, в Центральной Африке — впадина Конго, в Судане — впадины Нигерийская, Чадская, Белого Нила, в Сахаре — Эль-Джувф, Ливийско-Египетская и др. Плоскогорья и нагорья совпадают с районами неглубокого залегания или выхода на поверхность древнего фундамента платформы. Чередование внутриматериковых равнин на месте тектонических впадин с плоскогорьями на месте поднятий — характерная особенность рельефа Африки. Горные области занимают несколько более 20 % ее площади, низменности — менее 10 %.

Африка — высокий материк. По средней высоте (750 м над уровнем моря) она уступает лишь Антарктиде и Евразии. Наибольшие высоты сосредоточены на востоке, где поднимаются Эфиопское нагорье, Восточно-Африканское плоскогорье и Драконовы горы. Здесь располагается высшая точка материка — вулканический массив Килиманджаро высотой 5895 м. Африка —



единственный материк, где главные вершины находятся не в зонах складчатых сооружений. Самое низкое место на материке — впадина Ассаль (-150 м) в Эфиопии и Каттара (-133 м) в Ливийской пустыне.

По преобладающим высотам Африка подразделяется на два подконтинента: Низкую и Высокую Африку. Граница между ними проходит с юго-запада на северо-восток от города Бенгела (Ангола) до города Массауа (Эфиопия). Низкая Африка занимает около 2/3 материка, охватывая его северную и западную части; здесь высоты преимущественно ниже 1000 м. Высокая Африка занимает южную и восточную части континента, где преобладают высоты более 1000 м.

Основными типами морфоструктур материка являются равнинно-платформенные, среди которых выделяются цокольные равнины и плоскогорья, пластовые равнины и возвышенности, аккумулятивные равнины.

Цокольные равнины и плоскогорья развиты на слабо активизированных поднятиях и выходах архейско-протерозойского фундамента платформы, разделяющих древние синеклизы. Они имеют пологоволнистую поверхность, осложнены останцовыми горами и грядами, сложенными наиболее устойчи-

выми к разрушению породами. Особенно характерны цокольные равнины для Высокой Африки.

Пластовые равнины и возвышенности, которые относятся к районам платформ с осадочным чехлом, приурочены в основном к периферии древних синеклиз (например, Конго, Калахари) и окраинам материка, испытавшим опускания в мезозое и первой половине кайнозоя; встречаются также на подземных выступах фундамента платформ. Они имеют горизонтальную, наклонную или ступенчатую поверхность со слабым или сильным, глубоким и разнообразным эрозионным расчленением.

Аккумулятивные равнины слагаются третичными и четвертичными осадками, занимают центральные части древних синеклиз или окраины материка, подвергавшиеся молодому трансгрессиям. Пластовые и аккумулятивные равнины преобладают в Низкой Африке.

Цокольные, пластовые и аккумулятивные равнины — это отражение в современном рельефе Африки денудационно-аккумулятивных циклов выравнивания.

Равнинно-платформенные области занимают почти всю Африканскую платформу, за исключением Восточной Африки. Это самая обширная из структурно-морфологических зон материка. В ее пределах неоднократно чередуются антеклизы и синеклизы древнего фундамента с соответствующими формами рельефа. Выделяют область Сахаро-Суданских равнин и плато, Северо-Гвинейскую возвышенность, котловину Конго и ее краевые поднятия, Южно-Африканское плоскогорье и остров Мадагаскар.

Область Сахаро-Суданских равнин и плато — самая обширная из областей

Тектоническое строение Африки:
докембрийские платформы, выступы фундамента: 1 — архейского возраста, 2 — ниже- и среднепротерозойского, 3 — верхнепротерозойского; плиты: 4 — с протерозойским чехлом, 5 — с палеозойским, 6 — с мезозойским и кайнозойским, 7 — с фанерозойским (местами включает и верхний протерозой); 8 — области герцинской складчатости; 9 — области альпийской складчатости; 10 — альпийские передовые и межгорные прогибы; 11 — зоны новейших вулканических излияний; 12 — разломы; 13 — грабены; 14 — контуры платформенных впадин; 15 — контуры платформенных поднятий

равнинной платформенной Африки. В центральной части Сахары в пределах поднятий фундамента платформы располагаются высокие нагорья Ахаггар и Тибести, кристаллическое плато Аир. Они окружены низкими равнинами и плато (кристаллическое плато Каррет-Йетти, пластовые равнины Эль-Джувф, ступенчатые плато Танезруфт, базальтовое плато Джебель-эс-Асвад).

На западе Судана расположено Западно-Суданское песчаниковое плато. Оно на востоке эрозионными уступами обрывается к обширным равнинам котловины среднего Нигера. Между кристаллическим плато Аир и песчаниковыми плато Эрди и Эннеди простираются равнины Чадской синеклизы. Восточнее располагаются плато Дарфур и Кордофан с островными горами и равнины котловины Белого Нила.

Низменности в пределах Сахаро-Суданских равнин развиты на побережье Средиземного моря (Ливия и Египет) и Атлантики (Сенегамбия), в Сахаре (котловина Боделе).

Северо-Гвинейская возвышенность окаймляет берег Гвинейского залива, представляя собой выступ древнего кристаллического основания, местами перекрытого палеозойскими песчаниками. Разломами и речными долинами она расчленена на отдельные массивы. К береговой аккумулятивной низменности возвышенность снижается уступами высотой до 500 м.

Котловина Конго занимает огромную одноименную синеклизу Африканской платформы, сложенную главным образом континентальными отложениями. Со всех сторон она окружена выступами кристаллического фундамента (на севере — возвышенность Азанде, на юге — плато Лунда-Катанга, на западе — Южно-Гвинейская возвышенность, на востоке — высоко приподня-

тая западная окраина Восточно-Африканского плоскогорья).

Южно-Африканское плоскогорье занимает синеклизы Калахари и Карру. Оно приподнято на значительную высоту. Над песчаными равнинами впадины Калахари ступенчато поднимаются краевые плато и горы (плато Матабеле, Велд, Драконовы горы и др.). Они слагаются древними кристаллическими породами и палеозойскими песчаниками, глинистыми сланцами и известняками. В Драконовых горах осадочные толщи местами перекрыты защитными базальтовыми покровами.

Остров Мадагаскар — часть Африканской платформы, отделившаяся от материка в мезозое Мозамбикским проливом. На востоке острова расположены сбросово-глыбовые кристаллические горы и плато, местами перекрытые базальтами. Западная часть занята относительно невысокими структурно-ступенчатыми плато, понижающимися к аккумулятивной береговой низменности.

В пределах Африканской платформы распространены также вторичные горы и нагорья. Они образовались в результате мезо-кайнозойских и неотектонических поднятий, разломов и вулканизма, характерны преимущественно для Восточной Африки. В пределах возрожденных гор встречаются цокольные глыбовые горы и нагорья (в областях выхода фундамента), столовые горы (в районах распространения осадочных пород и вулканических покровов), вулканические горы и плато (в зонах разломов и грабенов), аккумулятивные равнины (в прогибах и на дне рифтовых зон).

Восточная Африка простирается от юго-восточного побережья Красного моря до нижнего течения Замбези. Это высоко приподнятая часть Африкан-

ской платформы, испытавшая особенно сильную тектоническую активизацию в кайнозое, характеризуется широким развитием величайших в мире разломов земной коры, раздробленностью рельефа, древним и современным вулканизмом. Здесь располагаются глубочайшие тектонические впадины и наибольшие высоты материка. В ее пределах выделяются Эфиопское нагорье, плато Сомали и Восточно-Африканское плоскогорье.

Эфиопское нагорье — часть Сахаро-Аравийской плиты, вовлеченная в поднятие и разломы Нубийско-Аравийской антеклизы. Нагорье с запада, юга и востока ограничено сбросами; повышается с юго-запада на северо-восток; большая его часть перекрыта базальтами. К крутому восточному склону нагорья примыкает тектоническая впадина Афар, отделенная от Красного моря хребтом Данакиль. Полуостров Сомали занят структурно-ступенчатыми плато, постепенно понижающимися на юго-восток к аккумулятивной береговой низменности Индийского океана; от нагорья отделен Эфиопским грабеном.

Восточно-Африканское плоскогорье — это высоко приподнятый блок Африканской платформы, наиболее раздробленный и самый подвижный, со сложной системой разломов, с яркими вулканическими формами рельефа, глубочайшими впадинами и рифтами, высочайшими вершинами материка.

Горный рельеф характерен не только для активизированных участков Африканской платформы, но и для более молодых складчатых зон крайних северо-запада (Атласские горы) и юга (Капские горы) материка. В пределах Атласской горной области выделяются складчатые и складчато-глыбовые горы, вулканические горы, глыбовые

массивы причленившихся участков платформы, межгорные плато на снивелированных и перекрытых осадочными толщами палеозойских структурах, аккумулятивные равнины предгорных и межгорных прогибов. В состав Атласских гор входят герцинские (средняя и южная части Атласа) и альпийские (северные хребты) структуры. Герцинские структуры переработаны мезокайнозойскими движениями в такой степени, что иногда весь Атлас относят к альпийской складчатой зоне. Горы состоят главным образом из средневысотных хребтов, наибольшей высоты они достигают в Высоком Атласе. Капские горы принадлежат к редка встречающемуся типу возрожденных гор с унаследованной складчатой структурой, четко выраженной в современном рельефе. Горы низкие, плосковершинные, образовались в эпоху герцинского орогенеза. Они подверглись длительному выравниванию, а в конце неогена были приподняты.

Рельеф материка в современный период изменяется под воздействием экзогенных процессов, различных в разных климатических поясах. В тропических широтах (пустыни) господствует физическое выветривание, образуется химически не измененный грубообломочный щебнистый материал, происходят снос обломков под воздействием силы тяжести, перенос песка ветром и эоловая аккумуляция. Кора выветривания незначительной мощности, в ее составе сохраняется много слабо измененных первичных минералов, даже таких малоустойчивых, как слюда и полевые шпаты.

Для субэкваториальных широт характерно чередование процессов эрозии (во влажные сезоны) и физического выветривания (в сухие сезоны). Во влажные сезоны большая часть карбо-

натов и сульфатов выносятся из почвы, образуя известковые и гипсовые конкреции; происходит массовый гидролиз силикатов и алюмосиликатов с образованием глинистых минералов и гидроксидов железа. Последние в сухие сезоны теряют воду и превращаются в бедные водой гидрогематиты или гематиты. Возникают глубоко разложившиеся латеритные коры выветривания, или латериты.

В экваториальных широтах кора выветривания интенсивно промывается атмосферными осадками и все растворимые продукты выветривания выносятся водой. Первичные силикаты и алюмосиликаты преобразуются в минералы группы каолинита, не содержащие щелочных и щелочноземельных металлов. Образуется мощная (до 50—100 м) каолиновая кора выветривания. Во многих районах Африки, где обнажаются или неглубоко залегают защитные железистые или солевые коры, поверхность стойко противостоит разрушению.

Африка богата разнообразными полезными ископаемыми — рудами черных и особенно цветных, благородных и редких металлов, месторождениями алмазов, фосфоритов и графита, нефти и газа. На долю материка приходится 97 % запасов платиноидов капиталистического мира (ЮАР), 95 — хромитов (крупнейшие месторождения в ЮАР, Зимбабве), 92 — алмазов (ЮАР, Заир, Гвинея, Ангола, ЦАР, Сьерра-Леоне, Гана, Лесото), 81 — марганцевой руды (ЮАР, Габон), 68 — фосфоритов (Марокко), 62 — золота (ЮАР, Зимбабве, Гана), 40 % бокситов (Гвинея) и многих других минеральных ресурсов.

Процессы оруднения на материке протекали главным образом в эпоху докембрийского орогенеза. С ними свя-

зано образование крупных месторождений золота, урана и меди в ЮАР, хромитов, платины и магнетитов — в ЮАР. и в Зимбабве, графита — на Мадагаскаре; олова и вольфрама — в Нигерии; марганца и золота — в Гане; железных и медных руд — в Мавритании и Алжирской Сахаре; золота, урана, кобальта, никеля и вольфрама — в горах Ахаггар в Алжире и других полезных ископаемых. Наиболее важные рудные месторождения докембрийского возраста сосредоточены главным образом в Южной Африке.

Крупные месторождения полезных ископаемых образовались в кембрийский период. Процессы оруднения в этот период привели к накоплению полиметаллических руд, а также руд черных, цветных и редких металлов. Особо следует отметить образование так называемого Медного пояса — района уникальной концентрации высококачественных медных руд, простирающегося почти на 500 км из Заира (область Шаба) в Замбию. Кроме меди, здесь сосредоточены месторождения кобальта, свинца, олова, вольфрама и урана. В Южной Африке возникли значительные месторождения платиновых руд, золота, хромитов, титаномагнетитов.

С процессами оруднения в герцинскую складчатость связаны месторождения железных и полиметаллических руд, содержащих цинк, серебро и свинец (Алжирский Атлас); в Марокко возникли осадочные месторождения марганцевых руд.

К концу палеозоя и началу мезозоя относится возникновение весьма крупных месторождений нефти и природного газа, а также осадочных железных и марганцевых руд в песчаниковых толщах Сахары и образование каменноугольных отложений в ЮАР и Зимбабве. Алжиро-Ливийский нефтегазо-

носный район протягивается более чем на 400 км в длину при средней ширине 500—700 км. С кимберлитовыми трубками мезозойского возраста связаны крупнейшие в Африке коренные месторождения алмазов в ЮАР и россыпные — в Заире. В конце мезозойской эры в морском бассейне вдоль северного побережья Африки образовались фосфориты (Южноатласско-Сахарский фосфоритоносный пояс). В меловом периоде и палеогене в краевых бассейнах материка и зонах шельфа происходит дальнейшее накопление нефти (месторождения Ливии, Габона, Нигерии, Анголы и других стран).

Особое место среди полезных ископаемых занимают месторождения бокситовых и железных руд, образовавшихся в латеритной коре выветривания. Крупные их запасы имеются в странах, расположенных вдоль северного побережья Гвинейского залива (Гвинея, Камерун и др.).

Климат

Современные климатические условия Африки сложились в основном после плейстоцена, когда на материке установились характерные для настоящего времени атмосферная циркуляция, термический режим и соотношения тепла и влаги. В плейстоцене в связи с развитием материкового оледенения в Северном полушарии происходило неоднократное чередование эпох влажного и прохладного климата с жаркими и сухими эпохами. Однако в целом Африка была увлажнена значительно лучше. В послеледниковое время на севере и юге континента установился более сухой климат, чем в предыдущие эпохи. Климатические условия экваториальных районов не

претерпели существенных изменений.

Африка — самый жаркий материк, причина этого заключается в том, что Африканский материк расположен преимущественно в тропических и экваториальных широтах. Почти вся Африка получает в год в среднем более 669 кДж/см², в северной части суммарная радиация превышает 836 кДж/см². Это обуславливает преобладание высоких температур; на значительной части материка средняя годовая температура превышает +20 °С.

Для большей части Африки типична пассатная циркуляция. В субэкваториальных широтах пассаты летом соответствующего полушария сменяются экваториальными муссонами. Крайний север и юг материка зимой каждого полушария оказываются в условиях западной циркуляции умеренных широт.

Климатические условия Африки формируются под воздействием сезонных различий в нагревании северной и южной частей материка и перемещений субтропических зон высокого и экваториальной зоны низкого атмосферного давления. В зимние месяцы Северного полушария (январь) северная часть материка получает меньше солнечного тепла, чем южная. Вдоль северного побережья проходит изотерма +12° С, южного — +20°С. В котловине Калахари средние январские температуры достигают +25° и выше. Северный субтропический пояс высокого давления пересекает север Сахары. Над западной частью Средиземного моря устанавливается пониженное давление, здесь формируется морской полярный воздух. Над Калахари возникает местная барическая депрессия, сюда устремляется воздух из Северного полушария. Над северным побережьем Африки господствует морской умерен-

ный воздух и западные ветры. Наветренные склоны Атласских гор и в меньшей степени низменное ливийско-египетское побережье получают осадки. В Сахаре благодаря высокому давлению и господству пассатов осадки не выпадают. Континентальный тропический воздух, сухой и жаркий, с пассатами приходит в Судан и на Сомали. Зима в этих областях — сухой сезон. Северный пассат не достигает побережья Гвинейского залива; там господствуют слабые юго-западные ветры. На больших высотах пассат проникает дальше к югу, препятствуя восхождению воздуха и выпадению осадков. Поэтому январь и на Гвинейском побережье — самый сухой месяц.

Континентальный тропический воздух, приносимый северным пассатом к экватору, в зону низкого атмосферного давления, трансформируется в экваториальный. Экваториальный воздух в виде муссонов устремляется в область низкого давления над котловиной Калахари и проникает до устья Замбези. С экваториальным муссоном связаны осадки. Особенно много влаги выпадает на побережье Восточной Африки, орошаемом индийским муссоном.

Западное побережье южной части Африки почти до самого экватора (до 5° ю. ш.) находится под воздействием восточной периферии Южно-Атлантического антициклона. Господствуют ветры южных направлений. Они несут на прогретый материк относительно холодный воздух из более высоких широт. Охлаждающее влияние Бенгельского течения вызывает резкое увеличение относительной влажности, но осадки почти не выпадают. Ветры приносят лишь густые туманы. Восточнее, на западных краевых плато котловины Калахари, проходит фронт между морским (атлантическим) и континенталь-

ным тропическим воздухом и количество осадков возрастает.

Восточное побережье Южной Африки находится под воздействием юго-восточного пассата, теплого и влажного, приходящего из западной периферии Южно-Индийского антициклона и прогревающегося над теплым Мозамбикским течением. Эти воздушные массы приносят обильные осадки на побережье и на восточные склоны Драконовых гор. Западнее морской тропический воздух быстро трансформируется в континентальный и количество осадков убывает при движении в глубь материка, достигая минимума на юго-западе Калахари.

На крайнем юге Африки смыкаются Южно-Атлантический и Южно-Индийский антициклоны. Юго-запад материка оказывается под непосредственным влиянием нисходящих потоков воздуха Южно-Атлантического максимума и ветров, дующих параллельно побережью, поэтому осадков не получает. Юго-восток встречает насыщенные влагой ветры юго-западной периферии Южно-Индийского максимума, и на наветренных склонах гор выпадают осадки.

В летние месяцы Северного полушария (июль) картина меняется на противоположную. Сильнее нагревается северная часть Африки. Вдоль северного побережья проходит изотерма +20°, южного — +12°C. Особенно сильно прогревается Сахара (до +35 — +40°C).

Все барические зоны и системы смещаются к северу. Северный субтропический пояс высокого давления располагается над Средиземным морем. В Сахаре и Судане устанавливается пониженное атмосферное давление. Над Южной Африкой возникает местный максимум. Основным становится

перенос воздуха из Южного полушария в Северное.

На крайнем севере Африки благодаря высокому давлению и нисходящим потокам воздуха осадков не выпадает. В Сахаре господствует сухой северо-восточный пассат. Влага может выпадать здесь лишь в зимний сезон изредка, когда обычные пути средиземноморских циклонов проходят несколько южнее. На побережье Гвинейского залива летом Северного полушария усиливается юго-западный муссон. Он несет осадки в Северную Гвинею и Судан. Экваториальным муссоном орошаются также Эфиопия, Сомали и восток Африки к северу от экватора.

Почти во всей южной части Африки, охваченной поясом высокого давления и ослабленной пассатной циркуляцией, устанавливается сухой период, особенно во внутренних районах. Нисходящие токи воздуха обуславливают бездождный период в котловине Калахари, на поднятиях Лунда-Катанга и в южной части котловины Конго. Лишь восточное побережье Африки по склонам гор орошается южным пассатом. Крайний юг материка благодаря смещению к северу зоны высокого давления и океанических южных антициклонов оказывается в условиях западного переноса умеренных широт Южного полушария. Циклоны на полярном фронте приносят осадки на наветренные склоны Капских гор.

Осадки в Африке распределяются зонально. Их количество симметрично уменьшается в обе стороны от экватора к тропикам, где достигает минимальных величин, несколько увеличиваясь в субтропиках. Районы недостаточного увлажнения занимают 2/5 материка.

В экваториальных широтах, примерно между 5° с. ш. и 5° ю. ш., осад-

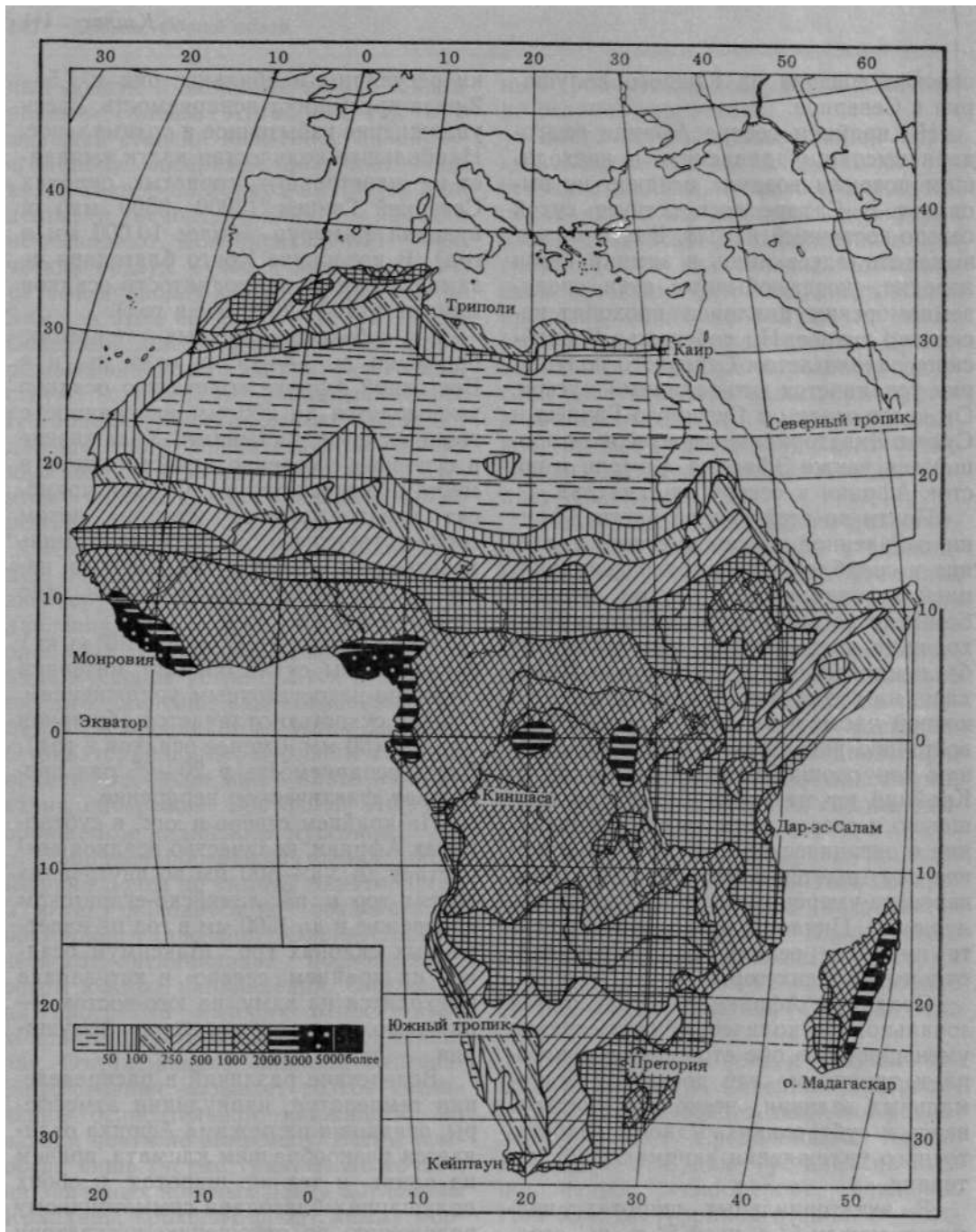
ки регулярны и обильны, они в 1,5—2 раза превышают испаряемость. Здесь увлажнение избыточное и оптимальное. Наибольшее количество влаги выпадает на наветренных гористых склонах Северной Гвинеи (2000—3000 мм) и вулкана Камерун (более 10 000 мм в год). В котловине Конго благодаря ее замкнутости и приподнятости осадков меньше (1500—2000 мм в год).

В субэкваториальных широтах, примерно до 17—19° с. и ю. ш., и в Восточной Африке количество осадков уменьшается до 250 мм на границе с тропическими пустынями. Увлажнение в основном умеренно недостаточное, а местами недостаточное. Осадки приносят экваториальные муссоны летом соответствующего полушария. Лишь наветренные склоны Эфиопского нагорья получают много влаги (до 3000 мм в год).

В тропиках (до 30° с. ш. и 30° ю. ш.) расположены сухие области материка с крайне недостаточным увлажнением. Особой сухостью отличается обширная Сахара (50 мм и менее осадков в год). Здесь испаряемость в 20—25 раз превышает фактическое испарение.

На крайнем севере и юге, в субтропиках Африки, количество осадков возрастает до 300—500 мм во внутренних частях гор и на ливийско-египетском побережье и до 1500 мм в год на наветренных склонах гор. Максимум осадков на крайнем северо- и юго-западе приходится на зиму, на юго-востоке — на лето соответствующего полушария.

Вследствие различий в распределении температур, циркуляции атмосферы, осадков и их режима Африка отличается разнообразием климата, причем на одних и тех же широтах в обоих полушариях благодаря симметричному положению по отношению к экватору



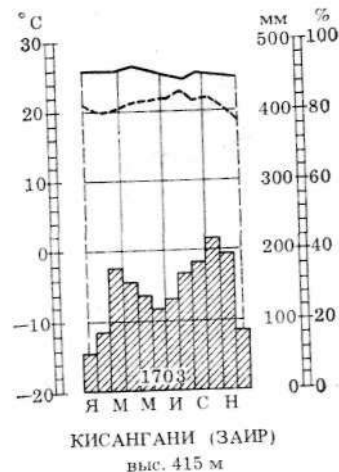
формируются одинаковые типы климатов. Почти все климатические пояса в Африке повторяются дважды.

Африка располагается в экваториальном, субэкваториальных, тропических и субтропических климатических поясах.

Экваториальный пояс охватывает побережье Гвинейского залива (до 7—8° с. ш.) и значительную часть бассейна Конго (между 5° с. ш. и 5° ю. ш.), не доходя до Индийского океана ввиду значительной высоты Восточной Африки. Границы пояса определяются зимним положением тропического фронта каждого полушария. Весь год здесь господствует экваториальный воздух. Средние месячные температуры высоки (25—28° С), ход их равномерен. Годовые амплитуды меньше суточных. Преобладают восходящие токи воздуха, штиты и слабые ветры. Влажность высокая, облачность значительная. Осадков выпадает много (до 2000 мм в год и более), распределяются они по месяцам равномерно. Однако выделяются два особо дождливых периода, весенний и осенний, разделенные менее дождливыми. Максимумы осадков связаны с сильным испарением при зенитальном положении Солнца. Осадки в основном конвективные, в горных районах и орографические.

Субэкваториальные пояса (северный и южный) опоясывают экваториальный климатический пояс, смыкаясь на востоке материка, и простираются от 17° с. ш. до 20° ю. ш. Они охватывают Судан, Восточную Африку и часть Южной Африки до Замбези, занимая около 1/3 материка. Южный

Среднегодовое количество осадков

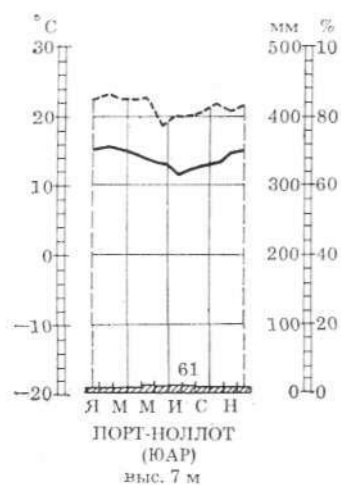


Годовой ход температуры, осадков и относительной влажности во впадине Конго

субэкваториальный пояс не доходит до Атлантического океана.

Африка — материк классически выраженных экваториальных

Границы поясов определяются зимним и летним положением тропического фронта в каждом полушарии. Характерна смена воздушных масс по сезонам. Летом господствует экваториальный воздух, переносимый муссонами, — лето влажное; зимой преобладает сухой тропический воздух, переносимый пассатами, — зима сухая, с очень низкой относительной влажностью воздуха. Следовательно, в течение года чередуются влажный летний и сухой зимний сезоны. Годовые амплитуды температур по сравнению с экваториальным поясом увеличиваются. Наиболее жаркое время бывает в на-



ПОРТ-НОЛЛОТ
(ЮАР)
выс. 7 м
Годовой ход температуры, осадков и относительной влажности в пустыне Намиб

чале дождливого сезона. Однако даже в самые прохладные месяцы температура не снижается ниже $+20^{\circ}\text{C}$. Годовое количество осадков на равнинах составляет от 1500 до 250 мм на границе с тропическими пустынями, а на наветренных склонах гор значительно больше; почти все они выпадают летом. Продолжительность влажного периода сокращается в направлении тропиков от 10 до 2—3 месяцев, соответственно уменьшаются годовые суммы осадков и увлажнение. Наиболее засушливые районы — полуостров Сомали, который огражден от экваториального муссона Эфиопским нагорьем, и северная часть Судана, на границе с тропическим поясом. Горы Восточной Африки (Эфиопское нагорье, Килиманджаро, Кения, Рувензори и др.) имеют четко выраженную высотную климатическую поясность (вплоть до нивального пояса). Кроме того, Эфиопское нагорье

отличается резким экспозиционным различием климата западных и восточных склонов.

Тропические пояса (северный и южный) простираются до 30° с. ш. и ю. ш., охватывают почти всю Сахару и котловину Калахари с ее краевыми поднятиями. Расположены между зимним положением полярного и летним положением тропического фронтов в каждом полушарии. Занимают самую большую территорию по сравнению с остальными климатическими поясами. Африка — материк классического развития тропического климата. Особенно хорошо развит северный тропический пояс.

На территориях, относящихся к тропическим поясам, круглый год держится континентальный тропический воздух и господствуют пассаты. Погода преимущественно ясная, воздух сухой. Зима теплая, но заметно холоднее лета. Средние температуры самого теплого месяца $+30$ — $+35^{\circ}$, самого холодного — не ниже $+10^{\circ}\text{C}$. Очень велики амплитуды температур (годовые около 20° , суточные — до 40 — 50°C). Осадков мало (не более 50—150 мм в год); выпадают они нерегулярно, эпизодически, в виде коротких ливней. Испаряемость примерно в 20—25 раз превышает фактическое испарение. Такие черты свойственны сухому, пустынному тропическому климату (величайшая в мире пустыня Сахара, юго-запад Калахари и пустыня Намиб).

На западе материка (приатлантическая Сахара и пустыня Намиб) пустыни не такие жаркие, с более влажным морским воздухом, туманами и росами. Здесь проходят холодные течения и сказывается воздействие восточной периферии атлантических ан-

тициклонов. Относительная влажность воздуха велика, но осадков выпадает очень мало. Дожди в Намибии выпадают даже реже, чем в Сахаре, но зато чаще бывают обильные росы и туманы. Температуры низкие для этих широт (среднемесячная, как правило, ниже +21 °С) и суточные амплитуды значительно меньше, чем в континентальных пустынях. Крайне засушлив климат также у побережья Красного моря и Аденского залива; это одно из самых жарких и сухих мест земного шара.

В южном тропическом поясе, кроме тропического пустынного климата, отмечается тропический засушливый и тропический влажный (морской). Первый характерен для котловины Калахари, где выпадает значительно больше осадков, чем в пустынях; второй — для восточного побережья Южной Африки, где на пути влажных пассатов стоят Драконовы горы.

Субтропические пояса (северный и южный) охватывают крайние север и юг Африки. Здесь летом господствует тропический воздух, зимой — умеренный. Характерны влажный и сухой периоды. Отчетливо выражен сезонный ход температуры, осадков и ветров. Количество осадков составляет от 300—500 мм на равнинах до 1500 мм и более на наветренных склонах гор.

Атласские горы, ливийско-египетское побережье и крайний юго-запад материка имеют климат субтропический средиземноморский. Летом преобладает сухая погода, зимой развивается циклоническая деятельность на полярном фронте, зима влажная. Для северо-запада и севера Африки характерны более значительные температурные различия по сезонам, чем для юго-запада. На побережье Средиземного моря средние температуры июля дости-

гают +27—+28°, января +11—+12 °С. На Капском побережье средняя температура самого теплого месяца не превышает +21 °С, самого холодного +13—+14 °С.

На крайнем юго-востоке Африки климат субтропический муссонный, с жарким дождливым летом и относительно холодной и сухой зимой. Зимой на юго-восточное побережье почти не проникают западные ветры, этому препятствуют горы. В зимний период осадков выпадает сравнительно немного. Летом на всем юго-восточном побережье дуют ветры с Индийского океана, оставляющие большое количество влаги на восточных склонах Драконовых гор.

Африка обладает огромными термическими ресурсами. В большинстве ее районов суммы активных температур достигают 8000—10 000 °С, что благоприятствует выращиванию таких тропических культур, как кофе, какао, чай, финиковая пальма, маниок, батат и др. Суммы активных температур понижаются до 4000—6000 °С лишь на субтропических окраинах и в горах Восточной Африки. В этих районах возможно выращивание субтропических культур и культур умеренного пояса (пшеница, овощи и др.). Однако климатические ресурсы материка благоприятны для земледелия только при условии достаточного увлажнения. Без искусственного орошения устойчивые урожаи можно получить в районах с годовой суммой осадков свыше 800 мм, особенно в жаркой Низкой Африке. При сумме осадков 800—600 мм в год урожаи без применения орошения становятся неустойчивыми, а при 300—600 мм — почти невозможны. В полупустынях и пустынях земледелием можно заниматься только в оазисах. В районах, где выпадает

достаточно осадков и где для орошения используются воды рек, получают два и три урожая в год.

Широкому использованию запасов тепла в Африке препятствует не только недостаток годовых осадков, но и их большие отклонения от многолетних норм. Многие районы страдают от засух, часто сильных и продолжительных.

Внутренние воды

Распределение стока и режим рек в Африке, как и на других континентах, определяются климатическими особенностями материка и характером рельефа.

По общему объему годового стока (5400 км³) Африка стоит на третьем месте после Евразии и Южной Америки, а по толщине годового слоя стока (180 мм) уступает и Северной Америке. Сравнительно небольшой сток Африки объясняется структурой ее водного баланса: из 22 300 км³ годового объема выпадающих осадков около 80% благодаря высоким температурам тратится на испарение и немногим более 20% на сток. Максимальный годовой сток — в экваториальной и субэкваториальной Африке (от 1500 до 400 мм), минимальный — в тропиках (50 мм и менее). Вследствие общего уклона материка на запад наибольший сток направлен в Атлантический океан. К его бассейну относятся более 1/3 площади Африки и такие крупные реки, как Конго, Нигер, Сенегал, Гамбия и Оранжевая. Около 1/3 поверхности материка не имеет стока в океан. К областям внутреннего стока относятся Сахара, большая часть Калахари, котловина Чад и отдельные впадины Восточной Африки. Самая большая река внутреннего стока — Шари, впа-

дающая в озеро Чад. Остальные реки Африки относятся к бассейну Средиземного моря (Нил) и Индийского океана (Замбези). Главный водораздел материка проходит по его восточной приподнятой окраине.

Современная гидрографическая сеть Африки сформировалась в результате перестройки речной сети конца неогена и начала четвертичного периода. В плейстоценовые эпохи четвертичного периода Африка была обводнена значительно лучше, чем сейчас, но оставалась преимущественно областью внутреннего стока. Огромные озера были в Сахаре (впадина Эль-Джувф), в Центрально-Суданской впадине (Палеочадское озеро), Конго (озеро Бу-сира), Калахари и Восточной Африке; к этим древним озерам и шел сток. В результате неотектонических поднятий окраин на внешних склонах материка заложились молодые реки, перехватившие прежние речные системы, впадавшие ранее в озера внутриматериковых котловин. Следы перехвата хорошо выражены на нижних отрезках Нигера, Замбези, Оранжевой. По этой причине крупные реки материка имеют невыработанные профили, в них чередуются хорошо разработанные долины с пологими продольными профилями и медленным течением и молодые узкие долины, имеющие крутое падение, пороги, водопады.

Реки Африки в основном дождевого питания. Снеговые и ледниковые воды играют ничтожную роль в питании рек и характерны лишь для немногих коротких рек, берущих начало на высоких горных вершинах, лежащих выше снеговой границы в Атласских горах и на Восточно-Африканском плоскогорье. Густота речной сети и водность рек в Африке убывают от экватора к тропикам.

Африканские реки по особенностям режима разделяются на четыре типа: экваториальный, суданский, сахарский и средиземноморский.

Реки экваториального типа (Конго) имеют дождевое питание, устойчивый равномерный расход с максимумами весной и осенью.

Реки суданского типа приурочены к субэкваториальной Африке (Замбези, Сенегал, Гамбия и др.), питаются также дождевыми водами, характеризуются резко выраженными сезонными расходом и стоком (максимальный в конце лета и осенью, зимой и весной маловодье), их водность изменяется в широких пределах, уменьшаясь к тропикам.

Реки сахарского типа характеризуются эпизодическим стоком во время паводков, большая часть их русл (вади) — сухие; на некоторых участках в периоды между паводками они питаются подземными водами. Паводки бывают не ежегодно, продолжаются несколько часов, часто носят характер селей. Сахара и значительная часть Калахари практически лишены водотоков.

Реки средиземноморского типа (реки Атласа и Капских гор) имеют преимущественно дождевое питание (50—80%), иногда с некоторой долей снегового, характеризуются значительной неустойчивостью расходов и стока: максимальные расходы и сток наблюдаются зимой, в период дождей; летом реки мелеют.

Указанные типы характерны для сравнительно небольших рек. Водный режим крупных рек складывается из режимов их притоков, поэтому им свойственны сложные типы режимов (Нил, Оранжевая, Нигер и др.).

Крупнейшие реки Африки и мира — Нил, Конго, Нигер, Замбези и Оран-

жевая, бассейны которых занимают более 1/3 площади континента.

Нил (6671 км) — самая длинная река Африки и всего земного шара, вторая на материке по площади бассейна, пятая по годовому стоку. Берет начало на Восточно-Африканском плоскогорье, течет в меридиональном направлении и впадает в Средиземное море. Исток Нила — река Кагера, впадающая в озеро Виктория. Из него река вытекает под названием Виктория-Нил и протекает через мелководное озеро Кьога. При выходе из озера Виктория-Нил преодолевает водопад Мерчисон (высота около 50 м) и впадает в озеро Альберт; ниже озера река получает название Альберт-Нил. В верхнем течении Нил — горная порожистая река с высоким и равномерным стоком.

Севернее Альберт-Нил выходит из пределов плоскогорья и вступает в обширную и плоскую Восточно-Суданскую котловину, где река получает название Бахр-эль-Джебелъ («река гор»). Течение ее замедляется, русло делится на рукава. Самые крупные притоки в этой части — Бахр-эль-Газаль («река газелей») и Собат. Река течет через обширные болота, заросшие гиацинтом и папирусом. В разливы островки этой растительности (сэдды), оторванные от илистого грунта, медленно движутся вниз по течению, часто закупоривая русло и серьезно мешая судоходству. Ниже Собата река получает название Белый Нил (Бахр-эль-Абьяд). У Хартума Белый Нил сливается с Голубым Нилом (Бахр-эль-Азрак), и с этого места река называется Нилом. Голубой Нил вытекает из озера Тана на Эфиопском нагорье, образуя глубокий каньон. С этого же нагорья Нил получает последний приток — реку Атбару, ниже которого на протяжении 2700 км река течет по пустыне, не

принимая притоков, и тратит много воды на испарение и инфильтрацию. Этим объясняется сравнительно небольшая площадь бассейна и довольно небольшой сток самой длинной реки мира. В Сахаре Нил прорезает песчаниковые плато и достигает местами кристаллических пород фундамента, образуя пороги (катаракты). При впадении в Средиземное море Нил заканчивается обширной дельтой.

Основное питание Нил получает от Голубого Нила и Атбары (84% общего стока) и в меньшей мере от Белого Нила (16% общего стока). Белый Нил около половины своих вод теряет на испарение в болотах Восточно-Суданской котловины. Вместе с тем уровень его испытывает меньше сезонных колебаний, поскольку регулируется озерами. Голубой Нил и Атбара несут обильные воды в период летних муссонных дождей на Эфиопском нагорье. Паводок постепенно распространяется вниз по течению. Подъем уровня начинается в июне, достигая в низовьях максимальных величин в сентябре. У Каира вода поднимается более чем на 8 м. Наибольший расход на нижнем Ниле в этот период примерно в 5 раз превышает расход в межень. Среднесуточный расход воды у Вади-Хальфа составляет 718 млн. м³/с, у Каира — 554 млн. м³/с. В нижнем течении река затопляет всю долину. Затем начинается спад воды, происходящий медленнее, чем подъем. Он продолжается до мая, когда уровень воды самый низкий. Расход воды у Вади-Хальфа сокращается до 51 млн. м³/с. Зимой уровень воды в Голубом Ниле снижается, Атбара пересыхает. Притоки Нила, стекающие с Эфиопского нагорья, приносят много плодородного ила, оседающего во время разлива.

Нил имеет большое значение для

народов, живущих в его долине. Нильский оазис в Сахаре — самый большой в мире. Крупнейшее гидротехническое сооружение на реке — Асуанский гидроузел, построенный с помощью Советского Союза.

Конго (Заир) — самая полноводная река материка, вторая по водности в мире (после Амазонки) и вторая по длине в Африке. Река дважды пересекает экватор. Ее истоками считают реки Луалабу и Чамбези. Первая начинается недалеко от истоков Замбези, в южной части плато Катанга (Шаба). Чамбези начинается вблизи южной окраины озера Танганьика и впадает в реку Луапула, которая ниже озера Мверу получает название Лувуа. Последняя сливается с Луалабой. Луалаба ниже по течению принимает приток Лукуга, дающий сток озеру Танганьика. Сток Лукуги непостоянен и зависит от многолетних колебаний уровня воды в озере.

Ниже впадения Лукуги Луалаба сначала протекает через ущелье Адские Ворота, затем течет в широкой долине. В районе экватора образует 7 водопадов и получает название Конго. В среднем течении Конго протекает по плоской равнине и имеет вид типичной равнинной реки. Она делится на рукава и образует озеровидные расширения. В реку впадают все большие ее притоки: Арувими, Убанги справа, Руки и Ква слева. Последняя образуется от слияния мощных рек Касаи (с притоком Санкуру) и Кванго. На этом участке в систему Конго входят озера Тумба и Май-Ндомбе — остатки бывшего здесь когда-то озера Бусира. В этих местах отлагается много аллювия; водоразделы почти не выражены, а обширные разливы происходят при самых незначительных повышениях уровня воды. Ниже впадения притока

Ква Конго прорезает Южно-Гвинейскую возвышенность, образуя озеровидное расширение Пул-де-Малебо (Стэнли-Пул), и затем течет в глубоком и узком ущелье, преодолевая водопады Ливингстона. Река заканчивается в Атлантическом океане эстуарием и подводным каньоном. Огромный поток желтоватых речных вод отчетливо виден в океане на расстоянии нескольких десятков километров.

Бассейн Конго расположен в хорошо увлажняемых областях. Река получает обильное питание, собирая воды с огромной территории. Средний годовой расход Конго в устье — 40 тыс. м³/с (в 15 раз больше среднего расхода Нила). Он сравнительно равномерен в течение года, так как река получает притоки с Северного (около 1/3 бассейна Конго) и Южного (2/3 бассейна) полушарий. Поэтому в годовом режиме выражены два подъема и два спада, обусловленные влиянием притоков. На северных притоках половодье начинается в марте и продолжается по октябрь, на южных — с октября по март. На верхнем Конго (Луалаба) максимальный подъем наблюдается в ноябре — декабре. На среднем и нижнем Конго первый подъем уровня воды отмечается в мае в результате паводков на северных притоках, второй, более сильный — в декабре вследствие паводков на южных притоках.

Реки системы Конго благодаря большой водности и значительному падению обладают огромными запасами водной энергии. Велико и транспортное значение речной системы.

Нигер занимает третье место среди африканских рек по длине (после Нила и Конго), площади бассейна и объему годового стока. Это самая крупная река Западной Африки. Она начинается в Гвинейских горах, неда-

леко от Гвинейского залива, течет сначала на северо-восток и почти у границы Сахары резко меняет свое направление (эта часть реки называется коленом Нигера) и течет на юго-восток. Впадая в Гвинейский залив, Нигер образует обширную дельту. В верхнем и нижнем течении река порожистая, в среднем имеет равнинный характер. В нижнем течении слева в главную реку впадает ее крупнейший приток — река Бенуэ.

Верхнее и нижнее течение Нигера лежат в экваториальных и субэкваториальных областях, богатых осадками; среднее течение — в засушливых, полупустынных, здесь много воды теряется на испарение и инфильтрацию. В верхнем и среднем течении на Нигере бывает один (июль — октябрь), в нижнем два (январь; август — ноябрь) паводка. Паводки связаны с летними дождями. В среднем течении река имеет большое значение для орошения.

Замбези — самая большая река Южной Африки. Она занимает четвертое место в Африке по длине и площади бассейна, а по объему годового стока уступает лишь Конго.

Замбези берет начало на водораздельном плато Конго — Замбези. Это в основном равнинная река, на ней много порогов и водопадов. Водопад Виктория на Замбези — один из крупнейших в мире. Его высота 120 м, ширина 1800 м. Ниже водопада в ущелье Кариба сооружена плотина с гидроэлектростанцией и создано водохранилище Кариба. Крупнейшим притоком Замбези является река Кафуэ. В систему реки включен сток озера Ньяса. Их соединяет река Шире, которая иногда (при понижении уровня воды в озере) поворачивает вспять, и в Ньясу поступают воды среднего течения

Замбези. Впадая в Индийский океан, Замбези образует дельту. Река наиболее полноводна в летние месяцы Южного полушария (с ноября по март), когда выпадают обильные осадки. В сухой зимний период уровень воды резко понижается.

Оранжевая — крупная река Южной Африки, впадающая в Атлантический океан. Берет начало в Драконовых горах; самый большой приток Оранжевой — река Вааль. На Оранжевой много порогов и водопадов; крупнейший из них — Ауграбис в нижнем течении. В верхнем течении Оранжевая полноводна, ниже течет по засушливым и пустынным районам, теряет много воды на испарение. Здесь она становится неглубокой рекой с каменистым дном, во время сильных ливней катастрофически разливается, превращаясь в бурный и грозный поток, при этом уровень ее повышается до 15 м и более.

Озера в Африке распространены неравномерно. Крупнейшие из них приурочены к зонам разломов Восточной Африки. Здесь они располагаются в грабенах, имеют крутые высокие берега, значительные глубину и площадь.

Тектоническую впадину занимает озеро *Танганьика*, самое длинное в Африке (длина с севера на юг 650 км) и второе по глубине в мире после Байкала (максимальная глубина 1435 м). По площади (около 33 тыс. км²) Танганьика уступает в Африке лишь озеру Виктория; Танганьика связана стоком с рекой Конго и озером Киву.

Вторым по длине и третьим по площади африканским озером является озеро *Ньяса*. Его площадь около 31 тыс. км², максимальная глубина 706 м; связано с Замбези рекой Шире. Днища озер Танганьика и Ньяса лежат ниже уровня моря.

Самое большое по площади — озеро *Виктория* (68 тыс. км²), второе пресное озеро в мире после озера Верхнего в Северной Америке. Расположено оно в пологом прогибе кристаллического фундамента, имеет небольшие глубины (средняя глубина около 40 м, максимальная 80 м) и низменные берега.

В грабенах Восточной Африки расположены озера Рудольф, Альберт (Мобуту-Сесе-Секо), Эдуард, Киву и др. Из них озеро Рудольф — одно из крупнейших бессточных (площадь 8500 км²) и глубоких (до 73 м) озер материка; с севера в него впадает единственная река Омо.

На остальной территории Африки озер мало. На Эфиопском нагорье расположено озеро Тана, котловина которого образовалась в результате подпруживания долины лавовым потоком. В Судане и Калахари немногочисленные озера являются реликтами плейстоценовых эпох четвертичного периода. Таковы озера Чад в Судане, Нгами, Макарикари в Южной Африке и др. Самое крупное из них — озеро Чад, питаемое водами реки Шари. Глубины озера невелики (максимальные 4—7 м); после дождей и разливов озеро увеличивается вдвое. На севере материка в Атласских горах распространены соленые озера — шотты. Они покрываются тонким слоем воды на короткое время лишь после дождей, обычно же покрыты соляной коркой.

В Африке почти повсюду ощущается острый дефицит воды. Ее достаточно лишь на побережье Гвинейского залива и во впадине Конго. Запасы пресных вод на материке представлены почти исключительно подземными водами, однако эксплуатация последних связана с большими материальными затратами и техническими трудностями. Лишь ничтожная доля пресных вод

{0,03% общих запасов) приходится на быстро возобновляющиеся речные воды, но именно они имеют наибольшее хозяйственное значение. Единовременные запасы речных вод оцениваются в 627 км³, причем 432 км³ из них сосредоточены в водохранилищах.

Запасы подземных вод располагаются главным образом в Сахаре, где они залегают в крупных артезианских бассейнах, вдвое превышающих по площади Средиземное море. Эти воды в основном реликтовые, их накопление происходило во влажные эпохи плейстоцена. Общий объем подземных вод оценивается, по приблизительным подсчетам, в 70 млрд. м³. Крупнейшие артезианские бассейны находятся в Алжирской и Ливийской Сахаре. Здесь на площади в 800 тыс. км² хранится запас пресной воды объемом около 50 млрд. м³.

Неравномерность распределения по территории материка водных ресурсов создает во многих районах, особенно в полупустынных и пустынных, большие трудности водоснабжения, орошения и обводнения. Реки Африки в связи с их порожистостью неблагоприятны для судоходства, но богаты водной энергией (20% запаса мировых гидроэнергоресурсов), которая пока еще мало используется. Реки и озера континента богаты рыбой, но рыболовство обслуживает в основном местные потребности. В Африке остро стоят проблемы загрязнения и истощения водных ресурсов.

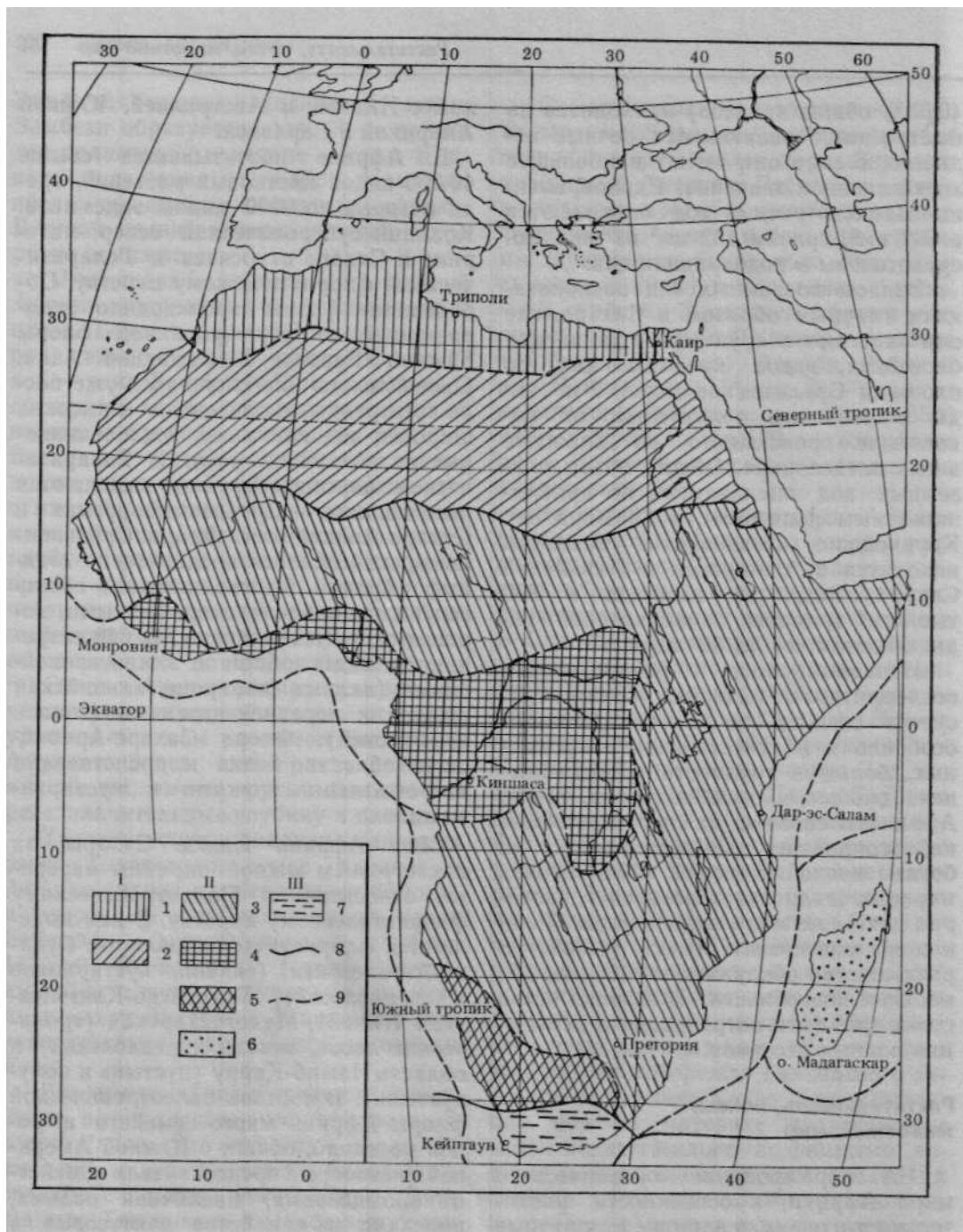
Растительность, почвы, животный мир

На формирование органического мира Африки, в особенности растительности, оказали влияние сухопутные связи материка в геологическом прош-

лом с Индией и Австралией, Южной Америкой и Евразией.

В Африке насчитывается свыше 40 000 видов цветковых растений, среди которых до 9000 видов эндемиков. Крайний субтропический север материка и Сахара относятся к Голарктическому флористическому царству. Образование флоры происходило одновременно с формированием флоры Южной Европы и Западной Азии. Окончательно она сложилась уже после четвертичного оледенения в высоких широтах под влиянием последующих колебаний климата. В Голарктическом царстве Африки выделяются две области — Средиземноморская и Сахаро-Аравийская. Флора Средиземноморской области представлена главным образом жестколистными вечнозелеными мезо- и ксерофитными деревьями и кустарниками. В ней встречаются виды, общие с южноевропейскими (пальма хамеропс, альпийская флора) и переднеазиатскими (тополь евфратский). Флора Сахаро-Аравийской области бедна и представлена ксерофитными злаками и кустарниками.

Вся Африка южнее Сахары, за исключением южной окраины материка, относится к Палеотропическому флористическому царству. В нем выделяются флористические области: Судано-Анголезская (саванн, кустарников и редколесий), Гвинейско-Конголезская (гилей), Мадагаскарская (тропических лесов, саванн и редколесий) и область Намиб-Карру (пустынь и полупустынь). В составе палеотропической флоры Африки много семейств и родов растений, общих с Южной Америкой (некоторые представители семейства бромелиевых, масличная пальма, рипсалис из семейства кактусовых и др.), с Индией и Австралией, особенно



юго-западной (некоторые протейные, древовидные папоротники).

Южная часть материка, южнее реки Оранжевая, образует самостоятельное Капское флористическое царство благодаря реликтовому характеру и высокой эндемичности флоры (около 700 родов и 6000 видов растений).

В Африке господствуют тропические типы растительности. Смена растительности в связи с отсутствием орографических преград происходит постепенно. В соответствии с уменьшением увлажнения к северу и к югу от экватора растительный покров становится все более разреженным, а растительность — более ксерофитной. Четко прослеживается зональность и повторяемость главных типов растительного покрова в обоих полушариях. Влажноэкваториальные леса побережья Гвинейского залива и бассейна Конго сменяются к северу, югу и востоку смешанными и листопадными лесами, саваннами и зарослями кустарников, затем полупустынями и пустынями и, наконец, субтропическими вечнозелеными лесами и кустарниками. Саванны, редколесья и кустарники занимают до 40% площади материка.

Основные типы почвенно-растительного покрова Африки:

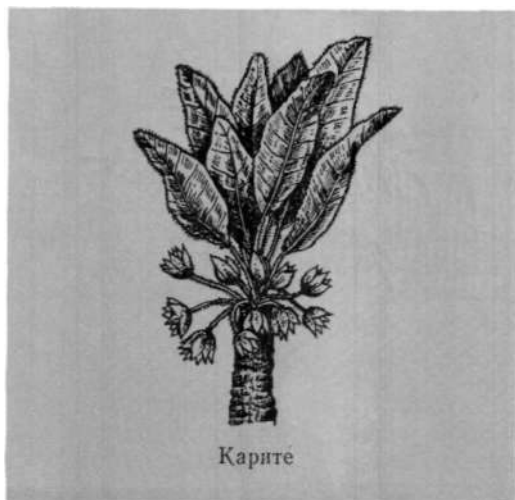
I — Голарктическое царство, области: / — Средиземноморская жестколистных вечнозеленых лесов и кустарников на коричневых почвах; 2 — Сахаро-Аравийская пустынная на тропических пустынных, часто засоленных почвах. II — Палеотропическое царство, области: 3 — Судано-Анголезская саванн, кустарников и редколесий на красных, красно-коричневых и красно-бурых почвах; 4 — Гвинейско-Конголезская гилей на красно-желтых латеритных почвах; 5 — Намиб-Карру пустынь и полупустынь на пустынных и красно-бурых почвах; 6 — Мадагаскарская тропических лесов, саванн и редколесий на красных и красно-коричневых почвах. III — Капское царство: 7 — Капская область субтропических лесов и кустарников, полупустынь и пустынь на коричневых, серо-коричневых и сероземных почвах; 8 — границы царств; 9 — границы областей



Примерно такую же площадь занимают тропические пустыни.

Африка — материк классического развития саванн и пустынь

Естественный растительный покров Африки сильно изменен человеком. Особенно большой ущерб ему нанесли подсечно-огневая система земледелия и уничтожение лесов, а также экстенсивное скотоводство. Многие типы растительности являются вторичными, например саванны, редколесья, заросли кустарников, пустыни. Во многих районах современные границы растительных формаций обусловлены не природными факторами, а деятельностью человека. Например, в пограничных с Сахарой районах перевыпас скота и засуха последних лет вызвали активное развевание песков, прежде закрепленной растительностью, и быстрое продвижение пустыни к югу от ее климатической границы. Охрана растительного покрова — одна из главных задач



Карите

африканских стран в решении проблемы охраны природы.

Африка — родина ряда культурных растений: масличной пальмы, дерева кола, кофейного дерева, клещевины, кунжута, африканского проса, арбузов. Прочно вошли в состав садовых и комнатных цветочных культур мира многие растения капской флоры (герань, цинерария, алоэ, пеларгония и др.). Разнообразны и растительные ресурсы материка. Гилей Африки богаты видами, многие деревья обладают красивой и ценной древесиной. В Восточной Африке большое экономическое значение имеют горные хвойные леса из можжевельника, в Атласе — леса из пробкового дуба и кедра. Большую пользу приносят баобаб, карите, различные виды акаций. Сухие и опустыненные саванны, полупустыни и пустыни являются пастбищными ресурсами Африки. Кормом служат главным образом многолетние злаки.

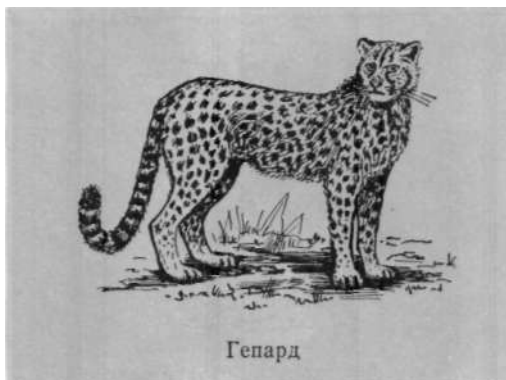
Каждому типу растительности свойственны определенные типы почв. Зональные типы почв, как и типы расти-

тельности, сменяются в Африке симметрично по отношению к экватору, повторяясь дважды, в Северном и Южном полушариях. В Африке преобладают латеритные почвы и почвы тропических пустынь. Латеритный процесс почвообразования наиболее активно протекает в постоянно увлажняемых областях, наименее — вблизи тропиков, в связи с чем по мере удаления от экватора, ухудшения условий увлажнения, разрежения и ксерофитизации растительного покрова происходит последовательная и постепенная смена различных типов латеритных почв — от красно-желтых латеритных почв влажных экваториальных лесов до красновато-бурых почв опустыненных саванн и примитивных почв тропических пустынь. В субтропиках Африки развиты коричневые и серо-коричневые почвы, а также красноземы.

Почвы Африки не слишком благоприятны для земледелия, так как содержат мало необходимых растениям кальция, нитратов и малогумусные. При сведении естественной растительности они быстро теряют плодородие, иссушаются и подвергаются сильной эрозии. Борьба с эрозией — одна из основных проблем использования почв в земледелии в Африке.

Богат и разнообразен животный мир материка, особенно фауна крупных млекопитающих. Следует отметить, что только диких копытных насчитывается около 90 видов. В Африке выделяют три зоогеографические области: Голарктическую, к Средиземноморской подобласти которой относятся субтропический север и Сахара; Эфиопскую, занимающую остальную часть материка, и Мадагаскарскую, в состав которой, кроме Мадагаскара, входят Сейшельские, Амирантские, Коморские и Маскаренские острова.

Фауна Средиземноморской подобласти Африки близка к фауне Южной Европы и Западной Азии и резко отличается от фауны остальной части материка. Она сформировалась после четвертичного оледенения. В жестколистных вечнозеленых лесах и кустарниках севера материка обитают из копытных благородный олень, гривистый баран, лань, кабан; из хищников — алжирская лисица, шакал, камышовый кот, леопард; из грызунов — дикий кролик, дикобраз; из насекомых — алжир-



Гепард



Антилопа бубал

ми кошками, лисицей фенек, полосатой гиеной. Среди грызунов разнообразны тушканчики, песчанки, встречаются зайцы. Характерные птицы — дрофа, журавль красавка, жаворонки, а для берегов рек и озер — фламинго, пеликаны, аисты, цапли, утки различных видов. Богат мир пресмыкающихся. Змеи представлены гадюками, африканской коброй, песчаным удавом. Много обыкновенных ящериц, разнообразны гекконы и сцинки, встречают-

ский еж; из птиц — каменная куропатка, черноголовый гриф, белоголовый сип, стервятник, ягнятник. Типичны для этой области обезьяна бесхвостый макак и ярко-желтая канарейка, гнездящаяся в лесах и садах, а также в горах на довольно большой высоте.

Для засушливых районов Атласа и Сахары характерны животные, способные преодолевать большие расстояния в поисках воды и пищи. Здесь обитают антилопы: газель обыкновенная, бубал, мендес (аддакс). Хищники представлены гепардом, каракалом, дики-



Горилла



ся шипохвост, варан. В приречных зарослях и реках обитают крокодилы, черепахи, ядовитая нильская змея.

В Северной Африке обильны летучие мыши. Большой вред сельскому хозяйству причиняет саранча. Много жуков, бабочек, часто с яркой окраской. Опасность представляют скорпионы и фаланги.

Фауна Эфиопской области более древняя по сравнению со средиземноморской, отличается большим разнообразием, лишь несколько различаясь в зависимости от условий местообитания. В целом для области характерны человекообразные гориллы и шимпанзе, узконосые обезьяны, копытные и хищные животные, двупалый африканский страус.

Эфиопская область в связи с разнообразием ее ландшафтов и биотопов подразделяется на три подобласти: Западно-Африканскую, или Гвинейско-Конголезскую (гилей), Восточно-Африканскую (саванны, кустарники и редколесья) и Южно-Африканскую (полупустыни и пустыни), каждая из которых характеризуется своим комплексом животных, приспособленных к условиям среды и местообитания.

Животный мир гилей своеобразен, но не столь богат, как открытых пространств. В лесах значительно меньше травоядных, а следовательно, и хищников. Копытные представлены лесными антилопами, водяным оленьком, эндемичным окапи, кабаном, буйволом (обыкновенный и карликовый), бегемотом, африканским слоном. Из грызунов распространены кистехвостый дикобраз и шилохвостые летяги. Многочисленны мартышки, павианы, мандрилы, имеется два вида лемурув. Только здесь обитают человекообразные обезьяны — шимпанзе и гориллы (в том числе и горные гориллы). Хищники представлены дикими кошками, леопардами, шакалами. Птиц в лесах сравнительно немного. Характерными их представителями являются попугаи, бананоеды, птицы-носороги, ярко окрашенные лесные удопы, крошечные нектарницы, африканские павлины. Многочисленны ящерицы и змеи, в реках водится тупорылый крокодил. Из земноводных разнообразны лягушки. Много представителей влаголюбивых насекомых (тараканы, лесные термиты и др.).

Саванны Африки обладают громадными кормовыми ресурсами. Здесь богато представлены травоядные копытные и хищники. Особенно много (более 40) различных видов антилоп. Самая крупная из них — антилопа гну; распространены также антилопы куду, канна, сернобыки, лошадиные антилопы, газели, болотные и водяные козлы и ряд других. Молодыми побегами и листьями деревьев питаются жирафы. Для многих районов саванн характерны зебры. В наименее заселенных районах и заповедниках сохранились африканские слоны. К числу редких животных относятся носороги. Более широко распространены бегемоты. Разно-

образны в саваннах и хищники. Встречаются львы, распространены гиены, леопарды, гепарды, каракалы. Интересны похожие на муравьедов, но относящиеся к копытным, трубкозубы; питаются они муравьями и термитами. Грызуны представлены землекопами, несколькими видами белок. Много обезьян (настоящие павианы, гелады, мандрилы, гверецы). Разнообразен мир птиц: африканские страусы, цесарки, турачи, марабу, птица-секретарь, у водоемов водятся чибисы, цапли, пеликаны. Много различных пресмыкающихся (ящерицы, хамелеоны, змеи, гадюки, питоны, сухопутные черепахи). В реках и озерах обитают крокодилы. Обильна и разнообразна фауна насекомых. В саваннах часто встречаются высокие земляные постройки термитов. Опасна муха цеце, разносящая возбудителей сонной болезни у человека и болезни нагана у скота.

Животный мир полупустынь и пустынь Южной Африки относительно беден. Из копытных типичны кафрский буйвол, некоторые виды антилоп, в частности пестроокрашенные небольшие антилопы-прыгуны. Хищники представлены лисицей кама, земляным волком; львы почти полностью истреблены. Эндемичны златокроты (из насекомоядных), кафрские долгоноги из грызунов, похожие на тушканчиков, виды зайцев.

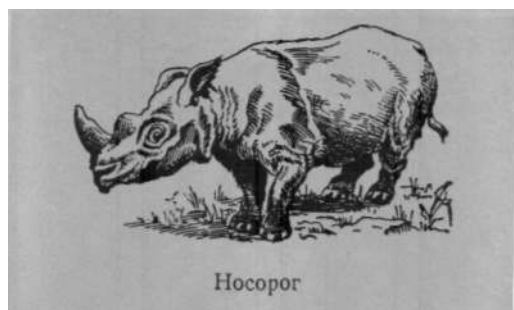
Мадагаскарская область имеет наиболее своеобразную фауну. Она характеризуется высоким эндемизмом. Остров Мадагаскар — царство лемуров (полуобезьян), представленных многими родами и видами. Из хищников есть только виверровые. Эндемичны насекомоядные тенреки, относящиеся к низшим млекопитающим, а также бегаящие птицы.

Крупные дикие млекопитающие



Африки (копытные) представляют большую хозяйственную ценность. Они полно используют пастбища. Нередко в одной местности обитает 20—25 видов копытных, что возможно благодаря использованию ими различных групп кормов. Благоприятно влияют на естественную растительность и сезонные кочевки животных. Большинство диких млекопитающих отличаются быстрым ростом, многие хорошо переносят засуху и не подвержены заболеваниям.

Животный мир Африки сильно изменен человеком. Особенно большой ущерб нанесен ему европейцами в период колониального господства. Некоторые виды животных (например, зебра квагга) были полностью истреблены, другие (черный носорог, черная зебра, дикий осел, белый орикс) стали большой редкостью. Все реже встречаются африканские слоны, бегмоты, львы и другие животные. Поэтому африканские страны предпринимают необходимые меры для охраны своеобразного и богатого животного мира материка. Создано много охраняемых



территорий — национальных парков и резерватов.

Национальные парки и резерваты охватывают разнообразные ландшафты. В Восточной Африке тропический лес охраняется в национальных парках Абердэр и Маунт-Кения, лесистая и кустарниковая саванна — в Амбосели, Цаво, Меру, Найроби-парке, вулканическая и песчаная пустыня — в Марсабите и Самбуру, обширные заболоченные равнины в Абердэр, травянистая саванна — в Мара-Масаи, околородный комплекс — в Накуру. В Цаво интересны нагромождения скал и скалистые хребты, в Маунт-Кении — потухший вулкан и ледники.

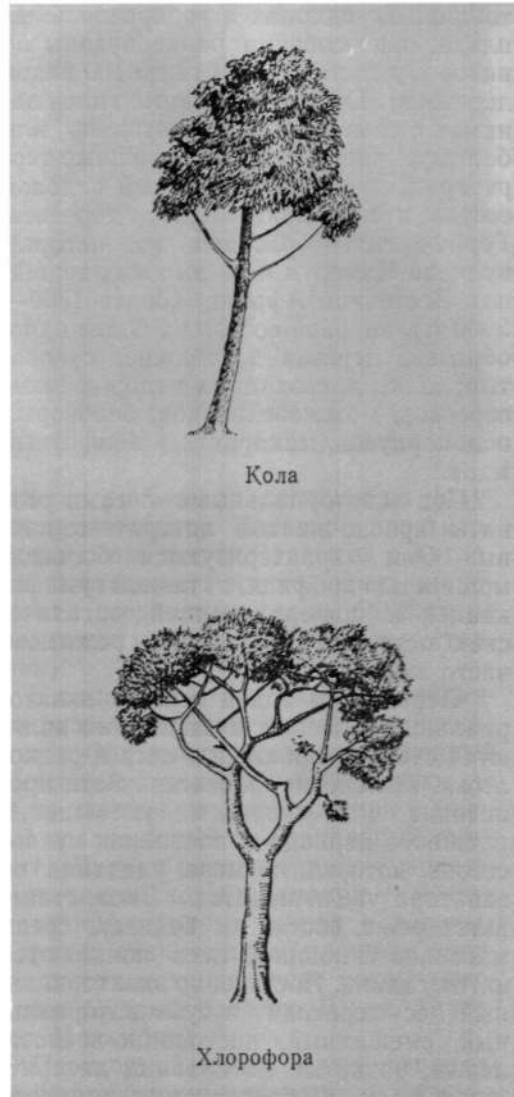
Национальные парки и резерваты по фауне менее специализированы. Крупных животных — слонов, львов, жирафов, носорогов, зебр, газелей, гну и др. — можно встретить на любой из охраняемых территорий, хотя определенные группы животных представлены наиболее богато в отдельных из них. Так, Амбосели славится обилием копытных, Цаво — слонами, Мара-Масаи — львами, Накуру — миллионной популяцией малого фламинго и другими водными птицами. Еще большая специализация охраняемых территорий прослеживается по более редким видам животных.

Количество заповедных территорий в африканских странах растет. Наиболее популярны национальные парки Серенгети, Крюгер и Вирунга.

Географические пояса и зоны

В связи с равнинностью рельефа в Африке ярко проявляется географическая зональность. Географические пояса (экваториальный, субэкваториальные, тропические и субтропические) и природные зоны повторяются по обе стороны от экватора. От осевой зоны влажных экваториальных лесов последовательно сменяют друг друга зоны субэкваториальных лесов, саванн, редколесий и кустарников, тропических полупустынь и пустынь, субтропических полупустынь, степей, лесов и кустарников. Природные зоны, как правило, плавно сменяют друг друга, но расположение их к северу и югу от экватора неодинаково. В широкой и континентальной северной части Африки они простираются в широтном направлении, в узкой и менее засушливой южной части они имеют меридиональное или близкое к нему (по окраинам, находящимся под влиянием океанов) простираение.

Природная зона влажных экваториальных лесов (гилей) расположена на побережье Гвинейского залива (примерно до 7—8° с. ш.) и в бассейне Конго (между 4° с. ш и 5° ю. ш.) и занимает 8 % площади материка, уступая по площади и богатству видового состава гилеям Южной Америки. Климат здесь экваториальный. Гилей богаты по видовому составу, многоярусны (4—5 ярусов). Деревья первого яруса имеют высоту 40—50 м, а некоторые, главным образом пальмы, достигают 60—70 м. Обычны в лесу фикусы, масличная и винная пальмы, сейба, дере-



во кола, хлебное дерево, терминалии. В более низких ярусах обильно растут бананы, папоротники, либерийское кофейное дерево. Ценной древесиной обладают красное, железное, черное (эбеновое) дерево, хлорофора. В лесу

много эпифитов (фикусы, орхидеи, папоротники, мхи). Деревья перевиты лианами (пальма ротанг, ландольфия, ядовитый строфант).

Гилей Африки неоднородны. Типичные гилей развиты на пологих, но неза-

топленных склонах и водораздельных плато; они особенно разнообразны по видовому составу (на 1 га до 100 видов деревьев). Переувлажненные гилей занимают самые низкие, постоянно или большую часть года заболоченные территории, имеют более бедный видовой состав и меньшую высоту деревьев. Горные гилей развиты на нагорье, вулкане Камерун и на высоких вершинах Восточной Африки (более 1300—2000 м), видовой состав их более однообразен, деревья невысокие, суковатые; много древовидных папоротников, вересков, можжевельников, белокорых подокарпусов, макаранги и эпифитных мхов.

Под экваториальными лесами развиты красно-желтые латеритные почвы. Они характеризуются большой мощностью профиля, активной гумификацией и минерализацией органических остатков, промывным режимом, часто заболочены.

Переходной зоной между экваториальными лесами и саваннами являются субэкваториальные леса и редколесья. Изменение растительности происходит под влиянием уменьшения влажного периода и появления сухого сезона, который по мере удаления от экватора увеличивается. Леса становятся реже, состав их беднеет, среди массивов сплошного леса появляются пятна саванн. Постепенно экваториальный лес переходит в субэкваториальный, смешанный, листопадно-вечнозеленый, развитый на красных латеритных почвах. Субэкваториальные леса располагаются по северной окраине влажных экваториальных лесов, а также южнее экватора в бассейне Конго.

Редколесья занимают большие площади в Южной Африке — Анголе, Замбии, Зимбабве, Малави, Мозамбике, Ботсване; характерны они главным об-

разом для высоких плато (более 1000 м), где годовое количество осадков колеблется от 650 до 1300 мм, а засушливый сезон длится от 5 до 7 месяцев. Отличительная их особенность — преобладание деревьев из семейства бобовых. Деревья высотой от 7 до 25 м образуют светлый полог и сбрасывают листья на сухое время года. Травянистый покров состоит из низкорослых злаков. Под редколесьями формируются красно-коричневые почвы. Они сильно выщелочены, имеют небольшой гумусовый горизонт.

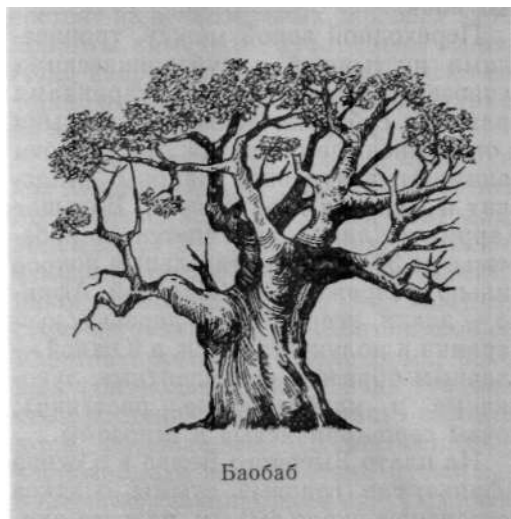
Для Африки типична *природная зона саванн*. Саванны — это преимущественно открытые злаковые равнины с рощами или отдельными деревьями, с галерейными лесами и редколесьями в речных долинах. В зависимости от годовых сумм осадков, длительности засушливого периода и характера растительности различают влажную (парковую и высокотравную), сухую (типичную) и опустыненную саванны.

Влажные саванны распространены в районах, где выпадает 1500—1000 мм осадков в год, а продолжительность сухого периода незначительна (около 2 месяцев). В Северном полушарии они доходят примерно до 12° с. ш., в Южном —• простираются местами до тропика. Влажные саванны являются переходной областью от лесной растительности к типичной саванне. Злаки — слоновая трава, бородач и другие — образуют густые заросли высотой до 2—3 м и более. Среди сплошного злакового покрова поднимаются деревья, обычно с опадающей на сухое время листвой. Из деревьев характерны баобаб, акация, баухиния, терминалия, паркия. По долинам рек развиты вечнозеленые галерейные леса, заходящие из основного массива гилей экваториальной Африки. Почвы влажных

саванн, как и субэкваториальных лесов, красные латеритные. В них активны процессы разложения первичных минералов и вымывания легко растворимых соединений.

Типичные саванны развиты в районах с годовой суммой осадков 750—1000 мм и засушливым периодом от 3 до 5 месяцев. В северной части они простираются сплошной полосой от Атлантического океана до Эфиопского нагорья, в Южном полушарии занимают северную часть Анголы. Растительность имеет ксерофитный облик. Однако злаковый покров сомкнут. Злаки достигают высоты 1—1,5 м и представлены в основном бородачом, гиперрией, темедой. Характерны баобабы, акации, в том числе зонтиковидная, буркеи, изредка пальмы.

Опустыненные саванны развиты в районах с годовой суммой осадков не более 500 мм и продолжительностью засушливого периода от 5 до 8 месяцев. На севере они простираются сравнительно неширокой, расширяющейся к востоку полосой от побережья Мав-



ритании до Сомали, занимая на полуострове особенно большие пространства, на юге широко развиты в котловине Калахари. Растительность ксерофитная (дернинные злаки, безлистные невысокие деревья и колючие кустарники).

В типичных и опустыненных саваннах развиты красно-бурые тропические почвы. Они имеют плохо выраженный гумусовый горизонт мощностью до 30 см, постепенно переходящий в мощный красно-бурый иллювиальный горизонт. Широко распространены железомарганцевые коры и панцири. В местах развития основных пород и лавовых покровов значительные площади занимают черные тропические почвы (юго-восток Судана, бассейн Шари, Танзания, Мозамбик).

Переходной зоной между саваннами и тропическими пустынями являются тропические полупустыни. В них сухой период продолжается почти весь год, а количество осадков не превышает 250—300 мм. Полупустыни занимают хорошо выраженную, но неширокую полосу в Северной Африке, а в Южной Африке развиты во внутренних



частях Калахари. Растительность и почвы имеют резко выраженную ксерофитность. Северные полупустыни — кустарничково-злаковые (характерны акации и тамариски, жесткие злаки). Для южных полупустынь характерны суккуленты (алоэ, молочаи, дикие арбузы); широко распространены также колючие подушкообразные растения, различные травы с мощными корневищами или клубнями, ярко и разнообразно цветущие во время короткого дождливого периода (ирисы, лилии, амариллисы). Как и на севере, есть участки злаково-кустарничковых пустынь.

Полупустыни сменяются *зоной тропических пустынь*. Здесь годовые суммы осадков не превышают 100 мм, иногда годами не бывает дождей. Особенно большую площадь занимают пустыни в Северной Африке. В Южной Африке они протягиваются узкой полосой вдоль западного побережья (Намиб) и на юге Калахари и Карру, не доходя до влажного побережья Индийского океана, занятого саваннами и лесами; южные пустыни не столь сухие, как северные.

Растительность африканских пустынь крайне разрежена и представлена в основном ксерофитами в сухой Сахаре и суккулентами в лучше увлажняемой Южной Африке. После редких дождей развивается эфемерная растительность. По растительности различа-

ют пустыни злаково-кустарничковые, кустарничковые и суккулентные. В Сахаре наиболее распространены из злаков аристида, просо, из кустарников и полукустарников акации, ююба, молочай, эфедра, ретам. На засоленных почвах встречаются белая полынь и солянки, вокруг шоттов — тамариски и другие галофиты. В Сахаре много оазисов. В них важнейшая культура — финиковая пальма. Для южных пустынь характерны суккулентные растения, напоминающие по внешнему виду камни (виды рода мезембриантемум). В пустыне Намиб распространено своеобразное растение из голосемянных — вельвичия.

Почвы пустынь примитивные, скелетные, иногда это сыпучие пески. Они формируются при активном физическом выветривании и крайне ограниченном участии биологического фактора. Широко распространены разнообразные солевые коры: известковые, гипсовые, сульфатные, кремниевые и другие, многие из которых реликтовые. Встречаются большие участки засоленных почв.

Переходной зоной между тропическими пустынями и субтропическими вечнозелеными лесами и кустарниками являются субтропические полупустыни и опустыненные степи. В Африке они занимают внутренние районы Атласских и Капских гор, Малое и Большое Карру и ливийско-египетское побережье до 30° с. ш. Растительный покров сильно разрежен (в Северной Африке — злаки, ксерофитные деревья, кустарники и полукустарники, в Южной — главным образом суккулентные, луковичные и клубненосные растения); почвы серо-коричневые и сероземы.

На плато Высокого Велда в Южной Африке, где годовые суммы осадков составляют около 400 мм, развита при-

родная зона субтропических степей на красновато-черных почвах. Из злаков здесь господствует темеда.

Природные зоны субтропических вечнозеленых лесов и кустарников представлены в Африке двумя типами: сухими средиземноморскими и влажными муссонными лесами и кустарниками.

Вечнозеленые жестколистные леса и кустарники средиземноморского типа занимают северные склоны Атласа, наветренные склоны Капских гор и пятнами встречаются на возвышенных участках ливийско-египетского побережья, где выпадает больше осадков. В Северной Африке растительность тесно связана в ботанико-географическом отношении с Европейским Средиземноморьем. Развиты формации маквиса, состоящие из сухолюбивых вечнозеленых кустарников и невысоких деревьев (земляничное дерево, ладанник, ракитник, мирт, лавр, олеандр и др.). Маквис в Африке, как и в Южной Европе, — в значительной мере вторичная формация, возникшая на месте сведенных лесов. Сохранившиеся горные леса состоят из вечнозеленых деревьев пробкового и каменного дуба, сосны аллепской, кедра атласского, в подлеске которых развиты вечнозеленые кустарники маквиса.

Формации сухих лесов и кустарников Южной Африки отличаются от аналогичных Северной Африки благодаря эндемизму и своеобразию капской флоры. Заросли вечнозеленых кустарников (финбош, аналог маквиса) состоят из эндемичных родов и видов семейства протейных, вересковых, бобовых, колокольчиковых. Среди травянистых растений особенно часто встречаются луковичные, клубненосные и корневишные из семейства лилейных, ирисовых, амариллисовых. Немногие

сохранившиеся в горах леса состоят из южных хвойных.

На крайнем юго-востоке материка, где климат муссонный субтропический и увлажнение более равномерное, естественная растительность представлена муссонными смешанными субтропическими лесами, состоящими главным образом из вечнозеленых лиственных и хвойных деревьев. Леса, развитые по склонам гор, состоят из капского остролиста, древовидных папоротников, гигантских трав. Деревья переплетены лианами, много эпифитов. На побережье растут многочисленные пальмовые рощи.

Под жестколистными лесами и кустарниками формируются типичные для средиземноморских ландшафтов коричневые почвы. На горных склонах коричневые почвы переходят в выщелоченные коричневые и горные бурые лесные почвы (Атласские горы). Зональными почвами муссонных субтропических лесов являются субтропические красноземы.

Немногие районы Африки сохранили свою первозданную природу. Первичные гилей имеются лишь в центральных районах котловины Конго. Большинство саванн возникли на месте сведенных лесов, редколесий и кустарниковых зарослей. Субтропические леса сохранились лишь на территориях, малопригодных для сельскохозяйственного использования. Значительно расширилась площадь пустынь и полупустынь. Эрозия почв и понижение уровня грунтовых вод охватили многие районы материка и приняли в отдельных местах угрожающие размеры. Обеднел и животный мир континента.

Неблагоприятное изменение природы Африки особенно ярко проявляется в Северной Африке. Сахара наступает на юг, на саванну. В пределах самой

Сахары растительность также беднеет. В Сенегале, Мали, Нигере, Камеруне, Чаде и Судане ежегодно край пустыни продвигается на 10 км. Сахара, продвигаясь на юг, за последние полвека увеличила свою площадь на 650 тыс. км². Потеря многих миллионов гектаров сельскохозяйственных земель приводит к огромным убыткам, гибели скота и посевов, хроническому голоду миллионов людей.

В странах Африки многое предпринимается и делается для охраны природы материка. Однако неблагоприятные последствия антропогенного изменения природной среды не ослабевают, а усиливаются.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР

Африка отличается целостностью и относительной простотой региональной дифференциации. Благодаря однообразию геологического строения и рельефа на больших пространствах сохраняются однородные ландшафты, изменение которых происходит постепенно, в зависимости от изменения климата.

Современные природно-территориальные комплексы Африки, как и других материков, сформировались главным образом в четвертичном периоде. Они приобрели свою ландшафтную индивидуальность после обособления структурно-морфологических областей в результате проявления молодых тектонических движений, установления современного климата и соответствующей ему географической зональности.

Материк подразделяется на два подконтинента: Низкую и Высокую Африку. В Низкой Африке классически выражена широтная зональность, причем зональные типы ландшафтов господствуют на огромных территориях, в некоторых случаях в пределах це-

лых физико-географических стран и областей; внутри зон природные условия изменяются мало; границы природных регионов являются, как правило, и зональными. Они определяются изменением климатических условий и представляют собой более или менее широкие переходные полосы. Такова, например, граница между Сахарой с ее пустынными ландшафтами и Суданом, где господствуют саванны. Вместе с тем морфоструктура влияет на формирование природных особенностей некоторых регионов. Яркий пример тому — Атласские горы, представляющие собой наиболее четко обособленную по рельефу часть Низкой Африки.

Высокая Африка выше и разнообразнее по рельефу. Классически выраженная в Низкой Африке широтная географическая зональность в Высокой Африке осложняется. На востоке материка зона гилей обрывается, саванны Северного и Южного полушарий смыкаются, по восточному побережью Сомали полупустыня протягивается южнее экватора. В Южной Африке ландшафты сменяются не только с севера на юг, но и с востока на запад. Природные регионы Высокой Африки совпадают с четко выраженными структурно-морфологическими областями, их границами служат орографические рубежи.

НИЗКАЯ АФРИКА

В Низкой Африке в рельефе преобладают обширные равнины, плато и плоскогорья, с широким развитием эрозионных форм. Основная часть территории лежит в тропическом, субэкваториальном и экваториальном климатических поясах. Особо выделяются Атласские горы, лежащие на южной окраине северного субтропического по-

яса и входящие в систему горных сооружений альпийской складчатости. Горы замыкают с северо-запада обширные сахаро-суданские равнины и плато с ландшафтами тропических пустынь в Сахаре, саванн и редколесий в Судане. Улучшение условий увлажнения с севера на юг содействует развитию все более густого растительного покрова, пересыхающих, а затем и постоянных рек. На юго-западе ландшафты Судана продолжают в Северной Гвинее. Здесь влажные, сильно облесенные высокоотравные саванны и смешанные листопадно-вечнозеленые леса постепенно переходят в гилей. Гилей распространены и в котловине Конго — довольно четко выраженной в рельефе обширной синеклизы Африканской платформы.

В Низкой Африке выделяются следующие физико-географические страны: Атласские горы, Сахара, Судано-Гвинейская страна, впадина Конго и ее крайние поднятия.

Атласские горы

Атласские горы расположены на крайнем северо-западе Африки. Они представляют собой систему сложно разветвленных хребтов, протянувшихся почти на 2000 км с юго-запада на северо-восток. Их средняя высота 1200—1500 м. На юге граница с Сахарой не везде выражена четко; в целом она совпадает с южным подножием горных хребтов Атласа.

Атласские горы расположены на границе Средиземноморья и Сахары, для этой страны характерен ряд природных особенностей, свойственных как средиземноморским, так и пустынным тропическим ландшафтам. Местами сахарские ландшафты проникают на север в пределы горной системы. Типич-

ные средиземноморские ландшафты занимают узкую полосу побережья шириной не более 150 км.

Атласские горы неоднородны по тектонике и геологическому строению. Северная их часть — хребты Эр-Риф и Тель-Атлас созданы альпийской складчатостью. Остальная часть горной системы образована раздробленными герцинскими структурами, вовлеченными в тектонические движения палеогена. В конце неогена горная страна Атласа испытала сильные движения вертикального характера, которые сопровождалась процессами вулканизма, определили ее современные очертания и отделили от гор Южной Европы. О непрекращающейся тектонической активности свидетельствуют частые землетрясения.

Рельеф Атласских гор отличается сильным эрозионным расчленением. Глубокие ущелья прорезают высокие хребты, с крутыми обнаженными склонами и острыми вершинами; внутренние плато пересечены системой русл, лишенных постоянных водотоков. Интенсивно протекают процессы физического выветривания.

В Атласских горах выделяют северные и южные хребты, разделенные полосой внутренних равнин и плато, соответствующих межгорным прогибам.

Северные хребты — Эр-Риф на западе и *Тель-Атлас* на востоке разделены долиной реки Шелифф. Эти молодые складчатые горы высотой 2000—2500 м протянулись вдоль побережья Средиземного моря. Они круто обрываются к морю, окаймляя удобные для судоходства бухты, или отделяются от моря неширокой полосой прибрежной низменной равнины. Средиземноморское побережье испытывает поднятия, местами опускания. Береговые террасы почти не выражены.

Эр-Риф (Рифский Атлас) — сложный горный хребет, сильно расчлененный эрозией и наиболее приподнятый в центральной части. Его северные, известняковые склоны крутые, обрывистые; южные, сланцевые — более пологие. Телль-Атлас образует три параллельные берегу горные цепи. Наибольшей высоты хребет достигает в расчлененном кристаллическом массиве Джурджур (2300 м). В других местах горы слагаются известняками, глинами, мергелем. В известняках широко развит карст.

Южные хребты Атласских гор складчато-глыбовые. От побережья Атлантического океана на северо-восток протянулся хребет *Высокий Атлас*. В массиве Тубкаль он достигает 4165 м — наибольшей высоты для всей горной системы. Высокий Атлас слагают докембрийские кристаллические породы. Его хребты прорезаны множеством речных долин, имеют зубчатые вершины и сохраняют следы четвертичного оледенения — цирки, троговые долины и моренные гряды. Восточнее Высокого Атласа протянулся *Средний Атлас*. В своей западной части он представляет собой известняковые, сильно закарстованные плато, разбитые сбросами, с невысокими потухшими вулканическими конусами вдоль линий сбросов. В его восточной части преобладают параллельные антиклинальные хребты, разделенные широкими синклинальными долинами. Высокий и Средний Атлас образуют Марокканское высокогорье. Южнее Высокого Атласа расположен хребет *Антиатлас*, представляющий собой приподнятую кайнозойскими движениями окраину Африканской платформы. Его продолжением к северо-востоку служит хребет *Сахарский Атлас*. Эти хребты разделены узкими безводными ущельями.

Они утопают в каменистых осыпях, в них активно протекает физическое выветривание.

Между зонами северных и южных хребтов лежит полоса внутренних равнин и плато, простирающихся от Атлантического океана на северо-восток до побережья Средиземного моря. За узкой Приатлантической аккумулятивной низменностью на западе ступенчато поднимается *Марокканская Месета*, примыкающая к Марокканскому высокогорью. Восточнее расположены *Высокие плато*, ограниченные с юга Антиатласом и Сахарским Атласом. Плато занимают значительную территорию и состоят из обширных котловин, разделенных пологими поднятиями.

Климатические условия различных частей Атласских гор неодинаковы. Северное побережье и хребты имеют климат типично субтропический средиземноморский, с сухим жарким летом и мягкой влажной зимой. Зимой господствует морской воздух умеренных широт. Значительное количество осадков приносят западные ветры с Атлантики. Дожди идут с ноября по май, максимум приходится на декабрь—январь (когда полярный фронт занимает наиболее южное положение). На западе (Эр-Риф и Джурджур) выпадает свыше 800 мм влаги в год, главным образом в виде ливневых дождей, к востоку количество осадков резко сокращается, снижаясь у залива Габес до 300—200 мм. Средние температуры зимних месяцев выше, чем в Южной Европе (от +10 до +15°С). Почти каждый год бывают кратковременные похолодания, вызываемые вторжением континентального умеренного воздуха в тылу циклонов. Они сопровождаются выпадением снега в горах. Снег на побережье выпадает очень редко и быстро

тает. Летом эту область заполняет морской тропический воздух, приходящий с северо-западными, северными и северо-восточными ветрами по периферии Азорского максимума. Нисходящие токи воздуха исключают выпадение осадков, в это время стоит сухая погода. Летние температуры высоки, они повышаются с запада на восток от +24 до +27 °С и лишь на берегу умеряются бризами. Иногда из Сахары прорываются горячие и сухие ветры сирокко, повышающие температуру до +35—+40 °С и резко снижающие относительную влажность воздуха.

Климат внутренних районов Атласских гор резко континентальный, засушливый и сухой, со значительными сезонными амплитудами температур и из-за большой высоты местности довольно суровый.

**Внутренние части Атласа —
«холодная страна с горячим
солнцем»**

Зимой во внутренних районах формируется местный антициклон с континентальным воздухом умеренных широт. Зимы довольно холодные, средние месячные температуры понижаются до +8—+5 °С, а в замкнутых впадинах и высоких горах они часто падают до —10 °С и ниже. Вершины гор зимой покрываются снежным покровом, мощность которого достигает 2 м. На Высоком и Среднем Атласе снег лежит более 5 месяцев. Летом погода жаркая и сухая. Температуры днем бывают +26—+28 °С, максимальные — до +50 °С (при южном жарком ветре). Горные хребты преграждают влажным воздушным массам доступ во внутренние районы, и осадков там выпадает менее 500 мм в год. Максимум осадков

повсюду зимний. Земледелие почти во всей области требует искусственного орошения.

Речная сеть Атласских гор развита слабо. Реки имеют в основном дождевое питание, и только те реки, которые стекают с Марокканского высокогорья и массива Джурджур, дополнительно получают и снеговое питание. Постоянными водотоками орошаются районы, прилегающие к Атлантическому океану и Средиземному морю. Самые крупные реки — Шелифф (700 км) и Мулуя. Они не пересыхают летом, хотя расходы в течение года резко колеблются. Зимой расход воды в Шелиффе достигает 1400 м³/с, летом падает до 4 м³/с. Во внутренних районах Атласа имеется сеть пересыхающих и сухих русл (вади), наполняемых водой только после нерегулярно выпадающих дождей. Для высоких плато характерны обширные бессточные соленые озера — шотты, которые значительную часть года остаются сухими и покрыты солевой коркой.

В растительном и почвенном покрове, как и в рельефе, климате и гидрографии, существуют различия между прибрежными и внутренними районами Атласских гор. На побережье и в нижних частях горных склонов (до высоты 400—500 м) развиты на коричневых почвах заросли жестколистных вечнозеленых кустарников (маквис) из мирта, дрока, раkitника, ладанника, олеандра, земляничных и оливковых деревьев. Однако большая часть побережья и прилегающих предгорных районов распаханы и заняты культурами цитрусовых, оливковых, фруктовых, виноградниками и зерновыми.

Выше маквиса (до 1200—1300 м) растут леса из вечнозеленого пробкового дуба, второй ярус и подлесок которых состоят из растений, типичных для маквиса; стволы деревьев обвивает



плющ. Леса располагаются на выщелоченных коричневых почвах.

Дубовые леса сменяются смешанными (с высоты 1200—1300 м), затем хвойными (около 1800—2000 м). Смешанные леса состоят из вечнозеленых пород (дуб каменный), а также деревьев с опадающей листвой (дуб лужитанский) и хвойных (кедр атласский); под ними развиваются горнолесные бурые почвы. Хвойные леса образованы атласским кедром, хорошо переносящим холод, а также тисом. Нижний ярус и подлесок смешанных и хвойных лесов состоят из клена, каштана, дикой груши, а также остролиста и барбариса.

Подветренные склоны Тель-Атласа заняты лесами из сосны алеппской с подлеском из берберской туи, разреженными кустарниками можжевельника, редколесьями из дуба каменного с подлеском из сосны алеппской.

Верхняя граница леса образована искривленными низкорослыми можже-

вельниками и лежит на высоте около 3000 м. Выше, среди каменистых россыпей, в западинах встречаются пятна альпийских лугов, значительно уступающие по своему видовому составу горным лугам Европы. Вершины самых высоких хребтов лишены растительности и значительную часть года покрыты снегом.

Внутренние плато и долины Атласских гор со скудными сероземными, часто засоленными почвами (солончаками) представляют собой сухие степи и полупустыни. Здесь растут ксерофитные дернинные злаки, редкие кустарники и деревья. Злаки преобладают над кустарниками в наиболее сухих центральных и южных районах. Основными растениями являются ковыль, злак альфа, полынь, дрок, кустарник ююба, вокруг шоттов растут галофиты. В Марокко среди злаков растут низкорослая пальма хамеропс и арганское дерево; в Тунисе встречаются рощи хвойных деревьев и камедной акации. Кустарники и низкорослые деревья характерны для территорий с лучшим, увлажнением, часто образуя густые заросли; под ними на карбонатной коре выветривания развиваются почвы терра росса.

Хребты Антиатлас и Сахарский Атлас, образуя горный барьер на границе с Сахарой, имеют уже типично пустынные ландшафты. Только на верхних частях северных горных склонов и на вершинах, собирающих небольшое количество осадков, встречаются редкие рощи сосны алеппской, туи берберской, дуба каменного (в Сахарском Атласе) и можжевельника (в Антиатласе). У южного подножия гор встречаются редкие оазисы, в которых культивируют финиковую пальму.

Животный мир Атласа соединяет в себе виды Южной Европы и Африки.

Здесь много грызунов (зайцы, тушканчики), встречаются травоядные — даманы. Из хищников повсеместно распространены шакалы, виверры, дикие кошки и гиены. На скалах живет бесхвостый макак. Много ящериц, змей, различных насекомых. Сельское хозяйство периодически страдает от нашествия саранчи.

Сахара

Сахара занимает огромную территорию. Она протянулась от атлантического побережья до Красного моря и от Атласских гор и средиземноморского побережья до линии, проходящей через нижнее течение реки Сенегал, озеро Чад, Хартум на Ниле и Массауа на побережье Красного моря. Протяженность Сахары с севера на юг составляет около 2000 км, с запада на восток — 6000 км, площадь — 8,7 млн. км². Здесь господствуют ландшафты тропических пустынь.

Сахара целиком расположена в пределах Африканской платформы. Поверхность территории покрыта толщами известняков, песчаников и глинистых пород разного возраста. Они образуют пластовые равнины и плато высотой 300—500 м над уровнем моря. Местами на поверхность выступает древний складчатый фундамент или выходят древние интрузии, образуя кристаллические равнины и высокие нагорья. На участках платформы с моноклиальной структурой развиты куэстовые гряды.

На западе Сахары располагаются низкие плато из кристаллических пород (Каррет-Иетти, Эль-Эглаб). Они окружают обширную котловину Эль-Джужф (синеклиза платформы) и впадину Эр-Рир (предатласский предгор-

ный прогиб). Большая часть прогиба выполнена осадочными толщами и выражена в рельефе наклонными, сильно расчлененными плато.

В центральной части Сахары возвышаются нагорья Ахаггар и Тибести. Они слагаются кристаллическими и вулканическими породами (вулканические пики на Ахаггаре, лавовые плато и потухшие вулканы на Тибести). Главная вершина Тибести — потухший вулкан Эми-Кусси (3415 м) с большим кратером — высшая точка Сахары. О недавней вулканической деятельности свидетельствуют горячие источники и выделения сернистых газов. Горные массивы имеют сильно расчлененный рельеф, их склоны обрывистые и скалистые; у подножий накопилась масса грубого обломочного материала.

Нагорья Ахаггар и Тибести окружены куэстовыми грядами, особенно хорошо развитыми с северной стороны. Куэсты разделены широкими продольными долинами, их уступы расчленены сухими поперечными узкими ущельями. К северу от центральносахарских нагорий лежит тектонически сильно раздробленная Ливийская Сахара с вулканическими формами рельефа (плато Джебель-эс-Асвад), каменистыми и песчаными пустынями. С юга к нагорьям примыкают периферические части суданских котловин.

Восток Сахары занимают Ливийская, Аравийская и Нубийская пустыни. Ливийская пустыня не имеет сухих русел рек, ее север занят низменностью, остальная часть — структурно-ступенчатыми и останцовыми плато. Характерны глубокие впадины и величайшие в мире скопления песков. Впадина Каттара (—133 м) — одна из наиболее глубоких сухих впадин земного шара. Во впадинах располагаются оазисы Фарафра, Бахария, Дахла и

Харга. В Аравийской и Нубийской пустынях кристаллический фундамент приподнят и местами покрыт толщами мезозойских песчаников. Здесь поднимаются столовые плато высотой до 2000 м, пересеченные глубокими сухими ущельями, свидетельствующими о сильном эрозионном расчленении в предшествующую более влажную эпоху. Короткие сухие русла древних рек направлены к Нилу, их истоки лежат на склонах хребта Этбай — горстоглыбового массива, уцелевшего при обрушении свода Нубийско-Аравийской антеклизы.

В Сахаре благодаря процессам интенсивного физического выветривания накопились массы обломочного материала. Около 20 % площади занимают скопления песков (эрги). Они развиты преимущественно в понижениях между куэстовыми плато и в обширных замкнутых котловинах. Особенно большие скопления песков в Ливийской пустыне, где относительная высота дюн достигает 300 м, и в северо-западной части (эрги Большой Западный и Большой Восточный). Значительную часть Сахары занимают каменистые пустыни (хамады), песчано-галечниковые (реги, сериры). Хамады располагаются на приподнятых участках и слагаются коренными породами. Реги распространены преимущественно на склонах тектонических котловин и прогибов, откуда песчаный материал вымыт водой или вынесен ветром. Сериры лежат в наиболее низких участках областей опускания, занимая днища впадин (себхов).

В Сахаре широко развиты защитные коры, главным образом известняково-гипсовые. Они предохраняют обширные плато от разрушения и имеют различный возраст. Наиболее молодые из них — шотты во впадинах сериров.

В регах и хамадах коры более древние и плотные.

Климат Сахары резко континентальный, пустынный. В течение года господствует сухой тропический воздух с низкой относительной влажностью (иногда ниже 25 %), преобладают нисходящие воздушные течения (пассаты). Облака над Сахарой — редкое явление. Прозрачность и сухость воздуха обуславливают высокую инсоляцию. Сахара — одна из самых жарких пустынь мира, с резкими суточными и годовыми колебаниями температур. Летом жара достигает +50 °С и выше, поверхность почвы прогревается до +60 --- +80 °С.

Пустыню в июле, за исключением атлантического и средиземноморского побережий, оконтуривает изотерма +30 °С. Особенно сильно нагрет воздух над западной частью Сахары, охватываемой изотермой +35 °С. Проходящие атмосферные депрессии вызывают сильнейшие песчаные и пыльные бури — одно из главных бедствий пустыни. В жаркие дни при сильном и неравномерном прогревании воздуха искажаются условия видимости, возникают миражи.

В Триполи зарегистрирован абсолютный максимум температур Земли (+58 °С в тени)

В зимние месяцы воздух более прохладен и устойчив. Значительно (до 10 °С) охлаждаются центральная и северо-западная части Сахары. Прибрежные районы ввиду смягчающего влияния океана и морей имеют более высокую температуру. Днем температура держится около +20 --- +25 °С, ночью из-за сильного излучения поверхности земли понижается до 0 °С.

Отрицательные температуры бывают на высотах Сахары.

На большей части Сахары выпадает менее 50 мм осадков в год. Во внутренних районах дождей не бывает иногда по несколько лет. Особенно бездождны Ливийская пустыня и территория к юго-западу от Ахаггара (Танезруфт). Некоторое увеличение осадков (до 100—150 мм) характерно для центральносахарских нагорий. Осадки выпадают главным образом в виде случайных дождей, иногда ливневого характера. Значительная их часть испаряется, не достигнув земной поверхности. Другими источниками влаги служат туманы (частые весной на атлантическом побережье), роса. Наряду с малым количеством осадков в Сахаре исключительно велика испаряемость, поэтому увлажнение территории практически равно нулю.

На северной и южной окраинах Сахары осадков больше. На севере они выпадают зимой, весной и осенью и связаны с проникновением циклонов полярного фронта, на юге — летом и вызываются циклонами тропического фронта.

Поверхностных вод в Сахаре почти нет. Пустыня пересекается сетью сухих русел вади. Большая их часть расходится от сахарских нагорий, служивших в прошлом водоразделами, и заканчивается у замкнутых впадин. Только после редких дождей они наполняются водой, которая иссыкает через несколько дней, а иногда и часов. Многие вади имеют подземный сток.

Единственный крупный постоянный водоток Сахары — Нил, получающий питание за пределами пустыни. На окраинах Сахары и в некоторых горных районах есть озера с чистой водой. Они сохранились от прежнего влажного периода и питаются подземными водото-

ками. Имеются также шотты. Большую ценность представляют подземные воды, которыми наиболее богаты песчаные пустыни и вади. Они являются основным источником водоснабжения на-



Типичные ландшафты Сахары

селения за пределами Нильской долины.

Почвенно-растительный покров Сахары скуден, прерывист и крайне разрежен. Обширные площади почти совсем лишены почв и растительности. Почвы слабо развитые, примитивные, но содержат много питательных веществ. Подавляющее большинство растений — ксерофиты и эфемеры, поражающие своей способностью приспосабливаться к суровым условиям. Эфемеры после случайных дождей за корот-



кое время успевают прорасти, дать цветы и плоды и вновь перейти в состояние покоя, которое может длиться не один год в ожидании следующего дождя. Особенно безжизненны каменистые пустыни. Песчаные пустыни впитывают влагу рос и редких дождей. Пески бывают закреплены длиннокорневыми безлистными кустарниками, полукустарниками и злаками. Наиболее распространены среди них дрок сахарский, эфедра, дрин. Среди камней и на песках можно встретить иерихонскую розу — растение с коротким стеблем и согнутыми ветвями. Вдоль атлантического побережья благодаря высокой влажности воздуха, росам и туманам развиты довольно густые заросли лебеды, а также низкорослых кактусоподобных молочаев и лишайников.

Нагорья Ахаггар и Тибести увлажнены лучше, чем другие районы Сахары. С их вершин берет начало множество рек, часть из которых сохра-

няет постоянные водотоки в глубоких и тенистых ущельях. По ним высоко взбираются деревья и кустарники, образующие местами довольно густые заросли. Растительность изменяется с высотой. В нижнем, сахарско-тропическом, поясе встречаются типичные представители суданской флоры (пальма дум, акация); в среднем, сахарско-средиземноморском, растут дуб, можжевельник, олеандр, оливковое дерево, мирт и кипарис. На вершинах, особенно на Тибести, встречаются пятна горно-степной растительности.

Одна из достопримечательностей Сахары — оазисы, представляющие собой зеленые пятна среди огромных пустынных пространств. Они возникают там, где на поверхности или близко от нее есть вода. Один из крупнейших оазисов мира — Нильская долина. Другие оазисы возникли у артезианских колодцев. Главная культура сахарских оазисов — финиковая пальма, в тени которой выращивают фруктовые деревья и кустарники, хлебные злаки.

У южной границы Сахары появляются заросли кустарников и жестких трав. На севере, на границе с Атласской областью и на средиземноморском побережье, встречаются дикие фишашки, олеандры, ююба.

Животный мир Сахары беден видами, но довольно богат особями. Животные приспособлены к суровым условиям, они выносливы, способны быстро передвигаться в поисках воды и пищи. Некоторые из них ограничены в своем распространении лучше увлажняемыми районами или источниками воды. Наиболее типичными для Сахары являются антилопы аддакс и орикс, газели, горные козлы, из хищников — шакалы, гиены, лисицы, гепарды. Птицы представлены перелетными и оседлыми видами, среди последних характерен

пустынный ворон, из рептилий преобладают ящерицы, водятся змеи и черепахи. У редких водоемов сохранились крокодилы.

Судано-Гвинейская страна

Судано-Гвинейская страна охватывает Судан и Северную Гвинею.

Судан протянулся к югу от Сахары почти через весь материк с запада на восток от Атлантического океана до Эфиопского нагорья; на юге он граничит с Северо-Гвинейской возвышенностью, нагорьем Камерун, поднятием Азанде и Восточно-Африканским плоскогорьем. Судан расположен в пределах Сахарской плиты Африканской платформы. Рельеф равнинный, средняя высота 300—400 м. Отличительная черта строения поверхности — чередование обширных плоских котловин на месте тектонических прогибов, заполненных песчано-глинистыми отложениями, с разделяющими их кристаллическими плато и массивами на месте поднятий фундамента, достигающими иногда 2000 м. Котловины занимают бассейны среднего Нигера, озера Чад, Белого Нила, поднятия — Западно-Суданское плато, плато Аир, Баучи, Дарфур и Кордофан.

На крайнем западе Судана расположена *Сенегамбия* — низменная аккумулятивная равнина, приуроченная к долинам рек Сенегал и Гамбия. Северо-восточнее Сенегамбии находится Западно-Суданское расчлененное речными долинами плато. Кристаллический фундамент платформы скрыт под мощными толщами песчаников. На востоке оно уступами обрывается к *котловине среднего Нигера* (Западно-Суданская котловина) — обширной плоской равнине, где река делится на протоки и рукава и имеются многочисленные

старые русла. Возвышаются лишь отдельные холмы и столовые возвышенности, на которых обычно располагаются селения.

В среднем, течении Нигер образует внутреннюю дельту

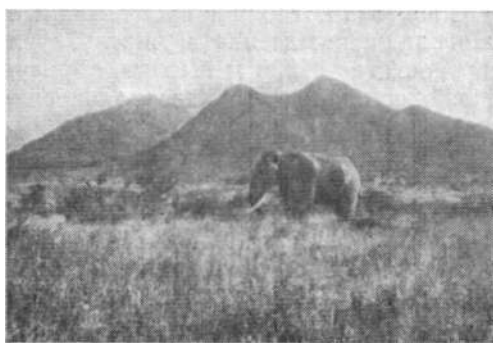
С востока котловина среднего Нигера ограничена массивами Аир и Баучи. Аир достигает 1800 м высоты, образуя плосковершинные кристаллические плато, расчлененные многочисленными вади. Баучи — останцовый кристаллический массив со средней высотой 1200—1400 м, слабоволнистой поверхностью, над которой поднимаются гранитные пики, плосковершинные холмы и конусы потухших вулканов с полями базальтовых лав; высшие точки достигают 2100 м. С массива Баучи берут начало многочисленные реки системы Нигера и озера Чад, расходящиеся радиально от общего центра.

Восточнее массивов Аир и Баучи расположена обширная бессточная котловина озера Чад (Центрально-Суданская). Самая низкая часть котловины — впадина Боделе (155 м), занятая песками и солончаками. К ней направлена система сухих русел со стороны соседних плато и массивов; она имеет значительные запасы подземных пресных вод.

Котловину озера Чад от котловины Белого Нила отделяют сахарские песчаниковые плато Эрди и Эннеди и суданские кристаллические плато Дарфур и Кордофан. Песчаниковые плато имеют ступенчато-столовый характер поверхности, сильно расчленены. Плато Дарфур и Кордофан — сводовое поднятие докембрийского фундамента Африканской платформы с островными горами. Их преобладающие высоты от 500—800 м (Кордофан) до 1000—

1500 м (Дарфур). Наибольшей высоты достигает вулканический массив Марра в Дарфуре (высшая точка всего Судана, 3088 м).

Котловина Белого Нила (Восточно-Суданская) ограничена с востока крутыми склонами Эфиопского нагорья, а



Африканская саванна

с юга — склонами Восточно-Африканского плоскогорья. Она имеет плоскую поверхность, русла рек врезаны слабо. Вся котловина заболочена, а во время разливов Белого Нила и его притоков большая часть ее покрывается водой. В отличие от Западно- и Центрально-Суданской котловин, она имеет хорошо развитую речную сеть и обильно орошена поверхностными водами.

Климат Судана субэкваториальный. Летом область заполняет влажный экваториальный воздух, приносимый юго-западным муссоном. Мощность и длительность экваториального муссона убывает к северу, к границе Сахары, где в середине лета проходит тропический фронт, но циклическая деятельность почти не развивается. Зимой в Судан вторгается сухой и жаркий северо-восточный пассат.

Температура в Судане изменяется мало. Ни в одном месяце среднемесяч-

ная температура не опускается ниже +20 °С; наиболее высокие температуры характерны для переходного периода между сухим и влажным сезонами.

Продолжительность дождливого сезона и влажность климата в Судане убывают с юга на север и с запада на восток. Осадки приносит летом юго-западный муссон. Зимний период сухой. У северной границы области влажный летний сезон продолжается не более двух месяцев и годовая сумма осадков составляет 350—250 мм и менее. В Южном Судане продолжительность влажного периода увеличивается до 8—10 месяцев и годовое количество осадков возрастает до 1500—2000 мм на западе и 1000 мм на востоке.

Судан орошают крупные реки. Главная река Западного Судана — Нигер. С массива Фута-Джаллон берут начало Сенегал и Гамбия. Восток Судана орошается системой Белого Нила. Центральный Судан представляет собой область внутреннего стока озера Чад; основное питание озеро получает от реки Шари.

Судан — типичная страна саванн и редколесий. Здесь представлены все типы саванн. Характер почв и растительности зависит от количества осадков и их распределения в течение года. В Судане выделяются сахельская, собственно суданская и гвинейская ландшафтные зоны.

Сахельская зона занимает северную окраину Судана. Здесь по границе с Сахарой распространена полупустынная кустарниковая растительность, переходящая к югу в опустыненные акациевые саванны. Она состоит из злаков, кустарников и невысоких сухолюбивых деревьев. Злаки образуют редкие дернины (дикое просо и др.). Кустарники и деревья представлены в основном акациями.

Суданская зона занята типичной саванной со сплошным злаковым покровом высотой 1—1,5 м. Злаки представлены преимущественно различными видами бородача. Деревья растут поодиночке или группами. Это акации, древовидные молочаи, баобабы, пальмы; многие из них имеют толстый слой пробки (карите), глубокую корневую систему и могут размножаться корневой порослью. Наиболее богат растительный покров в понижениях рельефа, на лучше увлажняемых красно-бурых почвах. На высоких и дренируемых



леса с густым подлеском. По долинам рек на север проникают вечнозеленые галерейные леса.

В Судане большие площади занимают болота. Среди травянистых зарослей в котловинах озера Чад и Белого Нила широко представлены тростники, папирусы. В котловине Белого Нила встречается невысокое, быстро растущее древесное растение амбач, с очень легкой древесиной, используемой на постройку плотов. В болотистых зарослях Судана сохранился богатый животный мир. Встречаются слоны, носороги, бегемоты, обитают карликовые антилопы, разнообразна орнитофауна.

Северная Гвинея расположена между Суданом на севере и Гвинейским заливом на юге, протягиваясь широкой

участках с красно-коричневыми почвами растут сухие леса, состоящие главным образом из листопадных деревьев.

Гвинейская зона занимает южную часть Судана. Здесь преобладают парковые ландшафты. На водораздельных плато господствуют высокотравные саванны с местными видами дикого проса и бородача высотой до 5 м, часто на вторичных красноцветных почвах. К долинам и котловинам с высоким стоянием грунтовых вод приурочены смешанные листопадно-вечнозеленые



полосой с запада на восток от Атлантического океана до поднятия Азанде и Южно-Гвинейской возвышенности. В ее пределах выступает на поверхность кристаллическое основание Африканской платформы, образуя Северо-Гвинейскую возвышенность.

Северо-Гвинейская возвышенность полого понижается на север, сливаясь с равнинами Западного Судана. Преобладающие высоты возвышенности 500—600 м, наибольшие — до 2000 м. Ее южный край расчленен реками и обрывается ступенями к широкой полосе аккумулятивной прибрежной низменности. Короткие (не более 200—300 км) и глубоко врезанные долины рек отделяют от возвышенности невысокие останцовые горы.

На западе Северо-Гвинейская возвышенность начинается расчлененным массивом Фута-Джаллон высотой свыше 1500 м. Массив слагают кристаллические породы, перекрываемые плотными кремнистыми песчаниками. Восточнее расположен Леоно-Либерийский массив (Гвинейские горы). Массив слагают докембрийские граниты, гнейсы, кристаллические сланцы, прорванные интрузиями основных пород. Его поверхность платообразная, слабоволнистая, с многочисленными куполовидными островными горами и кряжами. Средняя высота массива 500—800 м, максимальная — до 2000 м.

Восточнее, до среднего и нижнего течения Нигера, располагаются кристаллические плато, которые с запада на восток повышаются от 400 до 1000 м.

Долины нижнего Нигера и его притока Бенуэ ограничены с востока ступенчатым нагорьем Камерун, в котором древнее основание перекрыто базальтами. Нагорье образуют ступенчатые плато высотой 1000—1500 м с отдель-

ными вершинами более 2000 м. Оно заканчивается на юге вулканом Камерун, поднимающимся до высоты 4070 м на прибрежной низменности почти у самого берега.

Берег Гвинейского залива низменный, с отчетливо выраженными следами недавних опусканий суши. На западе он изрезан эстуариями небольших рек; на юге вдоль почти нерасчлененной береговой линии тянутся лагуны, озера, песчаные косы и дюны. На востоке большую площадь занимает обширная дельтовая низменность Нигера.

Южная часть области примерно до 7—8° с. ш. (низменность и южные склоны Северо-Гвинейской возвышенности) имеет экваториальный, постоянно влажный климат, в северной части — субэкваториальный климат с продолжительным дождливым периодом и коротким сухим. Температуры воздуха в течение всего года высокие. Средние температуры марта и апреля составляют +23—+29°С, июля и августа +24—+25 °С. На прибрежной низменности и наветренных склонах Северо-Гвинейской возвышенности годовое количество осадков составляет 2000—3000 мм, а на наветренных склонах вулкана Камерун — более 10 000 мм (максимальная величина для Африки). Осадки выпадают в виде сильных ливней, сопровождаемых грозами. По количеству дней с грозой (до 200 в год) склоны вулкана Камерун занимают первое место в мире. На побережье Ганы юго-западный ветер дует не под углом к берегу, а параллельно ему; здесь годовая сумма осадков уменьшается до 700 мм.

Северная Гвинея имеет хорошо развитую речную сеть. Реки многоводны, порожисты и непригодны для судоходства (за исключением нижнего Нигера). Крупной рекой, кроме Нигера, яв-

ляется река Вольта, образованная от слияния Белой и Черной Вольты. В Гане на этой реке сооружены крупное водохранилище и гидроэлектростанция.

Северная Гвинея расположена в зонах влажных экваториальных лесов на красно-желтых латеритных почвах и высокотравных саванн на красных почвах. Заболоченные участки Гвинейского побережья (полоса приливов и речные дельты) заняты мангровыми лесами. На прибрежных песчаных косах растут рощи кокосовых пальм. Гвинейское побережье — родина либерийского кофейного дерева. Влажные экваториальные леса занимают прибрежную низменность и наветренные склоны возвышенности. По речным долинам они проникают далеко на север. Характерно гигантское дерево сейба, называемое также хлопковым деревом. Многочисленны орхидеи с ярко и разнообразно окрашенными цветками, бегонии и папоротники. Встречается эпифитный кактус рипсалис — единственный дикорастущий представитель типичного для Америки семейства кактусовых в африканской флоре.

Леса образуют два крупных массива — западный, гвинейский, и восточный, нигерийский. Они расположены в наиболее влажных районах, вблизи самых высоких массивов Северной Гвинеи. На засушливом отрезке побережья Ганы их разделяют влажные саванны с пальмовыми рощами.

Состав лесов постепенно меняется с высотой. Горная гилея сменяет равнинную и поднимается до высоты 800—1000 м, а выше (до 2000 м) растут низкорослые горные леса. В верхнем поясе вулкана Камерун развиты богатые горные луга.

Влажные высокотравные саванны с галерейными и смешанными листопад-



но-вечнозелеными лесами распространены в остальной части Северной Гвинеи. Имеются также участки типичных саванн. На границе саванн и гилей обычно растет кигелия, или колбасное дерево. Встречаются либерийское кофейное дерево и масличная пальма.

Животный мир Северной Гвинеи, как и растительность, сочетает элементы влажноэкваториальных лесов и саванн (обезьяны, в том числе шимпанзе, встречаются африканские слоны,



антилопы, буйволы, жирафы, кабаны, леопарды, гиены, шакалы). В реках и лагунах живут бегемоты и крокодилы. Много различных птиц, пресмыкающихся и насекомых.

Впадина Конго и ее краевые поднятия

Впадина Конго расположена по обе стороны от экватора (от 5° с. ш. до 10° ю. ш.) — между Суданом на севере и Южно-Африканским плоскогорьем на юге. Это большая полностью замкнутая синеклиза Африканской платформы, обрамленная кольцом антеклиз древнего кристаллического фундамента. Синеклиза выполнена мощной толщей континентальных осадочных отложений.

В рельефе отчетливо выделяется несколько ступеней. Центральную, самую низкую часть впадины (в среднем течении Конго), занимают обширные плоские и сильно заболоченные равнины высотой 300—500 м, сложенные толщами древнего озерного аллювия. Равнины окружены полого наклонными вовнутрь песчаниковыми плато высотой 500—1000 м, лучше всего развитыми на юге и востоке впадины. Плато расчленены глубокими ущельями рек и отделены от центральных равнин хорошо выраженным в рельефе уступом высотой 100—300 м. К уступу приурочено кольцо водопадов речной системы Конго. Верхнюю ступень рельефа образуют краевые поднятия, окружающие котловину со всех сторон. Они имеют в основном выровненную поверхность, с отдельно выступающими закругленными вершинами или конусами вулканов. К внутренним крутым ступенчатым склонам краевых поднятий приурочено второе кольцо водопадов речной системы Конго. Такой харак-

тер строения поверхности — результат неотектонических движений и недавнего омоложения рельефа.

На севере впадина Конго обрамлена *возвышенностью Азанде* (преобладающие высоты 600—900 м), протянувшейся в широтном направлении. Это широкое сводовое поднятие докембрийского кристаллического фундамента с монотонной слабоволнистой поверхностью, над общим уровнем которой возвышаются многочисленные куполообразные островные горы. Возвышенность служит водоразделом рек системы Конго с одной стороны, Нила и озера Чад — с другой.

На западе уступами (в среднем до 700 м) над впадиной поднимается Южно-Гвинейская возвышенность, расчлененная густой сетью глубоко врезанных речных долин на отдельные массивы. Через нее в узкой молодой эпигенетической долине прорывается река Конго, образуя водопады Ливингстона. Возвышенность круто обрывается к аккумулятивной, слабовсхолмленной песчаной низменности атлантического побережья.

Над впадиной Конго с юга возвышается *поднятие Лунда-Катанга*. На западе оно начинается высоким кварцитовым массивом Бие (главная точка гора Моко, 2610 м). К нему с востока примыкает широкое плато Лунда, сложенное палеогеновыми и неогеновыми континентальными песчаниками и песками, горизонтально залегающими на докембрийском кристаллическом основании. Центральная часть плато — плоская, сильно заболоченная равнина высотой 1300—1600 м, образующая водораздел рек Касаи и Замбези. Плато ступенчато понижается на север, к впадине Конго, и отлого опускается на юг, к бассейну Замбези. Восточную часть южного поднятия занимает пла-

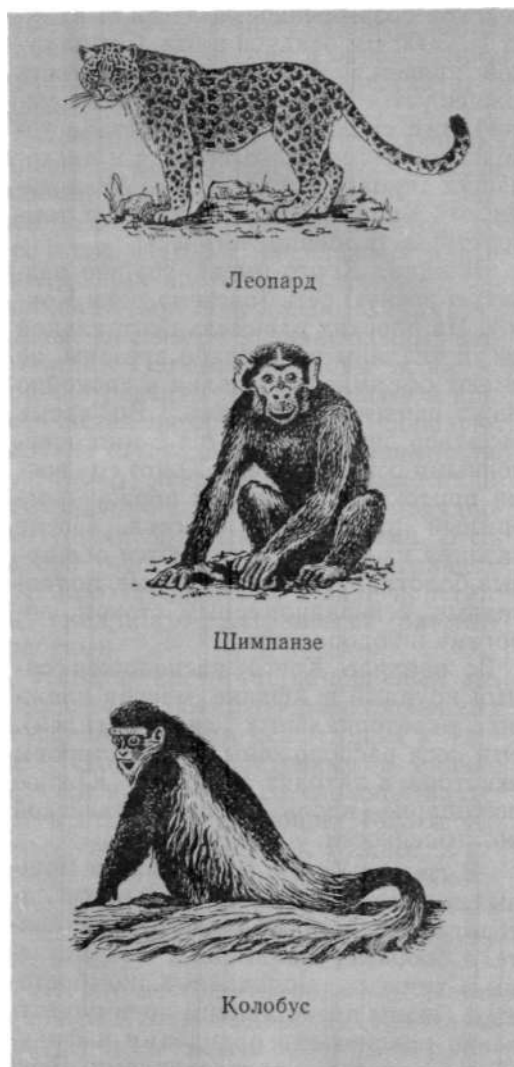
то Катанги (Шаба). Плато повышается с северо-запада на юго-восток от 800—1000 м до 1500—1700 м и более, на востоке оно разбито сбросами и разломами на отдельные массивы и глубокие впадины. В остальной части это типичный пенеплен с монотонной, слабоволнистой поверхностью.

С востока впадина Конго ограничена массивами Восточно-Африканского плоскогорья. От него отходят отроги, сливающиеся с поднятием Лунда-Катанга.

Положение впадины Конго в экваториальных и субэкваториальных широтах определяет особенности ее климата. Северная часть впадины имеет экваториальный, поднятие Азанде и вся южная часть — субэкваториальный климат. Во впадине происходит трансформация континентального тропического воздуха в экваториальный и господствуют восходящие воздушные течения, с которыми связаны ливневые осадки.

Температуры высоки и равномерны в течение года. В приэкваториальной полосе среднемесячные температуры изменяются в пределах $+23$ — $+25^{\circ}\text{C}$. Их колебания увеличиваются на краевых поднятиях. Так, в Катанге температура самого теплого месяца $+24^{\circ}\text{C}$, самого холодного $+16^{\circ}\text{C}$. Однако главные различия в климате связаны не с температурными условиями, а с режимом осадков.

В центральной части впадины осадки выпадают равномерно, с максимумами весной и осенью, в периоды зенитального положения Солнца; их количество в год достигает 2000 мм и более. При движении к северу и югу периоды дождей постепенно сливаются в один продолжительный и возникает сравнительно короткий (2—3 месяца) засушливый период (с осадками ниже



среднемесячной нормы). Север страны находится в более низких широтах, чем юг, поэтому там сухой сезон выражен менее резко. Количество осадков при этом уменьшается. На северном и южном краевых поднятиях в год выпадает 1500—1700 мм влаги. Наиболее влажные наветренные склоны Южно-Гви-

неиской возвышенности, здесь выпадает до 3000 мм осадков в год. Самой сухой является береговая низменность южнее устья Конго (500 мм в год и менее), где сказывается воздействие холодного Бенгельского течения и нисходящих токов воздуха Южно-Атлантического максимума; снижаются и температуры, особенно летние.

Впадина Конго имеет хорошо развитую речную сеть (система реки Конго). На плоских равнинах центральной части впадины реки слабо врезаны, не имеют оформленных долин и спокойно текут вровень с берегами. Во время разливов они соединяются с многочисленными озерами. Река Конго со своими притоками и озерами образует огромный внутренний бассейн. После разлива на его месте остаются обширные болота. Реки плато бурные, полноводные, с неравномерным стоком, порогами и водопадами.

Во впадине Конго расположен самый крупный в Африке массив влажных экваториальных лесов (гилей). Эти леса расположены по обе стороны экватора и заходят далеко в Южное полушарие вдоль Южно-Гвинейской возвышенности.

В гилеях Конго, растущих на мощных толщах древнеаллювиальных и латеритных почв, преобладают представители бобовых, пальмовых, стеркулиевых, тутовых, молочайных, комбретовых. Лианы представлены преимущественно различными орхидеями и фикусами, эпифиты — папоротниками. Леса содержат большие ресурсы пищевых, технических и других растений. В них широко распространены масличная пальма, сейба, мускатное и красное дерево, каучуконосы и другие деревья с ценной древесиной. Гилей на севере и юге сменяются саваннами, в основном влажными высокотравными.



В гилеях Конго встречаются обезьяны (шимпанзе, гориллы, колобус и др.), слоны, в густых зарослях скрываются окапи, у рек и озер живут бегемоты, разнообразны птицы (черношлемный носорог, турако и др.). Лес кишит пресмыкающимися, земноводными и насекомыми. Характерна муха цеце, распространенная в наиболее влажных местах, около рек и озер.

ВЫСОКАЯ АФРИКА

Высокая Африка выделяется рядом характерных черт природы. Здесь находятся наибольшие высоты континента. Это также область мощных расколов и разломов, вдоль которых продол-

жаются сейсмические движения и вулканические процессы. Разнообразны рельеф, климатические условия и ландшафты Высокой Африки; усиливается роль высотной поясности; наряду с зональными закономерностями проявляются и секториальные различия. В этой части материка выделяют Эфиопско-Сомалийскую страну, Восточно-Африканское плоскогорье и Южную Африку.

Эфиопско-Сомалийская страна

Эфиопское нагорье и плато Сомали расположены между котловиной Белого Нила на западе, Красным морем, Адениским заливом и Индийским океаном на востоке. Для страны характерны тектоническая раздробленность и разнообразие ландшафтов в связи с четким обособлением структурно-морфологических областей и высотной поясностью.

Эфиопское нагорье и плато Сомали — высоко приподнятый блок Африканской платформы, расположенный в пределах Нубийско-Аравийской антеклизы. Кристаллические породы фундамента залегают под мощной толщей осадочных накоплений конца палеозоя и мезозоя, состоящих главным образом из континентальных песчаников и морских известняков. На нагорье они покрыты вулканическими образованиями из траппов и туфов мощностью до 2000 м.

Поднятие и разломы Нубийско-Аравийской антеклизы произошли в неогене и начале четвертичного периода. Эфиопское нагорье было высоко приподнято по линиям разломов, а на месте свода антеклизы образовался разлом, возникли впадина Афар и Эфиопский грабен; берега полуострова Сомали приобрели прямолинейный харак-

тер. Разломы сопровождались излиянием базальтовых лав и образованием вулканов, часть которых действует и сейчас.

Эфиопское нагорье — ограниченный сбросами, высоко приподнятый массив, возвышенный на северо-востоке в среднем до 3000 м. Его склоны крутые, ступенчатые. Нагорье расчленено многочисленными эрозионно-тектоническими долинами на обособленные плато и горные массивы с вулканическими вершинами. Лавовые покровы особенно хорошо развиты в центральной и южной частях нагорья, где они образуют плоские ступенчатые базальтовые плато (амбы), местами с глубокими каньонообразными долинами и труднодоступными горными массивами. В северной части обнажаются граниты древнего фундамента в виде кристаллических плато с островными горами и хребтами.

Нагорье достигает наибольшей высоты в горах Семиен, расположенных между верховьями рек Атбары и Такказе. Это труднодоступные и сильно расчлененные горы со сложной системой хребтов, достигающих 4623 м высоты (гора Рас-Дашан). Южнее, в излучине Голубого Нила, поднимаются горы Чоке (до 4100 м). Между Семиен и Чоке лежит межгорная котловина озера Тана.

На юго-востоке нагорье отделяется от плато Харар Эфиопским грабеном. Поперечные лавовые пороги делят грабен на котловины с бессточными озерами Стефания, Чамо и др. По краям и со дна грабена поднимаются высокие вулканы, часть из которых действует; имеются фумаролы, горячие источники. Зона грабена сейсмична.

Восточнее Эфиопского нагорья расположена тектоническая *впадина Афар*, отделенная от Красного моря

горстовым хребтом Данакиль. Впадина в основном покрыта лавами и туфами, образующими сравнительно низкие плато (высотой 400—500 м); по ее краям поднимаются вулканы, в том числе и действующие. Отдельные участки опущены ниже уровня океана. Во впадине Афар много бессточных соленых озер.

**Впадина Ассоль (—150 м)—
самое низкое место
на Африканском континенте**

Хребет Данакиль сложен докембрийскими кристаллическими породами, перекрытыми мезозойскими осадочными толщами и кайнозойскими базальтовыми лавами. Его средняя высота 600—700 м, наибольшая 2130 м.

К Эфиопскому нагорью и впадине Афар с юга и юго-востока примыкают структурно-ступенчатые *плато полуострова Сомали*, сложенного кристаллическими породами. От Эфиопского нагорья они отличаются меньшими высотами, слабым развитием лавовых покровов и сбросовой тектоники. Наибольших высот (более 4000 м) плато достигают на северо-западе, по границе с Эфиопским грабеном, где широко развиты базальтовые покровы. У побережья Аденского залива поверхность полуострова также высоко приподнята и круто обрывается на севере. Плато ступенями понижаются на юго-восток к прибрежной аккумулятивной низменности Индийского океана.

Климат страны преимущественно субэкваториальный, сезонно-влажный. Осадки начинаются летом с приходом юго-западного муссона, их максимум приурочен к июлю и августу. Основную часть влаги перехватывают наветренные западные, юго-западные и юго-восточные склоны и плато Эфиопского

нагорья, где количество осадков много превышает 1000 мм в год. Северные склоны Эфиопского нагорья сухие.

Мало осадков выпадает на плато Сомали несмотря на близость Индийского океана. Юго-западные летние муссоны и северо-восточные зимние пассаты проходят параллельно берегу и свободно пронесаются над его плоскими внутренними районами. Большая часть полуострова получает 250—500 мм осадков в год, в основном летних. На северо-запад полуострова, к Эфиопскому нагорью, поверхность Сомали повышается и возрастает годовое количество осадков (до 1000 мм и более).

Меньше всего осадков (250 мм в год и менее) выпадает в полосе Эфиопского грабена, во впадине Афар, на побережьях Красного моря и Аденского залива. Летний муссон сюда не проникает, а зимний аравийский пассат над Красным морем и заливом почти не насыщается влагой и дает весьма скудные зимние осадки.

Для всей физико-географической страны за исключением горных районов характерны высокие температуры. Среднемесячные не ниже +20°, максимальные летом достигают +40—+50 °С. Особенно жаркий климат во впадине Афар. Это одно из самых жарких мест земного шара.

На высотах Эфиопского нагорья температуры заметно снижаются. Так, в Аддис-Абебе (2440 м) средняя температура самого теплого месяца (апрель) +16,8°, самого холодного (декабрь) +13,4°С. Выше 2700 м среднемесячные температуры не превышают +16 °С, зимой бывают морозы.

**Эфиопское нагорье — остров
влажного и прохладного климата
среди сухих и жарких равнин**

Речная сеть хорошо развита на влажном Эфиопском нагорье и в Эфиопском грабене, слабо — на засушливом Сомали и почти отсутствует в впадине Афар. С Эфиопского нагорья начинаются реки Голубой Нил, Атбара и др. Сомалийское плато пересекают лишь две крупные реки — Уаби-Шэбэлле и более полноводная Джуба, получающая в истоках обильное питание и сохраняющая постоянный водоток. Голубой Нил в верховьях протекает через озеро Тана, по выходе из которого прорывается в глубоком каньоне.

Почвенно-растительные условия страны разнообразны. На равнинах и плато преобладают саванны, высоко поднимающиеся в горы. Леса занимают долины рек и склоны гор; полупустынная и пустынная растительность распространена на засушливом и сухом востоке.

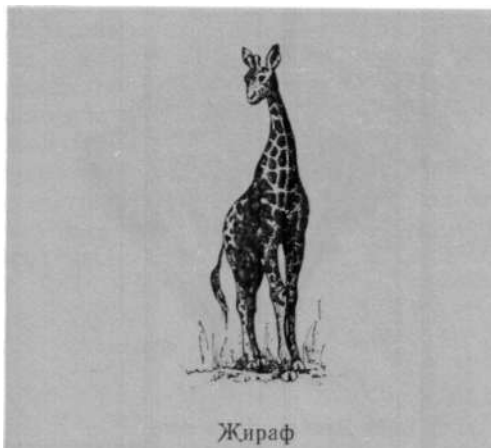
На Эфиопском нагорье ярко выражена высотная ландшафтная поясность. До высоты 1700—1800 м расположен жаркий и влажный пояс *колла* со средними годовыми температурами не ниже +20 °С и небольшими сезонными их амплитудами. Наибольшая жара устанавливается перед сезоном дождей (май) и после него (сентябрь). Открытые плато заняты саваннами с преобладанием акаций, веерных пальм, баобабов, гигантских сикоморов, эбеновых деревьев; в саваннах преобладают красные и красно-бурые почвы. В нижних частях наветренных влажных склонов и глубоких влажных долинах на латеритных оподзоленных почвах растут вечнозеленые леса, представленные пальмами, фикусами, эбеновыми, дикими кофейными деревьями, бананами, бамбуками. Подветренные склоны заняты зарослями колючих кустарников и ксерофитными редколесьями. На нагорье от высоты 1700—



Драконово дерево

1800 до 2400 м располагается пояс с умеренно теплым климатом — *войнадега*. Здесь заметны сезонные колебания температур. Температура самого теплого месяца (апреля) составляет +16—18°, самого холодного (декабря) не ниже +13°С. Осадков много (1500—2000 мм в год). Сухой сезон длится с октября по февраль, влажный с марта по сентябрь. В южной части нагорья наблюдается два наиболее дождливых периода в связи с двукратным зенитальным положением Солнца. На горных красных и красно-коричневых почвах распространены саванны с гигантскими сикоморами, зонтичными акациями, дикими оливковыми деревьями, канделябровидными молочаями. Склоны гор покрыты лесами из древовидных можжевельников. Местами сохранились леса из высокоствольных кедров и тисов.

Выше 2400 м расположен холодный пояс *дега*, с низкими температурами в течение всего года и сильными ветрами. В поясе до высоты 3000—3500 м на горных коричневых почвах растут хвойные леса (из древовидных



можжевельников, подокарпусов). Леса сменяются высокогорной злаковой растительностью тропиков (сложноцветные, древовидные ежеголовник и вереск) на горно-луговых почвах. Выше расположены горные луга, в которых встречаются представители бореальной флоры (лютик, вероника, клевер, манжетка, лядвенец и др.).

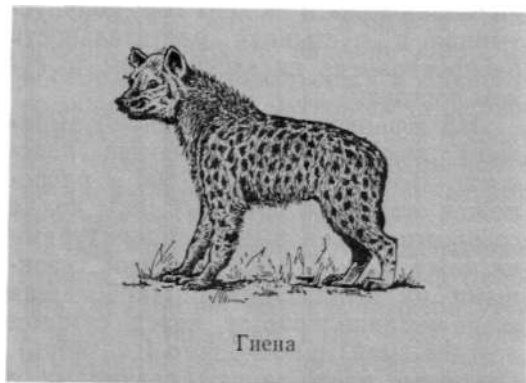
Во внутренней части Сомали господствуют ландшафты опустыненных саванн, местами с галерейными редколесьями в речных долинах. На побережье Индийского океана развиты акациевые полупустыни. Опустынен-



ные саванны при движении к северо-западу полуострова, к Эфиопскому нагорью, в связи с увеличением количества осадков сменяются типичными и высокотравными саваннами с высоким и густым злаковым покровом, а по склонам плато и гор появляются леса из древовидных можжевельников.

Во впадине Афар, на побережье Красного моря и Аденского залива развиты полупустынные и пустынные ландшафты. Растительность состоит из зарослей терновника, молочаев и мимоз, растущих в основном на сероземных засоленных почвах.

Животный мир страны довольно пестр в связи с различными условиями



обитания. На открытых равнинах обитают жирафы, зебры, антилопы, газели, буйволы, вблизи рек живут носороги, бегемоты и бородавочники, в реках — крокодилы. В лесах водятся много обезьян (зеленые мартышки, гверецы, гелады, павианы и др.). Разнообразны хищники (львы, леопарды, гиены и др.), древесные и наземные ящерицы, змеи (питон, кобра). Богата орнитофауна (страусы, попугаи, турако, птицы-носороги, ткачики, нектарницы и др.).

Восточно-Африканское плоскогорье

Восточно-Африканское плоскогорье расположено по обе стороны экватора, между котловиной Конго на западе и Индийским океаном на востоке, Восточным Суданом, Эфиопским нагорьем, полуостровом Сомали на севере и нижним течением Замбези на юге и охватывает пространство от 5° с. ш. до 17° ю. ш.

Плоскогорье представляет собой подвижную, тектонически активную часть Африканской платформы. Здесь сосредоточены величайшая система рифтов и наибольшие высоты материка. Оно сложено докембрийскими кристаллическими породами, среди которых широко развиты граниты. Древний фундамент местами прикрыт палеозойскими и мезозойскими, главным образом континентальными отложениями.

Плоскогорье долго оставалось приподнятой областью. В кайнозое возникли грандиозные тектонические разломы и рифты. Они продолжают грабены Красного моря и Эфиопского нагорья и разветвляются к югу от озера Рудольф, образуя западную, центральную и восточную системы разломов. Рифты выражены в рельефе узкими впадинами с крутыми ступенчатыми склонами; по их краям поднимаются высокие горные массивы (массив Рувензори, вулканы Килиманджаро, Кения, Элгон и др.). Вулканическая деятельность вдоль разломов не закончилась и в настоящее время. Не затронутые разломами участки имеют облик типичного пенеплена с островными горами. На плоскогорье расположены также обширные котловины (озеро Виктория).

Западная система разломов проходит вдоль западной окраины плоскогорья и включает глубокие грабены,

занятые долиной реки Альберт-Нил, озерами Альберт (Мобуту-Сесе-Секо), Эдуард, Киву, Танганьика. От озера Танганьика она протягивается через впадину с бессточным озером Руква, тектоническую котловину озера Ньяса, долину реки Шире и нижнее течение Замбези. Здесь особенно ярко проявляется сбросовая тектоника. Это одна из самых сейсмических зон материка и арена современного вулканизма.

Грабены озер Альберт и Эдуард разделяет горстовый массив Рувензори, самая высокая вершина Африки (5119 м) после Килиманджаро (5895 м) и Кении (5199 м). Массив сложен гнейсами, кристаллическими сланцами и интрузиями основных пород, имеет ледниковые формы четвертичного и современного оледенения (кары, цирки, троговые долины, конечные морены), придающие альпийский характер рельефу его вершин.

Между грабенами озер Эдуард и Киву расположен *вулканический район Вирунга* (семь вулканов). Здесь помимо действующих вулканов образуются и новые вулканические конусы. Древними лавами покрыт тектонический прогиб между впадинами озер Киву и Танганьика.

На дне озер Киву и Ньяса происходят подводные извержения вулканов

К северному отрезку западной системы разломов с востока примыкает *Озерное плато* (плато Уганды), расположенное между озерами Эдуард, Альберт, Виктория и котловиной Белого Нила. Плато имеет волнистую поверхность, сложено главным образом кристаллическими породами и достигает высоты от 1000 до 1500 м. Центральную часть плато занимает заболоченная

равнина с озером Кьога. Плато обрывается ступенчатыми склонами к Восточно-Суданской котловине, на востоке смыкается с вулканическим плато Кении.

Центральная система разломов служит продолжением Эфиопского grabena, идет в меридиональном направлении от озера Рудольф на севере до озера Ньяса на юге, где смыкается с западной системой разломов.

В северной части центральных разломов, в пределах вулканического плато Кении, особенно ярко выражен вулканический рельеф. Потухшие вулканы Килиманджаро, Кения, Элгон и группа гигантских кратеров поднимаются вдоль тектонических трещин, края которых покрыты базальтами и туфами. В группе гигантских кратеров выделяется вулкан Нгоронгоро с громадной кальдерой.

Между западной и центральной системой разломов, с одной стороны, и озерами Виктория и Ньяса — с другой расположено *плато Уньямвези*. Оно слагается, гранитами и сильно заболочено. Восточнее располагаются плато Ньяса и Масаи. Это пенеплены на гранитном основании, разбитые сбросами и увенчанные округлыми кристаллическими останцовыми вершинами.

Восточная система разломов представлена преимущественно односторонними сбросами. Они ограничивают уступами с запада узкую приморскую низменность, сложенную главным образом водопроницаемыми третичными песчаниками и известняками.

Климат Восточно-Африканского плоскогорья субэкваториальный, жаркий, переменновлажный, с четко выраженной климатической поясностью на высоких горных массивах. Только в окрестностях озера Виктория, на Озерном плато, он приближается к эквато-

риальному как по количеству и режиму осадков, так и по ровному ходу температур, которые, однако, из-за большой высоты местности на 3—5 °С ниже средних месячных температур экваториальной полосы в котловине Конго.

В пределах плоскогорья господствуют пассаты и экваториальные муссоны. В зимние месяцы Северного полушария северо-восточный пассат, не меняя своего направления, затягивается в барическую депрессию над Калахари. Проходя над океаном из Юго-Восточной Азии в Африку, он увлажняется и выделяет небольшое количество осадков, преимущественно орографических. Летом Северного полушария усиливается южный пассат (юго-восточный ветер); переходя через экватор, он приобретает характер юго-западного муссона. С ними связан и основной влажный период, больше всего осадков выпадает на наветренных склонах гор.

Высокие температуры наблюдаются только на небольших высотах, особенно на побережье Индийского океана. В Дар-эс-Саламе, например, средняя температура самого теплого месяца (января) +28 °С, самого холодного (августа) +23 °С. С высотой становится прохладнее, хотя годовой ход остается равномерным. В горах на высоте более 2000 м температура бывает ниже 0 °С, выше 3500 м выпадает снег, а на самых высоких массивах — Рувензори, Килиманджаро и Кении есть небольшие ледники.

Увлажнение различных частей Восточно-Африканского плоскогорья неодинаково. Наибольшее количество осадков (до 2000—3000 мм и более) получают высокие горные массивы. От 1000 мм до 1500 мм осадков выпадает на северо-западе и юго-западе страны, а также на побережье Индийского

океана южнее 4° ю. ш., где гористое меридиональное побережье задерживает влажные ветры с Индийского океана. В остальной части плоскогорья выпадает 750—1000 мм осадков в год, понижаясь на крайнем северо-востоке и в замкнутых впадинах до 500 мм и менее. Кения — самый сухой район плоскогорья, с длительным бездождным периодом от 7 до 9 месяцев.

Для территорий, расположенных между 5° с. ш. и 5° ю. ш., характерен экваториальный режим осадков, с двумя дождливыми сезонами (март—май и ноябрь—декабрь), разделенными двумя периодами относительного их уменьшения. Южнее они сливаются в один дождливый сезон (с октября—ноября по март—апрель), сменяемый сухим периодом.

Восточно-Африканское плоскогорье занимает водораздельное - положение между бассейнами Атлантического, Индийского океанов и Средиземного моря. На северо-западе области берет начало Нил, к системе которого относятся озера Виктория, Кьога, Альберт и Эдуард. Озера Танганьика и Киву относятся к речной системе Конго; озеро Ньяса имеет сток в Замбези. В центральной части плоскогорья расположены бессточные озера (Рудольф, Руква, Баринго и др.). По размерам, глубинам, влиянию на сток и климат озера плоскогорья сопоставимы с Великими озерами Северной Америки.

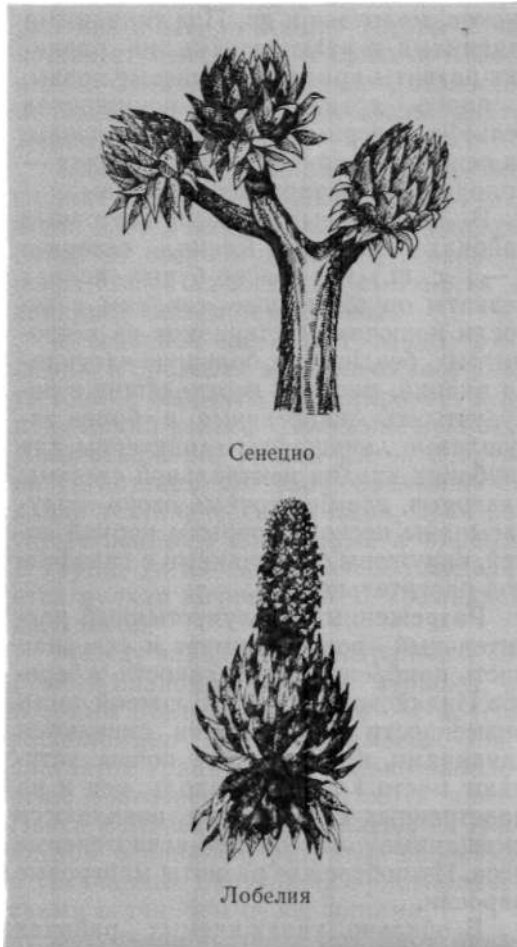
Тектоническая раздробленность плоскогорья, разнообразие рельефа и климатических условий определяют пестроту и разнообразие ландшафтов. Во внутренних районах господствуют типичные саванны с довольно крупными массивами редколесий и кустарников, сбрасывающих листву на сухое время года. Растительность состоит из злаков, акаций, мимоз, баобабов, тама-

рисков, молочаев и др. Под типичными саваннами и редколесьями на равнинах развиты красно-коричневые почвы, в плохо дренируемых понижениях рельефа — черные тропические почвы, на основных вулканических породах — молодые бурые тропические почвы.

В засушливых северо-восточных районах (плато Кении, севернее 2°—3° с. ш.) на красно-бурых почвах развиты опустыненные саванны и заросли колючих кустарников из ксерофитных, безлистных большую часть года акаций, местами переходящие в полупустыню. Аналогичные и более засушливые ландшафты характерны для глубоких впадин центральной системы разломов, где бессточные озера полузасыпаны песком, покрыты коркой солей, окружены солончаками с галофитной растительностью.

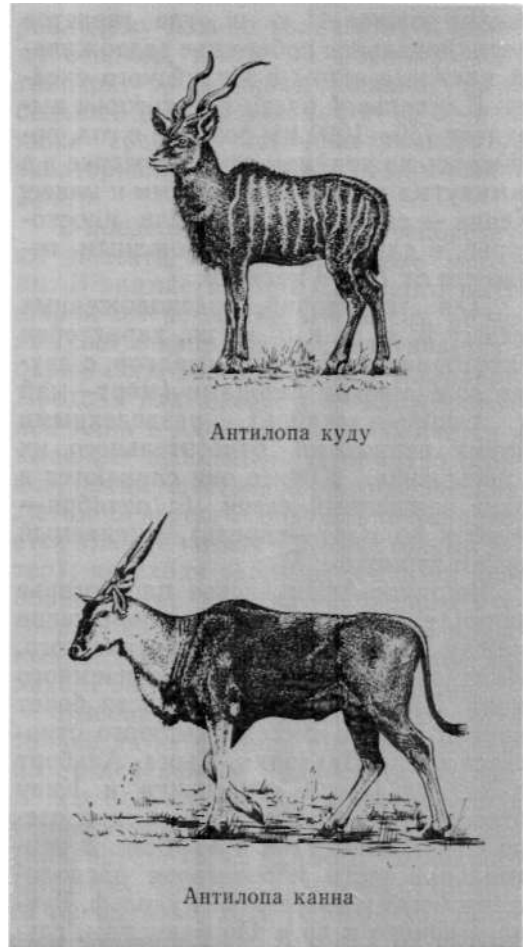
Разреженный, полупустынный растительный покров имеет и северная часть прибрежной низменности у берегов Индийского океана. В южной части низменности полупустыни сменяются саваннами, красно-бурые почвы уступают место красным; вдоль рек и на наветренных склонах гор появляются смешанные листопадно-вечнозеленые леса. На побережье развиты мангровые заросли.

В обильно увлажняемых районах распространены влажноэкваториальные леса на красно-желтых почвах и смешанные листопадно-вечнозеленые — на красных почвах. Они большей частью вырублены и замещены вторичными формациями — влажными высокотравными саваннами. Вечнозеленые и смешанные леса находятся в основном на западе (Озерное плато), где они смыкаются с гилеями бассейна Конго, а также на наветренных влажных склонах высоких горных массивов.



Сенецио

Лобелия



Антилопа куду

Антилопа канна

На высоких массивах страны хорошо выражена высотная ландшафтная поясность. На склонах Килиманджаро и в других горах до высоты 2100—2800 м растут вечнозеленые экваториальные леса и горные гилей с лианами и эпифитами. Здесь выпадает много осадков. Деревья представлены хвойными и лиственными породами. В подлеске сплошную чашу образуют древовидные папоротники и верески. Много лишайников и мхов. Горные леса на

высотах 1100—2000 м сильно изменены человеком и уступили место парковым ландшафтам, где травянистые пространства чередуются с рощами. Выше горных гилей (до 3100—3900 м) располагаются заросли бамбука и древовидного можжевельника, сменяющиеся горными высокотравными лугами с гигантскими древовидными крестовниками (сенецио) и лобелиями. Начиная с высоты 4200—4500 м на каменистых россыпях и скалах растет скудная ли-



Птица-секретарь

Китоглав

шайниковая растительность. Вершины Килиманджаро, Кении, Рувензори с 4800 м покрыты вечными снегами и ледниками.

Животный мир плоскогорья богат и разнообразен. Обезьяны, слоны, жирафы, носороги, буйволы, зебры, антилопы (куду, канна и др.) находят себе богатый корм в саваннах, редколесьях и лесах. Из хищников водятся львы, леопарды. В речных и озерных зарослях и водоемах водятся бегемоты, крокодилы, гнездятся птицы. Богато представлена орнитофауна: цесарка, марабу, птица-секретарь, африканский страус, китоглав и др. Более сухие

места населяют ящерицы и змеи. На плоскогорье располагаются всемирно известные национальные парки и резерваты. В национальном парке Киву (Заир), включающем горный массив Рувензори, охраняются ландшафты и богатый животный мир лесов, саванн, вулканических районов, в том числе горные гориллы. Всемирно известные национальные парки Кагера в Руанде, Серенгети, Нгоронгоро в Танзании и др.

Южная Африка

Южная Африка занимает высокую часть материка к югу от водораздельных плато между бассейнами рек Конго и Замбези. В рельефе преобладают плато и плоскогорья. Страна отличается большим разнообразием ландшафтов в связи с резкими контрастами увлажнения и рельефа отдельных областей. Основную часть занимает Южно-Африканское плоскогорье, к которому с юга примыкают Капские горы. Особую природную область образует остров Мадагаскар.

Южно-Африканское плоскогорье лежит в пределах докембрийской Африканской платформы, занимая синеклизы Калахари и Карру. Докембрийский фундамент в синеклизе Калахари залегает неглубоко и местами выходит на поверхность, образуя выступы и поднятия; осадочный чехол представлен горизонтально лежащими континентальными отложениями верхнего мела и кайнозоя, в основном песчаниками и песками (формация Калахари). Синеклиза Карру является предгорным прогибом платформы, возникшим в связи с образованием Капской горной системы; в ее пределах кристаллический фундамент глубоко опущен и скрыт под мощной толщей лагунных осадков

пермско-триасового возраста, главным образом песчаников и сланцев (формация карру); местами эти породы прорваны лавами. Отложения формации карру слагают южные и юго-восточные плато.

По строению поверхности Южно-Африканское плоскогорье имеет много общего со впадиной Конго, но расположено значительно выше. Центральную часть плоскогорья занимают равнины котловины *Калахари*, лежащие на высоте 900—1000 м; здесь на поверхности распространены красные и белые пески, всхолмленные в невысокие дюны.

Котловина Калахари со всех сторон окружена краевыми плато и возвышенностями с многочисленными островными останцовыми массивами и горами. Они постепенно повышаются к окраинам до 1200—2500 м и более. Наибольшей ширины плато достигают на востоке и юге области. На востоке расположены плато Матабеле и Велд, на юге — плато Верхнее Карру.

Плато Матабеле лежит между реками Замбези и Лимпопо. Плато слагается кристаллическими породами; его поверхность слегка всхолмлена, есть отдельные островные горы. Краевые части плато сильно расчленены речной эрозией и резко выделяются над соседними равнинами.

Южнее реки Лимпопо располагается *плато Велд*. Оно представляет собой серию ступенчатых плато (Высокий, Средний, Кустарниковый и Низкий Велд), понижающихся к впадине Калахари и долине реки Лимпопо. Слагаются плато песчаниками, сланцами и конгломератами формации карру, местами интрузивными и вулканическими породами.

Верхнее Карру, расположенное южнее реки Оранжевая, замыкает на

юге котловину Калахари, снижаясь к ней несколькими ступенями. Плато слагается горизонтально залегающими песчаниками и сланцами, пронизанными многочисленными интрузиями, образующими останцовые возвышенности, иногда острые вершины.

На западе плоскогорья полоса краевых плато сужается. Плато слагаются кристаллическими породами и континентальными отложениями. Они увенчаны островными горами и останцовыми массивами, достигающими наибольшей высоты в плоскогорье Комас, где обнажаются дислоцированные сланцы и кварциты.

Краевые плато Южно-Африканского плоскогорья на западе, востоке и юге круто обрываются к прибрежным равнинам и впадине *Большое Карру Великим Уступом*, внешние склоны которого глубоко расчленены речной эрозией. Наибольшей высоты Уступ достигает на востоке, в Драконовых горах. Южная часть гор — нагорье Басуто, имеющее базальтовые лавы, — самый высокий массив кольцевого обрамления Калахари. Его вершина Табана-Нтленьяна (3482 м) — самая высокая в Южной Африке.

К краевым плато на востоке примыкает обширная *Мозамбикская низменность*. Она слагается меловыми и третичными отложениями и в северной части разбита тектоническими трещинами. На западе плоскогорья краевые плато обрываются к береговой равнине. Участок ее между реками Кунене и Оранжевая представляет собой пустыню Намиб. Пустыня тянется с севера на юг более чем на 1500 км, занимая узкую полосу древнего кристаллического пенеплена, раздробленного сбросами.

Плоскогорье лежит в субэкваториальном, тропическом и субтропическом

климатических поясах. Однако преобладают тропические типы климата. Летом Южного полушария над Калахари образуется местная барическая депрессия. Север области (до среднего течения Замбези) орошается летним экваториальным муссоном. Вся восточная часть испытывает влияние юго-восточного пассата, приносящего со стороны Индийского океана влажный тропический воздух, нагретый над теплым Мозамбикским течением. Обильные осадки выпадают на Мозамбикской низменности, склонах Великого Уступа и восточных краевых плато. Западнее Великого Уступа и краевых плато морской тропический воздух быстро трансформируется в континентальный и количество осадков убывает. Западное побережье находится под воздействием Южно-Атлантического антициклона, усиливаемого мощным холодным Бенгельским течением. Атлантический воздух прогревается над поверхностью материка и почти не выделяет осадков. На западных краевых плато проходит фронт между морским атлантическим и континентальным тропическим воздухом; здесь количество осадков несколько увеличивается. Зимой Южного полушария над плоскогорьем образуется местный антициклон, смыкающийся с Южно-Атлантическим и Южно-Индийским барическими максимумами. Нисходящие токи воздуха обуславливают сухой сезон; осадки не выпадают.

Южно-Африканское плоскогорье — область сравнительно высоких температур, значительных суточных и годовых их колебаний. Но на плато температуры умеряются значительной высотой. Над большей частью плоскогорья летние температуры составляют $+20$ — $+25^{\circ}\text{C}$, не поднимаясь выше $+40^{\circ}\text{C}$; зимние температуры равны $+10$ — $+16^{\circ}\text{C}$. На плато Верхнее Карру зи-

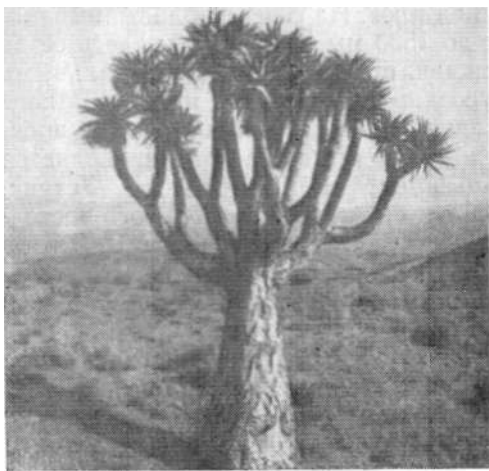
мой бывают заморозки, а на нагорье Басуто выпадает снег.

Плоскогорье — область преимущественно скудных осадков, распределяющихся весьма неравномерно по его территории. Их количество убывает при движении с востока и севера на запад и юг. На севере области выпадает до 1500 мм влаги в год; здесь сезон дождей, приносимых экваториальными муссонами, длится до 7 месяцев. Много осадков выпадает на восточном побережье, где особенно ярко проявляется барьерная роль Великого Уступа. Осадки сюда приносятся юго-восточным летним пассатом (более 1000 мм в год, а на склонах нагорья Басуто — свыше 2000 мм). Наиболее частые и обильные дожди выпадают с ноября по апрель. На восточных краевых плато количество осадков уменьшается на плато Велд (750—500) и Матабеле (750—1000 мм). Летний максимум осадков сохраняется и во внутренних районах, но годовые суммы их уменьшаются. На центральных равнинах Калахари сезон дождей сокращается до 5—6 месяцев, годовая сумма осадков не превышает 500 мм. К юго-западу количество осадков уменьшается до 125 мм в год. Самая засушливая часть области — береговая пустыня Намиб (менее 100 мм осадков в год). Мало осадков выпадет на западных краевых плато (до 300 мм в год).

Речная сеть на плоскогорье развита слабо. Большая часть русел Калахари, западных и южных краевых плато не имеют постоянных водотоков. Самая крупная река — Замбези. Большие реки области — Оранжевая и Лимпопо собирают свои воды с плато Матабеле и Высокого Велда. Река Окованго — главная водная система внутреннего стока котловины Калахари. Во время дождей бассейн Окованго иногда пере-

полняется водой, ее избыток направляется из Окованго в Замбези и солончак Макарикари.

Большие размеры Южно-Африканского плоскогорья, различия в рельефе



Южноафриканская кустарничковая полупустыня

и климате создают разнообразие ландшафтов.

В Южной Африке представлены почти все ландшафты материка.

Наряду с зональными проявляются и секторные различия. В области хорошо выражены восточный влажный приокеанический, срединный континентальный и западный относительно прохладный пустынный приокеанический секторы.

В восточном секторе, где выпадает много осадков, с севера на юг сменяются зоны сезонно-влажных лесов: субэкваториальных (до 20° ю. ш.), тропических (20—30° ю. ш.) и субтропических муссонных. На склонах Драконо-

вых гор хорошо выражена высотная поясность лесо-лугового типа. Сезонно-влажные леса занимают наветренные склоны до высоты 800—1000 м. Выше появляются кустарниковые заросли и горно-долинные, преимущественно хвойные леса, луга, каменистые россыпи; аналогичная растительность свойственна и нагорью Басуто (заросли кустарника, отдельные деревья, луга и каменистые россыпи).

В срединном континентальном секторе (котловина Калахари и краевые плато) развиты природные зоны саванн, редколесий и кустарников субэкваториального и тропического поясов, тропических и субтропических полупустынь, субтропических горных степей. Однако господствуют ландшафты полупустынь. Редкая растительность состоит из ксерофитных трав, кустарников и отдельных акаций, молочайных, алоэ. Для Калахари характерны дикие арбузы, стебли которых покрывают большие площади.

В западном приокеаническом секторе находится тропическая пустыня Намиб. В южной ее части по долинам сухих русл и в местах неглубокого залегания грунтовых вод развита довольно густая растительность из суккулентных кустарников и полукустарников, низкорослых акаций и жестких трав. Самым интересным растением северной части пустыни является древний реликт вельвичия.

Южно-Африканское плоскогорье с присущим ему большим разнообразием ландшафтов имеет богатую и разнообразную фауну. Но число диких животных в настоящее время заметно сократилось, а многие их виды исчезают. Особенно уменьшилось число растительноядных животных — антилоп, зебр, жирафов, сильно истреблены и хищники. Почти совсем исчезли львы,

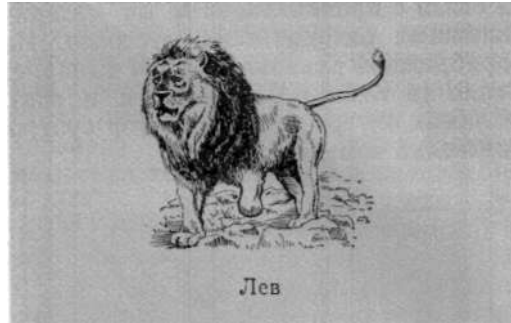
леопарды, дикие кошки, чаще встречаются гиены и шакалы. Самый крупный заповедник области — национальный парк Крюгер в ЮАР. Здесь собраны почти все африканские животные.

Капские горы расположены на крайнем юго-западе и юге материка, между устьем реки Олифантс на западе и городом Порт-Элизабетом на востоке. Они протянулись вдоль побережья на 800 км, их средняя высота 1500 м. От Великого Уступа Южно-Африканского плоскогорья они отделены впадиной Большое Карру.

Складкообразовательные процессы здесь происходили со второй половины карбона до второй половины триаса, к которому относят их главные фазы. Поэтому по возрасту Капские горы несколько моложе типичных герцинских сооружений. Впоследствии они были разрушены и сглажены, а затем омоложены более поздними поднятиями.

Капские горы состоят из нескольких антиклинальных хребтов, имеющих глыбовый характер. Хребты разделяются широкими продольными синклинальными долинами и узкими поперечными ущельями.

Главную часть Капских гор составляет южная система хребтов широтного направления. Здесь располагаются наиболее высокие (до 2324 м) и длинные горы Звартберг (Малый и Боль-



Лев

шой) и Лангеберг, между которыми лежит межгорное *плато Малое Карру*. К востоку хребты снижаются и обрываются в море скалистыми мысами. На крайнем юге они распадаются на небольшие изолированные хребты и массивы, поднимающиеся среди прибрежной равнины. Другая система хребтов вытянута вдоль Атлантического океана в северо-северо-западном направлении. На юго-западе и юге горы подходят под углом к побережью, изрезанному удобными бухтами.

Климат Капских гор субтропический. На юго-западе он средиземноморского типа, с дождливой теплой зимой и сухим жарким летом. Температуры умеряются высотой и морем. В Кейптауне средняя температура января +21 °С, июля +12 °С. Дожди начинаются в апреле, обильны с июня по сентябрь, а затем прекращаются, так как влажные западные ветры сменяются ветрами субтропических антициклонов. Зимой на вершинах гор выпадает снег. В западной части гор, на их наветренных склонах, выпадает наибольшее количество осадков (до 1800 мм в год). К востоку их количество уменьшается до 800 мм. Восточнее 22° в. д. в режиме осадков типичные черты средиземноморского климата исчезают, начинает преобладать летний максимум



Зебра

в связи с проникновением на материк влажных океанических муссонов. На прибрежной равнине осадков выпадает мало (в Кейптауне — 650 мм в год). Климат внутренних частей гор субтропический континентальный.



Пальмовая роща

Капские горы покрыты главным образом растительностью средиземноморского типа с преобладанием вечнозеленых жестколистных кустарников и травянистых многолетних растений. Здесь ландшафты имеют много общего с Атласскими горами. Для них также характерны коричневые (типичные и выщелоченные) и горно-лесные бурые почвы. Однако флористический состав растительности иной, специфичный для капской флоры. Очень характерны раз-

личные верески, протеи, пеларгонии, мезембриантемумы, алоэ, кактусоподобные молочаи, толстянки и др. Интересны капский паслен с желтыми ядовитыми плодами, серебряное дерево с серебристыми пушистыми листьями, капская кувшинка с красными цветками, дикий арбуз и др. Среди капской флоры мало деревьев. Преобладают виды вечнозеленых кустарников и многолетних трав.

Заросли вечнозеленых жестколистных кустарников образуют формацию финбош (аналог средиземноморского маквиса), возникшую на месте сведенных лесов, покрывавших ранее горные склоны. В состав финбоша входят представители семейства протейных (в том числе серебряное дерево), вересковых, бобовых, колокольчиковых и рутовых.

Леса сохранились лишь на недоступных, хорошо увлажняемых горных склонах. На западе в глубоких и недоступных долинах можно встретить немногие рощи из южных хвойных (подкарпусов и др.), на востоке на склонах гор встречаются густые муссонные смешанные леса, состоящие из хвойных и вечнозеленых лиственных (олива лавролистная, бук капский и др.) деревьев. На прибрежной низменности растут пальмовые рощи.

Обширные площади в Капских горах покрыты травами с преобладанием луковичных, клубненосных и корневищных форм из семейства амариллисовых, ирисовых, орхидных и губоцветных. Характерны бессмертники, цинерарии и другие сложноцветные. На особенно сухих и жарких подветренных склонах и в котловинах развиты полупустынные ландшафты с суккулентными кустарниками и полукустарниками. Во впадине Малое Карру вдоль рек распространены заросли акаций и

алоэ, в остальных частях растительность представлена редкими кустарниками.

Мадагаскар — один из крупнейших островов Земли (590 тыс. км²). По размерам он уступает лишь Гренландии, Новой Гвинее и Калимантану.

Мадагаскар представляет собой древнюю кристаллическую, косо поставленную глыбу Африканской платформы, отделившуюся от материка в мезозое. Рельеф острова асимметричен. Вся его восточную часть занимает высоко приподнятое *Центральное плато*. Сложено оно в основном кристаллическими (граниты, диабазы) и метаморфическими (сланцевые сланцы, гнейсы и кварциты) породами, прорванными и перекрытыми местами вулканическими образованиями. Поверхность плато — древний пенеплен, полого наклоненный с востока на запад и расчлененный сбросами и реками на обособленные плато, останцовые возвышенности и массивы, между которыми располагаются впадины и широкие долины с плоским дном, частично занятые озерами и болотами. Преобладающие высоты Центрального плато 800—1200 м, вблизи восточной окраины — до 1500 м. Наибольшие высоты находятся в средней части (массив Анкаратра, 2644 м) и на севере (вулканический массив Царатанана, 2880 м, высшая точка острова).

На востоке Центральное плато спускается двумя сбросовыми уступами, глубоко расчлененными реками к узкой (10—20 км) прибрежной низменности, сложенной четвертичными отложениями. С запада к нему примыкают сравнительно невысокие плато (высотой менее 800 м) и широкая полоса холмистой низменности, на древнем фундаменте которой залегают меловые и кайнозойские морские отложения.

Климат Мадагаскара в основном тропический и жаркий. На севере средняя температура самого холодного месяца (июля) +20 °С, самого теплого (января) +27 °С. На юге средняя июльская температура понижается до +13 °С, средняя январская — до +33 °С. На плато климат умеренный, температуры понижаются с высотой. В Антананариву на высоте 1400 м средняя январская температура ниже +20 °С, средняя июльская +12—+13 °С. Количество осадков в разных районах острова неодинаково. Основную массу осадков приносит юго-восточный пассат с Индийского океана. Поэтому на восточном побережье (низменность и склоны плато) дожди выпадают почти равномерно в течение года и количество осадков достигает 3000 мм в год. На восточных плато количество осадков снижается, но превышает 1500 мм. На западе острова различаются дождливый и сухой периоды. Количество осадков уменьшается от 1000 до 500 мм в год. На крайнем юго-западе, недоступном для влажных воздушных течений, влаги выпадает менее 400 мм в год.

Большая часть Мадагаскара покрыта густой сетью многоводных рек. Крупные реки находятся в западной части. Они начинаются на Центральном плато и впадают в Мозамбикский пролив. В реках есть порожистые участки, где они пересекают уступы плато. Реки многоводны летом (ноябрь—апрель) и маловодны зимой. Многие из них зимой пересыхают.

Флора и фауна Мадагаскара беднее, чем на материке, и отличается высоким эндемизмом. Это результат длительной изоляции острова. Здесь известно свыше 6700 видов эндемичных покрытосеменных растений. На острове



почти нет копытных, высших хищников и настоящих обезьян.

Растительный покров острова претерпел большие изменения. Естественная растительность на 4/5 площади Мадагаскара сведена человеком. Ранее остров был покрыт влажными вечнозелеными лесами на востоке и сухими листопадными лесами и саваннами — на западе. Сейчас лесами занято не более 13 % поверхности острова.

Влажные вечнозеленые леса теперь сохранились лишь на небольших участках в восточной части острова (ценные железное, черное, палисандровое деревья, многие камедные, каучуконосы, дерево путешественников).

В западной части острова преобладают низкотравные саванны с баобабами, пальмами и тамариндами. Тропические светлые леса встречаются лишь небольшими участками (чаще всего в виде галерейных лесов по берегам рек) и состоят из пород с опадающей в сухое время листвой. Юго-западная окраина Мадагаскара занята полупустынными ландшафтами. Здесь растут



колючие кустарники и жесткие травы. Особенно многочисленны алоэ, канделябровидные молочаи, различные луковичные.

Животный мир острова очень свое-

образен. Он сохранился со времени отделения Мадагаскара от материка. Здесь широко распространены лемуры (35 видов). В других частях земного шара их нет или мало (представлены одним-двумя видами). На острове есть представители примитивных хищников — виверр; водятся хорьковые кошки, кабаны, эндемичные представители

насекомоядных — тенреки, некоторые виды летучих мышей. Богата орнитофауна, причем в ее составе много эндемичных видов, родов и даже семейств (почти половина всех птиц эндемична). Разнообразны пресмыкающиеся, в их числе хамелеоны, гекконы, черепахи, два вида крокодилов. Многочисленны и разнообразны насекомые.

Австралия

ОБЩИЙ ОБЗОР

Географическое положение

Австралия (от лат. australis — южный) расположена в Южном полушарии, южный тропик пересекает ее почти по середине. С запада на восток она протянулась на 4100 км от 113°05' (мыс Стип-Пойнт) до 153°34' в. д. (мыс Байрон), с севера на юг — на 3200 км от 10°4Г (мыс Йорк) до 39°11' ю. ш. (мыс Юго-Восточный).

Площадь Австралии 7,6 млн. км², с островами около 8,9 млн. км². Самый крупный из островов Тасмания (68,4 тыс. км²) отделен от материка Бассовым проливом шириной 224 км.

С юга и запада Австралия омывается Индийским океаном и холодным Западно-Австралийским течением, с востока — Коралловым и Тасмановым морями Тихого океана и теплым Восточно-Австралийским течением; ее побережье расчленено слабо. Лишь на севере и юге в материк глубоко вдаются заливы Карпентария и Большой Австралийский. Залив Карпентария разделяют два наиболее крупных полуострова — Кейп-Йорк и Арнемленд.

На востоке вдоль берегов Австралии протянулся Большой Барьерный риф — гряда коралловых рифов и островов, длиной около 2300 км от берегов Новой Гвинеи до мыса Санди-Кейп. К северу риф сужается до 2 км, к югу расширяется местами до 150 км. Между рифом и берегом Австралии находится Большая лагуна (Внутренний канал) глубиной до 50 м. Она широко используется для судоходства, так как защищена от сильного волнения, бурь и штормов.

Длительная изоляция материка от других континентов привела к образо-

ванию ряда уникальных черт природы, особенно в растительном и животном мире, эндемизму и сохранению древних реликтовых форм, неизвестных на других континентах.

Геологическое строение, рельеф, полезные ископаемые

Основу материка составляет древняя докембрийская *Австралийская платформа*. Она занимает западную и центральную части Австралии. Ее фундамент сложен интенсивно-складчатыми метаморфическими и кристаллическими породами архея и протерозоя. Древние породы фундамента в Западной Австралии выходят на поверхность, образуя Западно-Австралийский щит, массивы Макдоннелл, Масгрейв, разделенные глубокой впадиной (авлакогеном) Амадеус, и другие тектонические структуры. Платформа осложняется также тектоническими прогибами, здесь ее основание перекрывается слоями осадочных пород платформенного чехла. Это синеклиза Юкла на юге, Большой Артезианский бассейн на востоке, синеклиза Каннинг на северо-западе.

По составу пород и основным чертам тектоники Западная Австралия близка к гондванским структурам других южных материков. На протяжении ряда геологических эпох она испытывала восходящие движения. Лишь краевые ее части покрывались в мезозое неглубокими эпиконтинентальными морями, оставившими здесь свои отложения в виде известняков, мергелей и песчаников.

На востоке к древней Австралийской платформе примыкают более молодые тектонические образования. В основном герцинские структуры сла-

гают восточный горный пояс материка — Большой Водораздельный хребет. В его строении, помимо палеозойских складчато-осадочных свит, участвуют вулканические и интрузивные породы всех возрастов.

Австралия — самый низкий материк земного шара

Австралия по средней высоте уступает другим материкам; высшая ее точка — гора Косцюшко (2230 м) в Большом Водораздельном хребте едва поднимается за линию древесной растительности.

Характерная особенность рельефа Австралии — его древность и однообразие. Докембрийские структуры на большей части материка не испытали резких тектонических движений. Главной преобразующей силой были денудационные процессы, приведшие к значительному выравниванию рельефа, а также формированию островных возвышенностей, господствующих над окружающими их обширными равнинами. В Западной Австралии широко распространены цокольные равнины и плоскогорья на поднятиях и выходах древнего фундамента платформы. Пластовые равнины и возвышенности характерны для районов платформы с осадочным чехлом (Центральная Австралия). Горный рельеф развит на активизированных участках Австралийской платформы и в восточной части материка.

Австралия — единственный материк, где нет молодых складчатых гор, действующих вулканов и современного оледенения

В рельефе Австралии выделяются Западно-Австралийское плоскогорье в



западной части материка высотой 400—500 м с невысокими останцовыми горами до 1500 м; Центральная низменность в центральной части с преобладающими высотами 100—200 м и Большой Водораздельный хребет — система средневысотных плосковершинных гор на востоке материка, состоящая из ряда изолированных хребтов с крутыми восточными и пологими западными склонами.

Австралия богата полезными ископаемыми, особенно рудами черных, цветных и благородных металлов. Рудные месторождения приурочены главным образом к выходам кристаллического фундамента древней Австралийской платформы. Крупнейшие месторождения железных руд сосредоточены на северо-западе (хребет Хамерсли). В различных частях материка имеются месторождения урана (на полуострове Арнемленд и др.). Полиметаллические руды добываются в районе города Брокен-Хилл, золото — на юго-западе (Калгурли, Кулгарди и др.). Крупнейшие месторождения бокситов находятся на севере Австралии (полуострова Кейп-Йорк, Арнемленд), а также на юго-западе (хребет Дарлинг). Главнейшие энергетические ресурсы — каменный и бурый уголь, месторождения которого приурочены к Большому Водораздельному хребту. Нефть и газ

обнаружены на побережье и в шельфовой зоне материка (Бассов пролив, северо-запад Австралии).

Климат

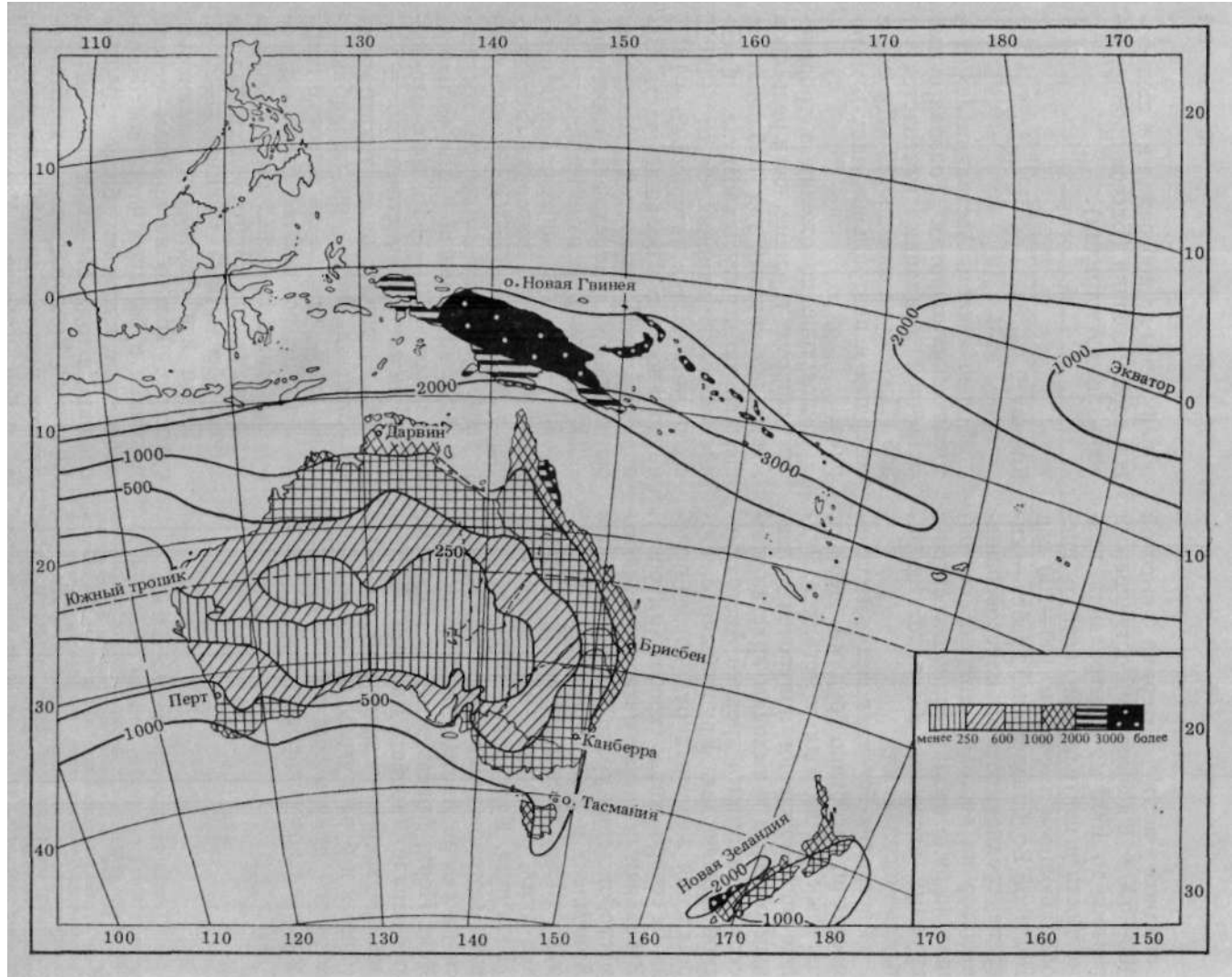
Большая часть Австралии лежит в тропических широтах. Годовая сумма солнечной радиации изменяется от 585 кДж/см² на юге до 752 кДж/см² в северных и центральных частях материка.

Вследствие положения в тропических широтах и равнинности рельефа в Австралии круглый год наблюдаются высокие температуры воздуха. Средние январские изменяются от +30 °С в северных частях материка до +18 °С на юго-востоке. Большая часть Западной и Центральной Австралии оконтурена январской изотермой +25 °С. Самые высокие температуры в январе — во внутренних районах северо-западной части материка (абсолютный максимум +53,1 °С). Зимние температуры на крайнем севере достигают +25, на большей части материка составляют +10—+15, а на юго-востоке снижаются местами до +5—+10 °С. Отрицательные температуры на равнинах Австралии не наблюдались, лишь изредка на высотах центральных островных гор бывают заморозки. Ниже температуры в Большом Водораздельном хребте, здесь был отмечен абсолютный минимум —22 °С.

Почти вся Австралия отличается сухостью. Только на крайнем севере материка и большей части восточного побережья выпадает более 1000 мм осадков в год. Наветренные склоны Большого Водораздельного хребта получают местами до 1500 мм осадков, а район города Кэрнса — свыше 2000 мм. Однако такое значительное

Тектоническое строение Австралии:

докембрийские платформы, выступы фундамента: 1 — архейского возраста, 2 — протерозойского; плиты: 3 — с относительно неглубоким залеганием фундамента, 4 — с глубоким залеганием фундамента; 5 — область байкальской складчатости; 6 — область герцинской складчатости; 7 — герцинские краевые прогибы; 8 — осадочный чехол эпипалеозойской платформы; кайнозойская геосинклинальная область; 9 — геосинклинальные поднятия, 10 — геосинклинальные прогибы; // — интрузии; 12 — Большой Барьерный риф; 13 — крупные разломы



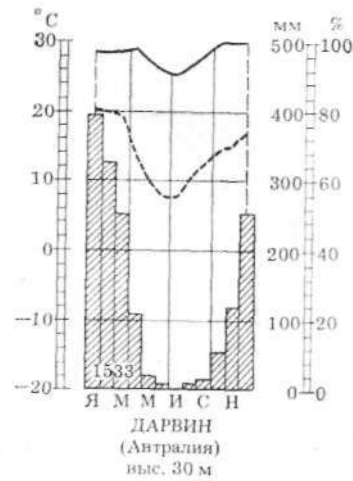
увлажнение — исключительное для Австралии явление.

Австралия — самый сухой материк земного шара

Распределение осадков зависит от времен года. Летом (декабрь—февраль) центральные части материка нагреваются сильнее, здесь образуется область пониженного давления. В барическую депрессию втягиваются воздушные массы с севера, со стороны экватора. Усиливается и юго-восточный пассат. Над северными районами и на востоке материка выпадают обильные осадки. К югу и внутренним районам их количество постепенно уменьшается, воздушные массы теряют влагу. Экваториальный и морской тропический воздух быстро трансформируется в континентальный. В это время юг Австралии, особенно юго-запад, попадает в область субтропических барических максимумов, здесь стоит сухая жаркая погода.

Зимой (июнь—август) над материком устанавливается высокое давление, господствуют континентальные тропические воздушные массы и пассаты, стоит сухая погода. Поэтому почти весь материк увлажняется крайне скудно. Исключение составляют крайний юго-запад и юг Австралии, попадающие зимой в зону западных ветров южных умеренных широт; с циклонами на полярном фронте связаны осадки. Осадки выпадают также на наветренных склонах Большого Водораздельного хребта, где юго-восточный пассат встречает на своем пути горы.

Среднегодовое количество осадков



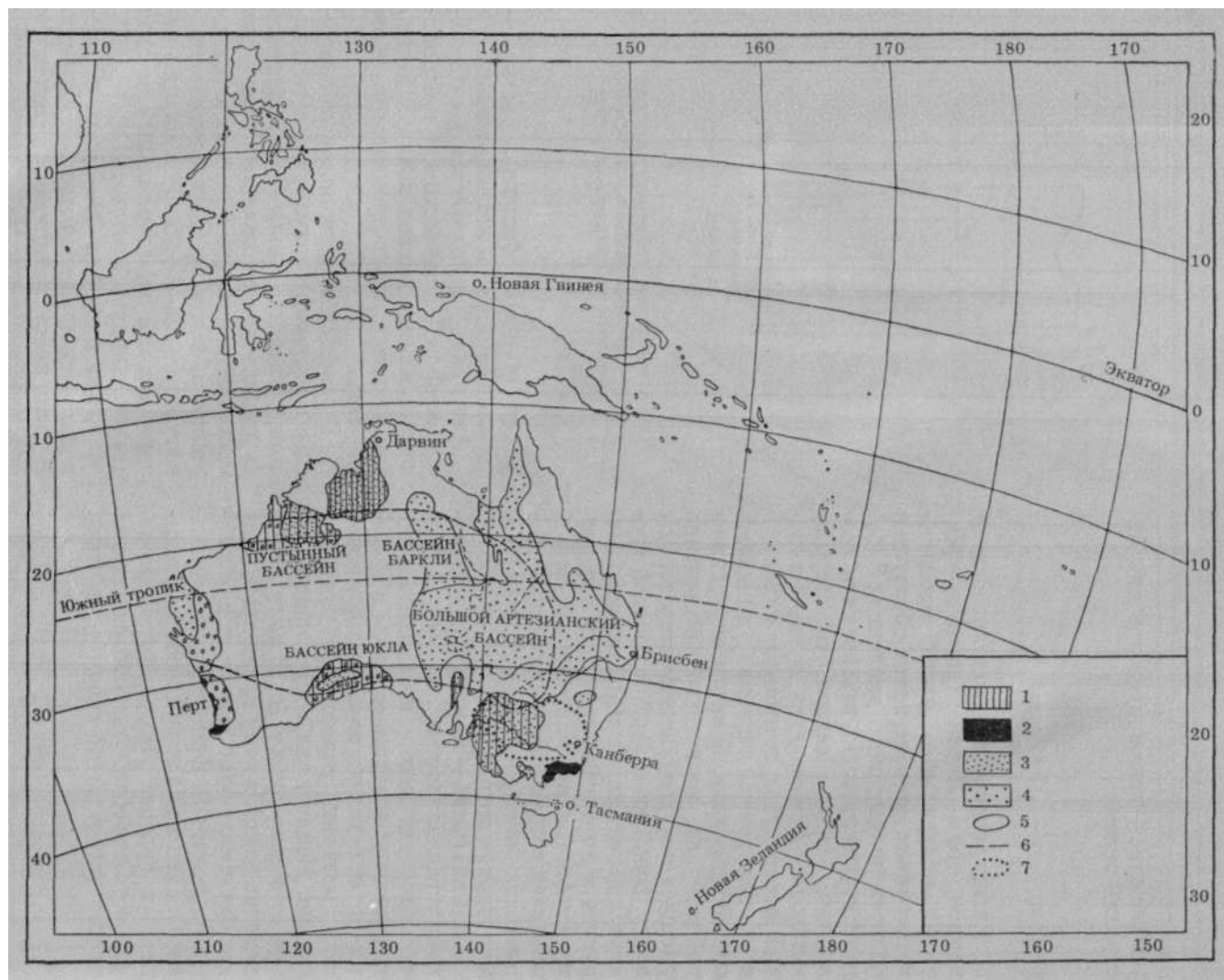
Годовой ход температуры, осадков и относительной влажности на северном побережье Австралии

Таким образом, большая часть Австралии — область летних осадков.

Австралия располагается в субэкваториальном, тропическом и субтропическом климатических поясах. Однако здесь господствуют тропические типы климата.

В поясе субэкваториального климата с муссонной циркуляцией и чередованием летнего влажного и зимнего сухого сезонов располагается северная часть материка (до 20° ю. ш.). Здесь ровные и почти всегда высокие температуры (+23—+25 °C). Осадки приносит летний экваториальный муссон (северо-западный ветер).

К югу от 20° до 30—31° ю. ш. располагается пояс тропического климата. В этом поясе различают в основном два типа климата. Наветренные склоны Большого Водораздельного хребта и побережье имеют морской тропиче-



ский климат с жарким влажным летом и теплой умеренно влажной зимой. Западнее лежит огромная область сухого континентального тропического климата. Центральные и западные части Австралии, т. е. примерно половина ее территории, получают в среднем 250—300 мм осадков в год, а окрестности озера Эйр — менее 200 мм, но и эти незначительные осадки выпадают неравномерно. Сухость усугубляется высокими температурами и их большими колебаниями.

Южная часть материка относится к *субтропическому климатическому поясу*, в котором выделяют три типа климата: субтропический средиземноморский, субтропический континентальный и субтропический влажный. Средиземноморский климат свойствен юго-западной части Австралии, это аналог климата Евразийского Средиземноморья, Калифорнийской долины и Среднего Чили. Лето здесь жаркое и сухое (средняя январская $+23 — +27^{\circ}\text{C}$), зима теплая и влажная (средняя июльская $+12 — +14^{\circ}\text{C}$), годовое количество осадков — от 600 до 1000 мм. Субтропический континентальный климат охватывает южную, примыкающую к Большому Австралийскому заливу часть материка. На этой территории выпадает небольшое количество осадков и здесь сравнительно большие годовые амплитуды температур. Для юго-востока Австралии характерен субтропический влажный

климат. Летом температуры поднимаются в среднем до $+20 — +24^{\circ}\text{C}$, зимой сильно понижаются (до $+8 — +10^{\circ}\text{C}$); в среднем за год выпадает от 500 до 600 мм осадков, главным образом в прибрежных районах (в глубь материка их количество уменьшается), максимум осадков выпадает летом.

Внутренние воды

Ввиду засушливости климата речная сеть на большей части Австралии развита слабо, общий годовой сток оценивается всего в 350 км^3 , а слой стока составляет около 50 мм. В этом отношении выделяются наветренные склоны Большого Водораздельного хребта (сток выше 400 мм в год). Около 60 % территории занимают области внутреннего стока, остальная часть принадлежит к бассейнам Индийского (33%) и Тихого (7%) океанов.

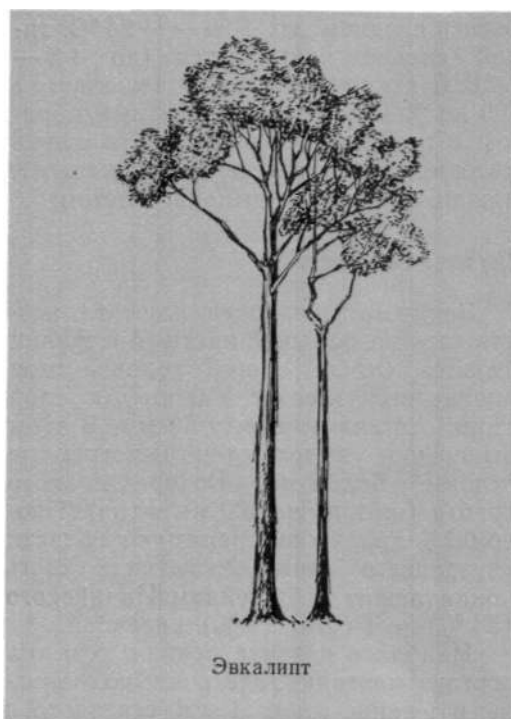
Наиболее развита речная сеть на востоке материка, где реки полноводны в течение года. Реки северного и западного побережий Австралии мелководны и сравнительно невелики. Питание австралийских рек в основном дождевое, паводки бывают преимущественно летом. Реки внутренних районов вообще не имеют постоянного стока (временные реки — *крики*).

Крики — временные водотоки — наполняются водой только во время эпизодических летних дождей

Крупнейшая речная система Австралии — система рек *Муррея (Муррей) — Дарлинга*. Муррей (длина 2570 км) берет начало в Австралийских Альпах, питается в основном дождевыми и в меньшей степени снеговыми водами и впадает в Индийский

Артезианские бассейны Австралии:

1 — вода, только местами доступная для использования; 2 — вода, пригодная в домашнем хозяйстве; 3 — вода соленая, только для скота; 4 — вода, опробованная не полностью; 5 — границы артезианских бассейнов; 6 — граница засушливой и сухой области; 7 — граница основного района ирригации



океан. Летом река полноводна, в период дождей нередко выходит из берегов, зимой мелеет. Главный приток Муррея — Дарлинг самая длинная река Австралии (2740 км); она маловодна, в сухое время года не всегда доносит свои воды в Муррей и распадается на отдельные водоемы. Уровень воды в зависимости от сезонов года сильно колеблется (до 8 м над меженью).

В Австралии много озер. Многие из них заполняются водой лишь после кратковременных дождей; в сухое время года они покрыты глинисто-солончаковой коркой. Самое крупное озеро Австралии — бессточное соленое озеро Эйр. Значительны также озера Торренс, Гэрднер, Фром, Амадеус, Хопкинс.

Большое богатство Австралии — подземные воды. Площадь всех артезианских бассейнов занимает 1/3 материка. Свыше 15 артезианских бассейнов приурочено к синеклизам древнего фундамента. Наиболее крупный из них — *Большой Артезианский бассейн* в Центральной низменности. Своими краями он поднимается на востоке к Большому Водораздельному хребту и Западно-Австралийскому плоскогорью на западе, занимая площадь 1736 тыс. км². Глубина залегания подземных вод колеблется здесь от 0,1 до 2,0 км. В районе озера Эйр они выходят на поверхность в виде минеральных источников.

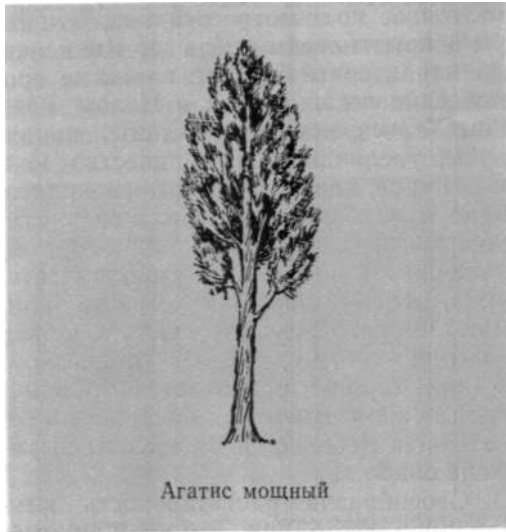
Артезианские бассейны Австралии широко применяются для водоснабжения районов, но ввиду сильной минерализации и иногда высокой температуры воды (до 90°) используются главным образом в промышленности и для обводнения пастбищ.

Растительность, почвы, животный мир, природные зоны

Растительность Австралии развивалась в условиях длительной (с мелового периода) изоляции материка, поэтому она весьма своеобразна (эндемичны 75 % видов растений). Австралия относится к *Австралийскому флористическому царству*. Самыми характерными ее представителями являются эвкалипты (свыше 600 видов), акации (490 видов) и казуарины (около 25 видов), из хвойных в лесах распространены агатис (каури). Араукарии, протейные, южные буки, древовидные папоротники и ряд других растений свидетельствуют о наличии в прошлом связей с другими материками (Южной Америкой, Африкой, Малайским архипелагом).

Флора Австралии не дала миру ценных культурных растений. Почти все они были завезены из других материков. Здесь хорошо акклиматизировались виноградная лоза, хлопчатник, зерновые (пшеница, ячмень, овес, рис, кукуруза и др.), овощи, многие фруктовые деревья.

Современное размещение и состав растительности зависят от количества осадков и увлажнения территории. Наиболее увлажненные районы заняты



лесами: на северо-востоке и востоке — вечнозелеными влажными тропическими, а на юго-западе и юго-востоке — эвкалиптовыми субтропическими. Однако лишь около 2 % лесов Австралии имеют промышленное значение.

Крайний север материка занимают ассоциации влажных лесов типа гилей. Они располагаются в местах избыточного увлажнения и незначительных (по сезонам года) колебаний температур. Но австралийские гилей могут быть отнесены к этому типу раститель-



ности только условно. По сравнению с гилеями экваториальной Африки, Южной Америки или Малайского архипелага они беднее по видовому составу и однообразнее. Наряду с пальмами, панданусами и лианами в австралийских гилеях широко представлены эвкалипты, древовидные папоротники и другие типичные для Австралии растения. У берегов залива Карпентария почти непрерывной полосой тянутся мангровые леса, бедные по видовому составу (пальма нипа, ризофора).

К югу по мере увеличения сухости состав лесов беднеет и они постепенно переходят в тропические редколесья и саванны. Для австралийских саванн типичны большие открытые пространства, занятые травянистым покровом из аланг-аланга, бородача и других растений. На этом фоне местами возвышаются отдельные деревья или группы деревьев баобаба Грегори, эвкалиптов, акаций, казуарин.

По мере продвижения к центральной части материка постепенно увели-



Австралийская саванна

чивается удельный вес сухолюбивой растительности, внутренние сухие районы заняты кустарниковыми и травянистыми формациями. Особенно характерны заросли сухолюбивых колючих кустарниковых акаций, эвкалиптов и казуарин, образующих особый тип растительности — *скрэбы*. В сухой сезон заросли кустарников кажутся погибшими и напоминают неприступные заграждения. Лишь в короткий период дождей кустарники покрываются листвой — мелкими зелеными чешуйками



Казуаррея

(казуарины) или кучками листьев и цветков на отдельных, казалось бы, сухих ветках.

Центральные части Австралии заняты бедной пустынной растительностью. Типичны крупные кустистые злаки спинифекс (восточная часть) и триодия (западная часть), поэтому пустыни Австралии делят на спинифексовые и триодиевые.

Большой Водораздельный хребет отличается по своей растительности от других частей материка. Получая достаточное количество осадков, эти горы покрыты лесами. Для гор Квинсленда характерны богатые влажные тропические леса. К югу, в Новом Южном Уэльсе, исчезают пальмы, панданусы; увеличивается количество южных буков, подокарпусов, древовидных папоротников, эвкалиптов. Беднее становится подлесок. На склонах гор, обращенных к внутренним районам материка, местами большие площади занимают чистые эвкалиптовые леса. Обычно они светлее, беднее подлеском. В них хорошо развивается травянистый покров. Высотная поясность в горах из-за небольшой их высоты выражена слабо.

Своеобразна растительность юго-западной Австралии. Это край эндемиков. Здесь преобладают светлые леса из эвкалиптов, травянистого дерева (ксанторрей), казуарин и протейных. К востоку и северо-востоку леса становятся суше и реже, переходя постепенно в эвкалиптовое редколесье, а затем в полупустыню.

В Австралии распространены все типы почв, свойственные субэкваториальному, тропическому и субтропическому географическим поясам. В районе влажных тропических лесов на севере и особенно на северо-востоке развиты красно-желтые ферраллитные поч-

вы и их разности по склонам хребтов. Во влажных саваннах они сменяются красными ферраллитными, а в более сухих местах — красно-бурыми, красно-коричневыми и серо-коричневыми почвами. На выветренных лавах Большого Водораздельного хребта сформировались тропические черные почвы, а в Австралийских Альпах — горно-луговые разности. Широко распространены также примитивные почвы тропических пустынь, часто засоленные. В полупустынях под зарослями колючих кустарников и низкорослых деревьев с мелкой кожистой листвой развиты красновато-бурые почвы. На юго-западе материка преобладают коричневые и серо-коричневые, в лесах



Утконос

юго-востока распространены бурые и желто-бурые лесные почвы.

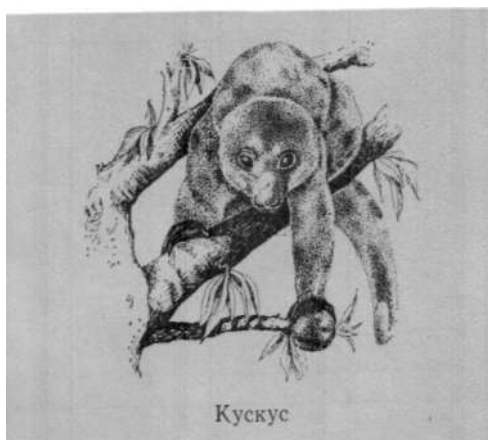
Исключительно своеобразен животный мир Австралии. Фауна материка отличается большой древностью и эндемизмом и имеет ярко выраженный реликтовый характер (90 % видов животных характерны только для Австралии). Вместе с тем разнообразие видов животных невелико. Они образуют *Австралийскую фаунистическую область*.

Самая характерная черта фауны Австралии — широкое распространение низкоорганизованных млекопитаю-

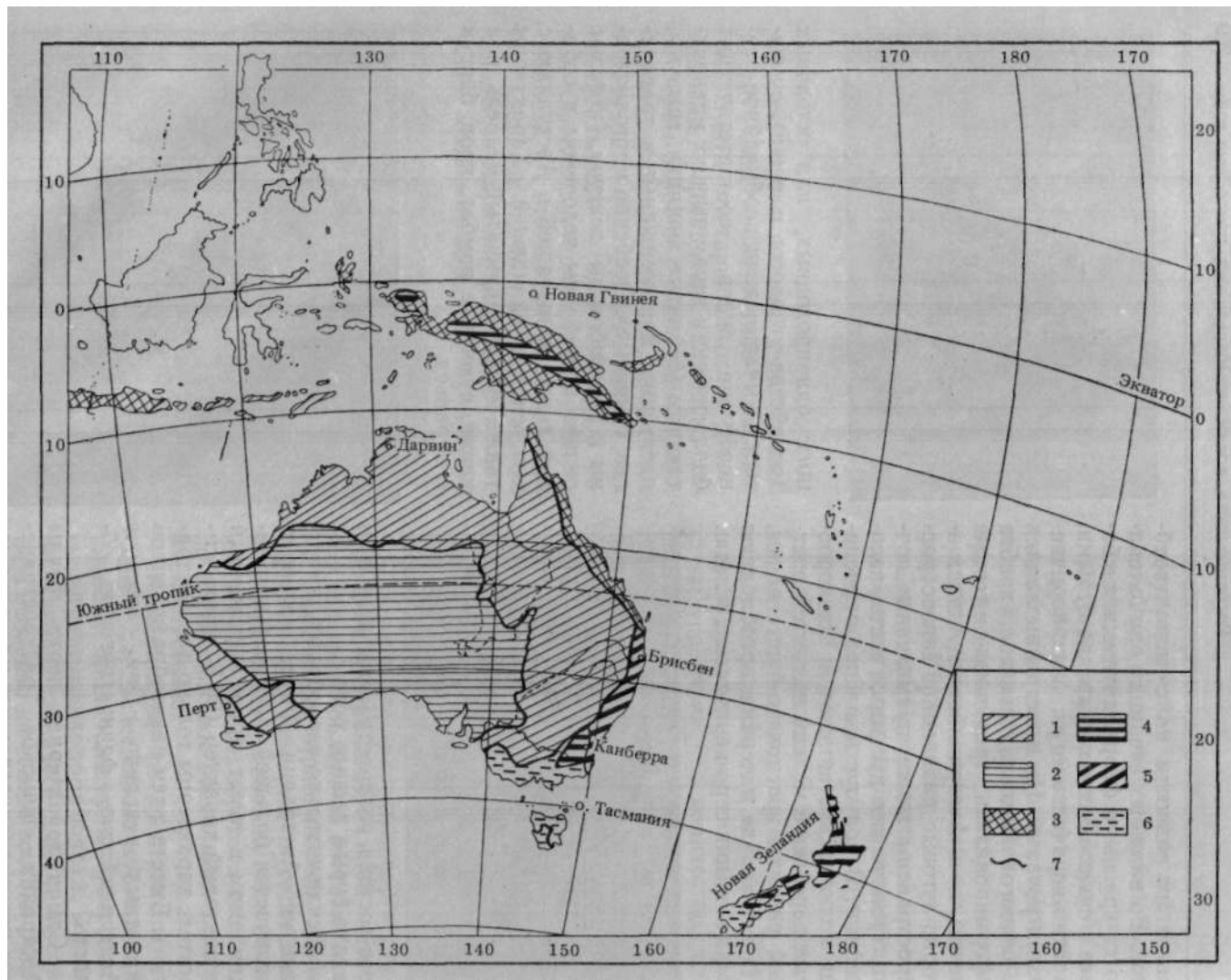


Гигантский кенгуру

щих: однопроходных, или клоачных (семейства утконосов и ехидн), сумчатых. Сумчатые дали необычайно разнообразие видов, соответствующих биологическим типам высших млекопитающих (сумчатые хищники, грызуны, лазающие, насекомоядные и травоядные сумчатые). Особенно многочисленны и разнообразны кенгуру, которые сильно истреблены человеком и собакой динго, пришедшей в Австралию с человеком и одичавшей. Характерны также кускусы, сумчатый медведь, или коала, сумчатые вомбат, крот, барсук и муравьед.



Кускус

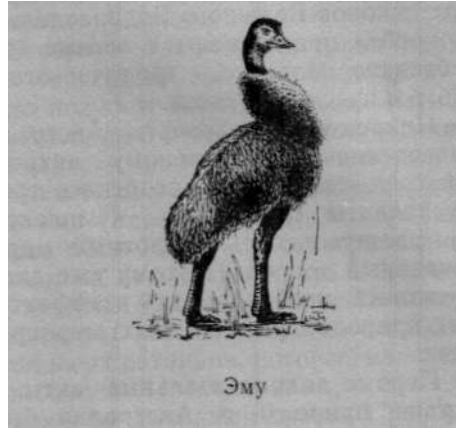


Своеобразна в Австралии фауна птиц, пресмыкающихся и насекомых. Из птиц эндемичны австралийский страус эму, казуары, сорные (большенюгие) куры, медососы; обитают также лирохвосты, различные попугаи, пестро и ярко окрашенные райские птицы. В водоемах водятся австралийские крокодилы и черепахи. Много различных змей и ящериц.

Животный мир Австралии претерпел сильные изменения под воздействием человека и завезенных им животных. Местная фауна, длительное время развивающаяся изолированно, оказалась легкокоранимой и не могла конкурировать с переселенцами. Быстро размножились в Австралии завезенные сюда кролики, лисицы, крысы, воробьи, скворцы и др. Многие австралийские виды животных стали крайне редкими или совсем исчезли, подобно сумчатому волку Тасмании. В настоящее время под угрозой исчезновения находится 27 видов млекопитающих и 18 видов птиц.

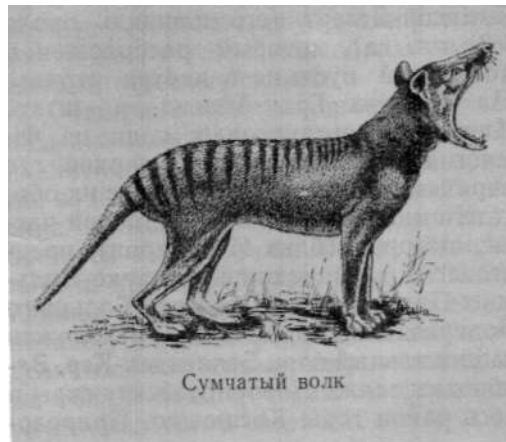
В Австралии, как и в Африке, хорошо выражена ландшафтная зональность. Природные зоны постепенно сменяются с севера на юг по мере изменения температур и режима осадков. Этому содействует равнинный характер рельефа материка и отсутствие на нем отчетливых орографических рубежей.

Основная часть Австралии лежит в тропических широтах, поэтому на ма-



Эму

терике широко распространены природные зоны тропического пояса. Среди них наибольшее развитие получили зоны тропических пустынь и полупустынь. На севере, в субэкваториальном поясе, полупустыни сменяются зонами саванн, редколесий и кустарников. На юге зона тропических пустынь обрамлена зоной субтропических полупустынь. На юго-западе развита зона средиземноморских сухих лесов и кустарников, на юго-востоке — зона влажных



Сумчатый волк

Природные зоны Австралии:

1 — саванны и редколесья; 2 — полупустыни и пустыни; 3 — влажные вечнозеленые леса; 4 — области высотной поясности; 5 — переменнo-влажные (в том числе муссонные) леса; 6 — жестколистные вечнозеленые леса и кустарники; 7 — границы природных зон

субтропических лесов. Вдоль наветренных склонов Большого Водораздельного хребта протягиваются лесные зоны субэкваториального, тропического и субтропического поясов.

Природные ландшафты Австралии подверглись значительному антропогенному изменению, особенно такие компоненты природных комплексов, как растительность, животный мир и почвенный покров. Поэтому уже давно появилась необходимость в эффективных природоохранительных мероприятиях.

Первые законодательные акты по охране природы в Австралии были приняты еще в конце XIX века, когда стало ясно, что австралийская природа уникальна и весьма уязвима. Был создан Сиднейский национальный парк, охраняющий естественную природу горного Востока (1894 г.). В настоящее время в Австралийском Союзе более 1000 охраняемых территорий (резерваты, национальные парки, парки штатов), занимающих более 3 % территории страны. Большинство из них создано с целью сохранения редких растений и животных, некоторые — для охраны природных комплексов. Крупнейшим является национальный парк Симпсон-Дезерт (его площадь около 12 млн. га), который расположен в холмистой пустыне в центре страны. На острове Грин-Айленд, в штате Квинсленд, организован один из немногих в мире подводных парков, где охраняются заросли кораллов с их обитателями. Природа юго-восточной части материка (близ Мельбурна) представлена в национальном парке Вильсонс-Промонтори. На севере Большого Водораздельного хребта расположен национальный парк Белленден-Кер. Заповедны также Новоанглийские горы и весь район горы Косцюшко. Природо-

охранительные меры позволили сохранить многие редкие животные и растения.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР

В Австралии четко выделяются три физико-географические страны — Западно-Австралийское плоскогорье, Центральная низменность и Большой Водораздельный хребет. Они соответствуют основным геоструктурам материка. Каждая из названных физико-географических стран отличается своеобразием природных условий и ландшафтов, сформировавшихся в процессе палеогеографического развития. Западно-Австралийское плоскогорье в течение длительного геологического времени испытывало в основном поднятие. Поэтому рельеф плоскогорья отличается дряхлостью и слабой горизонтальной расчлененностью. Ландшафты развивались главным образом в континентальных условиях, климат был преимущественно засушливым. Для плоскогорья характерны в основном пустыни и полупустыни. В отличие от Западно-Австралийского плоскогорья Центральная низменность длительное время была покрыта морями. С мезозоя до антропогена в ее пределах существовали морские и озерные бассейны. Формирование природных комплексов низменности происходило на аккумулятивных морских и озерных равнинах при постепенном увеличении площади суши в результате медленных колебаний земной коры Австралийской платформы. Для Восточно-Австралийских гор характерны сложные тектонические движения в геологическом прошлом и горно-лесные ландшафты в современный период, высокоэндемичный флористический и фаунистический со-

став которых является следствием длительной изоляции гор от остальных частей материка.

Западно-Австралийское плоскогорье

Западно-Австралийское плоскогорье занимает всю западную половину материка, примыкая на востоке к Центральной низменности; с запада, севера и юга омывается Индийским океаном, его морями и заливами. Это самая большая природная страна континента.

Плоскогорье в своих очертаниях совпадает с антеклизой докембрийской Австралийской платформы. Здесь на больших пространствах (западе, востоке и севере) обнажаются древние кристаллические породы. На остальной территории развиты осадочные свиты, достигающие наибольшей мощности в древних синеклизах на западе и севере (синеклизы Каннинг, Перт, Кимберли и др.). На юге расположена молодая синеклиза Юкла (заложилась в неогене). Широко распространены мощные латеритные панцири (реликтовые и современные).

Средняя высота плоскогорья 400—500 м. Рельеф сглажен несколькими циклами денудации. До современной высоты плоскогорье было приподнято лишь в четвертичном периоде, и вновь ожившая эрозия расчленила только его краевые, наиболее высоко приподнятые части. Поэтому наблюдается резкий контраст между молодыми формами рельефа периферийных частей и дряхлым рельефом внутренних районов.

Господствующий тип рельефа страны — цокольные равнины на выступах кристаллического основания платформы. Пластовые равнины занимают области распространения осадочного чехла. В районах новейшей тектонической активности (на западе и востоке) под-

нимаются глыбовые эпиплатформенные горы.

Северную часть плоскогорья занимает горстовый массив Кимберли и плато полуострова Арнемленд. *Массив Кимберли* слагается кристаллическими породами и песчаниками, которые в верхнем течении реки Орд покрыты базальтами (плато Антрим), его средняя высота 600—700 м. Массив расчленен реками на отдельные плато и невысокие хребты. *Плато Арнемленда* возвышаются до 300 м. На них много плосковершинных останцов, которые слагаются в основном песчаниками, с юга они ограничены долинами главных рек полуострова Дейли и Ропер. На севере полуострова протянулась неширокая береговая низменная равнина, круто обрывающаяся к морю.

На востоке Западно-Австралийского плоскогорья, по границе с Центральной низменностью, поднимаются в виде островов горстовые *массивы Макдоннелл* (гора Зил, 1510 м) и *Масгрейв* (гора Вудрофф, 1440 м), разделенные широким грабеном (авлакогеном); в нем располагаются щебнисто-галечниковые равнины с обширным солончаком — озером Амадеус. Горы слагаются в основном древними гранитами, сложно расчленены глубокими ущельями криков, имеют башнеобразные вершины и отвесные склоны.

Обширные плосковершинные останцовые массивы характерны и для приподнятой западной части плоскогорья, где на поверхность выходят докембрийские кристаллические породы. Наибольшей высоты достигает *хребет Хамерсли* на севере (гора Брус, 1236 м). Южнее простираются однообразные и низкие кристаллические равнины с отдельными впадинами, загроможденными обломочным материалом или занятыми высохшими озерами.

Юго-западная окраина плоскогорья представлена горными *массивами Дарлинг и Стирлинг*, достигающими высоты около 1100 м. Здесь внешний край плоскогорья круто обрывается по линии сброса. В глубь материка горы постепенно понижаются и сменяются ровной или волнистой поверхностью кристаллических плато с многочисленными глинисто-солончаковыми впадинами.

Огромные площади во внутренних районах плоскогорья занимают песчаные и каменистые пустыни. В приподнятой полосе между горами востока и хребтом Хамерсли лежит на высоте около 500 м щебнистая *пустыня Гибсона*. Песчаный материал отсюда вынесен и отложен ветром на более низких участках к северу и югу, поверхность покрыта остроугольными каменистыми обломками. На северо-западе пустыни изолированно поднимаются низкие остаточные горы из кристаллических пород и песчаников, на западе много солончаковых озер.

К северу от пустыни Гибсона расположена *Большая Песчаная пустыня* (синеклиза Каннинг). На юге простирается *Большая пустыня Виктория*, занимающая северную периферию синеклизы Юкла. Песчаные пустыни заполнены грядами дюн высотой до 10—12 м, разделенными глинисто-солончаковыми понижениями. Они имеют своеобразный вид из-за красноватого цвета песков.

На крайнем юге региона лежит карстовая *равнина Налларбор*, занимающая южную часть синеклизы Юкла. Равнина слагается с поверхности известняками и обрывается к морю уступом высотой 100—150 м. Ее поверхность каменистая, с карстовыми воронками; в толще известняков развита густая подземная гидрографическая

сеть, а в крутом обрыве имеются многочисленные источники.

Климат основной части Западно-Австралийского плоскогорья тропический, резко континентальный. Зимой амплитуды температур в центральных частях достигают +30—+40 °С в сутки при средней температуре +12—+18 °С. Иногда бывают заморозки. Лето жаркое, со среднемесячными температурами до +32 °С и максимумом выше +50 °С. Осадки очень непостоянны. На большей части территории их выпадает менее 150 мм в год. Лишь приподнятые западные и восточные окраины получают больше осадков (до 300—500 мм в год).

Северная часть плоскогорья (массив Кимберли, полуостров Арнемленд) имеет сезонно-влажный, субэкваториальный климат. Обильные дожди (до 4/5 годового количества осадков) выпадают в связи с действием северо-западного муссона в летние месяцы Южного полушария. Зимой дует юго-восточный пассат и осадков почти нет.

Климат юго-западной окраины плоскогорья субтропический средиземноморского типа. Лето здесь жаркое, сухое, с ясной погодой; зима теплая, дождливая. Зимние осадки связаны с циклонами на полярном фронте. На побережье и наветренных склонах горных массивов их количество достигает 1000 мм, постепенно снижаясь в глубь плоскогорья до 500 мм в год. Во все времена года бывают резкие смены погоды в связи с вторжением теплых воздушных масс с севера и холодных с юга.

Западно-Австралийское плоскогорье бедно внутренними водами. Даже сеть криков во внутренних районах развита слабо. Только более приподнятые окраины и относительно влажные склоны горстовых массивов рас-

членены густой сетью криков, остающихся большую часть года сухими и наполняющихся водой только после дождей. На карстовой равнине Налларбор поверхностный сток отсутствует. По всей территории плоскогорья многочисленны соленые озера. Они наполняются водой только после ливней, а большую часть года покрыты коркой соли или густой вязкой грязью. Особенно много таких озер на юго-западе (до 400), из них около половины площадью более 1000 км² каждое. Постоянные водотоки имеются лишь на севере и крайнем юго-западе плоскогорья. Наиболее крупные реки севера — Фицрой и Виктория достигают в длину 600—800 км; они неглубоки, во время сухого сезона на отдельных участках пересыхают, имеют хорошо выраженный летний максимум стока. Реки юго-запада (Суон и др.) короткие, текут в глубоких долинах, максимум стока в них зимой, летом они сильно мелеют. Реки западного побережья (Фортескью, Гаскойн и др.) несут воду только после редких ливней.

Ограниченное распространение в пределах страны имеют и подземные воды. Крупные бассейны артезианских вод — бассейны Орд-Виктория, Пустынный, Северо-Западный, Пертский, Юкла — приурочены к синеклизам и периферийной части плоскогорья.

Западно-Австралийское плоскогорье характеризуется преимущественно полупустынными и пустынными ландшафтами. Наиболее сухие внутренние районы с песчаными и каменистыми пустынными почвами покрывает обычно спинифекс высотой до 1 м, с острыми жесткими и колючими листьями. К окраинам он сменяется скрэбом на бурых и засоленных почвах. Преобладает мультга-скрэб из акаций высотой 3—4 м, труднопроходимый из-за

обилия колючек. В лучше увлажняемых местах он сменяется малли-скрэбом (заросли кустарниковых эвкалиптов). По речным долинам, в наиболее увлажняемых местах, развиты разреженные эвкалиптовые леса, а на наветренных склонах восточных горстовых массивов леса вдоль криков довольно густы. В них, кроме эвкалиптов, встречается пальма Ливистона.

На юге пустыня подходит к океану. Равнина Налларбор почти лишена растительного покрова; осадков там выпадает несколько больше, чем во внутренних районах, но они поглощаются трещиноватыми известняками. Поверхность покрыта редкими кустиками лебеды и солянок или зарослями карликовых эвкалиптов. Почвы маломощные, серо-коричневые с пятнами солончаков и солонцов и перегнойно-карбонатные в карстовых воронках.

На северной окраине плоскогорья под 19—20° ю. ш. полупустынные ландшафты сменяются саваннами. В саваннах на красно-бурых почвах среди зарослей колючих жестких трав подниваются эвкалипты, акации и казуарины. Вдоль побережья тянутся полосы мангровых зарослей. В некоторых местах побережья встречаются участки влажного тропического леса на оподзоленных латеритных почвах (пальмы, фикусы, эвкалипты, бамбуки, древесные папоротники).

Очень своеобразны и оригинальны ландшафты юго-западной субтропической окраины плоскогорья в связи с высоким эндемизмом флоры. Здесь развиты ландшафты средиземноморского типа. Характерны жестколистные эвкалиптовые леса, подобных которым нельзя встретить в других частях Австралии. Они состоят из огромных эвкалиптов высотой до 50—100 м, с редкой, красивой кроной (эвкалипты туарт,



Заросли ксанторреи

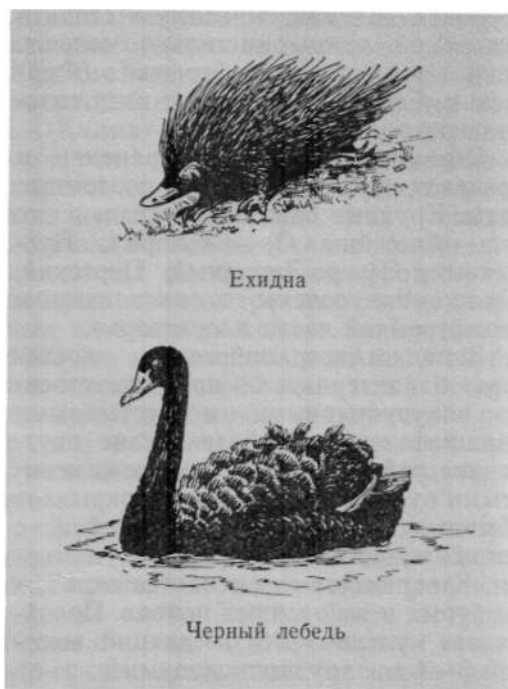
карри, яррах). Нижний ярус образуют своеобразные древовидные травянистые деревья (ксанторрея). В подлеске и наземном покрове много вьющихся кустарников и многолетних трав, очень красиво цветущих. Леса развиты на реликтовых красноземах и желтоземах. Они занимают береговую низменность и наветренные склоны горных массивов, однако сохранились в немногих местах.

Высокоствольные эвкалиптовые леса на крайнем юго-западе Австралии — ценнейшие на материке По качеству и продуктивности древесины

По мере увеличения сухости климата и ухудшения условий увлажнения

жестколистные эвкалиптовые леса сменяются на краевых плато сначала эвкалиптовыми редколесьями на выщелоченных коричневых почвах, а затем зарослями малли- и мультга-скрэба на серо-коричневых почвах.

В животном мире Западно-Австралийского плоскогорья имеются представители открытых пространств и лесов. Для открытых местообитаний типичны сумчатые (кенгуру, вомбаты, кроты, крысы и др.), дикая собака динго, австралийский страус эму. В зарослях кустарников водится ехидна. В лесах обитает сумчатый медведь коала, много птиц (попугаи, лирохвосты и др.). На юго-западе встречаются черные лебеди. Много различных змей, ящериц. В саваннах широко распространены высокие причудливые сооружения термитов.



Ехидна

Черный лебедь

Центральная низменность

Центральная низменность расположена между Западно-Австралийским плоскогорьем и Большим Водораздельным хребтом, с севера и юга омывается водами заливов Карпентария и Большого Австралийского. Низменность занимает огромную синеклизу Австралийской платформы. Длительное геологическое время здесь господствовали морской и озерный режимы, вследствие чего отложились мощные толщи осадков. Они скрыли неровности древнего рельефа и обусловили однообразный равнинный характер современной поверхности; лишь в местах поднятий фундамента платформы слабо выражены в рельефе возвышенности. Исключение составляет горстовоглыбовый хребет Флиндерс-Лофти. Средняя высота низменности 100—200 м, а котловина озера Эйр в самом низком месте опущена на 12 м ниже уровня моря.

На севере Центральной низменности расположена аккумулятивная *низменность залива Карпентария*, сложенная древними и современными речными наносами. Низменность плоская, густо расчленена слабо врезанными речными долинами, сильно заболочена. Водораздельная *возвышенность Селуин* высотой до 200—500 м отделяет ее от плоских равнин бессточного бассейна озера Эйр, так называемого *Центрального бассейна*. Обширные пространства Центрального бассейна покрыты щебнем, песком и песчаными дюнами. В его северной щебнистой части имеется густая сеть криков. Юго-западнее простирается песчаная *пустыня Симпсона (Арунта)*. Здесь параллельные гряды дюн высотой до 20—30 м тянутся на десятки километров. Дюны сложены красноцветными пес-

ками, отчего вид местности необычен и своеобразен. Западнее озера Эйр простираются однообразные обширные плато. Окрестности озера представляют собой глинисто-солончаковые равнины.

На юго-востоке природной страны расположена аккумулятивная *низменность Муррея—Дарлинга*. От Центрального бассейна она отделяется песчаниковой возвышенностью Грей высотой 200—500 м. Между низменностью и Большим Водораздельным хребтом лежит полоса расчлененных реками холмистых предгорий (даунсов). Сама низменность имеет плоскую монотонную поверхность, пересеченную широкими речными долинами и местами сложенную песчаными дюнами.

На запад от равнин Муррея—Дарлинга находится горный массив *Флиндерс-Лофти*. Массив раздроблен сбросами, слагается кварцитами, гнейсами, сланцами, доломитами и известняками, имеет округлые или плоские вершины (высоты до 900—1000 м), его склоны сильно расчленены водной эрозией. Между массивом и уступом Западно-Австралийского плоскогорья лежит меридиональная зона тектонического опускания, занятая остаточными солеными озерами и глинисто-солончаковыми равнинами.

Центральная низменность расположена в субэкваториальном, тропическом и субтропическом климатических поясах. Над основной частью низменности весь год господствуют континентальный тропический воздух и пассаты. Лишь на севере летом юго-восточный пассат уступает место северо-западному экваториальному муссону, а юг зимой находится под воздействием циркуляции умеренных широт. Морской воздух, проникающий иногда далеко в глубинную часть региона с се-

вера и юга (чему благоприятствует отсутствие горных преград), быстро прогревается и теряет влагу. Поэтому господствуют засушливые и сухие континентальные типы климата.

Континентальность климата возрастает с севера, востока и юга по направлению к западным внутренним районам. В окрестностях озера Эйр годовое количество осадков не превышает 120 мм, но дожди крайне неравномерны; часты пыльные бури и смерчи.

**Окрестности озера Эйр —
самый сухой и пустынный район
Австралии**

К периферическим частям низменности (северу, востоку и югу) годовое количество осадков возрастает до 500 мм и выше, но и здесь осадки распределяются в течение года неравномерно. Характерен в основном летний режим осадков, лишь на юге дожди идут весной и осенью.

Летние температуры в пределах Центральной низменности высокие (+25 — +30 °С), зимние изменяются от +20 — +18 °С на севере до +10 — +8 °С на юге. Зимой бывают резкие похолодания, связанные с проникновением холодных воздушных масс с юга. Заморозки на поверхности почвы достигают на юге —5 °С. Неустойчив термический режим и летом в связи с проникновением и быстрой сменой теплых и холодных воздушных масс с севера и юга. Велики годовые и особенно суточные амплитуды температур.

Центральная низменность — в основном бессточная область материка, имеющая довольно густую сеть криков и пересыхающих соленых озер. В Центральном бассейне система сложно разветвленных криков сходится к озеру Эйр. Наиболее значительны из них —

Куперскрик, Дайамантина, Эйкриск Эйр — самое крупное озеро материка, но оно мелководно, сильно засолено, его площадь и очертания изменчивы и зависят от осадков. Озеро служит центром стока для обширной территории оно разливается в самые дождливые годы, расширяясь до 15 000 км². В сухой период, занимающий большую часть года, оно распадается на мелководные водоемы и покрывается коркой соли толщиной до 1 м.

Большая группа бессточных соленых озер находится южнее озера Эйр. Это озеро Торренс, Гэрднер, Фром и др. Они также мелеют и распадаются на отдельные водоемы во время сухого периода и разливаются после сильных дождей.

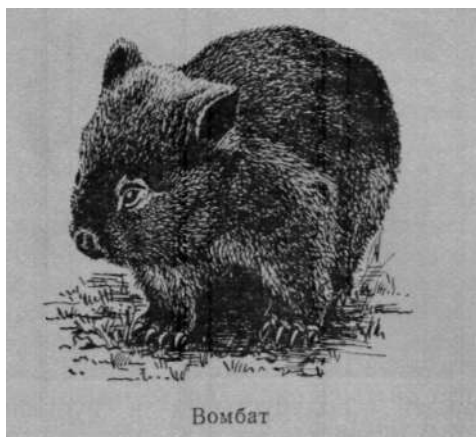
Север и юго-восток физико-географической страны орошается постоянными водотоками. Реки низменности залива Карпентария имеют типичный субэкваториальный режим: летом широко разливаются, зимой мелеют, а на отдельных участках и пересыхают. Юго-восток страны дренируется речной системой Муррея—Дарлинга с очень непостоянным режимом. Руслу рек здесь извилистые, с многочисленными протоками, рукавами и небольшими без постоянных очертаний озерами, преимущественно засоленными. Реки, протекая с едва заметным уклоном, теряют много воды на испарение, и даже Муррей, самая многоводная река Австралии, в сухой период сильно мелеет. Дарлинг в сильные засухи превращается в цепочку озер и не доносит своих вод до Муррея. Во влажный период уровень Муррея и Дарлинга повышается и они широко разливаются на плоской низменной равнине.

Недостаток поверхностных вод в Центральной низменности восполняется артезианскими водами, являющимися

ся главным источником водоснабжения в засушливых и сухих районах. Здесь расположен самый крупный подземный водный бассейн материка — Большой Артезианский бассейн.

Однообразный равнинный рельеф Центральной низменности создает благоприятные условия для проявления географической зональности. Ландшафты в соответствии с возрастанием континентальности и сухости климата изменяются от периферии к западным внутренним районам: саванны севера и востока на красных ферраллитных, в более сухих местах — на красно-бурых и красно-коричневых почвах сменяются полупустынной растительностью на красновато-бурых, сероземных и серо-коричневых почвах и, наконец, пустынями со слабо развитым бесструктурным, часто засоленным почвенным покровом. Господствуют, таким образом, ксерофитные типы растительности и почв. Зональные границы ландшафтов представлены широкими переходными полосами.

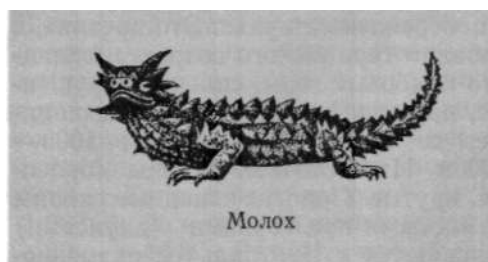
Саванны по сравнению с другими типами ландшафтов распространены незначительно. Они занимают низменность залива Карпентария, а на востоке ограничены полосой, охватывающей холмистые предгорья Большого Водораздельного хребта и прилегающие к ним с запада территории. Характерные деревья саванн — эвкалипты, акации, казуарины, суккулентные бутылочные деревья, баобаб Грегори; во время влажного периода саванна покрывается ярко цветущими растениями из семейства лютиковых, лилейных и орхидных, а также различными злаками, выгорающими в сухой сезон. Встречаются эвкалиптовые редколесья. Для саванн очень характерны термитники. На побережье залива Карпентария пышно развиты мангровые заросли.



Вомбат

Полупустыни занимают огромную территорию (северная часть Центрального бассейна, низменность Муррея — Дарлинга). Здесь развиты формации скрэба. Преобладают заросли колючих акаций (мульга-скрэб). Вдоль русл криков тянутся галерейные эвкалиптовые леса.

Пустыни развиты в западных внутренних районах Центральной низменности. Большие площади занимает спинифексовая пустыня. На глинисто-солончаковых равнинах растут солянки, редкие кустарнички лебеды. Некоторые участки совершенно лишены растительности и представляют собой сплошные каменистые россыпи или подвижные песчаные дюны. В период



Молох



Плащеносная ящерица

дождей в полупустынях и пустынях буйно разрастаются и расцветают травы, среди которых много эфемеров.

На севере Центральной низменности, в ее наименее обжитой части, лучше сохранился животный мир. Преобладают животные открытых пространств. Обитают различные виды сумчатых (кенгуру, вомбаты, кроты, крысы и др.). Встречаются большой серый кенгуру, ехидна, австралийский страус зму, травяные попугаи, много различных водоплавающих и обитающих у воды птиц, в том числе перелетных. Широко распространены змеи и ящерицы (молох, плащеносная ящерица и др.).

Большой Водораздельный хребет

Большой Водораздельный хребет протянулся на 4000 км вдоль восточного побережья материка. Это древние, в основном герцинского возраста, складчато-глыбовые горы, сильно разрушенные, преимущественно плосковершинные, со средними высотами 1000—1500 м. Их восточные склоны сбросовые, крутые. Пологие западные склоны холмистыми предгорьями (даунсами) понижаются к Центральной низменно-

сти. Кайнозойскими разломами, и сбросами, а также эрозионными долинами они расчленены на отдельные хребты, плато и массивы. Разломы сопровождались вулканическими излияниями. Базальтовые покровы развиты в центральных и южных хребтах. Широко представлены также древние кристаллические и более молодые осадочные толщи.

Наибольшей ширины Большой Водораздельный хребет достигает в северной части (штат Квинсленд). Здесь горы подходят к морю, достигая высоты до 1600 м и образуя сильно расчлененные, труднодоступные склоны. Береговые хребты и массивы слагаются преимущественно гранитами и кварцитами; от Большого Водораздельного хребта на западе они отделяются полосой срединных котловин. Большой Водораздельный хребет слабо выражен в рельефе, здесь почти нет выделяющихся вершин, поверхность его местами заболочена, высоты составляют 500—700 м. Как и срединные котловины, он слагается осадочными породами, прикрытыми на севере и юге базальтами. Срединные котловины имеют тектоническое происхождение; они углублены и расширены речной эрозией; характеризуются холмистым рельефом и широкими речными долинами, разделенными невысокими водоразделами.

Южнее Квинсленда пояс гор сужается, большое значение в рельефе приобретают сбросовая тектоника, лавовые покровы и вулканические конусы. У восточного подножия гор лежит холмистая береговая равнина шириной до 50 км. Горы образуют сравнительно узкую цепочку отдельных хребтов и массивов. Горстовые хребты *Гастингс* и *Ливерпул* с базальтовыми покровами, расчлененные крутосклонными ступенчатыми каньонами рек, обрамляют

с севера и юга складчато-глыбовые *Новоанглийские горы* со слабоволнистой поверхностью высотой в среднем 1200—1300 м. Южнее тектонической долины реки Хантер расположены *Голубые горы*, сложенные известняками и песчаниками. Они круто обрываются на восток и ступенями спускаются на запад, расчленены глубокими (до 300—800 м) каньонами на отдельные плато; в их западной части развит карст. Береговая полоса изрезана удобными бухтами.

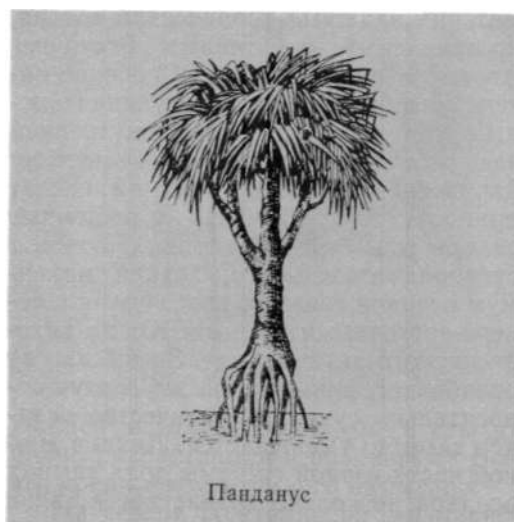
Юго-восток материка занимают *Австралийские Альпы* — наиболее высокая часть всей горной системы со следами четвертичного оледенения (троги, кары, ледниковые озера, конечные морены). Они представляют собой горстовый массив со средней высотой 1500 м, сложенный гранитами и кварцевыми порфирами и расчлененный продольными долинами на отдельные глыбы, ступенчато поднимающиеся к западу. Над выровненной поверхностью массива изолированно поднимаются останцовые вершины, имеющие настоящий горный облик. Одна из них — гора Косцюшко (2230 м), высшая точка материка.

Продолжением Австралийских Альп на юге служат *Викторианские горы*, невысокие, с пологими склонами, протянувшиеся в широтном направлении. Они состоят из раздробленных горстовых массивов и плато (гранитные, базальтовые и др.). Вулканические формы рельефа особенно хорошо развиты к западу от Мельбурна.

Большой Водораздельный хребет находится под воздействием западной периферии Южно-Тихоокеанского барического максимума и в основном пассатной циркуляции, имеет равномерно влажный тропический и субтропический климат. Пассаты приносят на

материк влажный тропический воздух, прогреваемый над теплым Восточно-Австралийским течением. Особенно интенсивна пассатная циркуляция южным летом, когда над внутренней частью материка образуется местная барическая депрессия. Летний пассат приносит на побережье и восточные склоны гор обильные осадки. На юге, в субтропическом поясе, летний максимум осадков связан с восточными и северо-восточными ветрами Южно-Тихоокеанского антициклона. Зимой пассат ослабевает, приносимый им воздух относительно сухой, а количество осадков заметно уменьшается. Лишь в южной части горной системы доля зимних осадков несколько возрастает в связи с прохождением циклонов на полярном фронте. В целом в пределах горной системы типично выраженного сухого периода нет. На побережье и наветренных склонах гор в среднем за год выпадает около 1500 мм осадков, во внутренних районах их количество снижается до 800 мм и менее. Особенно много влаги получает горное побережье между 15 и 20° ю. ш., благоприятно расположенное к господствующим морским ветрам. Годовое количество осадков достигает здесь в отдельные годы 4000 мм. Это самый влажный район Австралии.

Температурные условия природной страны в связи с ее значительной протяженностью по широте неодинаковы; они осложняются также высотами. В северной части ход температур равномерен в течение года, годовые амплитуды незначительны, к югу температурные колебания возрастают. Средние температуры самых теплых месяцев (декабрь—январь) на восточном побережье Квинсленда высоки (+24—+26 °С), к югу они понижаются до +20—+18 °С. Летом в южной части



бывают внезапные снижения температуры в связи с проникновением относительно холодных воздушных масс с юга; менее чем за час температура может понизиться на 10°C . В прохладный сезон года (июнь—август) температурные различия между севером и югом возрастают. Средние июльские температуры понижаются с севера на юг от $+24$ до $+10^{\circ}\text{C}$. Зимой на высоких вершинах выпадает снег. Снежный покров на горе Косцюшко лежит до лета.

Большой Водораздельный хребет имеет наиболее развитую и полную речную сеть на континенте, являясь главным водоразделом материка. Здесь начинаются реки бассейнов Тихого и Индийского океанов и бессточного озера Эйр. Водораздел смещен к западу от высоких береговых гор. Питание рек дождевое и в некоторой степени снеговое (Австралийские Альпы). Тихоокеанские реки (Хантер, Кларенс, Бердекин, Фицрой и др.) короткие (не более 400 км длиной), извилистые, по-

рожистые, бурные и многоводные водотоки с относительно равномерным расходом и стоком. На западном склоне гор берут начало реки залива Карпентария (Флиндерс, Митчелл и др.), некоторые крики бассейна озера Эйр (Дайамантина, Куперскрик и др.), а также самые крупные реки материка Муррей и Дарлинг с их притоками. Режим рек западного склона непостоянен. В сухой зимний сезон реки сильно мелеют или пересыхают, превращаясь в цепочку озер. Летом они разливаются, производя иногда разрушительные наводнения и отлагая вдоль русел валы, часто препятствующие впадению притоков.

Большой Водораздельный хребет — самый лесистый регион материка. На восточном побережье и наветренных склонах гор развиты густые влажные вечнозеленые тропические и субтропические леса, в составе которых, кроме австралийских элементов, встречаются представители азиатской, антарктической и капской флоры. Особенно богаты и разнообразны в видовом отношении вечнозеленые леса в северной части страны, развитые на оподзоленных латеритных и красноземных почвах; здесь климат наиболее жаркий и влажный с равномерным годовым ходом температур и осадков. Типичные влажные тропические леса распространяются до 19° ю. ш. Флористический состав их сходен с лесами Малайского архипелага. Для этих лесов характерны различные виды пальм (кентия, пальма Ливистона и др.), серебряная тарриертия, фикусы, бананы. Стволы деревьев густо перевиты лианами. Часто встречаются ротанговая пальмалиана и вьющийся по стволам дикий перец. Многочисленны орхидеи и папоротники. По речным долинам растут саговники, в заболоченных местах -

панданусы, по побережью встречаются мангровые заросли.

Южнее флористический состав вечнозеленых лесов беднеет, они становятся менее густыми. Господство переходит к различным видам эвкалиптов, пальмы почти отсутствуют, появляются вечнозеленые южные буки и некоторые хвойные (подокарпус). Эвкалипты очень разнообразны по внешнему виду и размерам. Деревья достигают огромной высоты. Нижний ярус лесов образуют древовидные папоротники с нежными перистыми листьями; в подлеске встречаются кустарники из семейства миртовых, бобовых, а также казуарины. Многообразны эпифитные растения. Эти леса по обилию лиан и эпифитов не уступают типичным дождевым тропическим лесам севера. Они развиваются на красно-желтых ферраллитных почвах в средней части, бурых и желто-бурых лесных почвах на юге.

На западных склонах Большого Водораздельного хребта, где осадков выпадает меньше, леса принимают парковый характер и представлены в основном эвкалиптовыми редколесьями, развивающимися на красных ферраллитных почвах. На черных почвах базальтовых покровов встречаются участки саванн.

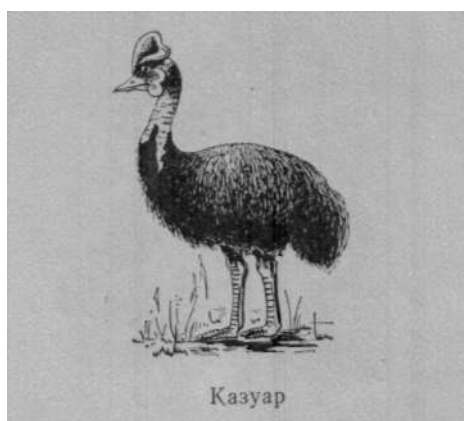
В верхних частях гор растет обедненный низкорослый лес, а с высоты 1600—1900 м его сменяет криволесье и заросли кустарников из вереска, миртовых, карликовых буков с участками злаковых лугов. В этом поясе преобладают перегнойно-карбонатные почвы. Выше верхней границы леса поднимаются лишь Австралийские Альпы.

В горно-лесных ландшафтах Большого Водораздельного хребта довольно хорошо сохранился животный мир. Характерны животные, ведущие древесный образ жизни (древесный кенгу-



ру, кузу, сумчатые белки, сумчатый медведь коала). Очень разнообразны и богато представлены птицы (лирохвосты, настоящий казуар, различные попугаи, райские птицы, медсосы и др.), большинство которых ярко и пестро окрашены. У рек обитает утконос. Представителями земноводных являются древесные лягушки. Много членистоногих (различные эндемичные муравьи, бабочки и жуки).





Продолжением Большого Водораздельного хребта на юге является *остров Тасмания*. Остров материкового происхождения, отделился от Австралии в третичное время. Он сложен сильно дислоцированными кристаллическими и метаморфическими породами докембрия и отложениями палеозоя. В центре и на юго-востоке они перекрыты кайнозойскими излияниями долеритов. На севере развиты неогеновые базальтовые покровы. Молодые морские и аллювиальные отложения распространены по побережью и приурочены к нешироким полосам береговой низменности.

В рельефе острова преобладают



обособленные крутосклонные плато и нагорья высотой 600—1000 м, разбитые сбросами и расчлененные глубокими речными долинами. Наиболее высокие горные массивы находятся в северной части (1617 м, высшая точка острова). В рельефе западных и центральных районов Тасмании сохранились следы четвертичного оледенения.

Климат Тасмании океанический и равномерно влажный. Северная часть острова лежит в субтропическом климатическом поясе, южная — в умеренном. круглый год дуют влажные ветры с океана. Основная часть области находится в зоне циклонической деятельности умеренных широт Южного полушария. Ветры западных направлений приносят много осадков, особенно на наветренные склоны плато и горных массивов. На западе среднегодовое количество осадков составляет 1000 мм (местами до 3500 мм). К востоку их количество уменьшается до 600 мм в год. В горах зимой выпадает снег и образуется снежный покров. Лето в Тасмании прохладное, со средними январскими температурами $+17—+18^{\circ}\text{C}$. Годовые амплитуды температур невелики (около 10°C).

Благодаря обилию осадков Тасмания имеет развитую речную сеть. В центральной части острова много небольших озер ледникового происхождения.

Ландшафты Тасмании своеобразны и оригинальны. Основным типом растительности являются влажные вечнозеленые леса, особенно хорошо сохранившиеся в наименее освоенной западной части острова. Леса разнообразны по составу, имеют густой кустарниковый подлесок. Они покрывают склоны плато и нагорий и состоят главным образом из эвкалиптов и миртовых на севере и востоке области и южных вечнозеленых буков на юго-западе. На верх-

ней границе леса к ним примешиваются хвойные. Выше 1000 м леса сменяются зарослями кустарников; самые высокие плато покрыты альпийскими лугами с участками болот.

Животный мир острова относится к Австралийской зоогеографической области, но отличается некоторыми особенностями. В связи с тем, что остров

населен редко, здесь сохранились некоторые животные, которые уже давно истреблены на материке (сумчатый дьявол и др.). На острове обитают представители сумчатых (кенгуру, вомбаты, кускусы, медведь коала и др.). В южной части встречаются типичные представители антарктической фауны — пингвины.

Океания

ОБЩИЙ ОБЗОР

Океания — обширный островной мир в экваториальных, тропических и субтропических широтах Тихого океана. Острова раскинулись на огромных просторах Тихого океана почти на 15,5 тыс. км с запада на восток, между 130° в. д. и 105° з. д., и на 9,3 тыс. км с севера на юг, от 30° с. ш. до 56° ю. ш. Большая часть островов расположена в Южном полушарии. Площадь всей суши Океании 1,3 млн. км². Основная ее часть приходится на крупные острова — Новую Гвинею и Новую Зеландию.

Геологически острова Океании — это отражение геологии дна Тихого океана. Здесь выделяются острова, возвышающиеся на подводном цоколе; островные дуги, служащие вершинами подводных хребтов; острова, представляющие собой части прежних массивов суши, отделившихся от материков. По происхождению различают острова материковые (наиболее крупные), вулканические (небольшие, но имеющие четко выраженные вершины) и коралловые (низменные, небольшие). Острова от Новой Гвинеи до Новой Зеландии, включая Фиджи, входят в состав Тихоокеанской геосинклинали.

Материковые острова, сохраняя структуры материковой коры, содержат в своих недрах полезные ископаемые — железо (Новая Гвинея), никель (Новая Гвинея, Новая Каледония), марганец (Новые Гебриды) и др.

Генетически рельеф островов характеризуется следующими основными морфологическими типами: структурный рельеф (складчатые и складчатоглыбовые горы), вулканический (вулканические островные дуги с вулкани-

ческими плато и конусами), скульптурный (морские береговые равнины, аллювиальные равнины, речные и морские террасы), биогенный коралловый рельеф (береговые и барьерные рифы, атоллы).

Острова обычно образуют островные дуги. Сложно построенные дуги часто состоят из двух (внутреннего и внешнего) хребтов. Преимущественно с внешней стороны их сопровождают глубоководные желоба.

Для южной части Океании характерны вулканические острова. Это главным образом надводные вершины наиболее крупных подводных вулканов. К вулканическим относятся острова Самоа, Общества, Кука, Маркизские, Тубуаи, Пасхи и др. В своем происхождении они связаны с разломами и сбросами океанического дна и имеют в основном линейное расположение.

Большей частью вулканические вершины погружены и покрыты коралловыми постройками, надводные части которых образуют атоллы. К коралловым островам относятся Каролинские, Гилберта, Эллис, Маршалловы, Токе-лау, Кука (Северные), Феникс, Лайн, Туамоту, Науру и др. Северной границей распространения коралловых построек служит параллель 28° с. ш., южной — 31°30' ю. ш. Колонии полипов обычно обитают до глубины 40—60 м (местами кораллы встречаются на глубине 600—1000 и даже 1500 м, атолл Бикини). Над поверхностью океана коралловые известняки поднимаются до 1000 м.

Острова Океании разбросаны от северных субтропических широт до южных умеренных. Поэтому здесь можно встретить различные типы климатов: экваториальный, субэкваториальный, тропический, субтропический, умеренный. Годовые величины суммарной

солнечной радиации от 80 (юг Новозеландского архипелага) до 669 кДж/см² (Маршалловы острова). Однако большая часть островной суши лежит между тропиками. Этим, а также влиянием обширного океана определяются климатические особенности островов, имеющих главным образом теплый, ровный и мягкий океанический климат. Влияние суши сказывается на климате наиболее близких к Австралии и Юго-Восточной Азии островов. Океания в основном расположена в области пассатной циркуляции атмосферы, лишь для ее западной части, в том числе и Новой Гвинеи, характерны муссоны. Положение большей части островов в экваториальных и тропических широтах обуславливает высокие температуры воздуха. Океан смягчает и умеряет температуры, поэтому их годовые и суточные колебания невелики. Средние температуры самых теплых месяцев (август в Северном полушарии, февраль — в Южном) изменяются от +25 °С на севере до +16 °С на юге, самых холодных (февраль и август) — от +16 °С до +5 °С. На горных островах температуры понижаются с высотой, а на Новой Зеландии и Новой Гвинее высотные климатические пояса заканчиваются нивальным климатом. Распределение осадков в Океании неравномерное и зависит главным образом от рельефа. Наветренные склоны гористых островов увлажняются обильно. Максимальное количество осадков — до 14 400 мм в год выпадает на наветренных склонах острова Гавайи.

Остров Гавайи — один из самых влажных районов мира

Подветренные склоны гор и низкие острова получают незначительное коли-

чество осадков (до 500 мм и менее в год). Это создает большое разнообразие ландшафтов в пределах островов — от влажных лесов до сухих саванн и степей. Распределение осадков в течение года неодинаковое, в экваториальном поясе они выпадают равномерно в течение года, в субэкваториальном — летом; летом возникают тропические циклоны (ураганы), которые являются характерной чертой климата Океании. В субтропическом поясе осадки выпадают зимой, а в южном умеренном — круглый год (западные ветры Южного полушария).

Реки и озера образуются лишь на крупных горных островах в западной части Океании (Новая Гвинея, Новая Зеландия, Соломоновы острова и др.). Питание их обычно дождевое, а некоторых рек Новой Гвинеи и Новой Зеландии снеговое и ледниковое. Крупные реки почти все берут начало в горах, отличаются многоводьем, бурным течением, большими запасами гидроэнергии. В устьях они замедляют течение, часто образуют дельты. Крупные реки Океании — Флай и Дигул в Новой Гвинее. Почти нет рек и озер на коралловых и вулканических островах. Здесь изредка встречаются небольшие запасы пресных вод в грунтах около побережья. Поэтому на островах Океании довольно остро стоит проблема пресной воды.

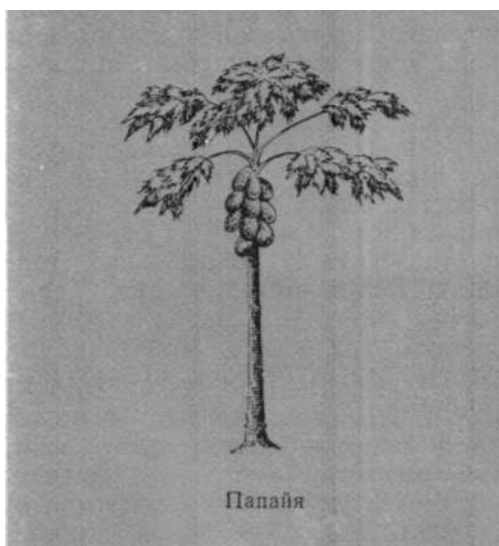
В Океании преобладают красно-желтые латеритные почвы. Лишь в более сухих местах (с сезонным увлажнением) развиваются красно-бурые почвы саванн. В субтропических широтах распространены желтоземы. На западе в наиболее влажных местах встречаются болотные почвы. На атоллах почвы маломощные, карбонатные, часто засоленные. Почти повсеместно наблюдается смыв почвенного покрова.

Сведение лесов, распашка, стихийные бедствия способствуют эрозии почв.

Флора и фауна Океании бедная по видовому составу и высоко эндемичная. На отдаленные острова попали лишь те растения и животные, которые могут распространяться по воздуху (например, растения, обладающие мельчайшими плодами или спорами, птицы, некоторые насекомые), по воде (некоторые рептилии), или же организмы, завезенные человеком. Беднее всего органический мир коралловых островов. На атоллах обычно растут растения лишь нескольких десятков видов, главным образом тех, плоды которых легко переносятся волнами океана, и гнездятся всего 5—7 видов морских птиц. На вулканических и особенно материковых островах органический мир богаче и разнообразнее, здесь много эндемиков и реликтов. На островах Океании отсутствуют многие виды цветковых растений, не было до появления человека млекопитающих (кроме сумчатых на Новой Гвинее), представителей отряда грызунов. Очень мало на островах земноводных, пресмыкающихся, всюду, кроме Новой Гвинеи, отсутствуют ядовитые змеи. Богато представлены насекомые (только на Гавайских островах более 3700 видов) и велика доля споровых растений, в частности папоротников, споры которых так легки, что могут даже переноситься струйными течениями атмосферы (на высоте более 10 км).

Океания входит в основном в *Палеотропическое флористическое царство*. Для него характерно широкое распространение пальмовых, бегониевых, лавровых и других семейств растений. На западе Океании зональный тип растительности — влажные экваториальные и тропические леса из палеотропических (фикусы, пальмы, панданусы,

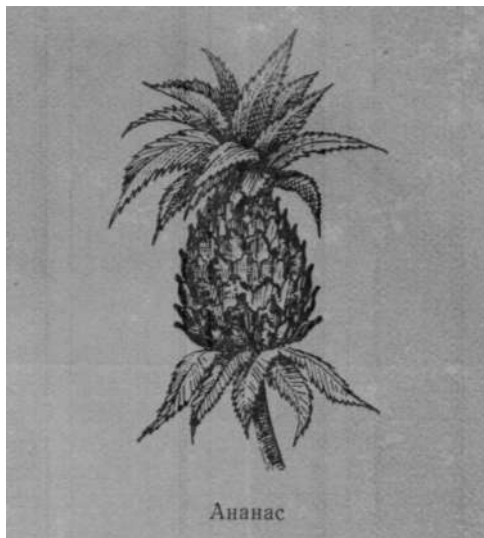
бамбуки) и австралийских (эвкалипты) форм. Много лиан и эпифитов. В горах растут лавр, древовидные папоротники, хвойные, а по берегам — мангровые заросли. В Новой Зеландии распространены субтропические и хвойно-широколиственные леса умеренного пояса. На восточных островах Океании растительность беднее, леса



Папайя

встречаются только на наветренных склонах. В более сухих местах преобладают травы (злаки), а на низких (коралловых) островах — мелкие кустарники и кокосовая пальма. Особенно большим эндемизмом форм отличаются Гавайские острова (90 %) и Новая Зеландия (74 %).

Растительный покров Океании сильно изменен человеком. Из культурной растительности представлены кокосовая и саговая пальмы, хлебное дерево, манго, папайя, сахарный тростник, батат, таро, ямс; Гавайи дают 90 % мирового сбора ананасов.



Ананас

Океания относится к *Австралийской фаунистической области*. В ней сравнительно много птиц, мало млекопитающих, тогда как пресмыкающиеся и земноводные на отдаленных островах Океании почти отсутствуют. Наибольшее количество млекопитающих (яйцекла-



Ласточка салангана



душих и сумчатых австралийского происхождения) встречаются в Новой Гвинее: ехидна, проехидна, древесные кенгуру, кускасы и др. Богат здесь мир пернатых — казуар, сорные куры, лирохвост, какаду, голуби, беседковые и райские птицы. В реках водятся крокодилы. Фауна Новой Зеландии небогата видами: летучие мыши, завезенная человеком крыса, бескрылые киви, из рептилий встречается гаттерия. К востоку Океании животных становится меньше, обитают главным образом голуби, ласточки, попугаи, медососы, в частности нектарницы, и мухоловки. Особенно бедна фауна коралловых островов.

КОМПЛЕКСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАНДШАФТОВ ВАЖНЕЙШИХ ОБЛАСТЕЙ ОКЕАНИИ

Обычно Океанию разделяют на Меланезию, Новую Зеландию, Микронезию и Полинезию. Такое деление в известной мере условно и основано главным образом на этнографических признаках.

Меланезия расположена в юго-западной части Океании и включает Новую Гвинею, архипелаг Бисмарка, острова Д'Антраксто, Соломоновы, Но-

вые Гебриды, Новую Каледонию, Фиджи и др.

Природные особенности Меланезии рассмотрим на примере островов Новой Гвинеи и Новой Каледонии. *Новая Гвинея (Ириан)* — самый крупный остров Океании и второй по величине в мире (829 тыс. км²). От Австралии он отделяется проливом Торреса, омывается на юге Арафурским и Коралловым морями. Остров материкового происхождения. Северные и центральные его районы занимают горы, самые высокие во всей Океании. Главная вершина гора Джая (5029 м) расположена в *Центральных горах*, протянувшихся через весь остров с северо-запада на юго-восток. Вдоль северного побережья вытянута цепь более низких *Береговых гор*, отделенная от Центральных гор полосой тектонических впадин. Горы сложены гнейсами, кристаллическими сланцами, гранитами, известняками. Северные берега острова образованы разломами.

**Участок северо-восточного
побережья Новой Гвинеи
называется Берегом
Миклухо-Маклая**

На юге расположена обширная низменная равнина, пересеченная многочисленными реками, юго-западная часть ее сильно заболочена. Равнина в основном слагается допалеозойскими структурами. Ее осадочный чехол образован морскими отложениями мезозоя и кайнозоя.

Северная часть острова имеет экваториальный климат, южная — субэкваториальный. Среднемесячные температуры на равнинах колеблются от +25 до 28 °С. С высотой климат меняется от горного тропического до нивального. Во все сезоны выпадают дожди, наи-

большее количество осадков приносит северо-западный летний муссон (больше 4000 мм). Очень часты тайфуны. Самое сухое место Новой Гвинеи — юго-восток и частично юг острова, на которые воздействует зимой юго-восточный пассат. Наиболее крупные реки острова — Флай (длина 800 км), Дигул берут начало в горах и поэтому богаты гидроэнергией, в нижнем течении суходородны.

Растительность Новой Гвинеи весьма разнообразна. На севере до высоты 500—1000 м растут влажные вечнозеленые тропические леса с бамбуками, пальмами, панданусами, древовидными папоротниками. Выше (от 1000 до 2000 м) распространены влажные горные тропические леса; вершины покрыты высокогорными лугами. На юге острова преобладают саванны в сочетании с редкостойными лесами из эвкалиптов и акаций. Новая Гвинея является частью Папуасской подобласти Австралийской зоогеографической области. Из древних животных сохранились яйцекладущие — ехидна и проехидна, сумчатые — древесные кенгуру, кукусы, шерстохвосты и др. Разнообразны и многочисленны птицы (до 500 видов). Характерны казуары, попугаи, райские и беседковые птицы. В реках обитают крокодилы.

Архипелаг *Новая Каледония* — острова в юго-западной части Тихого океана, занимают общую площадь 19 тыс. км². Состоят из главного острова Новая Каледония, группы островов Луайоте и Честерфилд, острова Пен и др. Береговая линия Новой Каледонии сильно изрезана. Запад острова окаймлен барьерным рифом длиной более 600 км. Восточная часть Новой Каледонии занята плоскогорьями вулканического происхождения (высота до 1628 м). Холмистые равнины (до

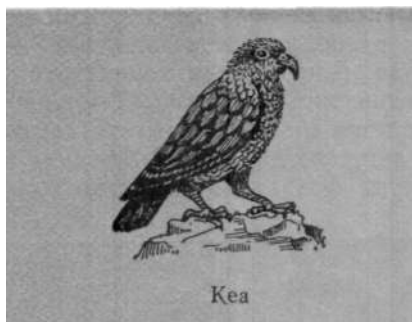
500 м), сложенные осадочными породами, расположены в западной части острова. Для острова характерен тропический тип климата. Температура колеблется от +20 (средняя температура августа) до +27°С (средняя температура февраля). Летом часты ура-



Новозеландский пейзаж

ганы. Годовое количество осадков изменяется от 700 мм на западе до 3000 мм на востоке. Речная сеть развита хорошо, много порожистых рек. Растительный покров сильно изменен человеком. Леса занимают 10 % территории острова, главным образом на востоке, и состоят из араукарий, агатиса, подокарпусов. Фауна бедна, нет млекопитающих, змей. Богаче представлены птицы.

В особую область Океании выделяется *Новая Зеландия*. Архипелаг состоит из двух крупных островов — Северного и Южного, разделенных проливом Кука, и более мелких островов. Площадь Северного острова



115 тыс. км², Южного — 162,7 тыс. км². Важнейшие горообразовательные процессы на Новой Зеландии произошли в мезозое и палеогене, хотя образование основных структур было начато в герцинскую складчатость. Дальнейшее развитие новозеландские структуры получили в неогене, в результате нового орогенеза суша была раздроблена на горстово-глыбовые массивы. На Северном острове в это время происходили интенсивные вулканические процессы.

Фауна и флора островов Новой Зеландии отличается высокой степенью эндемизма. Архипелаг образует самостоятельную подобласть Австралийской зоогеографической области. Типичными новозеландскими представителями являются древовидные папоротники, волокнистый новозеландский лен, хвойные (каури и тотара). Из мле-



копитающих есть лишь летучие мыши и крысы. Характерными птицами являются киви и попугаи кеа. Представитель древнейших пресмыкающихся — гаттерия.

Природа Северного и Южного островов Новой Зеландии различна. На *Северном острове* в центре находится вулканическое плато, отличающееся активной сейсмической деятельностью. Имеются действующие вулканы, среди которых Руапеху — самый высокий на Новой Зеландии (2797 м) и Таравера (1111 м). Вулканические плато характеризуются обилием озер, часто термальных, самое крупное из них — Таупо (612 км²). Север плато представляет собой вулканический ландшафт с многочисленными гейзерами и горячими источниками. На западном побережье возвышается вулкан Эгмонт (2518 м), крупнейший из потухших вулканов. Северный остров теплее Южного, климат здесь субтропический, умеренно теплый, с влажной зимой. Наибольшее количество осадков — на западном гористом побережье (до 2500 мм в год), на востоке значительно меньше (около 850 мм). На острове много рек и озер, реки преимущественно дождевого питания, богаты гидроэнергией. Естественная растительность — смешанные субтропические леса. На лавовых плато произрастают вечнозеленые кустарники.

На *Южном острове*, сложенном кристаллическими и метаморфическими породами, расположены *Южные Альпы* (гора Кука 3764 м), покрытые вечными снегами и льдами. Эти горы подверглись неоднократным оледенениям и имеют значительные ледники (50 ледников, площадь оледенения около 1000 км²). Благодаря значительному количеству осадков, ледники опускаются в лесную зону в виде узких и по-

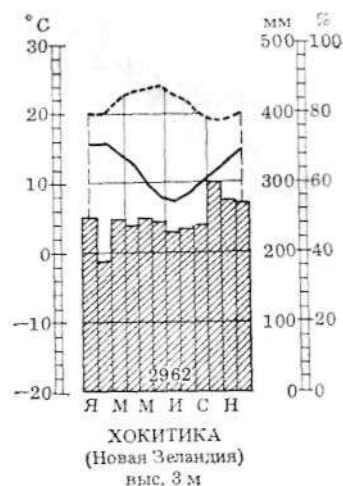
движных языков. Наибольший ледник Тасмана. С юга к Южным Альпам подходит плато Отаго с обильными озерами подпрудного типа. Оно сильно расчленено четвертичным оледенением. К восточным склонам примыкают равнины Кентербери — наиболее благоприятный район для сельскохозяйственного использования. Климат острова — умеренно теплый. Средние температуры от $+5^{\circ}\text{C}$ (зимой) до $+14$ — $+17^{\circ}\text{C}$ (летом). Количество осадков колеблется от 500—700 мм в год на равнине Кентербери до 2500—3500 мм — на западных склонах гор. Реки имеют снеговое, ледниковое и дождевое питание. Западные склоны Южных Альп покрыты смешанными лесами (до 600 м высоты на севере, 400 м — на юге), выше растут вечнозеленые леса с примесью хвойных. Леса сменяются жестколиственными кустарниками, горными лугами и высокогорной растительностью. На восточных склонах распространены вечнозеленые кустарники и буковые леса. В Новой Зеландии лесами покрыто 24 % территории, обширны луга — естественные пастбища для крупного и мелкого рогатого скота. Как и в Австралии, приезд переселенцев из Европы сопровождался значительным изменением флоры и фауны.

Почти все культурные растения и домашние животные завезены в Новую Зеландию из Европы

Это привело к исчезновению некоторых местных видов и родов, которые оказались неконкурентоспособными перед пришельцами. Возникла необходимость в специальных природоохранных мерах. В Новой Зеландии созданы заповедники (национальные парки), среди них такие, как Эгмонт

(на Северном острове), Маунт-Кук (в горах Южного острова) и др. Они составляют около 8 % территории Новой Зеландии.

Микронезия состоит из множества мелких островов, разбросанных на огромных пространствах Тихого океана к северу от экватора (острова Марианские, Ошен, Каролинские, Маршалловы и Палау); лишь архипелаг Гилберта частично лежит в Южном полушарии. Острова вулканические (на западе) и коралловые (на востоке). Имеются действующие вулканы. Вулканические острова обычно гористы, поднимаются над уровнем моря на несколько сот метров, окружены коралловыми рифами. Коралловые острова в основном низкие, редко поднимаются над водой более чем на 1,5—2,5 м, некоторые из них приподняты на высоту



Годовой ход температуры, осадков и относительной влажности на западе Южного острова Новой Зеландии

нескольких десятков метров. В связи с положением в открытом океане и вблизи экватора климат Микронезии очень влажный с ровным годовым ходом температур воздуха (средние месячные от +20 до +28 °С). Годовое количество осадков колеблется от 2000 до 4000 мм, местами они достигают 6000 мм. Каролинские острова — район зарождения тропических циклонов (ураганов). Склоны вулканических островов покрыты влажными тропическими лесами из арековых пальм, панданусов, хлебного дерева. На коралловых островах чаще всего растут только кокосовые пальмы и некоторые кустарники. Почти все пригодные для земледелия участки островов возделаны.

Полинезия включает острова в центральной и южной частях Тихого океана к востоку от 177° в. д. В ее состав входят острова Гавайские, Тонга, Самоа, Уоллис, Хорн, Тувалу, Токелау, Кука, Тубуаи, Общества, Туамоту, Маркизские, остров Пасхи (Рапануи) и др.

Самым крупным архипелагом Полинезии являются *Гавайские острова*. Они состоят из 24 островов общей площадью 16,7 тыс. км². Архипелаг вытянут более чем на 3600 км. Крупнейшие острова архипелага: Гавайи (10 тыс. км²), Мауи, Молокаи, Оаху и др. Гавайские острова — высочайшая вулканическая цепь Земли (абсолютная глубина 6—8 тыс. м под водой и до 4205 м над водой, высшая точка — потухший вулкан Мауна-Кеа).

Имеются действующие вулканы на острове Гавайи—Мауна-Лоа (4170) и Килауэа (1247 м). Климат островов тропический, морской. Средние месячные температуры колеблются от +18 (февраль) до +25 °С (август). Северо-восточный пассат приносит основное количество осадков и увлажняет наветренные склоны гор. Годовое количество осадков колеблется от 3500—4000 до 14 400 мм на острове Гавайи. Флора и фауна Гавайских островов своеобразна, отличается высоким (около 90 %) эндемизмом. Выделяется несколько поясов растительности в горах: до 600—700 м культурная растительность, от 600—700 до 1600—1700 м — влаготропические леса, от 1700 до 3000 м — низкорослые горные леса, выше кустарники и папоротники. Юго-западные менее увлажняемые склоны покрыты саваннами и редколесьями. Из культурной растительности островов характерны сахарный тростник, бананы, рис, виноградная лоза, ананасы и кофейное дерево. Фауна островов выделяется в Гавайскую подобласть Австралийской зоогеографической области. Это наиболее типичный пример островной фауны. Местных млекопитающих нет. Человеком завезены крысы, мыши, мангуста. На островах имеется около 40 родов птиц, из них 4 эндемичны. Особенно интересны гавайские цветочницы, гусь нене, гавайская утка, дрозд, мухоловка. Большое количество различных птиц прилетает на зиму из Азии и Северной Америки.

Антарктида

Общая характеристика

Антарктида — материк, почти полностью расположенный внутри Южного полярного круга. Его площадь 13 млн. 975 тыс. км², что примерно в два раза больше площади Австралии. Геометрический центр материка, получивший название Полюса относительной недоступности, располагается на 84° ю. ш., в сравнительной близости от Южного полюса. Береговая линия (длина которой свыше 30 тыс. км) изрезана слабо и почти на всем протяжении представляет собой ледниковые обрывы высотой до нескольких десятков метров. Со стороны Тихого и Атлантического океанов далеко на юг вдаются окраинные моря Амундсена, Росса и Уэдделла. В сторону Южной Америки тянется узкий Антарктический полуостров, выступающий на несколько градусов к северу от Южного полярного круга.

Антарктида и омывающие ее южные полярные воды с расположенными здесь островами входят в состав *Антарктики* — южной полярной области Земли.

Вопрос о границе Антарктики различными исследователями решается по-разному. Наиболее правильно проводить границу там, где антарктические атмосферно-циркуляционные условия сменяются условиями умеренных широт, т. е. примерно по северному положению фронта, разделяющего воздушные массы умеренных широт и массы антарктического воздуха. В зоне фронта происходят изменения не только в атмосфере, но и в режиме океанических бассейнов.

С этой зоной почти совпадает зона так называемой антарктической кон-

вергенции, где сходятся холодные антарктические воды с относительно теплыми водами умеренных широт. Зона антарктической конвергенции в различных секторах Антарктики лежит на разных широтах, но в течение года ее положение меняется незначительно. В атлантическом секторе и в западных районах индийского сектора она проходит между 48 и 50° ю. ш., юго-западнее Австралии отклоняется на юг и в тихоокеанском секторе приближается к 60° ю. ш. Эта зона занимает промежуточное положение между северной границей появления айсбергов и кромкой морских льдов в период их максимального распространения. В среднем она лежит около 53°05' ю. ш.

Площадь Антарктики в указанных пределах, включая материк Антарктида, составляет примерно 52,5 млн. км².

Это самая суровая по природным условиям часть земного шара. Север Антарктики менее суров, в связи с чем в антарктической области по аналогии с Северным полушарием выделяют субантарктический пояс — *Субантарктику*, относя к ней значительную часть южных океанов с островами, где летом проявляется воздействие западной циркуляции умеренных широт.

Присутствие в районе Южного полюса огромного массива суши, окруженного водами океана, привело к возникновению гигантского ледникового покрова, что отличает Антарктиду от других материков. Средняя высота поверхности ледникового покрова составляет 2040 м, т. е. она в 2,8 раза больше средней высоты поверхности остальных материков (730 м). Средняя высота коренной подледной поверхности Антарктиды 410 м, но имеются участки подледной поверхности, расположенные ниже уровня Мирового океана.

Поверхность Антарктиды только на

0,2—0,3 % свободна ото льда. Если бы можно было растопить все льды, то уровень Мирового океана поднялся бы почти на 60 м. Для сравнения отметим, что таяние всех льдов Гренландии повысило бы уровень Мирового океана лишь на 8 м. Антарктида — гигантский накопитель льда. В ее ледниковом покрове аккумулировано около 80 % пресных вод земного шара. Недаром Антарктиду называют ледяным континентом. Оледенение и определило суровость климата материка. В пределах Антарктиды находится Мировой полюс холода.

Антарктида — это материк-пустыня. Содержание влаги в воздухе, годовые суммы осадков в ряде мест такие же, как в пустыне Сахара. Растительный и животный мир Антарктиды беден. Многие виды обитающих здесь растений и животных эндемичны. Все эти неповторимые особенности природы Антарктиды сложились в процессе длительного развития, которое, по палеографическим исследованиям, отличалось глубоким своеобразием и не имеет аналогов на Земле.

Постоянного населения в Антарктиде нет. Международно-правовое положение Антарктики определяется Договором об Антарктике от 1 декабря 1959 года и рядом других актов, входящих в его систему. Договор был подписан представителями 12 государств: СССР, США, Австралии, Великобритании, Аргентины, Бельгии, Новой Зеландии, Норвегии, Франции, Японии, Чили, ЮАР. Он открыт для присоединения к нему любого государства. В настоящее время его участниками являются более 30 стран, расположенных на всех континентах и представляющих различные социально-экономические системы.

Этим договором Антарктика объяв-

лена зоной, свободной от ядерного оружия, зоной мира и научного сотрудничества. В результате настойчивых усилий СССР в договоре было зафиксировано обязательство использовать Антарктику исключительно в мирных целях. На материке и прибрежных островах действуют более 40 научных станций разных государств. Среди них ряд советских научных станций: Восток, Мирный, Ленинградская, Родина, Победа, Русская, Новолазаревская.

Материком мира, дружбы, науки и международного сотрудничества называют Антарктиду.

Открытие и исследования

Истоки гипотезы о существовании Антарктиды связаны с именем древнегреческого географа и астронома Птолемея, жившего в I—II в. нашей эры. Уже тогда родилось предположение, что в Южном полушарии должна находиться суша, подобная той, которая есть в Северном. Оно основывалось на том, что соотношение площадей суши и моря в Северном и Южном полушариях должно быть примерно одинаковым. На протяжении многих веков эта гипотеза не находила подтверждения.

В 1774—1775 годах английский мореплаватель Дж. Кук, совершая кругосветную экспедицию, проник в антарктические воды гораздо южнее своих предшественников. Холод и льды остановили продвижение экспедиции к югу. И лишь через полстолетие стало известно, как близко она находилась у берегов Антарктиды. Возвратясь из путешествия, Дж. Кук, выступая на заседании Английского королевского географического общества, сказал: «Я обошел океан Южного полушария на высоких широтах и отвергаю существование материка, который, если

и может быть обнаружен, то лишь близ полюса, в местах, не доступных для плавания... Если и есть там материк, то никакой пользы человечеству от открытия его не будет... Я смело могу сказать, что ни один человек никогда не решится проникнуть на юг дальше, чем это удалось мне». Путешествием Дж. Кука окончился первый период истории открытия и исследования Антарктиды — период предположений существования Антарктиды. Результаты экспедиции надолго охладили желание отправляться на поиски нового материка.

Затем наступает второй период, завершившийся открытием Антарктиды. Честь открытия континента принадлежит русским морякам — первой русской антарктической экспедиции, возглавлявшейся Ф. Ф. Беллинсгаузеном и М. П. Лазаревым. Это произошло 28 января 1820 года.

Берег, к которому подошла русская экспедиция, не имел обычных признаков суши, а представлял собой склон ледникового щита. Науке еще не было известно, что на суше могут существовать льды такой толщины

Оценивая значение экспедиции, не нужно забывать, что русские мореплаватели появились в водах Антарктики впервые, никогда в них раньше не плавав. Русская экспедиция Ф. Ф. Беллинсгаузена и М. П. Лазарева открыла новую страницу в исследовании южнополярной области нашей планеты.

Третий период начинается с изучения антарктических вод и побережий. В течение многих десятилетий к берегам Антарктиды отправляются корабли исследователей. В 1882—1883 годах впервые были произведены междуна-

родные исследования полярных стран по согласованной программе. Это время получило название первого Международного полярного года. Исследования велись не только в северных полярных областях, но и в Антарктиде.

24 января 1894 года норвежский путешественник К. Борхгревинк впервые и пока ненадолго высадился на материке, в северной части Земли Виктории у мыса Адэр. А четыремя годами позднее он впервые зимует на материке — на берегу залива Робертсон у мыса Адэр. Этим начинается четвертый период изучения Антарктиды.

В 1911—1912 годах сразу две экспедиции отправились на покорение Южного полюса. Экспедиция английского исследователя Р. Скотта пошла к нему от западного края моря Росса — от залива Мак-Мердо, а экспедиция, руководимая норвежцем Р. Амундсеном, — от восточного края моря Росса — от Китовой бухты. Р. Скотт отправился на исландских пони, а Р. Амундсен — на собаках. Путь, избранный Р. Амундсеном, был короче, и норвежская экспедиция первой достигла Южного полюса 14 декабря 1911 года. Скотту с огромным напряжением сил удалось это сделать спустя 35 дней — 18 января 1912 года. Скотт и его спутники погибли на обратном пути от истощения и холода. На большом кресте, установленном на месте их гибели, вырезаны слова: «Бороться и искать, найти и не сдаваться» — строка из стихов английского поэта А. Теннисона.

Среди исследователей Антарктики следует упомянуть также австралийца Д. Моусона и англичанина Э. Шеклтона. Они исследовали Антарктику перед первой мировой войной.

В 1928—1930, 1933—1936, 1939—1941 годах состоялись американские экспедиции на ледяной континент под

началом Р. Бэрда. Дальнейшее изучение Антарктиды временно прервала вторая мировая война. После войны ученые многих стран мира объединили усилия в исследовании континента. Международный геофизический год (1957—1958) ознаменовался успехом коллективных действий ученых и положило начало качественно новому периоду согласованного международного сотрудничества в изучении Антарктиды.

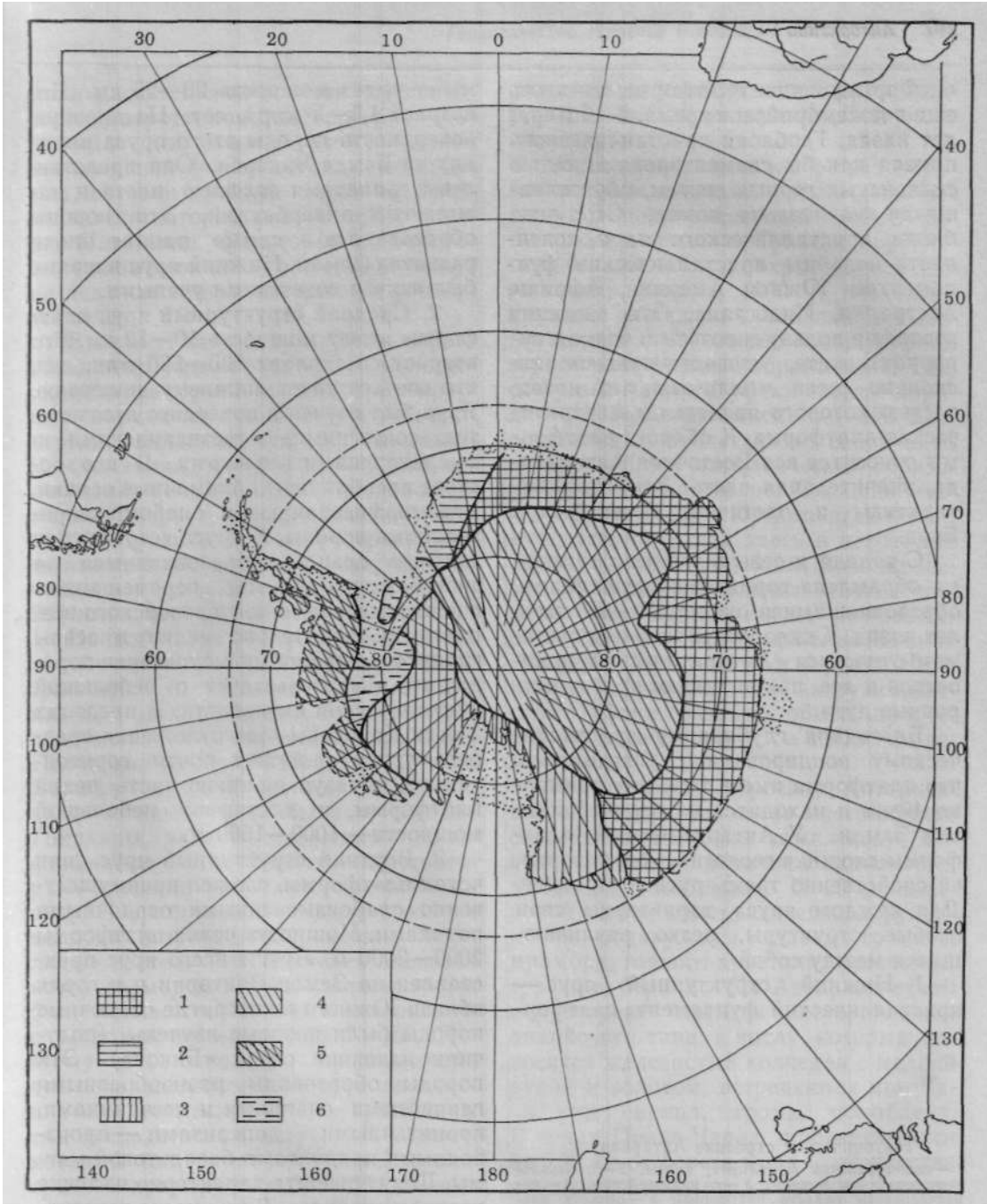
Одно из ведущих мест в южнополярных исследованиях занял Советский Союз. Первая комплексная антарктическая экспедиция СССР (1955—1956), возглавлявшаяся М. М. Сомовым, основала на берегу Антарктиды научную обсерваторию Мирный. С тех пор каждый год в разные районы материка отправляются новые советские экспедиции. В 1986 году здесь работали 32 советские научно-исследовательские экспедиции.

Геологическое строение и полезные ископаемые

Геологическое строение Антарктиды начало изучаться уже первыми экспедициями на материк и активно продолжается до настоящего времени. По материалам русских и зарубежных экспедиций советскими учеными составлена (опубликована в 1978 году) геологическая карта континента в масштабе 1 : 5 000 000.

В свете современных представлений большая часть материка является гигантской довольно древней *Антарктической платформой*. Площадь платформы превышает 11 млн. км².

Антарктическая платформа в несколько раз больше таких крупных платформ, как Русская, Сибирская



Формирование платформы началось еще в докембрийское время, 2—3 млрд. лет назад. Геоблоки кристаллического цоколя как бы сцементированы сетью складчатых горных систем, образовавшихся значительно позже. Огромные блоки кристаллического ядра континента подобны кристаллическим фундаментам Южной Америки, Африки, Австралии, Индостана. Эти сведения говорят в пользу гипотезы о едином суперконтиненте, существовавшем несколько сотен миллионов лет назад, частью которого является и Антарктическая платформа. К области платформы относится вся Восточная Антарктида, значительная часть Западной Антарктиды и частично Земля Мэри Бэрд.

С запада и северо-запада платформа обрамлена горными сооружениями, образовавшимися около 100—200 млн. лет назад. К складчатым горным системам относятся Антарктический полуостров и все прилегающие к нему островные дуги.

Благодаря глубинному кристаллическому зондированию установлено, что платформа имеет толщину примерно 40 км и находится на верхней мантии Земли. У Антарктической платформы сложная геологическая история, ей свойственно трехъярусное строение. Для каждого яруса характерны свои особые структуры, резко различающиеся между собой.

1. Нижний структурный ярус — кристаллический фундамент платфор-

мы — имеет мощность 20—25 км. Его возраст 1,5—2 млрд. лет. На дневную поверхность породы этого яруса выходят на Земле Эндерби. Они представлены гранитами зеленого цвета и называются эндербитами. Эти породы образовались в самые ранние эпохи развития Земли. Нижний ярус впервые был изучен советскими учеными.

2. Средний структурный ярус платформы имеет мощность 10—12 км. Его возраст составляет 500—600 млн. лет, что соответствует нижнему палеозою. Ярус был изучен в последнее десятилетие советскими, новозеландскими и американскими геологами. В его составе преобладают обломочные осадки, метаморфизованные и слабоаморфизованные породы. В ярусе встречаются зеленые сланцы, образовавшиеся за счет базальтовых лав, перемешанные с конгломератами протерозойского возраста. Сравнительно редки массивы гранитов, а также магматические породы, что свидетельствует о небольшой вулканической активности. В пределах Земли Королевы Мод отложения среднего яруса залегают почти горизонтально, образуя нижнюю часть чехла платформы, и достигают небольшой мощности — 1000—1500 м.

3. Верхний структурный ярус, или чехол платформы, сложен преимущественно слабоизмененными осадочными породами. Мощность чехла платформы 2000—3000 м. Лучше всего ярус представлен на Земле Виктории и в горах вблизи Южного полюса, где осадочные породы были впервые изучены (получили название серии «Бикон»). Эти породы образованы разнообразными глинистыми сланцами и песчаниками, пронизанными доперитами — производными продуктами базальтовой магмы. Для горизонта характерно наличие угленосных слоев. В них часто встреча-

Тектоническое строение Антарктиды:

/ — докембрийский фундамент; плиты: 2 — с верхнепротерозойским чехлом, 3 — с палеозойским, 4 — нерасчлененные области платформы; 5 — области альпийской складчатости; 6 — краевой прогиб платформы

ются растительные остатки древовидных папоротников глосеоптерис (названных так из-за больших листьев языковидной формы с гладкими краями), остатки хвойных деревьев, представители которых растут сейчас в лесах Патагонии. Некоторые палеоботаники называют этот древний ландшафт на ледяном континенте антарктической тайгой.

В мезо-кайнозойскую эру на окраинах платформы образовались молодые складчатые горы, а жесткие трехъярусные сооружения самой платформы подверглись мощным расколам. По разломам из земных недр в небольших количествах поднималась базальтовая магма. Возраст складчатых сооружений Антарктического полуострова пока не известен. Во всяком случае, они возникли не раньше триаса, т. е. около 200 млн. лет назад.

Палеоботаниками установлено, что на Антарктическом полуострове еще сравнительно недавно (10 млн. лет назад) росли хвойные и буковые леса, подобные лесам современной Западной Патагонии или даже Огненной Земли. Важным доказательством того, что когда-то Антарктида была в составе Гондваны, является наличие в платформенном чехле остатков листозавра — древнего животного, похожего на овцу. В прибрежных осадках этого же периода встречаются раковины моллюска пектен, для жизнедеятельности которого морская вода должна была быть теплее современных антарктических вод не менее, чем на 5—10°. Поэтому есть основания предполагать, что в палеогеновом периоде оледенение еще не коснулось Антарктиды и там господствовал умеренный климат, который был теплее современного в среднем примерно на 25°. Оледенение наступило в неогене. Образование

ледникового покрова началось гораздо раньше, чем на материках Северного полушария.

В последние годы завершена обработка геомагнитных, радиогеодезических и радиолокационных данных, полученных в пределах Трансантарктических гор. Хотя горы покрыты здесь слоем льда, равным 1000 м, несколько крупных обнажений позволили выяснить, что в строении гор большую роль играли интрузивные образования. Так, северный массив Дуфека сложен породами, образовавшимися 160—180 млн. лет назад, и представляет собой одно из крупнейших магматических образований на земном шаре. Площадь массива 50 тыс. км². Предполагают, что мощность интрузий здесь в некоторых местах достигает 8—9 км. Возникновение интрузий, по мнению многих специалистов, приходится на юрский период. Это время разъединения Южной Америки, Антарктиды и Африки. Возможно, происхождение интрузий массива Дуфека связано с общим процессом распада континентов в Южном полушарии.

Геологическое строение Антарктической платформы имеет много общего со всем гондванским комплексом, что подтверждается наличием одинаковых полезных ископаемых. В 20-километровой толще кристаллического фундамента обнаружены запасы гранита, мрамора, горного хрусталя, мусковита, графита, берилла. На Антарктическом полуострове открыты месторождения андийского типа, к числу которых относятся железистый колчедан с медной рудой и золотом, встречаются признаки руд свинца, хрома, молибдена. В горах Принс-Чарлз, протянувшихся на 750 км от берега моря Содружества к центру континента, советскими геологами обнаружены толщи осадочных

слоев с железорудными пластами на площади 10 000 км². А близ оазиса Вестфолль под ледяным панцирем открыта обширная железорудная область. Здесь же найдены слюда, графит, медь, большие запасы углей, проявляются признаки молибдена, гранита и многих других минералов. Во втором ярусе платформы имеются запасы зеленых сланцев, в третьем — залежи высококачественных каменных углей, мощность пластов которых достигает 1000 м. Ученые подсчитали, что открытые запасы антарктических углей составляют 7 % мировых каменноугольных запасов. Угленосная площадь только в Трансантарктических горах оценивается более чем в 1 млн км². Однако разработка угольных месторождений в ближайшем будущем вряд ли экономически оправдана. На Земле Королевы Мод найдены крупные запасы слюды и графита. Уже открыты уран, алмазы. Многие ученые предполагают, что громадная впадина между морями Росса и Уэдделла, напоминающая по своей геологической структуре Венесуэльскую впадину, хранит запасы нефти и газа. К минеральным богатствам материка следует отнести лед (до 33 млн. км³), который аккумулирует 96 % всех поверхностных вод суши.

Рельеф коренных пород

Антарктида — единственный на Земле полярный материк. Этим обусловлена особенность его рельефа. В рельефе выделяются ледниковый покров и коренное ложе.

Данные о рельефе подледного ложа Антарктиды получены на основании сейсмических, гравитационных и магнитных измерений. Анализ большого числа профилей (общей протяженностью до 50 000 км), заложенных экс-

педициями разных стран, позволил составить карту подледного рельефа и орографическую схему Антарктиды. При этом в пределах материка выделяют Восточную Антарктиду и Западную Антарктиду. Граница между ними проводится по восточному склону Трансантарктических гор и восточному берегу моря Уэдделла.

Восточная Антарктида занимает площадь более 10 млн. км². В ее пределах выделяются ряд крупных орографических единиц.

Восточная равнина, или *Восточный бассейн*, лежит в пределах треугольника, в вершинах которого расположены станции Восток, Амундсена — Скотта на Южном полюсе и верховья ледника Шеклтона.

Равнина Шмидта находится к югу от 70-й параллели в районе поселка Мирный, охватывая обширную ложбину между горами Голицына и Гамбургцева и Восточным плато. Эта впадина — самая низкая точка коренного ложа Восточной Антарктиды.

Западная равнина расположена в южной части Земли Королевы Мод, между горами Вернадского и Трансантарктическими горами. В районе полюса Западная равнина соединяется с Восточной.

Восточное плато находится между Восточной равниной, равниной Шмидта и Трансантарктическими горами.

Долина Международного геофизического года (долина МГГ) — крупная орографическая единица между горами Принс-Чарлз и Вернадского и равниной Шмидта.

Трансантарктические горы (их часто называют Антарктическим горстом) начинаются на берегу моря Росса и пересекают весь континент, доходя до моря Уэдделла. Их значительная часть возвышается над ледником в виде от-

дельных хребтов и нунатаков. Высота вершин колеблется от 2000 до 3000 м, а отдельные вершины достигают 4500 м. Ширина гор составляет 200 км в районе Земли Виктории и 600 км в районе гор Земли Королевы Мод.

На краю Трансантарктических гор расположен единственный на материке действующий вулкан Эребус (3794 м)

Горы Земли Королевы Мод представляют собой массивные горные системы. Высота вершин достигает 3000 м. Северная граница гор хорошо прослеживается вдоль побережья.

Горные системы Земли Эндерби, включая горы Принс-Чарлз, тоже достигают высоты 3000 м. Они представлены отдельными нунатаками и куполами льда, осложненными трещинами.

Такова в общих чертах орография коренного ложа Восточной Антарктиды. В целом его рельеф носит характер равнины, окруженной полукольцом горных поднятий.

Западная Антарктида по своему рельефу очень отличается от Восточной. Около 65 % площади Западной Антарктиды находится ниже уровня океана. Фактически это шельфовая зона подо льдом с отдельными высокогорными архипелагами.

В Западной Антарктиде расположены горы Элсуорт протяженностью 400 км. Здесь находится высшая точка материка — массив Винсон (5140 м). Между горами Элсуорт и прибрежными районами лежит Земля Мэри Бэрд, представляющая собой довольно мощное плоскогорье площадью 500 тыс. км² с отдельными вершинами более 3000 м и обилием глубоких впадин. Одна из впадин имеет глубину 2555 м ниже уровня моря и расположена в центре Земли Мэри Бэрд.

Северная половина Антарктического полуострова — это узкий изрезанный вал с высотами до 1000 м, окаймленный многочисленными прибрежными островками. Отдельные горные вершины достигают 3000 м, а самая высокая вершина — гора Джэксон — 4191 м. На Антарктическом полуострове, как нигде больше в Антарктиде, около 80 % территории свободно ото льда. Почти все горные вершины здесь возвышаются над ледниковым покровом.

Прибрежный массив Западной Антарктиды — огромное вулканическое плато, укрытое ледяным панцирем, над которым поднимаются конусообразные вершины потухших вулканов.

Итак, Антарктида, если снять с нее ледяной панцирь, предстанет не ровной бескрайней пустыней, а сильно расчлененным континентом с множеством горных хребтов, равнин, плоскогорий и глубоких впадин.

Для районов, свободных ото льда, характерен своеобразный рельеф. Например, в оазисах, где в летний период на скалах температура часто поднимается выше 0°С, образуются осыпи с обломками разного размера — от мелкого песка до крупных валунов. В ряде мест, где скалы оазисов образуют берега, наблюдаются современные пляжи из песчаного и гравийно-галечного материала, а также древние террасы с морскими отложениями.

Эоловые процессы вызывают перенос мелкой фракции коры выветривания. Наиболее активно они проявляются при штормовых и ураганных ветрах в местах выхода на поверхность гранитов. Здесь образуются типичные эоловые формы рельефа. Переносимый ветром материал откладывается или в пределах оазисов, обычно примешиваясь к коре выветривания, или на по-

верхности ледника, превращаясь в поверхностную, а в дальнейшем и во внутреннюю морену.

На поверхности нунатаков и скал оазисов имеются моренные отложения, представленные крупными валунами.

Метеорологические условия и климат

Климат Антарктиды — самый холодный на Земле, что вызвано существованием здесь наибольшего на земном шаре по площади и толщине материкового ледникового покрова. 21 июля 1983 года на станции Восток была зафиксирована самая низкая на нашей планете температура — $-89,2$ °С. Ученый-полярник А. Ф. Трешников писал: «При таких температурах металл становится очень хрупким и подобно стеклу колется на куски. Резиновые шланги и провода разрушаются от малейшего перегиба. Бензин совершенно не испаряется и в ведре с бензином можно гасить горящий факел».

Первых путешественников, оказавшихся в Антарктиде, поразила огромная сила ветра устойчивого южного и юго-восточного направления, дующего с континента. Эти ветры образуются в результате охлаждения воздуха у поверхности ледника. При охлаждении плотность воздуха повышается, и он под действием силы тяжести стекает вниз по склону. Поэтому ветры получили название стоковых. Их скорость достигает 40—60 м/с. Стоковые ветры наблюдаются при ясной погоде и малой облачности. Особенно сильны они зимой. С апреля по октябрь стоковые ветры дуют почти непрерывно целые сутки, а с ноября по март — в ночные часы, когда солнце заходит за горизонт или находится низко над горизонтом.

Хотя Южное полушарие холоднее Северного, в Антарктиду поступает огромное количество солнечной радиации. Причина кроется в следующем. Когда планета находится ближе всего к Солнцу, в Южном полушарии лето. Именно в это время южная полярная область получает на 7 % солнечной энергии больше, чем Северное полушарие. Удивительная прозрачность и сухость воздуха над Антарктидой также уменьшают поглощение солнечной радиации. Особенно велика радиация в центральных возвышенных частях материка, для которых характерен в основном антициклонический малооблачный режим погоды.

Антарктическим летом в районе Полюса относительной недоступности месячная суммарная солнечная радиация достигает максимального на земном шаре значения— 125 кДж/см². Это больше, чем в субтропиках или на экваторе, где месячная суммарная радиация равна 75—79 кДж/см². На побережье летом количество приходящей солнечной радиации несколько уменьшается, но тем не менее составляет 84—96 кДж/см² в месяц. Над антарктическими водами, где господствует циклонический режим погоды и небо постоянно закрыто облаками, значения солнечной радиации в 2—3 раза меньше, чем над центром материка. Пятидесятые и шестидесятые широты характеризуются минимальной на Земле месячной суммарной солнечной радиацией.

Одной из особенностей Антарктиды является резкая разница температуры воздуха в разных районах. На побережье летом температура бывает около 0 °С, а в центре континента — -40 °С, зимой у берегов — -30 , а в глубине материка — -70 °С. Такая низкая температура в центре Антарк-

тиды объясняется высотой ледникового щита над уровнем моря.

Распределение атмосферных осадков над Антарктидой также характеризуется рядом особенностей. Центральные внутриконтинентальные районы получают минимум осадков — от 40 до 60 мм/год в виде снега. Подобные значения свойственны Сахаре. На побережье осадков выпадает 500—600 мм/год, а на отдельных участках даже больше. В целом, согласно расчетам, на всей площади Антарктиды аккумулируется около 2340 км³ воды в год, что соответствует в среднем слою осадков, равному 175 мм. Такова приходная часть бюджета снежно-ледниковых масс. Она формируется за счет осадков, выпадающих на континенте и приносимых воздушными массами с океана. Образование влаги здесь почти не происходит, так как испарение при низкой температуре слишком мало. Расход снежно-ледниковых масс осуществляется за счет стока льда в океан.

Характер атмосферной циркуляции над Антарктидой обуславливает многие местные климатические особенности. По материалам советских и зарубежных экспедиций проведено климатическое районирование всей южнополярной области и выделены следующие зоны.

1. Зона высокого антарктического плато. Для нее характерен самый суровый на земном шаре климат. Средняя суточная температура воздуха составляет летом от -30 до -35 °С, зимой до -70 °С и ниже. Именно здесь зарегистрирована наиболее низкая на Земле температура. Осадков выпадает 40—60 мм/год, в основном в виде снега. Преобладает ясная, маловетренная погода.

2. Зона антарктического склона. Она ограничена изогипсой 2800—

3000 м и удалена на побережья на несколько десятков километров, достигая ширины 600—800 км. Для нее характерны постоянные стоковые ветры со скоростью 10—13 м/с, а иногда и больше с метельным переносом снега. Средняя суточная температура воздуха летом составляет от -20 до -25 , зимой -40 °С. Осадков выпадает 200—300 мм/год.

3. Зона Антарктического побережья. Здесь сухой климат с большим числом ясных солнечных дней, частыми штормовыми стоковыми ветрами. Температура воздуха летом около 0, зимой от -10 до -20 °С. Осадков выпадает 600 мм/год. Ветры иногда достигают скорости 300—305 км/ч.

4. Зона дрейфующих льдов. Для нее характерны почти постоянная пасмурная погода, туманы.

5. Зона открытых антарктических вод. Она охватывает 50-е широты. Здесь дождливое лето и снежная зима, часты ураганные ветры.

В зоне Антарктического побережья выделяется особый тип климатической области, где из-под льда выходят коренные породы. Это — оазисы Антарктиды. Они, как правило, невелики по площади — от нескольких десятков до нескольких сотен квадратных километров.

Самыми крупными являются оазисы Бангера, Ширмахера, Вестфоль

Климат этих участков в основных чертах определяется влиянием окружающей антарктической пустыни. Вместе с тем в антарктических оазисах сформировался свой местный климат.

Наиболее ярко он обнаруживается летом. Зимой, во время полярной ночи,

разница в климатических условиях между оазисами и ледниковой поверхностью минимальна. С появлением Солнца она становится все более заметной. Если снег и лед отражают основную часть — 85 % — солнечной радиации, то темные скальные породы, наоборот, поглощают до 85 % энергии солнца, нагреваются сами и нагревают окружающий воздух.

Радиационный баланс каменистой поверхности оазисов с ранней весны до поздней осени положителен. Он положителен и в целом за год, достигает, например, в оазисе Бангера почти 138 кДж/см^2 . Поверхность горных пород в прибрежных оазисах нагревается до $+20$ — $+30^\circ\text{C}$. Отмечалась и более высокая температура. Часть тепла передается в глубину, в результате чего происходит оттаивание мерзлых пород (за лето в отдельных местах до глубины 1,5 м). Но основная часть тепла тратится на нагревание воздуха.

В оазисах температура летом в среднем на 3 — 4° выше, чем над окружающими ледниками. Нагреваемый воздух становится сухим. Прогревание воздуха над скалами оазисов приводит к возникновению восходящих токов воздуха и образованию небольших кучевых облаков. Обычно они появляются около полудня и исчезают к вечеру. Это одна из характерных черт местного климата. Тепловое влияние оазисов на верхние слои воздуха сказывается в среднем до высоты 1 км. В летнее время оазисы представляют собой настоящие очаги тепла, источник которого — солнечная энергия, поглощенная горными породами. Кроме того, оазисам, как и всей береговой полосе Антарктиды, свойственны частые ветры, достигающие ураганной силы. Ветры сдувают снег со скал и полируют их поверхность.

Мощность и типы оледенения

Поверхность ледникового покрова имеет куполообразную форму, постепенно понижающуюся к периферии. В краевых частях купола она достигает максимального уклона и оканчивается крутым обрывом в море. Куполообразная форма обусловлена вязкопластическими свойствами льда, который, растекаясь от центра к периферии, стремится приобрести форму устойчивого равновесия.

В Антарктиде выделяются четыре купола растекания. Один из них расположен в Восточной Антарктиде и имеет центр в районе Полюса относительной недоступности. Его средняя высота составляет 4000—4200 м над уровнем моря, а средний радиус равен 1800—2000 км. В Западной Антарктиде находятся три купола растекания: срединный — в районе гор Элсуорт, купол Земли Мэри Бэрд и купол у основания Антарктического полуострова. Форма последнего купола сильно изменена рельефом коренного ложа и имеет скорее форму вала. Высота ледникового покрова в центре этих куполов достигает 2000 м. Радиусы куполов растекания составляют до 1000 м.

Мощность ледникового покрова изменяется от нескольких сотен метров в краевых районах до 4500 м в Восточной Антарктиде (долина Шмидта).

В пределах ледникового покрова можно выделить ледники нескольких типов, имеющие различное происхождение, рельеф и динамику.

1. *Выводные ледники* — это своеобразные ледниковые реки. Их скорость движения значительная — до 2000 м в год. Размеры выводных ледников определяются размерами подледных долин. Особенно выделяется ледник Ламберта в горах Принс-Чарлз. Его длина со-

ставляет около 450 км. Выводных ледников такого размера в Антарктиде насчитывается несколько десятков. Средняя длина выводных ледников 50—100 км. Некоторые выводные ледники в виде плавающих языков выдаются в море на десятки километров. От них откалываются большие глыбы, дающие начало антарктическим айсбергам. В горных районах выводные ледники текут с ледниковых плато между горными вершинами и в некоторых местах также впадают в море в шельфовые ледники. Особенно много таких выводных ледников стекают с полярного плато по долинам Трансантарктических гор и впадают в шельфовый ледник Росса. Выводные ледники представляют собой величественное зрелище, напоминая ледяную реку в ледяных берегах.

2. Значительные районы Антарктического побережья окаймлены *шельфовыми ледниками* — гигантскими ледяными плитами, находящимися на плаву и только местами опирающимися на поднятия морского дна. Шельфовые ледники состоят из льда, сползающего в море и растекающегося вследствие его вязкопластических свойств над прибрежной зоной морей. Они образуются в тех районах побережья, где имеются подводные банки, прибрежные острова или сильно изрезанный берег. Сползающий в море лед, будучи легче воды, всплывает и раскалывается на блоки. Там, где нет поднятий льда, островов или глубоких бухт, блоки уплывают в океан в виде айсбергов. Если же блоки задерживаются препятствиями, то они покрываются обильно выпадающим в прибрежной зоне снегом. Снег забивает также трещины в блоках. Летом под влиянием частичного таяния снег уплотняется, превращается в лед и поверхность вы-

равнивается. Шельфовые ледники иногда растекаются в сторону океана в течение многих лет, а потом от них откалываются айсберги длиной в десятки, а порой и сотни километров и шириной в несколько километров. Наиболее крупные шельфовые ледники — ледник Росса площадью 547 350 км², Ронне — 534 970 км², Ларсена — 91 050 км².

3. *Ледники-купола*, приуроченные к береговой зоне, имеют в поперечнике 10—20 км и высоту до 500 м. Они особенно четко выделяются среди плоских равнин, шельфовых ледников. Ледники-купола представляют собой местные центры аккумуляции льда.

4. *Навеянные ледники* характерны для районов, где из-под льда на поверхность выходят коренные породы, прежде всего для оазисов Антарктиды. Их формирование связано с аккумуляцией снега. Размеры и форма этих ледников зависят от характера встречаемого на пути препятствия. Навеянные ледники могут достигать нескольких сотен метров и нескольких километров.

Питание ледников осуществляется за счет выпадения снега на их поверхность. Оценки бюджета снежно-ледниковых масс современной Антарктиды весьма приблизительны. Большая их часть свидетельствует о том, что ледниковый покров находится сейчас в состоянии, близком к равновесному. Расход льда, который в Антарктиде осуществляется в основном за счет образования айсбергов, компенсируется приходящими на континент осадками. Тает льда в Антарктиде примерно столько, сколько его накапливается.

Интерес представляют строение толщи ледникового покрова и процессы, происходящие в нем. Процессы в самом ледниковом покрове и структурные особенности льда на различных глубинах были изучены при бурении

скважин. Подвергая керн из скважин анализу, установили возраст льда. На глубине 950 м возраст льда оказался равным 46 тыс. лет. По содержанию изотопов кислорода в кернах были определены изменения температуры атмосферы в разные эпохи, например, что около 10—15 тыс. лет назад в районе станции Восток и Бэрд произошло потепление на 5°.

Верхняя толща льда Антарктиды сложена снежно-фирновыми горизонтами, мощность которых в восточных районах достигает 100 м. В поверхностном слое снег постепенно превращается в лед. Измерения показали, что количество снега, выпадающего за год в центральных областях, составляет в пересчете на воду 2, а ближе к берегу — 80 г/см² в год. На глубине около 50 м снег превращается в фирн, а на глубине 120—160 м — в лед. Плотность льда почти не изменяется с глубиной и в среднем составляет 0,9 г/см³.

Непосредственно под снежно-фирновой толщей кристаллы льда располагаются беспорядочно, лед насыщен пузырьками воздуха. С глубиной размеры ледяных кристаллов возрастают, а пузырьков воздуха под все усиливающимся давлением уменьшаются. Начиная с глубины около 1200 м кристаллы расположены уже упорядоченно, их размеры уменьшаются, а пузырьки воздуха совсем исчезают. Эти изменения вызваны прежде всего огромным давлением, достигающим на глубине 10 МПа.

С глубиной изменяется и температура льда. Начиная с глубины 100 м температура льда плавно повышается. Расчеты показали, что у коренного ложа она достигает точки плавления пресного льда. Эти расчеты подтвердились исследованиями в скважине у станции Бэрд. Когда бур достиг корен-

ных пород, в скважину пошла пресная вода, поднимаясь на высоту 60 м. Следовательно, можно предположить, что в центральных районах Антарктиды у коренного ложа идет непрерывное таяние льда. Таяние происходит за счет двух факторов: давления льда, трения его при движении и главным образом за счет тепла, поступающего из глубин Земли — геотермического потока тепла. Талая вода выдавливается к краям ледникового щита и снова замерзает. Есть основания считать, что талая вода может скапливаться в котловинах, образуя подледные озера, там, где толщина льда достигает 3000 м и более. В 1981 году обнаружено такое озеро, которое названо озером Ванда. Летом температура воды в нем достигает +25 °С. В связи с этим советский гляциолог И. А. Зотиков выдвинул гипотезу о существовании в таких озерах простейшей органической жизни.

Органический мир и закономерности его распределения

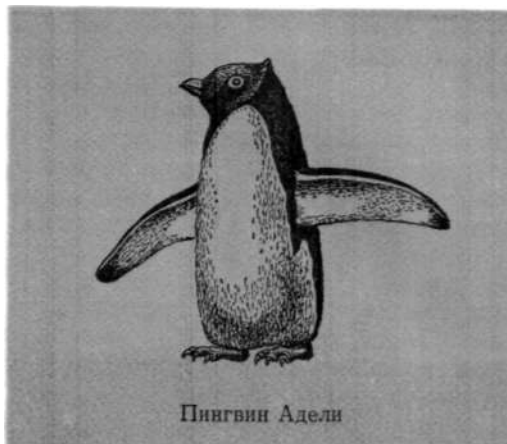
Антарктида с ее суровыми природно-климатическими условиями не является, как это может показаться на первый взгляд, безжизненным материком. На участках, свободных от ледникового покрова, даже вблизи Южного полюса произрастают растения. В летнее время в горных районах, удаленных на сотни километров от побережья, гнездятся птицы, а в районе полюса холода в снегу обнаружены бактерии. Как очаги жизни на ледяном континенте можно рассматривать оазисы Антарктиды.

Современная растительность материка представлена низшими растениями: мхами, лишайниками, водорослями, микроскопическими грибами.

Мхи — наиболее высокоорганизованные низшие растения. В Антарктиде их насчитывается 80 видов. Они произрастают в оазисах, защищенных от ветра и достаточно увлажняемых летом местах. В горах мхи редки.

Самое широкое распространение в Антарктиде получили лишайники, число видов которых составляет 300. Лишайники гораздо неприхотливее, чем мхи. Они проникают высоко в горы и встречаются на нунатаках в 300 км от Южного полюса. На молодых ледниковых отложениях, валунах их обычно нет, в то время как на породах, давно освободившихся ото льда, лишайники распространены повсеместно. Лишайники в Антарктиде отличаются своей окраской: ярко-оранжевые, светло-зеленые, желтые, серые и чаще всего черные, в чем выразилась приспособляемость растений к местным условиям — поглощению максимального количества солнечного тепла, столь ценного в Антарктиде. Лишайники могут прикрепляться к скалам в виде плотных корок, и тогда они как бы сливаются с породой (накипные лишайники). Некоторые лишайники селятся прямо на поверхности мха. В Антарктиде распространены также кустистые лишайники (в виде мелких кустиков) и листовидные. Растут лишайники очень медленно.

В прибрежных районах материка широко представлены микроскопические водоросли. Их можно встретить и вдали от побережья, куда они занесены птицами. В оазисах Антарктического полуострова обнаружены три вида цветковых растений: два из семейства злаковых и одно — из гвоздичных. Но по внешнему виду они имеют мало общего с подобными растениями на других материках. В Антарктиде это нека-



зистая травка в несколько миллиметров высотой.

Животный мир Антарктиды тоже своеобразен. Почти весь он связан с водами, омывающими материк, — основным источником питания обитающих здесь животных. Летом на прибрежных скалах гнездятся десятки видов птиц, вся жизнь которых связана с океаном. Это антарктический и снежный буревестники, южнополярный поморник — санитар Антарктиды, пингвины.

Антарктический и снежный буревестники селятся порою высоко в горах на расстоянии нескольких сотен километров от побережья и, чтобы накормить своих птенцов, вынуждены совершать длинные перелеты к морю и обратно. Многочисленные стаи мелких птичек величиной с дрозда — это Вильсоновы качурки, или морские стрижи. Южнополярный поморник, или антарктическая чайка, обходится без моря. Это — хищник. Он селится вблизи колоний буревестников или гнездовий пингвинов Адели, истребляя наиболее слабых птенцов, лакомясь яйцами этих птиц.



Королевский пингвин

Наиболее типичные птицы Антарктиды — пингвины. На прибрежных скалах строят из камешков гнезда пингвины Адели. Замечено, что они в состоянии совершать длительные переходы в глубь континента на расстояние до 2000 км. Императорские пингвины крупнее пингинов Адели, некоторые особи свыше метра высотой. В отличие от пингинов Адели, они не выют гнезда, яйцо (оно обычно в кладке одно) держат в лапах, прижимая к нижней части живота. В прибрежных водах обитают пингвины золотоволосый, королевский, Гумбольдта и др. В настоящее время только императорских пингинов в Антарктиде насчитывается около 300 тыс.

Пингвины — очень древние птицы. Ученые предполагают, что они появились в конце мезозоя

В прибрежных водах обитают различные морские млекопитающие: синий кит, горбач, кашалот, финвал, касатка. Здесь представлены различные виды тюленей. Большую часть времени

тюлени проводят в воде или на морских льдах, но нередко выползают на скалы оазисов. В антарктических водах обитают пять видов настоящих тюленей: тюлень Уэдделла, тюлень-крабоед, морской леопард, тюлень Росса, морской слон. Среди них морской слон теснее всего связан с сушей. Тюлени Уэдделла и Росса обитают в зоне неподвижных прибрежных льдов, морской леопард и тюлень-крабоед — в поясе плавучих льдов.

Большая часть Антарктиды лишена как животного мира, так и растительного покрова. Растительность встречается почти исключительно по окраинам материка и на субантарктических островах. Животный мир связан главным образом с антарктическими водами и лишь отчасти — с узкой окраинной материковой полосой. Жизнь в Антарктиде распространяется концентрическими полосами, для которых характерно уменьшение численности видов и количества экземпляров по мере удаления от берегов в глубь материка. Фаунистическая насыщенность с удалением от берега убывает быстрее, чем ботаническая.

В связи с этими особенностями в Антарктиде выделяют три биогеографические зоны.

1. Субантарктическая зона занимает западное побережье Антарктического полуострова и прилегающие к нему острова. Здесь многочисленны различные виды тюленей, обилие птиц, в том числе семь видов пингинов. Встречаются цветковые растения, разнообразные виды лишайников и мхов.

2. Антарктическая зона включает окраины материка шириной в несколько сотен километров. Здесь уже редки морской котик, морской слон, нет сухопутных птиц, только два вида пингинов (императорский и Адели). Мхи и

лишайники представлены ограниченным числом видов на небольших участках.

3. Южная внутренняя зона охватывает остальную часть Антарктиды. В ней фауна отсутствует, лишь изредка сюда залетает южнополярный поморник. Мхов нет, растительный мир представлен только лишайниками, видовое разнообразие которых мало. На небольших глубинах обнаружены бактерии и другие микроскопические организмы.

В результате длительного процесса естественного отбора в Антарктиде смогли выжить только немногие, наиболее приспособленные организмы. Именно в борьбе с холодом, ураганными ветрами выжили бескрылые птицы и звери с толстым подкожным слоем жира. За многие тысячелетия сроднившись с безлюдной природой Антарктиды, они не могут быстро приспособиться к изменениям в окружающей среде, которые неизбежно возникают с появлением человека. Поэтому вмешательство человека в живую природу Антарктиды должно быть чрезвычайно осторожным.

Еще сравнительно недавно китобойный промысел осуществлялся здесь весьма интенсивно. Ежегодно уничтожались в среднем 15 000—20 000 китов, заготавливалось около 400 тыс. т жира. Добыча синих китов велась настолько активно, что вскоре превысила темпы воспроизводства стада. С 1965 года промысел синих китов запрещен. Сейчас в антарктических водах их насчитывается около 5000 голов. К середине 70-х годов резко сократилось и число финвалов и сейвалов, и с 1976 года их добыча также запрещена. Объектом

китобойного промысла к концу 70-х годов стали малые полосатики, касатки, кашалоты.

Антарктические тюлени составляют 56 % мировой численности ластоногих. В связи с широким промыслом поголовье этих животных, особенно морских слонов, морских леопардов, начало резко сокращаться.

Особое значение для промысловых целей в последние годы имеет зоопланктон антарктических вод. По массе он занимает преобладающее место среди животных организмов Антарктиды. Его концентрация составляет 105 мг/м^3 , в том числе криля 50 мг/м^3 . Пищевая ценность криля заключается в том, что он содержит необходимые для человека микроэлементы. Заинтересованность в добыче криля сейчас проявляют международные организации: Межправительственная океанографическая комиссия (МОК), Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО). Такое внимание к промыслу криля определяется и тем, что мировое рыболовство по объему приближается к пределу возможного вылова. Общая добыча криля в Антарктиде к 1980 году, по данным ФАО, возросла до 500 тыс. т в год.

Антарктическая фауна и флора не только уникальны, но и легкодоступны для истребления. Поэтому в последнее десятилетие приняты ряд конвенций по охране биологических ресурсов Антарктиды, т. е. по ограничению или полному запрещению добычи редких популяций животных, восстановлению и поддержанию равновесия внутри морских экосистем. Целью принятых конвенций является охрана живых организмов, а также их рациональное использование.

МИРОВОЙ ОКЕАН

ОБЩИЙ ОБЗОР

Мировой океан и материки образуют две основные составные части географической оболочки, служащей предметом изучения физической географии. Жизнь и деятельность человечества связаны главным образом с материками. Именно поэтому материки начали изучаться значительно раньше и раньше сформировалась физическая география материков как наука.

В условиях современного интенсивного изучения и освоения океанов и их огромного значения в жизни человечества возникла необходимость в комплексном изучении природы Мирового океана с целью рационального использования его природных ресурсов, их восстановления и охраны. Зародилась новая наука — физическая география океанов. Она исследует компоненты природы океанов, их природно-аквальные комплексы, проявление общих географических закономерностей в пределах океанического пространства географической оболочки, синтезирует знания об океане. Без нее географическая наука еще не приобретает свой планетарный, глобальный характер.

Физическая география океанов тесно связана с общим землеведением (общей физической географией), физической географией материков и океанологией. Однако комплексное изучение природы океанов пока отстает от развития физической географии материков и отдельных океанологических дисциплин.

Мировой океан и его составные части

Водное пространство вне суши называется *Мировым океаном*. Его пло-

щадь 361 млн км², что составляет около 71 % земной поверхности. В Северном полушарии Мировой океан занимает 61 % его поверхности, в Южном — 81 %. Океаном представлен весь северный приполярный район. Больше всего суши (до 60—70 %) находится между 50 и 70° с. ш., меньше всего — между 40 и 70° ю. ш. (здесь акватория Мирового океана увеличивается до 90—100%).

Мировой океан содержит 96,5 % вод гидросферы. Объем его вод составляет 1 млрд 336 млн. км³. Мировой океан связан с водами суши планетарным обращением влаги через атмосферу.

Средняя глубина Мирового океана 3711, максимальная 11 022 м. Преобладают глубины от 3000 до 6000 м. На них приходится 78,9 % площади океана.

Температура поверхностных вод океана составляет от 0 °С и ниже в полярных широтах до +32 °С в тропиках (Красное море). По направлению к придонным слоям температура снижается до +1 °С и ниже. Средняя соленость вод Мирового океана около 35, максимальная 42 ‰ (Красное море).

Дно Мирового океана разнообразно по рельефу и внутреннему строению, покрыто донными отложениями.

Воды океана находятся в непрерывном движении (волнение, течения, приливы и отливы, вертикальная циркуляция) и содержат огромное количество растворенных солей и газов.

Мировой океан разделяется на океаны, моря, заливы, проливы. Выделяют Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый океаны.

Море — значительная акватория океана, более или менее обособленная от него сушей или подводными поднятиями и отличающаяся своими природ-

ными условиями (глубина, рельеф дна, температура, соленость, волнение, течения, приливы, органическая жизнь).

Общепринятой классификации морей не существует. Обычно моря подразделяют по их положению относительно суши, степени обособленности от океана и особенностям гидрологического режима. По этим признакам моря разделяются на окраинные и внутренние.

Окраинные моря располагаются по окраинам материков и больших островов, на материковых отмелях и склонах. Они широко открыты в сторону океана, обособляются от него островами, полуостровами или подводными поднятиями, неглубоко вдаются в сушу. По природным условиям окраинные моря сходны с близлежащими акваториями океана. Эти моря слабо расчленены, приливы в них распространяются из океана; водные массы имеют много общего с водными массами прилегающих частей океана, течения в значительной степени зависят от океанических течений. На режим окраинных морей суша влияет мало. К таким морям относятся большинство арктических и антарктических морей, Аравийское и Желтое моря, а также Бенгальский, Бискайский, Гвинейский, Аляскинский и Большой Австралийский заливы, которые по указанным выше признакам являются морями (термин «залив» в отношении их сложился исторически и закрепился в литературе).

Внутренние моря глубоко вдаются в сушу, располагаются внутри материков, между островами и материками или в пределах архипелагов, значительно отделены от океана. Режим внутренних морей определяется большим воздействием на них суши. По своим при-

родным условиям они существенно отличаются от смежных акваторий океана. К внутренним морям относятся Средиземное, Красное, Черное, Белое, Балтийское, Азовское моря, Гудзонов, Мексиканский, Персидский, Калифорнийский заливы и др.

Залив — часть океана или моря, вдающаяся в сушу, но имеющая свободный водообмен с остальной акваторией и слабо отличающаяся от нее по природным особенностям и режиму. Заливы обособлены от океанов и морей незначительно, и их режим сходен с режимом того океана или моря, частью которого они являются. Внешняя граница заливов проводится большей частью условно (по изобатам или линиям, соединяющим входные мысы).

В зависимости от происхождения, строения берега, формы и размеров заливы называются бухтами, фьордами, лиманами или лагунами.

Бухты, или *гавани*, — заливы небольших размеров, защищенные от волнения и ветров выступающими в море мысами. Они служат удобным местом стоянки судов (Новороссийская и Севастопольская бухты в Черном море, бухта Золотой Рог в Японском море и др.).

Фьорды — узкие, глубокие, длинные (иногда ветвящиеся) заливы с высокими, крутыми, скалистыми берегами и корытообразным поперечным профилем; часто от моря отделяются подводными порогами. Длина некоторых фьордов более 200 км, глубина свыше 1000 м. Их происхождение связано с разломами и эрозией деятельностью четвертичных ледников. Фьорды более всего развиты на побережье Норвегии, Гренландии и Чили.

Лиманы — мелководные, глубоко вдающиеся в сушу заливы с косами и

пересыпями. Они образуются в расширенных устьях рек при опускании береговой суши (Днепровский и Днестровский лиманы в Черном море).

Лагуны — вытянутые вдоль берега мелководные заливы с соленой или солоноватой водой, отделенные от моря косой либо соединенные с морем узким проливом. Лагуны хорошо развиты, например, на побережье Мексиканского залива.

На севере СССР глубоко вдающиеся в сушу морские заливы, в которые обычно впадают крупные реки, называются *губами* (Обская, Печорская, Онежская). Здесь вода сильно опреснена, по цвету резко отличается от воды прилегающего участка моря и имеет желтоватые и коричневатые оттенки.

Проливы — относительно узкие водные пространства, соединяющие отдельные части Мирового океана и разделяющие участки суши. Обычно каждый пролив имеет особый гидрологический режим. Проливы весьма разнообразны и различаются по форме, размерам и характеру водообмена. По характеру водообмена они делятся на проточные и обменные. В *проточных проливах*, как и в реках, течения направлены по всему поперечному сечению в одну сторону (например, во Флоридском проливе). В *обменных проливах* воды движутся в противоположных направлениях. В них водообмен может происходить по вертикали или горизонтали. В первом случае поверхностное течение по всей ширине пролива направлено в одну сторону, а глубинное — в противоположную (пролив Босфор). В обменных проливах с водообменом в горизонтальной плоскости течение у одного берега направлено в одну сторону, а у другого — в другую (проливы Лаперуза и Дэвисов).

Рельеф и геологическое строение дна

По особенностям рельефа и геологического строения дно Мирового океана подразделяется на подводную окраину материков, переходную зону, ложе океана и срединно-океанические хребты.

Подводная окраина материков — часть дна Мирового океана, представляющая собой подводное продолжение материков. Она характеризуется сходством рельефа и геологического строения с прилегающими участками суши.

Подводная окраина материков включает материковую отмель, материковый склон и материковое подножие.

Материковая отмель, или шельф, — это прилегающая к материкам относительно мелководная часть дна. Она представляет собой прибрежную равнину с преобладанием небольшого уклона от берегов в направлении материкового склона. В среднем угол наклона ее поверхности составляет 7'.

В геоморфологическом и геологическом отношении шельф — непосредственное продолжение материка. Большие пространства шельфа еще недавно были сушей. Здесь много форм реликтового субаэрального рельефа — различные ледниковые образования в местах четвертичного оледенения, затопленные речные и морские террасы, структурно-денудационные формы типа куэст или глинта.

Шельф простирается вдоль берегов материков до глубин, где наклон дна существенно увеличивается, и отделяется от материкового склона *бровкой* — более или менее резким перегибом дна. За внешнюю границу материковой отмели обычно принимают изобату 200 м. Однако детальные исследования показали, что внешняя граница материковой отмели лежит на глубинах от не-

скольких десятков до нескольких сотен метров, а в среднем — на глубине 130 м. Так, у западного побережья Африки (между устьями рек Конго и Оранжевая) граница материковой отмели проходит на глубинах 20—40 м и менее, а у восточного побережья Северной Америки (между мысом Хаттерас и Багамскими островами) крутое падение дна, свидетельствующее о переходе к материковому склону, начинается на глубинах 1000—1200 м.

Ширина материковой отмели невелика. В среднем она составляет 70 км. Однако в отдельных районах отмечаются весьма значительные отклонения от этой величины. Максимального развития материковая отмель достигает у северных берегов Евразии и Северной Америки. В Восточно-Сибирском море ее ширина доходит до 1000 км, а на пространстве от южного берега залива Джеймс до Баффиновой Земли она простирается почти на 2000 км. Вместе с тем в ряде районов Мирового океана, как, например, у берегов Африки, ширина шельфа сокращается до нескольких километров.

Площадь материковой отмели в границах изобаты 200 м составляет 7,6 % всей акватории Мирового океана.

Материковый склон представляет собой подводный цоколь (основание) материков. За его верхнюю границу принимают внешний край материковой отмели, за нижнюю — линию, где угол наклона дна сравнительно резко уменьшается при переходе к ложу океана. Если в среднем верхняя граница располагается на глубине 130, то нижняя — на глубине 3660 м (ранее за нижнюю границу материкового склона принимали глубину 2500—3000 м).

Материковый склон имеет значительные уклоны. Средний угол наклона равен более 3°. Эта величина близка к

среднему значению угла склона горных цепей на суше. Наименьшие углы наклона в отдельных районах составляют около 1°, наибольшие доходят до 25, а местами даже до 45°.

Ширина материкового склона обычно изменяется от 15 до 30 км. Изобаты в его пределах сближены, нарастание глубин происходит быстро. Только в отдельных местах Мирового океана ширина материкового склона достигает нескольких сотен километров.

Занимаемая материковым склоном площадь невелика. На глубинах 200—3000 м в среднем по всему Мировому океану на него приходится лишь 17,5%.

Геофизические исследования, сбор образцов горных пород и бурение в верхней части материкового склона показали, что он сложен теми же породами, что и прилегающие пространства суши и шельфа, но здесь часты разрывные дислокации и значительные магнитные аномалии (например, на материковом склоне Крыма). Встречаются и широкие ступени, свидетельствующие о ступенчато-сбросовой структуре склона, однако на отдельных участках склон может быть выражен и в виде единого крутого откоса (например, к западу от Флориды). Иногда отдельные ступени сильно развиты в ширину, и тогда образуются платообразные участки, называемые *окраинными подводными плато* (например, подводное плато Блейк к востоку от Флориды, Чукотское на материковом склоне Чукотского моря). Нередко материковый склон слагается сплошной толщей рыхлых осадков. В этом случае на материковом склоне видны многочисленные борозды, образованные оползанием осадков. В нижней части склона формируется характерный холмисто-западинный оползне-

вый рельеф. В рельефе склона иногда отчетливо выделяются соляно-купольные структуры и отдельные формы, связанные со складчатыми деформациями.

Самой характерной формой рельефа материкового склона являются *подводные каньоны* — глубоко врезанные в склон ложбины, похожие на каньоны горных рек суши. Их вершины врезаются в бровку шельфа, а порой каньоны даже прорезают весь шельф и вторгаются своими верховьями в береговую зону моря. Нередко каньоны находятся на продолжении затопленных речных долин (например, подводные каньоны Гудзон и Инд) или долин суши (каньон Конго).

Происхождение каньонов до сих пор не выяснено. Вероятнее всего, они связаны с радиальными разломами, которые образовались на материковом склоне как реакция на напряжения, возникающие в зоне склона в результате противоположно направленных движений: медленных восходящих движений, испытываемых материковыми платформами, и нисходящих движений земной коры, характерных для ложа океана.

В устьях подводных каньонов обычно накоплен рыхлый осадочный материал в виде обширных конусов выноса. В подводных каньонах действует мощный фактор рельефообразования — мутьевые потоки (своеобразные суспензии, насыщенные взвешенными и полувзвешенными твердыми частицами). Начало им дают, во-первых, вынос реками огромного количества материала в прибрежную зону моря, во-вторых, оползание больших масс осадочного материала в зоне берега, шельфа и верхней части материкового склона и, в-третьих, перехват каньоном масс наносов, перемещающихся в бере-

говой зоне под действием волнения. Скорость мутьевых потоков может быть 100 км/ч и более.

Конусы выноса соседних каньонов, сливаясь, формируют у основания материкового склона обширные наклонные аккумулятивные равнины. Эти равнины образуют *материковое подножие* — третью ступень рельефа подводной окраины материков, непосредственно переходящую в ложе океана.

Глубоководное бурение и сейсмические исследования показали, что материковому подножию свойственна структура тектонического прогиба, который заполнен мощной толщей рыхлых осадков, снесенных с материка, материковой отмели и склона. Так, материковое подножие в западной части Атлантического океана у берегов Новой Англии и Новой Шотландии представляет собой более или менее широкую наклонную аккумулятивную равнину, сложенную толщей рыхлых осадков и осадочных пород мощностью до 2,5—3,5 км в пределах прогиба. Ширина материкового подножия может достигать нескольких сотен километров.

Подводная окраина материков в некоторых районах сильно раздроблена разломами, здесь трудно выделить шельф и материковый склон. Такие раздробленные окраины материков называются *бордерлендами*. Типичный бордерленд — подводная окраина Северо-Американского материка в районе Калифорнии.

Материковая отмель, материковый склон и материковое подножие относятся к океану лишь потому, что они находятся под водой. В геофизическом же смысле это затопленные части материка. Поэтому им присущ материковый тип земной коры. Нижняя граница материковой земной коры в океанах проходит на глубинах 2000—3600 м.

Земная кора материкового типа имеет среднюю мощность 35 км и по скорости распространения в ней упругих волн состоит из трех слоев: 1) осадочного (скорость волн менее 5 км/с) мощностью от нескольких сотен метров до 1—2 км; 2) гранитного (скорость около 6 км/с) мощностью 15—17 км; 3) нижнего базальтового (скорость 6,5—7,2 км/с) мощностью 17—20 км. Главный слой этого типа коры — гранитный. Плотность составляющего его вещества 2,7 г/см³. Этот слой представлен в основном гранитами и породами, аналогичными по плотности гранитам: гнейсами, гранодиоритами, кварцитами и другими кристаллическими породами (магматическими и метаморфическими), называемыми кислыми вследствие значительного содержания кремневых кислот (более 60%). Базальтовый слой сложен породами, имеющими плотность 3 г/см³. Эта плотность соответствует базальтам и другим основным породам, например габбро, которые отличаются пониженным содержанием кремнезема (менее 50%) и повышенным содержанием оксидов различных металлов.

В Мировом океане есть районы, где дно сложено материковой корой, хотя эти районы и не прилегают к какому-либо континенту. Такие районы получили название микроконтинентов. К ним относятся Сейшельская банка в Индийском океане, Новозеландское подводное плато с островами Новая Зеландия

В некоторых районах подводная окраина материков располагается за пределами материковой земной коры. В этом отношении наиболее показательна подводная окраина материка в

районе полуострова Лабрадор. Здесь шельф в течение длительного геологического времени формировался как аккумулятивная форма и в настоящее время его внешняя часть подстилается не материковой, а океанической корой. Материковый склон представляет собой внешний откос этой аккумулятивной формы и находится уже в пределах океанической коры, как и материковое подножие.

Между подводной окраиной материков и ложем океана в отдельных районах Мирового океана находится *переходная зона*, отличающаяся сложностью своего внутреннего строения и рельефа. К матерiku примыкает котловина окраинного моря (например, Охотского, Японского, Берингова), которая со стороны океана ограждена линейно вытянутым поднятием с цепочкой островов — островной дугой. С внешней стороны к островной дуге прилегает узкая параллельная ей впадина — глубоководный желоб и только за ним начинается ложе океана.

Таким образом, основными элементами рельефа переходной зоны являются котловина окраинного моря, островные дуги и глубоководные желоба.

Переходные зоны выделяются прежде всего большой контрастностью рельефа: вершины островных дуг могут подниматься на несколько тысяч метров над уровнем моря, глубины же в котловинах окраинных морей могут достигать 2000—4000, а в глубоководных желобах — даже 11 000 м. Контрастность рельефа отражает сложность и интенсивность тектонических движений земной коры в пределах переходных зон, о чем свидетельствуют современный вулканизм, сейсмичность, высокие значения теплового потока.

Большую часть переходной зоны по площади занимает *котловина окраин-*

ного моря. Со стороны материка она обычно ограничена шельфом и материковым склоном. Рельеф котловин довольно разнообразен. Так, для глубоководных котловин Берингова и Охотского морей характерна выровненность поверхности, что обусловлено мощным накоплением осадков на дне. В котловине Японского моря имеются плоские и холмистые участки дна и участки горного рельефа. Очень сложный рельеф и малая мощность осадков отмечаются в Филиппинской котловине.

Островные дуги — это линейно ориентированные поднятия в виде крупного антиклинального вала. Они, как правило, имеют дугообразную форму и разбиты поперечными разломами, к которым в основном приурочены вулканы. Многие островные дуги — двойные (например, Курильская, Алеутская в Тихом, дуга Малых Антильских островов в Атлантическом океанах). При этом действующие вулканы приурочены к внутренней дуге. В таких сложно построенных переходных областях, как Индонезийская, Карибская, бывает по нескольку разновозрастных дуг. В результате слияния нескольких островных дуг образовались и Японские острова. Островные дуги отличаются резко повышенными значениями теплового потока.

Глубоководные желоба представляют собой узкие впадины с крутыми склонами и узким, но более или менее плоским дном; выровненность дна достигается залеганием значительного слоя донных осадков. Некоторые желоба отличаются малой мощностью осадочного слоя (например, желоб Тонга). Все глубоководные желоба имеют в плане вид дуги большего или меньшего радиуса. Это узкие, сравнительно короткие долины, расширяющиеся в сред-

ней части и постепенно выклинивающиеся в обе стороны по направлению своего простирания.

Глубоководные желоба — участки дна океана с глубинами более 6000 м. В их пределах обнаружены самые большие глубины как отдельных океанов, так и Мирового океана в целом. В пяти желобах (Курило-Камчатский, Марианский, Тонга, Кермадек, Филиппинский) установлены глубины свыше 10 000 м, в трех (Бугенвильский, Идзу-Бонинский, Волкано) — более 9000 м, в четырех они превышают 8000, в трех — 7000, в двух — 6000 м. Три глубоководные впадины, отнесенные к категории желобов (Новогвинейский, Манильский, Геленский), имеют глубины лишь несколько более 5000 м. Общее количество желобов в Мировом океане достигает 34, из них 28 приходится на Тихий океан. Причем 24 классифицируются как краевые океанические, а остальные — как желоба-разломы. В Атлантическом океане из 5 желобов только 2 являются краевыми, в Индийском лишь 1, а в Северном Ледовитом их нет.

Большая часть желобов приурочена к основным поясам разлома земной коры — Средиземноморскому, проходящему в широтном направлении, и Тихоокеанскому, вытянутому вдоль окраины Тихого океана. Это обстоятельство говорит о том, что глубоководные желоба обязаны своим происхождением тектоническим процессам. Общая занимаемая ими площадь невелика. На глубины свыше 7000 м приходится только 0,1 % всей поверхности Мирового океана.

Переходные зоны весьма сейсмичны, причем эпицентры поверхностных землетрясений (очаги находятся на глубине до 60 км) располагаются преимущественно под глубоководными же-

лобами, среднефокусных (очаги на глубинах от 60 до 300 км) — под островными дугами и прилегающими к ним районами окраинного моря, глубокофокусных (очаг глубже 300 км) — под окраинными морями и даже окраинами материков. Таким образом, очаги землетрясений в переходных зонах приурочены к районам повышенной неустойчивости земной коры и подкорового вещества недр Земли, наклонно уходящим под материки. Их выходам на поверхность Земли и соответствуют глубоководные желоба.

Следовательно, переходные зоны представляют собой области наиболее активных и разнообразных проявлений тектонической жизни Земли и наиболее подвижные области дна Мирового океана. В этом отношении они противостоят подводным окраинам материков. По подвижности и тектонической активности к ним близки срединно-океанические хребты.

Переходные зоны приурочены преимущественно к окраинам Тихого океана. Причем на восточной окраине этого океана они имеют своеобразное строение. Здесь из основных элементов переходной зоны выражены только глубоководные желоба, которые примыкают прямо к подножию новейших горных сооружений Анд. Последние несут на себе действующие вулканы и как бы заменяют островные дуги. Глубоководные котловины окраинных морей отсутствуют. В Атлантическом океане к переходной зоне относятся области Карибского моря и моря Скотия, в Индийском же расположена только часть Индонезийской переходной области, которая в большей степени тяготеет к Тихому океану. По ряду признаков область Средиземного моря также можно рассматривать как переходную зону. Наиболее значительные котловины

Средиземного моря имеют субокеаническую земную кору. В целом для Средиземноморья характерен вулканизм, здесь часты сильные землетрясения. В северо-восточной части Средиземного моря даже имеется глубоководный желоб, хотя он мельче глубоководных желобов в океане.

В пределах переходных зон нет непосредственного контакта материковой и океанической коры. Контрастность и мозаичность рельефа переходных зон сочетаются с мозаичностью строения земной коры. В котловинах окраинных морей шельф и материковый склон обычно сложены материковой корой, а глубоководная часть дна котловины — корой, по своему составу близкой к океанической. Здесь нет гранитного слоя, но в отличие от океанической коры сильно развит осадочный слой, мощность которого достигает иногда мощности базальтового слоя. Такая разнородность земной коры — субокеаническая. Некоторые котловины (например, Филиппинская) имеют типично океаническую кору. Под островными дугами земная кора нередко бывает представлена субматериковым типом, характеризующимся мощностью, близкой к мощности материковой коры, и отсутствием четко выраженной границы между гранитным и базальтовым слоями, а также субокеаническим и материковым типами (например, Японские острова). Земная кора под глубоководными желобами со стороны островной дуги чаще всего представлена тем типом, который слагает эту островную дугу, противоположный борт желоба сложен океанической корой, а дно желоба — субокеанической и типичной океанической. Пестрота строения земной коры в областях океанических окраин, высокий уровень напряженности тектонических процессов,

контрастность рельефа — все это дает основание для выделения земной коры переходных зон в особый, геосинклинальный тип, поскольку переходные зоны представляют собой современные геосинклинальные области.

Ложе океана — это в целом низший гипсометрический уровень земной поверхности (располагается на глубинах более 3000 м). Оно занимает более половины всей площади дна Мирового океана.

Рельеф ложа океана включает обширные *глубоководные котловины* с глубинами более 4000—4500, а в отдельных местах до 6000—7000 м, которые отделяются друг от друга подводными хребтами и возвышенностями; котловины, как правило, имеют округлую форму и очень небольшой уклон дна к средней части.

Рельеф дна океанических котловин неоднороден. Обычно здесь выделяют абиссальные плоские равнины и абиссальный холмистый рельеф.

Абиссальные плоские равнины с очень малыми уклонами располагаются главным образом не в самой глубокой части котловины, а сдвинуты к тому краю, который ближе к материку. Выровненность поверхности достигается накоплением донных осадков, под значительным пластом которых погребены неровности коренного рельефа. А поскольку наибольшее количество осадочного материала поступает с суши, постольку абиссальные равнины образуются на тех участках океанического дна, которые ближе к материкам. Абиссальные равнины наиболее распространены в Северном Ледовитом и Атлантическом океанах, в меньшей мере — в Индийском и очень малую площадь занимают в Тихом океане, так как берега Тихого океана отделены от его ложа переходными зонами с их

котловинами окраинных морей и глубоководными желобами, которые в первую очередь перехватывают осадочный материал, поступающий с суши. В целом по Мировому океану абиссальные плоские равнины занимают не более 10 % ложа.

Наиболее развит в пределах ложа *абиссальный холмистый рельеф*. Абиссальные холмы — это различным образом ориентированные положительные формы рельефа, обычно разрозненные, но нередко образующие густые скопления или же обнаруживающие на отдельных участках общую ориентировку. Их высота от нескольких десятков до сотен метров, поперечник составляет сотни метров — несколько километров. Типичны холмы высотой около 300 м и в поперечнике по основанию около 6000 м. Абиссальные холмы занимают до 85 % площади дна Тихого океана и являются наиболее распространенным типом рельефа на Земле. По мнению некоторых исследователей, это главным образом мелкие щитовые вулканы или лакколиты, прикрытые слоем осадков.

Крупные положительные формы рельефа ложа океана разделяются на хребты, возвышенности и массивы.

Хребты имеют линейную ориентировку и неодинаковы по строению. Многие из них представляют собой крупные валы, на которые насажены цепи или группы подводных вулканических вершин. Отдельные из этих вершин выступают над уровнем моря, образуя группы океанических островов. Примером такого океанического вала является хребет Гавайских островов. Выделяются также краевые валы, обычно окаймляющие глубоководные желоба с их внешней (океанической) стороны. Например, Курило-Камчатский глубоководный желоб со стороны

океана окаймляется довольно слабо расчлененной, вытянутой параллельно желобу возвышенностью — валом Зенкевича. В противоположность краевым валам, подобные Гавайскому, имеют контрастный рельеф и отдельные их вершины достигают значительной высоты. Наряду с океаническими валами, представляющими собой вздутия океанической коры, выделяют глыбовые хребты, образованные поднятыми блоками земной коры по системам разломов. Таковы, например, Восточно-Индийский, Китовый хребты и др.

Разломная тектоника играет важную роль в формировании рельефа ложа океана. В Тихом и Атлантическом океанах выявлены зоны разломов субширотного простираения большой протяженности, четко выраженные в рельефе в виде сопряженных друг с другом узких и коротких глыбовых хребтов и таких же узких впадин или цепочек подводных вулканов. В Индийском океане океанические разломы большой протяженности в основном субмеридионального простираения.

Из других положительных форм рельефа в пределах ложа океана располагаются подводные плато и отдельные возвышенности, имеющие изометрические очертания.

Плато — это плосковершинные возвышенности. Некоторые из них занимают огромные площади, значительно более обширные, чем на суше. Отдельно стоящих возвышенностей в Мировом океане много, особенно в Тихом, где ими образовано все огромное пространство Океании. Они представляют собой пики горных систем, конусы вулканов и коралловые постройки. Многие из них, возвышаясь над уровнем моря, служат основанием многочисленных островов, разбросанных по просторам Мирового океана.

Подводные возвышенности и *массивы*, не имеющие ясно выраженного линейного простирания, обычно являются блоками коры, испытавшими абсолютное или относительное поднятие по разломам. Например, в рельефе одного из таких массивов — Бермудского плато отчетливо выражена система ортогонально расположенных разломов, предопределивших как общие очертания этой возвышенности, так и детали ее рельефа.

В пределах ложа океана широко распространены *подводные долины*. Они разделяют подводные горные системы на отдельные хребты. Это играет важную роль в динамике придонных вод Мирового океана.

В рельефе ложа океана встречаются также многочисленные подводные горы, одиноко возвышающиеся над дном котловин или подводными плато. Некоторые из подводных гор имеют плоские вершины. Такие горы называются *гайотами*. Предполагают, что часть гайотов в прошлом были вулканическими островами, срезанными абразией и денудацией, после чего испытавшими значительное погружение (глубины над вершинами гайотов могут достигать 2000 м). В тропических районах океана гайоты могли образоваться и в результате погружения коралловых атоллов и последующего заполнения их лагун донными осадками.

Для котловин и поднятий ложа океана характерен океанический тип земной коры. Земная кора океанического типа имеет следующее строение. Верхнюю ее часть составляет слой уплотненных осадков мощностью 700 м, со скоростью распространения в нем упругих волн 2,5 км/с и средней плотностью 2,3 г/см³. Под этим слоем залегает так называемый «второй слой»

средней мощностью 1700 м, со скоростью упругих волн 5,1 км/с и плотностью 2,55 г/см³. Под ним лежит базальтовый слой, не отличающийся от того, который образует нижнюю часть континентальной коры. Мощность его в среднем равна 4200 м. Таким образом, общая средняя мощность океанической коры всего 6600 м, т. е. примерно в пять раз меньше мощности материковой коры.

В рельефе глубоководной, т. е. абиссальной, части океана важное место принадлежит срединно-океаническим хребтам. *Срединно-океанические хребты* — гигантские валообразные вздутия земной коры, грандиознейшие горные системы, имеющие линейное простирание и протягивающиеся в виде сплошной цепи от Северного Ледовитого океана через Атлантический и Индийский в Тихий океан. Имея в основном меридиональное направление, они делят океан на две, а Тихий океан на три основные глубоководные части. В отдельных океанах срединно-океанические хребты занимают от 15 до 27 % всей площади дна.

Обычно в срединно-океанических хребтах различают осевую зону и фланги хребтов. Для осевой зоны характерен резко расчлененный горный рельеф, обусловленный разломной тектоникой. Фланги хребтов расчленены значительно меньше. Общая ширина срединно-океанических хребтов колеблется от нескольких сотен километров до 2000 км.

Срединно-океанические хребты — это огромные нагорья, по занимаемой ими площади и протяженности не имеющие равных среди горных систем суши.

Для рельефа осевой зоны срединно-океанических хребтов характерно на-

личие узких впадин — *рифтов (рифтовых долин)* и ограничивающих их асимметричных *рифтовых хребтов*. Рифты образовались в условиях растяжения и разрыва земной коры. И рифтовые долины, и рифтовые хребты ориентированы по простиранию оси срединно-океанического хребта или под острым углом к ней.

Срединно-океанические хребты, как и переходные зоны, являются сейсмическими областями, но в отличие от переходных зон землетрясения в них исключительно поверхностные. Это также области интенсивных проявлений современного и недавнего вулканизма. Срединно-океанические хребты резко отличаются от соседних с ними участков ложа океана высокими значениями теплового потока. В этом отношении они обнаруживают большое сходство с переходными зонами.

Таким образом, срединно-океанические хребты представляют собой, подобно переходным зонам, подвижные пояса Земли, хотя характер проявления тектонических движений и вулканизма, а также сейсмичность здесь существенно иные. Срединно-океанические хребты — это пояса интенсивного горообразования, но если для геосинклинальных областей (переходных зон) характерны накопления мощных осадочных толщ и последующие складчатые деформации и метаморфизм, то здесь основными процессами, формирующими горный рельеф, являются вздутие и растяжение земной коры и ее дробление.

Срединно-океаническим хребтам присущ рифтогенальный тип земной коры. В нем выделяется довольно тонкий и непостоянный слой рыхлых осадков, залегающий главным образом в понижениях между грядками и гребнями хребта. Затем выделяется «второй

слой» со скоростью распространения упругих продольных волн 4,5—5,8 км/с. Мощность его также изменчива — от сотен до 2500—3000 м. Под ним залегают породы повышенной плотности со скоростью продольных волн 7,2—7,8 км/с, т. е. значительно большей, чем в базальтовом слое, но меньшей, чем на нижней границе земной коры. Сама нижняя граница земной коры практически не выделяется. Исследования показали, что этот слой образуется в результате внедрения материала верхней мантии в базальтовую океаническую кору. О своеобразии строения земной коры в срединно-океанических хребтах свидетельствуют также высокая степень ее тектонической подвижности, приуроченность к сводовым участкам хребтов разрывных нарушений типа рифтов.

Таким образом, в океане имеют распространение четыре типа земной коры: материковый, геосинклинальный, океанический, рифтогенальный. Эта классификация послужила основой для выделения крупнейших элементов рельефа (планетарных микроструктур) дна Мирового океана — подводной окраины материков, переходной зоны, ложа океана и срединно-океанических хребтов.

Рельеф дна оказывает значительное влияние на процессы, протекающие в толще вод Мирового океана. Несмотря на огромные успехи, достигнутые в исследовании Мирового океана, дно океанов изучено еще недостаточно, а главное — крайне неравномерно. Местами на огромных пространствах Южного полушария нет ни одного промера глубин. Однако имеющиеся данные тем не менее позволили выявить рассмотренные общие закономерности строения дна.

Донные отложения

Поверхность дна океанов и морей обычно покрыта слоем осадочных пород, и только в редких случаях на дне обнажаются коренные горные породы.

Морские донные отложения классифицируются по различным признакам. По механическому составу выделяют грубообломочные осадочные породы, или псефиты (глыбы, валуны, галечники, гравий), песчаные породы, или псаммиты (пески крупные, средние, мелкие), алевритовые породы, или алевриты (размер частиц 0,1—0,01 мм), и глинистые горные породы, или пелиты. По вещественному составу среди донных отложений различают слабоизвестковистые (содержание извести 10—30 %), известковистые (30—50 %), сильноизвестковистые (более 50 %), слабокремнистые (содержание кремния 10—30 %), кремнистые (30—50 %) и сильнокремнистые (более 50 %) отложения. Однако основной является классификация морских донных осадков по их происхождению. По генезису выделяют терригенные, биогенные, пирокластические, полигенные и аутигенные отложения. В океаны и моря поступает также космическая пыль, образующаяся при сгорании метеоритов и болидов в земной атмосфере.

Терригенные осадки приносятся в Мировой океан с суши реками, ледниками, ветром или же образуются в береговой зоне при разрушении берегов и прибрежной полосы дна волнами и прибоем. Поэтому в основном они образованы из обломков пород суши и пород, слагающих прибрежную часть дна и береговые обрывы. Механический состав их разнообразен—от глыб до глинистых осадков. Поступающие с суши терригенные частицы частично отлагаются на дне, однако большая их

часть пребывает во взвешенном состоянии и длительно мигрирует, изменяя свои размеры, состав и свойства.

Постоянно движущиеся морские воды производят сортировку поступающих обломочных частиц. Самые большие частицы — валуны (камни), галька, песок накапливаются вблизи берегов и на мелководье, где особенно сильно воздействие волн. Более мелкие, пылеватые и глинистые, частицы оседают в удаленных от берегов или глубоководных частях океана, а на мелководьях и в заливах — на участках малоподвижных вод. Обычно чем дальше от берега и больше глубина моря, тем меньше обломочных частиц поступает на дно и меньше их величина, т. е. обломочные частицы на дне морей и океанов закономерно распределяются по их размерам.

Одновременно изменяется минералогический и химический состав грунта. Сложный процесс взаимодействия обломочных частиц с меняющейся по своим свойствам морской средой приводит к тому, что осевшие на дно частицы нередко сильно отличаются по вещественной природе от частиц, только что поступивших в морской бассейн и не прошедших еще весь путь миграции. Особенно значительные изменения претерпевают частицы, слагающие осадки центральных районов океанов.

Большая часть выносимого реками материала накапливается в береговой зоне в виде наземных аккумулятивных форм—дельт, а также кос, пересыпей и других образований и потому принимает лишь ограниченное участие в донном осадкообразовании. Из этого материала формируется особый вид морских отложений — морские наносы, свойственные береговой зоне морей и океанов.

Терригенные отложения наиболее

характерны для береговой зоны и подводной окраины материков, но самые тонкие из них — алевриты и пелиты распространяются и в пределах ложа океана (Северный Ледовитый океан, Северо-Американская и Аргентинская котловины Атлантического океана, Аравийская и Центральная котловины Индийского океана).

Особую разновидность терригенных отложений составляют *айсберговые отложения*, которые образуются из осадочного материала, выпадающего на океаническое дно при таянии айсбергов. Они наиболее характерны для антарктических вод Мирового океана. Айсберговые осадки отличаются низким содержанием извести, органического углерода, плохой сортировкой и разнообразием гранулометрического состава. Выделяются также терригенные отложения Северного Ледовитого океана, образующиеся из осадочного материала, приносимого реками, айсбергами, речными льдами и льдами припая. Большой частью терригенный состав имеют и *турбидиты* — осадки мутьевых потоков. Они типичны для материкового склона и особенно для материкового подножия.

Биогенные осадки образуются непосредственно в океанах и морях в результате отмирания различных морских организмов, главным образом планктонных, и выпадения в осадок их нерастворимых остатков. Накопление таких отложений имеет особо важное значение в удаленных от берегов частях океана и морей. Поступление сюда обломочных минеральных частиц невелико, и по количеству попадающие на дно органические остатки могут превосходить поступающие терригенные частицы. Велика роль организмов в образовании донных отложений и на некоторых мелководных участках теп-

лых морей, где образуются ракушечные грунты, устричные банки, коралловые постройки и т. п.

Биогенные отложения по вещественному составу делятся на кремнистые и известковые.

Кремнистые осадки состоят из остатков диатомовых водорослей, радиолярий и кремневых губок. Наиболее распространены среди них *диатомовые отложения*. Основной пояс их развития — приантарктические воды Мирового океана с внешней стороны пояса распространения айсберговых отложений. В основном это пелитовые или мелкоалевритовые илы, очень мягкие, при большом содержании панцирей диатомовых водорослей (до 400 млн. створок на 1 г осадка) белесово-зеленые или желтоватые. Другой пояс диатомовых илов развит в северной части Тихого океана, в Беринговом и Охотском морях, но здесь в них высока (до 60—65 %) примесь терригенного материала. Отдельные пятна диатомовых илов обнаружены на больших глубинах (более 5000 м) в тропических поясах Тихого океана, где они представлены раковинами крупной диатомовой водоросли *этмодискус*. В тропических широтах Тихого и Индийского океанов более широко распространены *диатомово-радиоляриевые отложения*. Главным образом это пелитовые илы со значительной примесью терригенного глинистого материала. *Кремнево-губковые отложения* встречаются на шельфе Антарктиды, а также в Охотском море. Это скопления обломков стеклянных губок, нередко они бывают представлены песками.

Известковые отложения, как и кремнистые, делятся на ряд видов. Наиболее широко развиты *фораминиферово-кокколитовые* и *фораминиферовые илы*, распространенные главным

образом в тропических и субтропических частях океанов, особенно в Атлантике. Типичный фораминиферовый ил содержит до 99 % извести. Это в основном алевритовый или пелитовый осадок, в некоторых случаях песок, состоящий из раковин донных фораминифер. Значительную часть таких илов составляют раковины планктонных фораминифер, в первую очередь глобигерин, а также кокколитофорид — планктонных известковых водорослей. При существенной примеси в донных осадках раковин планктонных моллюсков птеропод образуются *птероподово-фораминиферовые отложения*. Большие их участки встречаются в экваториальной Атлантике, в пределах сводовой зоны Срединно-Атлантического хребта, а также в Средиземном, Карибском морях, в районе Багамских островов, в западной части Тихого океана и других районах Мирового океана.

К известковым отложениям относятся *кораллово-водорослевые осадки*. При строительстве коралловых рифов и атоллов коралловые полипы вместе с водорослями создают осадочную породу — коралловый известняк. За счет разрушения известняка и самих кораллов образуются обломочно-коралловые осадки — щебень, гравий, галька, коралловые пески и илы. Кораллово-водорослевые осадки наиболее широко распространены в экваториальных и тропических мелководьях западной части Тихого, на севере Индийского океанов, в Красном и Карибском морях.

Ракушечные карбонатные отложения характерны для береговой зоны и шельфа. В зависимости от степени дробления и волновой обработки раковин различают ракушечник (скопления целых раковин), ракушечный дет-

рит (битые раковины) и ракушечные пески (окатанные мелкие обломки раковин). Ракушечные осадки наиболее типичны для прибрежных зон морей умеренных и субтропических поясов. Широко распространены они в Каспийском и Азовском морях.

Пирокластические, или вулканогенные, осадки образуются в результате поступления в Мировой океан продуктов вулканических извержений. Вулканизм — один из важнейших источников обломочного материала, главным образом вулканического пепла. Этому способствует то, что подавляющее большинство действующих вулканов располагаются на островных дугах и в океанических областях. В непосредственной близости от вулканов образуются вулканогенные пески, отличающиеся высоким содержанием глубинных минералов и вулканических стекол, а также более грубые обломочные вулканические отложения. Но большей частью вулканогенный материал широко рассеивается и образует примеси к другим генетическим типам осадков. Среди вулканогенных отложений особо выделяют *палагонитовые осадки*, состоящие из комплекса минеральных зерен, свойственных базальтам и туфам, обогащенных водой. Обычно это туфы или туфобрекчии, реже — неконсолидированные пески, алевриты, иногда с содержанием вулканогенных частиц до 90—95%.

К вулканогенным осадкам относят также осадки глубинных, сильносоленых и высокотемпературных подводных источников. Так, у их выходов в Красном море формируются сильножелезистые осадки с высоким содержанием свинца и других цветных металлов.

К *полигенным осадкам* относится один тип донных отложений — глущо-

ководная красная глина — осадок пелитового состава коричневого или коричнево-красного цвета. Такая окраска обусловлена высоким содержанием оксидов железа и марганца. Важными компонентами красных глин являются глинистые минералы — монтмориллонит, гидрослюда, хлорит, а также вулканогенные материалы (вулканические стекла, плагиоклазы), кварцевые частицы и цеолиты — сложные водные алюмосиликаты, образующиеся в результате глубоких изменений вулканогенного материала. В красных глинах всегда присутствуют кремнистые биогенные остатки, космическая пыль в виде хондритовых и железных шариков. Разнообразие материала, из которого формируются глубоководные красные глины, и дает возможность выделить их в особую, полигенную группу донных отложений.

Глубоководные красные глины распространены в абиссальных котловинах океанов на глубинах более 4500 м. Наиболее значительные площади они занимают в Тихом океане.

Аутигенные, или хемогенные, осадки образуются в результате химического либо биохимического выпадения тех или иных солей из раствора, каким является морская вода, либо химических процессов на морском дне. К ним относятся оолитовые отложения, глауконитовые пески и илы и железомарганцевые конкреции.

Оолиты — мельчайшие шарики извести, образующиеся в результате химического выделения ее из раствора морской воды. Эти осадки характерны для перенасыщенных известью теплых вод. Они распространены, в частности, в береговой зоне Каспийского и Аральского морей, Персидского залива, в районе Багамских островов.

Глауконитовые пески и илы —

осадки различного состава с заметной примесью глауконита — специфического минерала, образующегося в морской среде. Наибольшее распространение они имеют на шельфе и материковом склоне у атлантического побережья США, Португалии, Аргентины, на подводной окраине Африки, у южного берега Австралии и в некоторых других районах.

Железомарганцевые конкреции — стяжения гидроксидов железа и марганца с примесью других соединений, в первую очередь кобальта, меди, никеля. Они образуются на дне океана в результате различных физико-химических процессов. Конкреции имеют неправильную сфероидальную форму, их размеры от 1 до 25 см в поперечнике, но бывают и очень крупные конкреции (массой до 850 кг). Железомарганцевые конкреции встречаются как включения в глубоководных красных глинах и местами, особенно в Тихом океане, образуют большие скопления.

Более трети всей площади дна Мирового океана занято глубоководной красной глиной и примерно такую же площадь распространения имеют фораминиферовые осадки. Это наиболее распространенные типы поверхностных отложений на Земле.

В распределении в Мировом океане донных отложений ярко проявляется закон широтной географической зональности. Так, в тропических и умеренных поясах дно океана до глубины 4500—5000 м покрыто биогенными известковыми отложениями, глубже — красными глинами. Субполярные пояса занимает кремнистый биогенный материал, а полярные — айсберговые отложения. Вертикальная зональность находит выражение в смене карбонатных осадков на больших глубинах красными глинами.

Скорость осадконакопления в Мировом океане определяется толщиной слоя осадков, отложившихся на дне за 1000 лет. В некоторых районах ложа океана она составляет всего 0,1—0,3 мм за 1000 лет. Наиболее медленно идет накопление глубоководных красных глин. Быстрое накопление осадков характерно для приустьевых взморий крупных рек, котловин морей переходных зон и отдельных глубоководных желобов — до сотен миллиметров за 1000 лет.

В распределении скорости осадконакопления также четко проявляется закон географической зональности. Большое количество аллювиального материала, поступающего в океан, выносится реками гумидной области экваториального пояса, что обеспечивает значительную скорость терригенного осадконакопления. Высокая биологическая продуктивность позволяет быстро накапливаться здесь и биогенным осадкам. Акватории океана, примыкающие к аридным областям тропических поясов, имеют низкую скорость осадконакопления. В гумидных областях умеренных поясов скорость осадконакопления возрастает.

Мощность донных отложений неодинакова в различных частях океанического дна. В пределах шельфа и материкового склона мощность осадочного покрова невелика, а на материковом подножии она значительно увеличивается (до нескольких километров). Большая мощность осадков характерна также для котловин окраинных морей переходной зоны и внутренних морей. Минимальная мощность свойственна абиссальным котловинам ложа океана, а также склонам и некоторым вершинам подводных гор. Особенно непостоянен и изменчив по мощ-

ности осадочный покров в срединно-океанических хребтах.

В распространении мощности осадков также проявляется широтная географическая зональность. Наиболее ярко это выражено в Тихом океане, где четко выделяются три зоны повышенной мощности осадочного покрова (более 1000 м) — две в умеренных широтах и одна в экваториальных, разделенные зонами пониженной мощности (около 100—200 м) в тропических и субтропических широтах. Особенно отчетливы зоны повышенной и пониженной мощности осадочного слоя в восточной части океана.

Основные черты климата

Основными климатообразующими факторами в Мировом океане являются зональное распределение солнечной радиации и однородность поверхности океана. Здесь отсутствуют орографические препятствия, вносящие большие осложнения в климатические условия отдельных частей материков.

Поглощенная солнечная радиация в Мировом океане в целом составляет 334 кДж/см² в год, тогда как для всей суши — только 209 кДж/см² в год. В одних и тех же широтах океан поглощает на 25—50 % больше тепла, чем суша. Это объясняется высокой теплоемкостью воды и ее интенсивным перемешиванием, в процессе которого происходит сложное перераспределение тепла в толще Мирового океана. Океан — мощный аккумулятор солнечного тепла, оказывающий весьма большое влияние на температурный режим прилегающих слоев атмосферы и климат материков.

Океан медленнее, чем поверхность суши, поглощает тепло и медленнее отдает его в атмосферу, поэтому суточный

ход температуры воздуха над поверхностью океана характеризуется небольшими колебаниями — обычно в пределах нескольких градусов. Годовые амплитуды температуры здесь также значительно меньшие, чем над материками. Например, разность летних и зимних температур воздуха от экватора к полюсам возрастает от 1 до 15—20°, тогда как на суше она может быть в 2—2,5 раза больше. Характерно также запаздывание максимальных и минимальных температур воздуха над океаном по сравнению с сушей на 1—1,5 месяца. Большое влияние на климатические условия отдельных акваторий океанов и их термический режим оказывают теплые и холодные морские течения.

Циркуляция атмосферы над Мировым океаном обусловлена барическими системами, термическим режимом и отклоняющим воздействием суточного вращения Земли. В умеренных широтах в зимнее время температура воздуха над океаном выше, чем над сушей. Поэтому здесь устанавливается низкое атмосферное давление — Исландский и Алеутский барические минимумы. Летом они выражены менее резко в связи с прогреванием материков. В субтропических широтах воздух над сушей всегда теплее, чем над океаном, и охладившиеся в верхних слоях атмосферы массы воздуха, прошедшие за счет восходящих движений из экваториальных областей, также опускаются. Поэтому в субтропиках и динамические и температурные условия обуславливают существование устойчивых антициклонов — Азорского, Гавайского, Южно-Атлантического, Южно-Индийского, Южно-Тихоокеанского. В экваториальных широтах в результате активной солнечной инсоляции и усиленных восходящих воздуш-

ных потоков возникает зона пониженного атмосферного давления. Над полюсами, наоборот, холодные воздушные массы обеспечивают повышенное атмосферное давление.

Такое распределение атмосферного давления и барических систем определяет направление господствующих и постоянных ветров, их силу и устойчивость в различных широтах. В циклонах (циклоническая циркуляция) воздух движется к центру области низкого давления против часовой стрелки в Северном полушарии и по часовой в Южном. В антициклонах (антициклоническая циркуляция) движение воздуха противоположное: от центра антициклона к его периферии по часовой стрелке в Северном полушарии, против часовой стрелки в Южном. Взаимодействие областей низкого давления в умеренных широтах и высокого давления в субтропических обуславливает преобладание западных ветров в умеренных поясах. В Северном полушарии западный перенос осложняется влиянием материков, в Южном он выражен особенно ярко: непрерывное водное кольцо океана и сплошная зона устойчивых западных ветров опоясывают земной шар в пределах 40—50° ю. ш.

Экваториальная область пониженного атмосферного давления определяет приток воздушных масс из субтропических областей повышенного давления. Возникают постоянные тропические ветры — пассаты: северо-восточные в Северном полушарии, юго-восточные в Южном. В летние и осенние месяцы этот устойчивый режим постоянных умеренных ветров может иногда нарушаться разрушительными тропическими циклонами (ураганами).

Общая схема циркуляции атмосферы над Мировым океаном осложняется в Индийском и частично в Тихом

океанах в результате возникновения сезонных барических систем над Азией. Интенсивное нагревание поверхности Азии летом создает здесь область пониженного атмосферного давления (Южно-Азиатский барический минимум), в то время как северная часть Индийского и юго-западная часть Тихого океанов имеют более низкую температуру и более высокое давление, чем прилегающие пространства суши. Поэтому воздух с океана перемещается в область пониженного давления, возникает летний муссон — ветры, направленные с океана на сушу и несущие с собой обильные осадки. В зимнее время поверхность суши оказывается охлажденной, образуется область высокого давления (Сибирский, или Центральноазиатский, антициклон) и плотные массы воздуха растекаются в сторону Индийского и Тихого океанов, образуя зимний муссон — сухие ветры, направленные с суши на океан.

Рассмотренная общая циркуляция атмосферы над океаном имеет определяющее значение для циркуляции вод Мирового океана.

Термика вод

Для Мирового океана в целом средняя температура поверхностных вод составляет $+17,5^{\circ}\text{C}$. В Северном полушарии она примерно на 3° выше, чем в Южном. Существенные различия имеются в средних температурах отдельных океанов. Самая высокая средняя температура в Тихом океане — $+19,4$, в Индийском она равна $+17,3$, Атлантическом $+16,5$, Северном Ледовитом океане $-0,7^{\circ}\text{C}$.

Температуры на поверхности Мирового океана распределяются зонально. Наиболее высокая средняя годовая

температура воды наблюдается в экваториальном поясе между 5 и 10° с. ш. — $+27,4^{\circ}\text{C}$. С удалением от термического экватора температура вначале понижается незначительно. В тропических широтах средняя годовая температура на поверхности, как правило, выше $+25^{\circ}\text{C}$. С переходом в умеренные широты она быстро понижается, поскольку уменьшается количество поглощаемого солнечного тепла. При этом в Северном полушарии средняя годовая температура выше, чем в Южном. Так, у 40° с. ш. температура воды выше на 2 , а у 60° с. ш. — на 4° , чем в аналогичных широтах Южного полушария. В Южном полушарии средняя годовая температура воды переходит через 0°C между 60 и 65° ю. ш. В Северном полушарии отрицательная средняя годовая температура отмечается значительно севернее — примерно от 70 — 75° с. ш. Эти явления объясняются различием в характере циркуляции поверхностных вод. В северные части Атлантического и Тихого океанов в связи с преобладанием меридиональной циркуляции поверхностных вод выносятся огромная масса хорошо прогретых тропических вод. В тех же широтах Южного полушария, в условиях преобладания зональных широтных переносов водных масс, поступление вод из низких широт значительно меньше.

Зональное распределение температуры на поверхности Мирового океана нарушается материками, преобладающими ветрами и океаническими течениями.

В низких широтах изотермы вдоль западных побережий океанов расходятся в результате переноса теплых вод от экватора в высокие широты и, напротив, сходятся у восточных побережий под влиянием холодных тече-

ний, приносящих воды из умеренных и полярных областей. Понижение температуры в восточной части океанов связано и с выходом глубинных вод в области холодных тропических течений. Все это приводит к тому, что на востоке тропических областей создаются отрицательные аномалии температуры воды, а на западе — положительные.

Существенно сказываются на температуре различия циркуляции поверхностных вод в умеренных и субполярных широтах между Северным и Южным полушариями. В южной части Мирового океана, где преобладает зональный перенос поверхностных вод, изотермы расположены вдоль параллелей. В Тихом океане и в смежной области Атлантического океана наблюдаются положительные аномалии температуры, достигающие у $50\text{--}55^\circ$ ю. ш. $3\text{--}4^\circ$. В большей же части Атлантического и в западной части Индийского океанов изотермы отклоняются к северу, аномалии отрицательны и достигают у $50\text{--}55^\circ$ ю. ш. до -2 и -3° .

На различия температурных условий, помимо течений, влияют также особенности распределения воды и суши. В Атлантическом и Индийском океанах далеко вдающаяся к северу Антарктида (на расстояние около 1000 км) вызывает охлаждение вод умеренных широт. В Тихом океане, где материк расположен значительно южнее, изотермы несколько отклоняются к югу, что и определяет положительные аномалии температуры воды умеренных широт. К тому же с продвижением на восток Антарктическое циркумполярное течение становится все теплее в результате поступления тропических вод.

В умеренных и субполярных широтах Северного полушария изотермы у западных побережий океанов сближа-

ются в результате схождения течения, в связи с чем у субполярного фронта в Атлантическом и Тихом океанах наблюдаются самые большие горизонтальные градиенты температуры воды на поверхности Мирового океана. Вследствие выноса охлажденных вод из высоких широт в северо-западные части Атлантического и Тихого океанов создаются отрицательные аномалии температуры воды. Постепенно увеличиваясь от открытых областей в направлении западных побережий океанов, они достигают до -4 и -5° .

Вынос теплых вод тропического происхождения в северо-восточные части Атлантического и Тихого океанов приводит к созданию здесь положительных аномалий температуры воды, достигающих в районе Аляскинского залива 6° и более, а между Исландией и Великобританией — даже 9° . В восточных частях этих океанов изотермы широко расходятся веером, что особенно заметно в Атлантическом океане, где местами изотермы идут вдоль меридианов или под углом к ним в 45° .

Разность между значениями средней годовой температуры воды у западных и восточных берегов в Тихом океане достигает до 5 , а в Атлантическом — до 10° . В результате интенсивного выноса тепла в северные части Атлантического и Тихого океанов средняя годовая нулевая изотерма лежит значительно севернее линии нулевого баланса тепла.

Поступление большой массы тепла из Атлантики в Северный Ледовитый океан приводит к тому, что на обширных акваториях Норвежского и Гренландского морей, а также на юго-западе Баренцева моря отмечаются высокая положительная средняя годовая температура воды и высокие положительные ее аномалии. В остальной ча-

сти Северного Ледовитого океана температура имеет отрицательные значения и примерно от 80° с. ш. в течение всего года близка к температуре замерзания.

Температура воды на поверхности Мирового океана характеризуется годовым и суточным ходом. Годовые колебания захватывают слой воды до 400—500 м. Ниже этой глубины температура разных слоев не имеет годовых колебаний. Суточные колебания температуры воды, как правило, не проникают ниже чем на 25—30 м от поверхности.

В течение года наибольшая температура воды на поверхности океанов наблюдается в Северном полушарии в августе, в Южном — в феврале, наименьшая в Северном полушарии — в феврале, в Южном — в августе.

Наименьшие годовые амплитуды температуры на поверхности Мирового океана в экваториальном поясе. Минимальные годовые амплитуды порядка 1° наблюдаются в среднем у 5° с. ш. (в Индийском океане у экватора). Между экватором и 20—25° с. ш. и ю. ш. годовые амплитуды большей частью составляют менее 3—4°. К умеренным широтам они возрастают, достигая у 40—45° с. ш. и 30—35° ю. ш. максимальных значений. Среднее широтное значение амплитуды температуры по всему Мировому океану на юге доходит до 5,5—6,0°, а на севере почти в два раза больше — около 9°. Наличие на севере больших амплитуд связано с наибольшими годовыми колебаниями теплового баланса.

В умеренном поясе Северного полушария годовые амплитуды температуры воды увеличиваются от восточных берегов океанов к западным. В Атлантическом океане от 6—7° на востоке они доходят до 15—18° на западе.

В Тихом океане годовые амплитуды изменяются от 5—7°, местами 3—5° у берегов Америки до 15—20° у берегов Японии и 20—25° у материкового побережья Азии. Причина этому — преобладающие ветры: с приближением к суше усиливается их охлаждающее влияние зимой и отепляющее летом. При интенсивном охлаждении воздушных масс над Азией зимой и большом их прогреве летом годовые колебания температуры воды в прилегающих районах Тихого океана оказываются самыми высокими в умеренных широтах. Увеличению амплитуд способствуют и субтропические области высокого давления, где при малой облачности зимой происходит особенно сильное выхолаживание, а летом наиболее интенсивна солнечная радиация. В Северном полушарии их влияние сказывается главным образом в Атлантике, поэтому на общем фоне увеличения амплитуд с востока на запад в районе расположения центра Азорского максимума отмечается замкнутая изолиния с амплитудой 8°.

В умеренном поясе Южного полушария максимальные годовые амплитуды температуры воды отмечаются у 30—35° ю. ш. Они совпадают с местами расположения субтропических барических максимумов, в центральных частях которых годовые амплитуды достигают 7—8°. Кроме того, амплитуды увеличиваются вблизи материков и Новой Зеландии.

С переходом от умеренных широт к полярным годовые амплитуды температуры воды постепенно уменьшаются в связи с сокращением колебаний теплового баланса и появлением ледяного покрова. Примерно к 65° ю. ш. годовые амплитуды понижаются до 1°, а южнее становятся еще меньше. В тех же широтах Северного полушария годовые

амплитуды значительно выше в связи с большей континентальностью. К 65° с. ш. по всей Атлантике они составляют около 4,5, а в Тихом океане, где континентальность больше, — около 7°. В отдельных местах они оказываются еще выше. Так, у берегов Аляски годовые колебания температуры превышают 8—9, а у берегов Скандинавии 10°. В Северном Ледовитом океане, быстро уменьшаясь с увеличением широты, они понижаются к 75—80° с. ш. до 1°, а в области постоянных льдов составляют лишь несколько десятых градуса.

Суточные амплитуды температуры воды на поверхности Мирового океана незначительны — в среднем 0,2—0,3°. У тропиков они несколько больше — 0,3—0,4°. Замечено, что максимального значения температура воды достигает через 2,5—3 ч после полудня, а минимального — перед восходом солнца. В высоких широтах экстремальные значения температуры отмечаются даже несколько позже.

Наибольшие изменения температуры воды по вертикали наблюдаются в верхнем слое. С 1500—2000 м до дна температура воды остается почти неизменной.

Для огромных пространств океана между 45° с. ш. и 45° ю. ш. в распределении температуры воды с глубиной имеется много общего. В открытых частях океанов в указанных пределах температура воды от поверхности и почти до дна (у самого дна наблюдается слабое повышение температуры воды, обусловленное тепловыми потоками, идущими ото дна океана) непрерывно понижается, причем до глубины 300—500 м очень быстро, затем, до 1200—1500 м, значительно медленнее, а ниже 1500 м уменьшается очень медленно и иногда не изменяется совсем.

В некоторых глубоководных впадинах, например в Филиппинской, с глубин порядка 3500—4000 м и до дна температура воды несколько повышается.

В экваториальном поясе при максимальной температуре воды на поверхности изменения ее по вертикали наиболее значительны. В верхнем тысячеметровом слое они составляют в среднем 20—22°. Здесь самые высокие в Мировом океане вертикальные градиенты температуры воды. Ко дну в экваториальном поясе температура воды понижается до +2,5— +1,0°С.

В умеренных поясах в соответствии с дальнейшим широтным уменьшением температуры воды на поверхности отмечается более плавное ее понижение в верхних слоях, менее значительное, чем между 45° с. ш. и 45° ю. ш., изменение температуры с глубиной, что объясняется меньшим летним прогревом поверхностных вод. В Южном полушарии температура по всей глубине заметно ниже, чем в Северном, ибо высокие пороги, отделяющие Северный Ледовитый океан от Атлантического и Тихого океанов, ограничивают проникновение холодных полярных вод. Вместе с тем на севере Тихого океана она значительно ниже, чем в тех же широтах Атлантического океана (охлаждение поверхностных вод под влиянием зимнего муссона). Существенно различен здесь и характер вертикального распределения температуры. На севере Тихого океана резкое понижение температуры воды, наблюдающееся в верхних слоях, прекращается уже на глубине 300—500 м, тогда как на севере Атлантического океана — лишь на 2000 м. Такие различия температурных условий обусловлены высокой соленостью атлантических вод: охлаждаясь при выносе в высокие широты, они опускаются на большую глубину,

способствуя повышению температуры по всей толще вод Атлантического океана.

Оба полярных пояса имеют одинаковый характер вертикального распределения температуры воды, отличный от того, который наблюдается в умеренных и тропических широтах. В полярных областях температура сначала понижается до глубины около 50—100 м, затем несколько повышается (за счет приноса более теплых и более соленых вод из умеренных широт), достигая максимума на глубинах около 250—500 м, после чего медленно понижается до дна. Под теплой прослойкой температура воды заметно уменьшается до глубины 1500—2000 м, ниже этих глубин условия близки к гомотермии. Однако абсолютные значения температуры воды в Антарктике по всей глубине выше, чем в Арктике, потому что в Антарктику поступает значительно больше теплых вод из высоких широт, чем в Северный Ледовитый океан.

Льдообразование в Мировом океане наблюдается только в полярных и субполярных широтах. В Северном Ледовитом океане и у берегов Антарктиды образуются многолетние паковые льды мощностью до десятка и более метров. В Северном Ледовитом океане они охватывают до 80 % площади океана. В Антарктиде обширные пространства шельфа покрыты с поверхности шельфовыми ледниками. В умеренных широтах ледяной покров устанавливается лишь в очень немногих, преимущественно мелководных морях на короткое время зимой. Кроме собственно морских льдов в высоких широтах распространены айсберги — плавучие льды, образующиеся в результате стока ледников с суши. Отдельные из них существуют длительное время и под

действием ветра и течений проникают далеко в умеренные широты — до 50° в Северном и даже 30° в Южном полушариях.

Соленость морских вод

Морская вода по массе состоит на 95,5 % из чистой воды и почти на 4 % из растворенных в ней солей, газов и взвешенных частиц. Общее содержание солей в водах Мирового океана равно $5 \cdot 10^{16}$ т.

В Мировом океане растворено огромное количество веществ. Их достаточно, чтобы покрыть поверхность суши нашей планеты слоем в 240 м

Химический состав вод Мирового океана разнообразен. Предполагают, что в них растворены все имеющиеся в природе вещества, но из-за ничтожно малого количества их трудно обнаружить. В морской воде уже выявлены 80 химических элементов. Большинство из них — серебро, медь, фосфор, иод и др. содержатся в чрезвычайно малых количествах, исчисляемых лишь тысячными долями грамма на тонну воды. Эта группа веществ особенно многочисленна. Входящие в нее элементы называются микроэлементами морской воды. Особо выделяются среди них соединения азота, фосфора и кремния, имеющие важное значение для жизнедеятельности живых организмов. Это биогенные элементы. Другие элементы содержатся в морской воде в сравнительно больших количествах (в граммах на килограмм воды). Ими и определяется главным образом соленость морской воды.

Морская вода отличается постоянством солевого состава. Где бы ни была взята проба морской воды, в ней

содержатся одни и те же вещества. Процентное соотношение солей, входящих в состав морской воды, всегда постоянно. На долю хлористого натрия приходится 77,8%, хлористого магния — 10,9 (хлоридов в целом 88,7%), сернокислого кальция — 3,6, сернокислого калия — 2,5 (сульфатов в целом 10,8%), всех других солей — немногим более 0,5 % (в том числе карбонатов 0,3 %).

Изменение солености во всем Мировом океане и в отдельных его районах происходит под воздействием испарения, осадков и процессов вертикального перемешивания и горизонтального переноса водных масс. Вблизи берегов большую роль играет также распределение поверхностных вод стоком рек, а в высоких широтах — льдообразование и льдотаяние.

Средняя соленость воды на поверхности Мирового океана равна 34,7 ‰. В открытых частях океанов она изменяется в незначительных пределах (32—38 ‰), в морях ее колебания значительно больше — от 8 до 42 ‰. Самые соленые поверхностные воды характерны для Атлантического океана (соленость составляет в среднем 35,4 ‰). Соленость поверхностных вод в Индийском океане равна 34,7, Тихом — 34,6, Северном Ледовитом океане — 31,4 ‰.

Соленость на поверхности Мирового океана распределяется зонально. Зональное распределение солености нарушается наличием течений.

В экваториальном поясе в связи с превышением осадков над испарением соленость поверхностных вод понижена и составляет в среднем по Мировому океану 34,4 ‰. Причем в Тихом океане она наиболее низка (34 ‰), а в Атлантическом ее понижение наименьшее (35 ‰). В Индийском океане

не из-за смещения экваториального пояса в Южное полушарие минимальная средняя соленость (34,6 ‰) отмечается между 10 и 15° ю. ш.

С удалением от экваториального пояса соленость поверхностных вод быстро увеличивается, достигая в субтропических широтах максимального значения. Наибольшая соленость в среднем по Мировому океану наблюдается между 25 и 30° с. ш. (35,8 ‰) и между 20 и 25° ю. ш. (35,7 ‰). Причем в Атлантическом океане, особенно в Северном полушарии, она имеет наибольшие значения. Среднее широтное значение солености воды между 30 и 35° с. ш. в Атлантике составляет 36,9 ‰, в Тихом океане на 20—25° ю. ш. — 35,7, а на 25—30° с. ш. — только 35 ‰. Поэтому в Тихом океане наблюдаются отрицательные аномалии солености воды, особенно широко распространенные в Северном полушарии. В Индийском океане субтропические максимумы солености распространены значительно меньше, чем в Тихом и Атлантическом. Наибольшая средняя соленость воды, равная 35,8 ‰, отмечается между 30—35° ю. ш. От 25 до 45° ю. ш. прослеживаются небольшие положительные аномалии. Они наблюдаются и в северной части Индийского океана. Однако характерная для низких широт область с высокой соленостью формируется здесь только в районе Аравийского моря. В районе Бенгальского залива соленость понижена.

В экваториальном поясе соленость несколько уменьшается от западных берегов океана к восточным. Причина тому — перенос опресненных вод Экваториальным противотечением. Отрицательные аномалии увеличиваются здесь в восточном направлении до -1 и -2 ‰.

В тропических и субтропических широтах в центральных частях океанов соленость повышена (наблюдаются ее положительные аномалии), а у восточных берегов океанов она ниже, чем у западных, поскольку вдоль западных побережий перемещаются теплые и соленые воды. Вдоль восточных побережий переносятся воды с более низкой соленостью из умеренных широт. Поэтому с удалением от центральных областей океанов (с повышенной соленостью) к материкам положительные аномалии постепенно переходят через нуль и становятся отрицательными. Поле солености изображается concentрическими изогалинами (изогалины — изолинии одинаковой солености), близкими по своей форме к эллиптическим (за счет вытянутости природных поясов по широте).

С удалением от субтропических максимумов к полюсам соленость воды постепенно понижается, так как уменьшается испарение, увеличивается количество осадков, воды распресняются тающими льдами; в Северном Ледовитом океане немалую роль играет речной сток.

В умеренных и полярных широтах различия между Южным и Северным полушариями в циркуляции поверхностных вод определяют существенные различия и в солености.

При преобладании в умеренном и полярном поясах южной части Мирового океана зонального переноса поверхностных вод изогалины вытянуты вдоль параллелей. На всем этом пространстве соленость от значений около 35 ‰ у 40° ю. ш. понижается до 33,5 ‰ и ниже у Антарктиды. Аномалии солености южнее 50° ю. ш. имеют небольшие отрицательные значения.

В умеренных и субполярных широтах Северного полушария изогалины у

западных побережий океанов сближаются вследствие схождения течений. При этом у субполярного (арктического) фронта создаются наибольшие во всем Мировом океане горизонтальные градиенты солености. Вынос вод из высоких широт в северо-западные части Атлантического и Тихого океанов приводит к понижению здесь солености до 33,5—32 ‰ и отрицательным ее аномалиям — от —1,5 до —2,0 ‰. В средней части Атлантического и Тихого океанов изогалины языкообразно вытягиваются к северу благодаря выносу соленых вод из низких широт. В средней и восточной частях Северной Атлантики в результате поступления огромной массы высокосоленых тропических вод отмечаются положительные аномалии, достигающие 1,5 ‰. На северо-востоке Тихого океана поверхностные воды опресняются осадками, выпадающими при скоплении воздушных масс у Кордильер. У восточных побережий океанов изогалины отклоняются к югу за счет переноса более опресненных вод из умеренных поясов в область высокосоленых вод тропических широт. Отрицательные аномалии солености, постепенно увеличиваясь к востоку, доходят у побережья Северной Америки до —1,5 и —2,0 ‰.

Соленость на поверхности Северного Ледовитого океана в областях, прилегающих к Атлантическому и Тихому океанам, повышена в результате приноса вод с юга. Наиболее высока соленость в Гренландском и Норвежском морях, в средней части которых она более 35 ‰. Самая низкая соленость воды отмечается в окраинных сибирских морях, здесь она меньше 30—25 ‰ из-за стока огромной массы речных вод и таяния большого количества льдов. В центральной части океана преобладает соленость, равная 30—31 ‰, рез-

ко понижающаяся при интенсивном таянии льдов.

Сезонные изменения солёности на поверхности Мирового океана незначительны. В открытых частях океанов годовые колебания солёности верхнего слоя воды не превышают 1 ‰. Только в прибрежных районах, морях и заливах они могут достигать 2—3 ‰. Во всей открытой части Мирового океана как зимой, так и летом сохраняется почти одна и та же конфигурация изогалин. Причина этого — большая устойчивость циркуляции вод, оказывающая сильное влияние на солёность. Поэтому в каждом сезоне обнаруживаются все основные закономерности распределения солёности, включая указанные ранее положительные и отрицательные аномалии. Сезонные изменения солёности в открытых частях океанов проявляются главным образом в смещении всей системы изогалин в меридиональном направлении в соответствии с сезонными колебаниями влагообмена океана с атмосферой.

Солёность вод Мирового океана на различных глубинах существенно отличается от их солёности на поверхности. В тех областях, где на поверхности солёность повышена, ко дну она уменьшается и, наоборот, при опреснении поверхностных вод солёность с глубиной возрастает. Следовательно, уменьшение солёности по вертикали наблюдается в тропических, увеличение — в экваториальном, умеренных и полярных поясах. Оба эти вида общего изменения солёности воды по вертикали имеют примерно равное распространение, поскольку тропические широты занимают почти половину всей акватории Мирового океана.

Наиболее велики изменения солёности в верхнем слое толщиной около 1500—2000 м. С глубины около 2000 м

солёность сохраняется в пределах 34,6—35 ‰, здесь ее колебания ничтожно малы. В ряде мест Мирового океана солёность становится однообразной со значительно более высоких горизонтов. Так, в полярных областях солёность сильно изменяется только до глубины 200 м, а глубже до дна остается практически неизменной.

В сравнительно одинаковое распределение солёности по глубинам вносит некоторое нарушение медленное горизонтальное движение вод, главным образом из арктических и антарктических областей. Адвекция арктических вод прослеживается в промежуточных водах, а антарктических — в придонных, причем антарктические воды движутся на север, пересекая экватор, вплоть до северных пределов океанов.

Динамика вод

Воды Мирового океана находятся в непрерывном движении. Динамическое состояние вод океана характеризуется их колебательным движением (волнение), горизонтальным и вертикальным перемещением.

Волнение. Главным возбудителем морских волн является ветер (*ветровые волны*). Энергия ветра передается волнам в основном благодаря непосредственному напору ветра на наветренные склоны гребней волн. Сила трения воздуха о поверхность воды играет в волновом процессе подчиненную роль. Энергия ветра расходуется на увеличение высоты и длины, а следовательно, скорости волн, а также на преодоление турбулентного трения.

Волнение устанавливается при скорости ветра более 1 м/с. При малой скорости ветра — около 0,25 м/с — от трения воздуха о водную поверхность образуются сначала мельчайшие ка-

пиллярные первичные волны — рябь. Рябь очень равномерна. При усилении ветра вода испытывает не только трение, но и удары воздуха в наветренные склоны волн. Волны растут одновременно в высоту и длину, при этом увеличиваются период их колебания и скорость. Рябь превращается в гравитационные волны, отличающиеся на первом этапе волнового процесса значительной крутизной. Однако в дальнейшем длина волн нарастает быстрее высоты и крутизна волн, следовательно, уменьшается.

Ветер, даже самый постоянный, всегда дует порывами и в некоторых пределах меняет свое направление. Поэтому он не производит совершенно одинаковых волн. Одновременно с большими волнами, образующими ряды бегущих друг за другом валов, в море наблюдаются небольшие волны. Нередко на поверхности больших волн возникают вторичные волны, обязанные своим происхождением частым изменениям в скорости и направлении ветра. Поэтому волны могут обладать разной скоростью и накладываться друг на друга, т. е. интерферировать. В результате интерференции на поверхности моря в каждый данный момент времени существует целая гамма различных волн — от больших до самых малых.

Когда скорость ветра уменьшается, рост волн прекращается и волнение затухает. Сначала исчезают малые и вторичные волны, затем крупные и остаются только очень длинные пологие волны — зыбь. Зыбь имеет длину несколько сотен метров при высоте несколько метров. Эти длинные волны оказываются наиболее стойкими. Встречные ветры очень быстро успокаивают штормовое волнение и медленнее зыбь.

С глубиной волнение быстро затухает, уменьшается и высота волн. На глубине, равной длине волн, их высота составляет только $1/512$ высоты волны на поверхности моря. Наибольшая глубина, на которой обнаружена песчаная рябь, созданная волнами, 180 м. Эту глубину считают пределом распространения поверхностных волн на глубину.

Величина волн зависит от скорости вызвавшего их ветра и длины разгона, т. е. пути ветра над водной поверхностью. Максимальные высоты волн наблюдаются в умеренных широтах, в зонах развития западной атмосферной циркуляции. Средние высоты волн при умеренных ветрах 1—3, при значительных 6—10 м. Известны случаи волн высотой до 20—30 м.

Самые большие ветровые волны наблюдаются в Южном полушарии, где океан обширен и западные ветры наиболее постоянны и сильны

Наименьшее волнение в океане отмечается в экваториальном поясе. Здесь штормовые явления крайне редки, а повторяемость штилей достигает 20—33%. Области пассатов характеризуются почти постоянным беспокойным состоянием водной поверхности, но с преобладанием умеренного волнения.

Волны активно разрушают прибрежную сушу, окатывают и истирают обломочный материал, распределяют его по подводному склону. У приглубых берегов, где энергия волн не гасится трением о дно, сила удара их очень велика. Известны случаи опрокидывания волнами каменных и искусственных монолитов массой 250 т.

Кроме ветровых волн, в океане наблюдаются волны цунами и сейши.

Цунами возникают в основном при землетрясениях. Они наиболее часты на западе Тихого океана. Длина цунами может достигать 200—300 км, а скорость их распространения — 700—800 км/ч. Не представляя опасности в открытом океане, эти волны производят катастрофические разрушения на береговой суше, так как в прибрежных районах моря на малых глубинах их высота резко возрастает и цунами с огромной силой обрушиваются на берег.

Стоячие волны — сейши, возникают в результате резких изменений атмосферного давления над водной поверхностью. Вода, как упругое тело, на усиление или ослабление давления реагирует тем, что в ней возбуждаются стоячие волны, амплитуда которых может составлять 1—1,5 м. Сейши наиболее характерны для небольших замкнутых морей и заливов.

В водной толще океана образуются *внутренние волны*. Толща морской воды неоднородна, имеет слоистое строение. Менее плотные слои лежат на более плотных. Слои разной плотности различаются степенью вязкости, скоростью горизонтального движения относительно друг друга. Все это неизбежно вызывает на границах между слоями волновые возмущения, подобные тем, которые возникают на граничной поверхности между воздухом и морем.

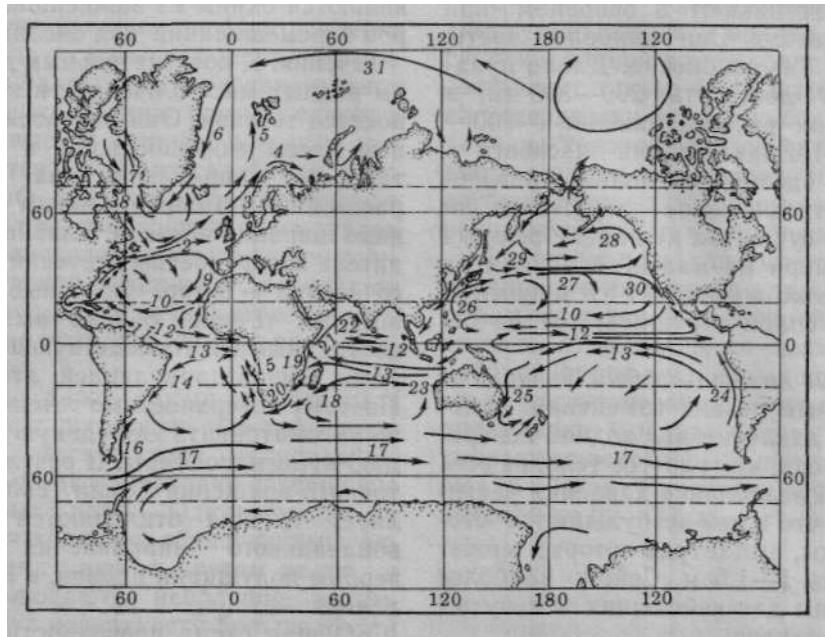
Внутренние волны имеют обычно значительно большую амплитуду, чем поверхностные ветровые. Однако скорость их распространения и орбитальная скорость частиц воды, а следовательно, и энергия внутренних волн меньше, чем поверхностных. Эти волны воздействуют на жизнь в море, на физические и химические процессы, на строение поверхности дна океанов. Они

являются одним из важнейших факторов перемешивания вод океана.

Течения. К поступательным движениям водных масс в океанах и морях относятся течения. Они переносят огромные массы морской воды в горизонтальном направлении на большие расстояния по определенным путям в виде широких потоков. Главный возбудитель поверхностных течений Мирового океана — ветер. Основные поверхностные течения океана вызываются постоянными и господствующими ветрами, общей циркуляцией атмосферы. Поэтому поверхностные течения принято рассматривать как единую циркуляцию атмосферы. В результате суточного вращения Земли (сила Кориолиса) течения отклоняются от первоначального направления в Северном полушарии вправо, в Южном — влево.

Общая схема поверхностных течений Мирового океана следующая. В тропических широтах у западных берегов материков пассаты, переходя с суши на море, сгоняют теплую воду и увлекают ее в западном направлении. На ее место из глубин океана поднимаются холодные воды. Так образуются пять холодных течений: Канарское, Калифорнийское, Перуанское, Бенгальское и Западно-Австралийское. В те из них, которые располагаются в Южном полушарии, вливаются холодные струи южного течения Западных Ветров, или Антарктического циркумполярного, охватывающего кольцом Южное полушарие.

Теплые воды, гонимые пассатами с востока на запад, составляют два параллельных пассатных течения — Северное и Южное, хорошо выраженных в жарком поясе Атлантического и Тихого океанов. В Индийском океане постоянным является только Южное пас-



Основные поверхностные течения Мирового океана:

1 — Гольфстрим; 2 — Северо-Атлантическое; 3 — Норвежское; 4 — Нордкапское; 5 — Шпицбергенское; 6 — Восточно-Гренландское; 7 — Западно-Гренландское; 8 — Лабрадорское; 9 — Канарское; 10 — северные пассатные; 11 — Гвианское; 12 — экваториальные противотечения; 13 — южные пассатные; 14 — Бразильское; 15 — Бенгельское; 16 — Фолклендское; 17 — Антарктическое циркумполярное; 18 — Мадагаскарское; 19 — Мозамбикское; 20 — мыса Игольного; 21 — Сомалийское; 22 — Муссонное (летнее); 23 — Западно-Австралийское; 24 — Перуанское; 25 — Восточно-Австралийское; 26 — Кюросио; 27 — Северо-Тихоокеанское; 28 — Аляскинское; 29 — Курильское; 30 — Калифорнийское; 31 — Трансантарктическое

сатное течение, Северное пассатное сменяется Муссонным, направление которого изменяется по сезонам. Между пассатными течениями в противоположном им направлении — с запада на восток проходят экваториальные, межпассатные, противотечения.

Пассатные течения, дойдя до материков, у восточных берегов разделяются на части, отклоняются к северу и югу и затем идут вдоль материков. В Атлантическом океане Южное пассатное течение делится на Бразильское и Гвианское. Последнее вместе с Северным пассатным течением

направляется к Флориде и частично в Мексиканский залив, а здесь дает начало течению Гольфстрим, которое доходит до Большой Ньюфаундлендской банки. В Тихом океане пассатные течения у берегов Азии и Австралии образуют течение Кюросио, которое, как и Гольфстрим, достигает 40° с. ш., и Восточно-Австралийское течение. В Индийском океане Южное пассатное течение делится на Сомалийское и Мозамбикское.

На 40—50° с. ш. на направление поверхностных течений оказывают влияние западные ветры и течения

отклоняются на восток, пересекая океан и образуя теплые течения — Северо-Атлантическое и Северо-Тихоокеанское. За ними нередко сохраняются названия их начальных участков, т. е. Гольфстрим и Куроисио. У западных берегов материков от Северо-Атлантического и Северо-Тихоокеанского течений отходят ветви в сторону экватора, которые сливаются с водами Канарского и Калифорнийского течений и замыкают субтропические антициклонические круговороты.

В Северном полушарии поверхностные течения, которые отклоняются в более высокие широты, отделяют ветви в западном направлении. Последние соединяются с течениями, идущими из высоких широт в умеренные вдоль восточных берегов материков (Лабрадорское, Восточно-Гренландское, Камчатское и Курильское течения), и замыкают циклонические круговороты.

В Южном полушарии также образуются антициклонические и циклонические круговороты.

Под крупными поверхностными течениями наблюдаются противотечения, т. е. течения, направленные в сторону, противоположную поверхностному течению. Такие противотечения были обнаружены сначала под Гольфстримом, а затем под Куроисио.

Таким образом, поверхностные течения образуют систему круговоротов, которые отграничены друг от друга океаническими фронтами. В одних местах очерчиваются зоны схождения течений, в других — зоны расхождения. Первые называются *конвергенциями*, вторые — *дивергенциями*.

Динамические центры круговоротов поверхностной циркуляции смещены к западным берегам океанов. Именно здесь развиваются наиболее мощные

течения, отличающиеся большими скоростями и оказывающие наибольшее влияние на климат Земли: Гольфстрим, Куроисио, Бразильское, Мозамбикское, Восточно-Австралийское. У восточных берегов течения выражены менее резко и имеют меньшие скорости.

Если системы океанических течений Атлантического и Тихого океанов почти повторяют одна другую, то относительно экватора течения не симметричны. Теплые течения Северного полушария — Гольфстрим и Куроисио (в широком смысле) далеко, вплоть до Арктики, проникают на север, тогда как их аналоги в Южном полушарии — Бразильское, Мозамбикское и Восточно-Австралийское заканчиваются уже у 35° ю. ш. Антарктические холодные воды в Перуанском и Бенгальском течениях достигают экватора, в то время как арктические воды Лабрадорского и Камчатского течений едва доходят до 45° с. ш. Частично это объясняется расположением материков и направлением береговых линий. Однако одно и то же направление береговых линий может одинаково обеспечить как северный, так и южный перенос. Поэтому, очевидно, существуют пока неизвестные причины господства северных и угнетенности южных направлений в переносе океанических вод.

Приливо-отливные движения. Всю толщу вод Мирового океана охватывают приливо-отливные движения, обусловленные приливообразующими силами Луны и Солнца. Это сложные волновые движения вод, выражающиеся в периодических колебаниях уровня океанов и морей и течениях периодического характера.

В зависимости от периода различают *приливы полусуточные, суточные и*

смешанные. Период полусуточных приливов в среднем равен 12 ч 25 мин. При этом типе приливов в лунные сутки (промежуток времени между двумя соседними кульминациями Луны), равные 24 ч 50 мин, регулярно наблюдаются две полные и две малые воды. При суточных приливах за лунные сутки почти всегда отмечаются одна полная и одна малая вода. Довольно часто в течение месяца приливы меняют свою периодичность, приближаясь то к полусуточному, то к суточному типу. Такие приливы называются смешанными — неправильными полусуточными и неправильными суточными.

Величина приливов и их характер не остаются постоянными, так как непрерывно изменяются приливообразующие силы Луны и Солнца в связи с изменением склонения небесных светил, их расстояния до Земли и взаимного расположения. Эти обстоятельства вызывают *неравенства приливов*, т. е. отклонение величин прилива и времени наступления полных и малых вод от их средних значений для данного места. Самые большие приливы бывают во время новолуния и полнолуния (сизигии), когда приливообразующие силы Луны и Солнца складываются (Луна и Солнце находятся на одной линии с Землей). Такой прилив называется *сизигийным*. Когда Луна и Солнце видны с Земли под прямым углом (квадратуры; время первой и последней четвертой фаз Луны), приливообразующие силы Солнца вычитаются из приливообразующей силы Луны и приливы наименьшие. Это — *квадратурные приливы*.

Величина приливов, их характер и время действия зависят также от глубины моря, очертаний берегов, угла подхода приливной волны к береговой линии и других местных факторов. Все

это создает разнообразие приливов в Мировом океане.

Максимальная величина приливов в открытом океане обычно не превышает 1 м. Так, на острове Св. Елены (Атлантический океан) величина сизигийного прилива равна 80, на острове Маврикий (Индийский океан) — 50, на острове Гуам (Тихий океан) — 80 см. Лишь на острове Мадейра прилив достигает почти 2, а на Канарских островах — 2,5 м.

Так как в направлении к берегам уменьшаются глубины и усложняется рельеф дна, происходят большие изменения в характере приливов. У выдающихся в море мысов и малоизрезанных берегов прилив обычно не превышает 3 м; прилив 6 м и более имеет место только в проливах, вершинах заливов и устьях рек. Особенно большие приливы наблюдаются в воронкообразных заливах. Например, в Пенжинской губе Охотского моря они достигают 13 м.

Поскольку приливы и отливы — это волны с очень большими периодом и длиной, их действие сопровождается перемещением значительных масс воды, т. е. образованием приливо-отливных течений. Эти течения на мелководье способны активно воздействовать на дно, производить большую геологическую работу по перемещению наносов, размыву дна и созданию аккумулятивных форм рельефа.

Вертикальная циркуляция вод. С поверхностными течениями связана вертикальная циркуляция вод океана. В зонах конвергенции возникает избыток воды и в результате воды погружаются на глубину. В зонах дивергенции создаются благоприятные условия для подъема глубинных вод к поверхности — *апвеллинга*. Апвеллингу содействует также постоянный сгон теп-

лых прибрежных вод устойчивыми ветрами, например пассатами и муссонами.

Вертикальное перемешивание морских вод осуществляется также в процессе конвективного обмена между слоями воды, имеющими разные плотность и температуру. Например, в Южном полушарии на шельфе Антарктиды огромные массы воды охлаждаются и опускаются на глубину, стекая по материковому склону и медленно перемещаясь по дну океана. Сходная картина в меньших масштабах наблюдается на мелководьях высоких широт в Северном полушарии. В придонных слоях океана конвективные токи могут возникать за счет поступления тепла из недр Земли.

Опускание вод и подъем их с глубины к поверхности имеют большое значение для всех гидрологических и других процессов в Мировом океане, изменения характеристик морских вод и особенно для развития органической жизни в океане. При погружении поверхностных вод, насыщенных кислородом в результате их взаимодействия с атмосферой и в процессе фотосинтеза морских организмов, массы кислорода проникают в глубинные слои воды, что способствует улучшению условий обитания морских организмов, хотя на поверхности зоны конвергенции характеризуются относительно слабым развитием органической жизни. Подъем глубинных вод в зонах дивергенции и апвеллинга содействует выносу из глубин биогенных элементов и интенсивному развитию морских организмов, поэтому зоны апвеллинга — наиболее густо и разнообразно заселенные акватории Мирового океана.

Таким образом, воды Мирового океана находятся в непрерывном движении. Источником этого движения явля-

ется прежде всего солнечная радиация. Различные виды движения вод океана играют важную роль в океанологических процессах. Динамика вод океана — важнейшее условие развития жизни в океане. Процессы перемешивания обуславливают аэрацию морских вод и постоянное обновление биогенных элементов в верхних, наиболее богатых морскими организмами слоях воды. Горизонтальные движения воды содействуют расселению на огромные акватории различных организмов, в первую очередь планктона, не обладающего активными средствами перемещения.

Водные массы

Водные массы — это воды с определенными постоянными свойствами, которые они приобретают в районах образования и сохраняют в пределах распространения.

Различают поверхностные, промежуточные, глубинные и придонные водные массы, которые, в свою очередь, подразделяются на ряд разновидностей. В отдельных морях или районах океанов могут быть выделены и другие типы водных масс.

Поверхностные водные массы распространяются в среднем до глубины 200—250 м. Они формируются при непосредственном взаимодействии с атмосферой, в наибольшей степени подвержены перемешиванию волнением и изменениям температуры, солености, газового режима, плотности и других свойств, обусловленных взаимодействием с атмосферой. Поверхностные водные массы характеризуются максимальной скоростью переноса — в среднем порядка 15—20 см/с в горизонтальном направлении и $(2/10) \cdot 10^{-4}$ см/с по вертикали. По зональным осо-

бенностям они подразделяются на экваториальные, тропические (северные и южные), субполярные (субарктические и субантарктические) и полярные (арктические и антарктические).

Промежуточные водные массы располагаются на глубинах от 200—250 до 1000—2000 м. В полярных широтах они отличаются повышенной температурой, в умеренных и тропических — повышенной или пониженной соленостью. Различают субполярные (субантарктические, субарктические), североатлантические, североиндоокеанские, полярные (антарктические и арктические) промежуточные водные массы.

Основная часть промежуточных субполярных водных масс образуется за счет опускания поверхностных вод в зонах субполярной конвергенции. Перенос этих водных масс осуществляется от субполярных областей к экватору. В Атлантике субантарктические промежуточные водные массы распространяются к северу до 20° с. ш., в Тихом океане — до экватора, Индийском — до 10° ю. ш. Субарктические промежуточные водные массы более ограничены в своем распространении — в Тихом океане они достигают экватора, а в Атлантическом быстро погружаются и теряются. В северных частях Атлантики и Индийского океана промежуточные воды имеют иное происхождение. Они образуются на поверхности в областях большого испарения, в результате чего соленость и плотность вод увеличиваются и воды погружаются на глубину. В Северной Атлантике к ним добавляются плотные соленые воды из Средиземного моря, в Индийском океане — из Красного моря, Персидского и Оманского заливов. В Атлантическом океане промежуточные водные массы растекаются под поверхностным слоем на север и

юг от 20 до 60° с. ш., в Индийском океане распространяются на юг и юго-восток до 5—10° ю. ш.

Глубинные водные массы располагаются на глубинах от 1000—2000 до 4000 м. Они образуются главным образом в высоких широтах при перемешивании поверхностных и промежуточных водных масс, охлаждении и увеличении плотности вод преимущественно на шельфах. Охлажденные плотные воды сползают вниз по материковому склону и растекаются на глубинах по направлению к экватору. Скорость горизонтального движения вод составляет примерно 0,2—0,8 см/с, а вертикального перемещения — от $1 \cdot 10^{-4}$ до $7 \cdot 10^{-4}$ см/с.

Различают циркумполярную глубинную водную массу Южного полушария, североатлантическую, северотихоокеанскую, североиндоокеанскую и арктическую глубинные водные массы. Глубинные североатлантические воды характеризуются повышенными соленостью (до 35 ‰) и температурой (до 3 °С) и более значительной скоростью движения. В их формировании, кроме охлажденных на полярных шельфах и погружающихся при перемешивании поверхностных и промежуточных вод высоких широт, участвуют, как предполагают океанологи, также соленые воды Средиземного моря и течения Гольфстрим. Погружение последних усиливается по мере продвижения этих вод в более высокие широты, где они постепенно охлаждаются. Циркумполярные глубинные воды образуются за счет охлаждения вод в приантарктических районах Мирового океана. Северные глубинные водные массы Индийского и Тихого океанов имеют местное происхождение: их образование связано со стоком соленых плотных вод из Красного моря и Персидского залива

в Индийском океане и охлаждением вод на шельфе Берингова моря в Тихом океане.

Придонные водные массы занимают всю остальную часть океана глубже 4000 м. Они отличаются самой низкой температурой и наибольшей плотностью, характеризуются очень медленным горизонтальным движением, но несколько большей скоростью вертикального перемещения по сравнению с глубинными водами в связи с притоком тепла со дна океана. Как и другие типы водных масс, за исключением поверхностных, придонные воды образуются за счет опускания вышележащих водных масс. Среди них наиболее широко распространены придонные антарктические водные массы, которые формируются в приантарктических районах Мирового океана, в первую очередь на антарктическом шельфе. Они хорошо прослеживаются по самой низкой температуре и относительно высокому содержанию кислорода. Кроме антарктических, выделяют также североатлантическую и североатлантическую придонные водные массы.

Промежуточные, глубинные и придонные водные массы находятся в непрерывном движении. Для промежуточных вод характерно почти полное затухание ветровых движений в тропических и экваториальных поясах и небольшой сдвиг субтропических круговоротов в сторону полюсов. В связи с этим промежуточные водные массы от полярных фронтов распространяются в тропические и субполярные районы. Интенсивность циркуляции глубинных вод ослабевает с глубиной. В горизонтальном перемещении этих водных масс главную роль играют южные антициклонические круговороты и циркумполярное глубинное течение в Южном полушарии, которое обеспечивает

обмен глубинных вод между океанами. Придонные водные массы характеризуются главным образом меридиональным переносом в северном направлении. Лишь в северо-западной части Атлантического океана четко выражено течение южного направления, получающее питание за счет холодных вод Норвежского и Гренландского морей. Скорость движения придонных водных масс несколько увеличивается по мере приближения ко дну.

Органический мир

Мировой океан представляет собой самую обширную на Земле среду существования живых организмов. Эта среда богата кислородом, содержит большое количество биогенных элементов, не подвержена существенным изменениям важных физических и химических свойств. Несмотря на отсутствие таких, как на суше, контрастов природной среды, жизненные условия в океане весьма разнообразны.

В Мировом океане обитают представители всех типов и классов организмов — 15 тыс. видов растений и около 160 тыс. видов животных.

Живые организмы заселяют Мировой океан от поверхности до самого дна. Только зеленые растения, нуждающиеся в свете, обитают главным образом в верхнем 50—100-метровом слое, а животные распространены во всей толще воды.

По типам местообитаний морские организмы подразделяются на населяющие толщу воды (планктон и нектон) и населяющие дно (бентос).

К *планктону* относятся организмы, не обладающие активными средствами передвижения или же имеющие ограниченные возможности передвижения. Эта группа объединяет огромное коли-

чество видов морских организмов: водоросли, преимущественно одноклеточные (фитопланктон), простейшие, рачки, черви, кишечнополостные, некоторые виды моллюсков, икра и личинки различных морских животных (зоопланктон).

Нектон — это организмы, активно плавающие в морской воде, способные самостоятельно перемещаться на большие расстояния. К нему относятся прежде всего рыбы и другие позвоночные (китообразные и ластоногие), крупные головоногие моллюски (кальмар, каракатица, осьминог), морские черепахи, морские змеи, некоторые виды птиц. Хотя нектон представлен главным образом крупными организмами, его биомасса примерно в 23 раза меньше биомассы планктона.

Бентос образуют морские организмы, живущие на дне. Для их обитания необходима твердая основа. К бентосу из животных относятся различные моллюски (особенно многочисленны среди них гастроподы и двустворчатые), а также губки, кораллы, многие ракообразные, черви, иглокожие, некоторые простейшие, например донные фораминиферы; из растений преобладают зеленые, синезеленые, красные и бурые водоросли, встречаются и высшие растения.

По условиям обитания живых организмов в океане выделяются следующие экологические области: прибрежная область и область открытого моря.

Прибрежная область, или литораль, располагается на глубинах меньше 200 м. Ее водная толща, освещенная до самого дна и характеризующаяся рядом других свойств, связанных с близостью дна и берега, называется неритической областью моря. Дно прибрежной области разделяется на соб-

ственно литораль, супралитораль и сублитораль. Собственно литоралью называется часть берега, осушающаяся во время отлива. Супралитораль расположена выше уровня полной воды приливов. Сублитораль — это все морское дно в пределах материковой отмели.

Область открытого моря, или пелагиаль, охватывает морские и океанические просторы с глубинами больше 200 м, т. е. в пределах материкового склона и океанического ложа. В вертикальном отношении она неоднородна. Верхний слой — собственно пелагиаль мощностью 100—200 м, освещенный (эвфотический). Средний слой — батипелагиаль распространяется до глубин 1000—1500 м, сумеречный (дисфотический). Нижний слой, простирающийся от глубины 1500 м до дна, совсем не получает света (афотический). Это глубоководная область, или абиссаль. Между батипелагиалью и абиссалью граница нечеткая.

В связи с выделением этих областей имеет место вертикальная биологическая зональность.

Оптимальными условиями для существования и развития морских растительных и животных организмов обладает прибрежная часть моря

Литораль освещена, ее воды непрерывно перемешиваются и снабжаются питательными веществами, как донного, так и материкового происхождения. Здесь разнообразны биотопы, формирующиеся в зависимости от глубин моря, очертаний береговой линии, характера морского дна (каменистое, песчаное, илистое). В литоральной полосе энергично протекает формообразование в органическом мире. Это обусловлено разнообразием и быстрой

сменой экологических условий. Наконец, для литорали, в отличие от открытого океана, характерна географическая разобщенность и значительная изолированность отдельных ее районов, каждый из которых связан с определенным участком материка или с отдельным островом. Даже в пределах одного берега литораль прерывается устьями рек. По этим причинам прибрежная область Мирового океана, несмотря на свои относительно малые размеры — 8 % океанической площади, наиболее богата жизнью как по числу видов, так и по количеству особей.

Пелагиаль, или открытое море, экологически более однообразна. Питательными веществами она беднее, а области внутри круговых течений и вообще малопродуктивны. Равномерность условий существования нарушается только течениями и вертикальной циркуляцией воды. По происхождению пелагическая фауна является производной от литоральной и, очевидно, моложе ее. Миграция происходила в более однообразную и бедную среду. Поэтому, хотя пелагиаль и занимает свыше 90 % площади Мирового океана, число видов животных в ней намного меньше, чем в прибрежной области. Биотопы в открытом море выражены очень нечетко и связаны с течениями и вертикальной циркуляцией воды. Широкие и меридиональные различия пелагиали обуславливают зонально-региональный характер поверхности Мирового океана.

Начиная с глубин 1000—1500 м обитают типично абиссальные животные. В связи с полным отсутствием света в абиссали не могут существовать растения, а следовательно, и растительноядные организмы. Все животные вынуждены питаться только животной пищей, а это возможно лишь в

том случае, если первое звено пищевой цепи находится за пределами рассматриваемой области. Действительно, животные абиссали питаются растительными и животными остатками (детритом), падающими из пелагиали. В условиях полной темноты у абиссальных организмов возникли атрофия или редукция зрения, сильное свечение, развились органы осязания и т. д. К другим экологическим условиям глубоководной области относятся низкая температура, высокое давление, малая подвижность воды и вязкость грунтов океанического дна. В целом же в абиссали условия для существования организмов неблагоприятны.

В соответствии с экологическими условиями плотность населения и развитие жизни в Мировом океане убывают от прибрежных районов к открытым частям океанов и от поверхности ко дну. В прибрежных районах обильно населены приустьевые пространства морей и океанов, поскольку реки — один из важных источников поступления питательных веществ (биогенных элементов) в океан. Яркий пример — Азовское море, которое можно рассматривать как единое приустьевое взморье Дона и Кубани. В отдельные годы плотность фитопланктона достигает здесь 400 г/м^3 , а зоопланктона в 10 раз больше средней плотности зоопланктона шельфовых морей. Очень продуктивны северная часть Каспийского моря, Северное море и другие районы Мирового океана.

Обильно населены также зоны апвеллинга. Подъем глубинных вод обеспечивает приток биогенных элементов из глубин океана. Области подъема глубинных вод отличаются максимальным развитием фитопланктона и растительноядного зоопланктона, а также характеризуются скоплениями рыб,



Морж

питающихся зоопланктоном. Это определяет большое промысловое значение апвеллингов.

К богато населенным областям Мирового океана, связанным с апвеллингом, относятся Бискайский залив и акватория к юго-западу от Британских островов, районы Канарского, Бенгельского, Перуанского, Калифорнийского и Западно-Австралийского течений, акватории к востоку от Бразилии и др. Особенно интенсивный подъем вод в результате сгона их постоянно действующими ветрами и весьма богатый животный мир отмечаются в районах зарождения пассатов, ветров 40-х широт обоих полушарий, в области муссонной циркуляции в северной части Индийского океана.



Гренландский кит

В умеренных широтах в процессах обогащения поверхностного слоя биогенными элементами большое значение имеют сезонные изменения температуры. Зимние холодные воды с началом прогрева опускаются на глубину, вызывая подъем глубинных вод к поверхности. Этот процесс обеспечивает расцвет жизни, например, в северной части Атлантического океана, в таких районах, как Большая Ньюфаундлендская банка, пригренландские воды.

Области устойчивого опускания вод, наоборот, бедны фитопланктоном, и развитие зоопланктона, а также рыб и других планктонофагов ограничено. Биологическое значение зон конвергенции заключается главным образом в том, что благодаря им в глубинные слои океана поступают массы кислорода. В результате аэрации всей толщи океанских вод здесь вполне благоприятные условия для развития жизни на любом горизонте.

Мировой океан по особенностям флоры и фауны подразделяется на биогеографические области — очень крупные экваториальные единицы, совпадающие с определенными поясами или включающие несколько поясов: арктическую, североатлантическую, северотихоокеанскую, тропико-атлантическую, тропико-индо-тихоокеанскую и антарктическую. Каждая из них, в свою очередь, подразделяется на прибрежную (литоральную) и пелагиальную подобласти.

Арктическая область отличается постоянно низкой температурой, наличием ледяного покрова, относительно малой соленостью. Флора и фауна здесь бедны, а продуктивность организмов невелика. Только в летнее время у кромки льдов обильно развивается фитопланктон, следовательно, создаются условия для развития зооплан-

ктона и других животных. У кромки льдов в это время много промысловой рыбы, появляются тюлени, китообразные, моржи, белые медведи и другие холодолюбивые животные. Центральная часть области постоянно покрыта льдами, для нее характерны наименьшая биологическая продуктивность и бедность видового состава.

Североатлантическая и северотихоокеанская, или бореальные, области в целом соответствуют субарктическим и умеренным условиям температур воздуха и воды. Растительный и животный мир гораздо богаче, чем в аркти-

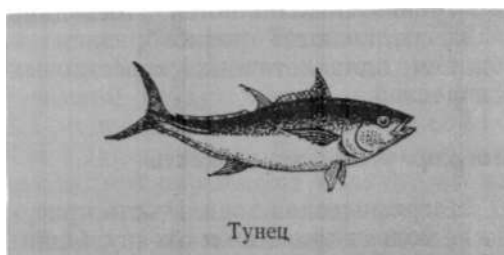


ческой области, продуктивность его выше. Здесь сосредоточены важнейшие рыбопромысловые районы. Из рыб для североатлантической области наиболее характерны треска, пикша, сайда, камбала, для более южных ее районов — губан, кефаль, султанка. Типичны крупные ракообразные — омары, лангусты, креветки, из млекопитающих — тюлень-лысун, из птиц — чайки, кайры, гагары, чистики. В северотихоокеанской области важнейшее промысловое значение имеют лососевые, дальневосточная сардина, а также камчат-



ский краб. Характерные млекопитающие этой области — морской котик, сивуч, калан, китообразные. Из птиц наиболее распространены различные чистиковые.

Тропико-атлантической и тропикоиндо-тихоокеанской областям свойственны постоянно теплые воды, хорошая освещенность. Здесь наиболее ярко проявляются различия в плотности заселенности между прибрежными водами и пелагиалью, особенно в тех районах, где господствующая антициклоническая циркуляция обуславливает опускание вод. Плотность заселения ниже, чем в бореальных областях, но видовой состав морских организмов наиболее разнообразен. Из рыб характерны различные акулы, летучие рыбы, сротночелюстные (еж-рыба), тунец.



Только в этих областях, особенно в тропико-индо-тихоокеанской, развиты колониальные кораллы. Из млекопитающих для тропико-индо-тихоокеанской области специфичны дюгонь, малый кашалот, дельфиновые, для тропико-атлантической — ламантины. Из птиц для обеих областей типичны фазан и фрегат.

Обширная *антарктическая область* в ее южной части по природным условиям сходна с арктической (циркумполярная антарктическая подобласть) и в северной части с бореальными (нотально-антарктическая подобласть) областями. Среди промысловых рыб наибольшее значение имеют нототениевые, из млекопитающих эндемичны южный и малый киты, некоторые виды ластоногих. Многие виды биполярны, т. е. встречаются и в северных атлантической и тихоокеанской областях (ряд видов китообразных, морской окунь, бычки и многие другие рыбы, многочисленные беспозвоночные).

Географическое распространение растительных организмов также связано с теми или иными биогеографическими областями Мирового океана. Так, диатомовые водоросли особенно обильны и разнообразны в нотально-антарктической подобласти и в северной части северотихоокеанской области. Ламинариевые наиболее типичны для северотихоокеанской и антарктической, а саргассовые водоросли — для тропических областей. Последние также отличаются разнообразием и обилием одноклеточных известковых водорослей.

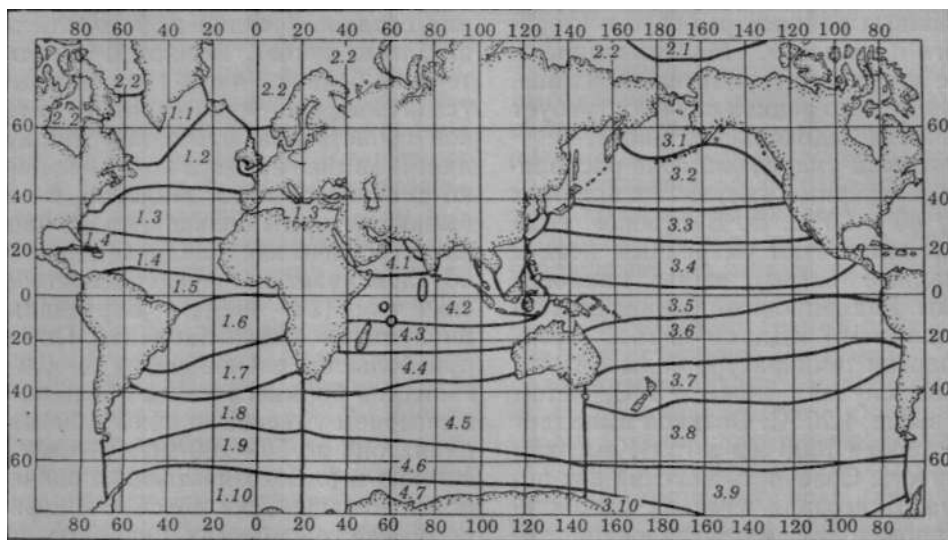
Географическая зональность

Географическая зональность присутствует не только на суше, но и в океане. Однако на поверхности океана в силу боль-

шей однородности природных условий пояса более обширны, а их границы более подвижны и менее резки, чем на суше. Широтная зональность в океане может осложняться особенностями циркуляции вод, влиянием материков, сезонными ветрами. В целом положение географических поясов в океане определяется радиационным балансом, господствующей атмосферной и вертикальной циркуляцией воды. Простирание поясов в океане в основном широтное, их границы преимущественно совпадают с параллелями.

В Мировом океане выделяются следующие географические пояса (зоны): полярные (арктический и антарктический), субполярные (субарктический и субантарктический), умеренные (северный и южный), субтропические (северный и южный), тропические (северный и южный), субэкваториальные (северный и южный) и экваториальный. Они соответствуют географическим поясам суши.

Арктический пояс охватывает большую часть Северного Ледовитого океана. Его южная граница проходит по кромке несезонных льдов и заметно отклоняется от параллелей под влиянием Гренландии, Лабрадорского и Северо-Атлантического течений. Радиационный баланс здесь незначительный (8—42 кДж/см² в год). Почти все солнечное тепло расходуется на таяние льда и испарение. Поэтому вода и воздух имеют низкую, преимущественно отрицательную температуру. Поверхность воды покрыта льдом, в основном многолетним, паковым. В течение года господствует холодный арктический воздух. Положительная температура воды под многолетним ледяным покровом поддерживается Северо-Атлантическим течением. Низкая температура воды, ее недостаточная



Природные (физико-географические) пояса Мирового океана:

1. Атлантический океан: 1.1 — субарктический; 1.2 — северный умеренный; 1.3 — северный субтропический; 1.4 — северный тропический; 1.5 — экваториальный; 1.6 — южный тропический; 1.7 — южный субтропический; 1.8 — южный умеренный; 1.9 — субантарктический; 1.10 — антарктический. 2. Северный Ледовитый океан: 2.1 — арктический; 2.2 — субарктический. 3. Тихий океан: 3.1 — субарктический; 3.2 — северный умеренный; 3.3 — северный субтропический; 3.4 — северный тропический; 3.5 — экваториальный; 3.6 — южный тропический; 3.7 — южный субтропический; 3.8 — южный умеренный; 3.9 — субантарктический; 3.10 — антарктический. 4. Индийский океан: 4.1 — северный тропический; 4.2 — экваториальный; 4.3 — южный тропический; 4.4 — южный субтропический; 4.5 — южный умеренный; 4.6 — субантарктический; 4.7 — антарктический.

освещенность из-за ледяного покрова обуславливают бедность органического мира. Хозяйственное значение пояса ничтожно, рыбы и морского зверя мало, мореплавание либо крайне затруднено, либо невозможно.

Субарктический пояс включает моря Бофорта, Баффина, Девисов пролив, большую часть Гренландского и Баренцева морей, северную окраину Атлантики, южные части морей Карского, Лаптевых, Берингова. Пояс простирается до южной границы сезонных льдов и айсбергов, примерно совпадающей с Исландским и Алеутским барическими минимумами. На

западе Атлантического и Тихого океанов южная граница пояса под влиянием течений смещается далеко к югу (холодные Восточно-Гренландское, Лабрадорское, Курильское и Камчатское течения), на востоке сильно сдвинута к северу (теплые Северо-Атлантическое и Северо-Тихоокеанское течения). Зимой здесь господствует арктический воздух, летом — умеренный. Радиационный баланс составляет 84—125 кДж/см² в год. Летом много света, тепла, что определяет наличие обильного фито- и зоопланктона (до 200 мг/м³), большое количество высших животных. Пояс имеет существен-

ное хозяйственное значение. Это один из основных районов рыбного и зверобойного промыслов. Мореплавание в летнее время незатруднительно и лишь в сравнительно редких случаях требует применения ледокольного флота.

Северный умеренный пояс располагается в северных умеренных широтах между 40 и 60° с. ш. В течение года здесь господствуют умеренный воздух и западные ветры, часты циклоны, штормы. Радиационный баланс составляет около 167 кДж/см² в год. Средняя годовая температура воды +10°С, в редких случаях ниже +5°С, летом часто выше +20°С. Осадков выпадает много (более 1000 мм в год), высокая облачность. Соленость морских вод понижена. Благодаря зимнему охлаждению происходит интенсивное вертикальное перемешивание воды, что способствует поступлению в верхние слои биогенных веществ. Поэтому жизнь здесь обильна (200—500 мг/м³) и разнообразна. Это важнейшая область промыслового рыболовства (до 2/3 мирового улова рыбы). Пояс является также районом наиболее интенсивного мореплавания, хотя плаванию нередко препятствуют сильные штормы, возникающие в результате циклонической циркуляции атмосферы.

Северный субтропический пояс располагается между 30 и 40° с. ш. В него входят также северная часть Мексиканского залива, моря Средиземное, Черное, южная часть Каспийского, отчасти Желтое и Японское моря. Южная граница пояса проходит через центры Азорского и Гавайского барических максимумов. Радиационный баланс составляет до 313 кДж/см² в год. Средняя температура воды +15—+16°С. Зимой господствует умеренный воздух, летом — тропический. Это пояс высокого атмосферного давления,

резко выраженной сезонности выпадения осадков (осадки в основном зимние, лето сухое), штилевой погоды в течение большей части года. Ветры неустойчивы, восточной окраине материков свойственна муссонная циркуляция. В зимнее время в этот пояс нередко смещаются пути циклонов, и тогда бывают штормы большой силы, иногда катастрофические. Сильное испарение обуславливает высокую соленость морских вод (38—40‰). Вертикальная циркуляция вод ослаблена. Поэтому при большом разнообразии видов организмов биомасса менее обильна, чем в северном умеренном поясе (биомасса планктона до 50—100 мг/м³). Соответственно и рыбохозяйственное значение пояса меньше. Для пояса специфичен промысел головоногих и крупных ракообразных.

Северный тропический пояс охватывает водное пространство океана примерно между 30° с. ш. и 20—15° с. ш. В течение года здесь господствуют тропический воздух и пассаты. Для пояса характерны малая облачность, ничтожное количество осадков и большое испарение. Радиационный баланс около 418 кДж/см² в год, воды теплые (средняя годовая температура порядка +20°С), соленость высокая (37—38‰), вертикальная циркуляция вод слабая. Условия для развития жизни в поясе неблагоприятные. Животный мир разнообразен, но невелик по биомассе. Содержание планктона менее 50 мг/м³. Для пояса характерны коралловые постройки. Низкая населенность, повышенная соленость, высокие температуры воздуха и воды, недостаток атмосферных осадков — все это дает основание рассматривать данный пояс как зону океанических пустынь. Рыболовство имеет небольшие размеры. Ровные, несильные, устойчивые

ветры пассаты издавна использовались для парусного судоходства.

Субэкваториальные северный и южный пояса охватывают акватории Мирового океана, примерно совпадающие с пассатными течениями. В западных частях Атлантического и Индийского океанов северная и южная субэкваториальные зоны смыкаются. Летом господствуют экваториальный воздух и муссоны (особенно четко выражен юго-западный муссон в Индийском океане), зимой — тропический воздух и пассаты. Радиационный баланс составляет 502 кДж/см^2 в год, средняя годовая температура воды $+25 \text{ }^\circ\text{C}$. Поясу свойственны слабая вертикальная циркуляция воды, обильные, в основном летние, осадки, пониженная соленость воды (около $33\text{--}34 \text{ ‰}$), умеренная биомасса ($50\text{--}75 \text{ мг/м}^3$). Хозяйственное значение пояса сравнительно невелико.

Экваториальный пояс лежит между северным и южным субэкваториальными поясами и не имеет сплошного распространения в океане. В течение года здесь господствует экваториальный воздух. Поясу свойственны наименьшие температурные колебания, обилие осадков и солнечного тепла, пониженная соленость вод. Радиационный баланс около 481 кДж/см^2 в год. Биомасса составляет более $100\text{--}150 \text{ мг/м}^3$. Это пояс коралловых рифов (в основном в западной части), мангровых зарослей, огромного разнообразия специфических теплолюбивых морских организмов. Здесь много ценных промысловых рыб (тунец, сардины, золотая макрель и др.), которые являются объектом интенсивного рыболовства. Имеет значение промысел головоногих, губок, морских черепах, жемчуга. Мореходству в экваториальном поясе способствует преобладание штилевой по-

годы. Тропические ураганы, хотя и редкие, могут достигать огромной силы.

В Южном полушарии рассмотренные природные пояса повторяются в обратном порядке — от *субэкваториального* до *полярного (антарктического)* включительно. Однако их границы заметно сдвинуты к северу. На распространение природных поясов большое воздействие оказывают, как и в Северном полушарии, теплые и холодные течения. Южный умеренный пояс в отличие от северного охватывает океан сплошным кольцом между 40 и 60° ю. ш. Границы южного умеренного и субантарктического поясов совпадают с линией конвергенции водных масс. Южный полярный пояс отличается широким развитием айсбергов, а также обширными шельфовыми ледниками. Высокая динамичность вод южного умеренного и антарктического поясов благоприятствует развитию жизни. Содержание планктона достигает 200 мг/м^3 , снижаясь до 50 мг/м^3 в прибрежных водах Антарктиды.

Кроме поверхностной зональности, в Мировом океане выделяют внутриводную и донную, тесно связанную с физико-географическими условиями на поверхности океана. Опосредованное воздействие природной обстановки на океанической поверхности проявляется на глубинах и дне. Это сказывается прежде всего на распределении донных осадков и различиях фауны. Так, кремнистые осадки приурочены в основном к субполярным, а карбонатные — к умеренным и тропическим широтам.

На глубинах некоторые зональные различия сглаживаются, поэтому выделяется меньше природных зон, чем на поверхности океана. В водной толще океана обычно выделяют три зоны:

арктико-бореальную, экваториально-тропическую и антарктико-полярную.

На донную зональность, в отличие от поверхностной, оказывают также влияние рельеф дна и разобщенность отдельных океанов материками. Здесь выделяют следующие природные зоны: северную полярную (арктическую), северную субполярную (субарктическую), северную умеренную, экваториально-тропическую, южную умеренную, южную субполярную (субантарктическую) и южную полярную (антарктическую). Эти зоны отличаются прежде всего распределением типов морских осадков. Так, северная полярная зона характеризуется повсеместным распространением терригенных отложений, бедных известью и органическим веществом; южная отличается преимущественным распространением айсберговых отложений; в субполярных зонах наибольшее развитие имеют кремнистые диатомовые отложения, в умеренных — терригенные, в экваториально-тропической — карбонатные биогенные осадки.

На дне Мирового океана, кроме широтной географической зональности, проявляется вертикальная и циркумконтинентальная зональность. Первая выражается в изменении природных условий океанического дна по мере увеличения глубин, вторая — по мере удаления от суши. В частности, вертикальная и циркумконтинентальная зональность органического мира находит отражение в обособлении литоральной, батимальной и абиссальной фауны, преимущественном развитии бентальной флоры в литоральной области, в своеобразных приспособлениях, позволяющих определенным организмам существовать в абиссали. С глубиной и по мере удаления от суши изменяются

гидродинамическая и гидрохимическая обстановка придонных вод, донные отложения.

Мировой океан и внешние оболочки Земли. Океан и человечество

Мировой океан — область тесного взаимодействия гидросферы, атмосферы, литосферы и биосферы. Он играет чрезвычайно важную роль в планетарных природных процессах. Мировой океан связан с водами суши и земной корой планетарным обращением влаги и веществ.

С поверхности океана ежегодно испаряется около $5 \cdot 10^5$ км³ воды, что составляет 86 % всей влаги, поступающей в атмосферу. Значительное количество испарившейся с поверхности Мирового океана влаги под влиянием силы тяжести выпадает снова на поверхность океана в виде атмосферных осадков. Это океанический, или малый, круговорот воды. В мировом, или большом, круговороте воды участвует и суша: испарение воды с поверхности океана, перенос водяных паров воздушными потоками на материки, конденсация паров, образование облаков и выпадение осадков, поверхностный и подземный сток вод суши в океан. Кроме океанического и мирового осуществляется бесчисленное множество менее крупных круговоротов воды. Прежде чем испарившаяся влага снова попадает в океан, она не один раз выпадает на сушу и испаряется. Наличие малых круговоротов равноценно увеличению количества воды на Земле, потому что одна и та же порция влаги обращается множество раз, задерживаясь в пределах какого-либо природного района. Таким путем происходит увлажнение территорий, расположен-

ных вдалеке от океана, или осуществляется внутриматериковый влагооборот.

Круговорот воды обусловлен солнечной радиацией и силой тяжести, он охватывает все поверхностные сферы Земли. Непрерывное движение и переходы воды через жидкое, газообразное и твердое состояния служат причиной многих природных явлений и физико-географических процессов. Испарение воды, например, вызывает движение соков в растениях, подъем почвенной влаги, понижение уровня озер, высыхание отдельных водоемов, иссушение целых территорий. Движение воды в жидком и твердом состояниях приводит к переносу различных обломочных материалов, смыву почв, растительного покрова, вызывает создание своеобразных форм рельефа.

Мировой океан и гидросфера в целом не обособлены от литосферы, так как располагаются в ее пределах. Земная кора является носителем и вместилищем океана и континентальных вод и бассейнов, на ее поверхности рождаются реки, ледники, осуществляется сток. Влияние океана посредством климата распространяется до самых удаленных уголков континентов. Между суши и океаном осуществляется геологический круговорот веществ, который заключается в следующем. Воды суши приносят в моря и океаны разнообразные вещества. Незначительная их часть различными путями возвращается на сушу. Однако преобладающее количество усваивается водными растениями и животными и остается в океанах и морях в виде минеральных обломочных частиц, отмерших организмов и т. д. Из них образуются осадочные породы. Проходят геологические эпохи, эти осадочные породы выходят на дневную поверхность, становятся суши, снова разрушаются и

уносятся в моря и океаны. Условность границ между сушей и морем подчеркивается их непрерывным изменением в процессе исторического развития.

Помимо того, что литосфера является вместилищем водных объектов, она меняет и характер вод. Из атмосферы на земную поверхность выпадает почти химически чистая вода. Проходя сквозь толщи пород, она растворяет различные вещества, при этом изменяются ее физические свойства и химический состав. Подземные воды питают реки, озера и большую часть болот, где воды претерпевают дальнейшие изменения. Наконец, реки уносят значительно изменившиеся воды с суши в моря и океаны. Здесь вещества, приносимые речными водами, постепенно накапливаются, сообщая воде новые свойства. Эти свойства изменяются также под воздействием морских организмов.

Мировой океан — аккумулятор солнечного тепла на Земле

Океан поглощает основную часть солнечной энергии: на единицу его поверхности приходится почти в 2 раза больше солнечной радиации (376 кДж/см^2 в год), чем в пределах суши (209 кДж/см^2 в год). В Мировом океане сосредоточено $305 \cdot 10^{23}$ кДж тепла. Однако в теплообмен с атмосферой вовлекается только 4 % накопленного тепла ($124 \cdot 10^{22}$ кДж/год). Поскольку тепло- и влагообмен являются главными факторами, определяющими климат земного шара, с Мировым океаном связано формирование и изменение климата и природы всей нашей планеты. Поэтому с направленным воздействием на процессы, развивающиеся в водной оболочке Земли, связано коренное улучшение природы как

в пределах отдельных пространств, так и на всем земном шаре. Тем самым возможно не только значительное улучшение хозяйственной деятельности человека и повышение ее продуктивности, но и освоение новых жизненных пространств. Вот почему все проекты изменения климата больших пространств суши основываются на увеличении притока тепла и влаги с прилегающих океанических акваторий. Необходимое изменение тепло- и влагообмена предполагается получить за счет воздействия на процессы, протекающие в Мировом океане.

Обладая огромной массой воды, большим количеством тепла, растворенных газов, минеральных и органических веществ, Мировой океан регулирует глобальный обмен энергии и вещества. Поглощая или выделяя тепло, влагу и газы, он поддерживает динамическое равновесие в природе, свойственное каждому данному циклу развития планетарных процессов. На дне Мирового океана накапливаются и преобразуются огромные массы минеральных и органических веществ. Поэтому геологические и геохимические процессы, протекающие в океанах и морях, оказывают весьма сильное влияние на всю земную кору.

В Мировом океане сосредоточены колоссальные природные ресурсы. Среди них в первую очередь следует назвать огромные энергетические ресурсы. Это прежде всего топливо для атомных электростанций: уран, радий, тяжелая вода. Начала использоваться энергия приливов. Делаются попытки освоить энергию ветровых волн, морского прибоя и пр. Еще в древности энергия воздушных масс над поверхностью океана использовалась для мореплавания. Энергию взаимодействия океана с атмосферой изучают с целью

прогнозирования климатических процессов. Мировой океан является кладовой колоссальных химических и минеральных ресурсов. В решении проблемы водных ресурсов, особенно при морских районах, где, кстати, проживает 75 % всего человечества, немалую роль может сыграть использование опресненных морских вод. По морям и океанам пролегают пути сообщения. Издавна человек использует биологические ресурсы океана.

Вторжение человека в моря и океаны и его деятельность по освоению их ресурсов до последнего времени были сосредоточены главным образом на области шельфа, и лишь в последние годы стали осваиваться большие глубины океана. Будущее бурно растущего и развивающегося населения нашей планеты связывается с перспективами освоения разнообразных естественных богатств и ресурсов океанов и морей.

Для хозяйственного освоения Мирового океана существуют ряд экономических предпосылок: рост потребности в природных ресурсах в связи с быстрым увеличением населения; неравномерное распределение многих важных ресурсов на суше; более низкая себестоимость некоторых видов продукции, получаемых из морских источников (например, брома), по сравнению с их сухопутными аналогами; более низкая по сравнению с другими видами транспорта стоимость морских перевозок. Все это стимулирует нарастание интенсивности использования Мирового океана.

Главная задача в освоении Мирового океана состоит в том, чтобы на базе его огромных естественных ресурсов создать такое же высокоразвитое хозяйство, как и на суше. Морские промыслы, подобно охоте, должны быть заменены хорошо организованным мор-

ским фермерством. Оно необходимо для выращивания и культивирования водорослей, моллюсков и ракообразных. Морское животноводство позволит разводить котиков, каланов, тюленей, моржей и китов. Рыболовство должно уступить место рыбоводству. Таким образом будет получено большое количество продуктов питания, а также разнообразное сырье для многих видов промышленности. Морская энергетика, морская химия, морская горнодобывающая и перерабатывающая промышленность станут важными отраслями хозяйственной деятельности людей.

Загрязнение и охрана вод Мирового океана

В течение длительного времени использование человеком ресурсов Мирового океана носило исключительно потребительский характер. Однако до недавнего времени природа океанов и морей, если не считать истребления некоторых морских животных, не испытывала заметного ущерба от человеческой деятельности. В последние десятилетия ситуация изменилась. Потребительское отношение при огромном росте народонаселения, бурном развитии производства и техники в нашем столетии и стихийности экономики в капиталистическом мире привело к истощению биологических ресурсов, загрязнению океана и другим нежелательным последствиям.

Загрязнение вод Мирового океана в современный период приняло большие размеры. Этому способствовало также широко распространенное ошибочное мнение о неограниченных возможностях вод Мирового океана к самоочищению. Многие считали, что в

водах океана все отходы в любых количествах подвергаются биологической переработке без вредных последствий для состава самих вод. В результате отдельные моря и акватории океанов превратились, по выражению известного французского океанолога Жака Ива Кусто, в «естественные сточные ямы».

В результате хозяйственной деятельности человека в Мировой океан попадает ежегодно 1,2 млрд. т различных веществ. Основными загрязняющими веществами антропогенного происхождения являются нефть и нефтепродукты, тяжелые металлы, пестициды, полихлорированные бифенилы и радиоактивные элементы. Опасны также тепловое, бактериальное и радиоактивное загрязнения.

Самую большую опасность для Мирового океана представляет нефтяное загрязнение. По подсчетам специалистов, в воды океана ежегодно попадает от 10 до 15 млн. т нефти и нефтепродуктов. Прежде всего следует отметить потери нефти, связанные с транспортировкой ее танкерами. После разгрузки, чтобы придать танкеру необходимую устойчивость, его танки частично заполняют балластной водой. Слив ее с остатками нефти до последнего времени осуществляли чаще всего в открытом море. Лишь немногие танкеры были оборудованы специальными резервуарами для балластной воды. Значительные количества нефти оказываются в море и после промывки цистерн нефтеналивных судов — около 1 % перевозимого груза.

Огромное количество нефтепродуктов попадает в Мировой океан при их использовании. Только дизельные двигатели судов выбрасывают в море до 2 млн. т тяжелых нефтепродуктов (смазочные масла, несгоревшее топливо и т. п.). Велики потери нефти при

морском бурении (до 0,25 % добываемой нефти) и в результате аварий на морских нефтепромыслах. По некоторым данным, в последнее время ежегодно происходят 50—100 серьезных аварий танкеров, из них более 10 сопровождаются значительным разливом нефти и нефтепродуктов. Много нефти и нефтепродуктов выносятся в Мировой океан с речным стоком. Часть нефтепродуктов поступает в океан с атмосферными осадками.

Известно, что содержание 10 г нефти в 1 м³ воды губительно для рыбной икры. Гибнет и рыба, гибнут птицы, питавшиеся этой рыбой, бывают случаи отравления людей. Кроме того, нефтяная пленка, местами покрывающая большие водные пространства (1 т нефти загрязняет 12 км² моря), уменьшает проникновение в океан солнечных лучей, что пагубно влияет на процессы фотосинтеза фитопланктона — основной кормовой базы большинства морских организмов. Нефтяные пленки могут существенно нарушать обмен энергией, теплом, влагой, газами между океаном и атмосферой. Весьма ощутимо нефтяное загрязнение морей и для населения прибрежных районов, где летом под действием солнечных лучей нефть испаряется и присутствие ее паров в воздухе вредно отражается на здоровье людей.

Один из самых значительных факторов загрязнения вод Мирового океана — стоки промышленных предприятий. До сравнительно недавнего времени для подавляющего числа промышленных предприятий реки и моря были местом сброса отработанных стоков. Однако и теперь, несмотря на осуществление ряда мероприятий по очистке стоков (правда, не во всех странах), этот вид загрязнения Мирового океана весьма ощутим. Особенно

повинны в сильном загрязнении вод химическая, целлюлозная, бумажная, текстильная и металлургическая промышленность.

В океан и другие водоемы ежегодно сбрасывается примерно 800—900 км³ загрязненных вод. В них содержится множество веществ различного химического состава (синтетические вещества, тяжелые металлы, соединения серы и фосфора и т. д.). Результатом этого являются интоксикация акваторий, их бактериальное загрязнение. Химический распад веществ, приносимых промышленными и бытовыми стоками, создает дефицит кислорода в водной среде и тем самым снижает биопродуктивность акваторий.

Особую опасность представляют тяжелые металлы, которые накапливаются в тканях различных морских организмов и передаются по пищевой цепи от водорослей до человека. Их накопление в организме вызывает мутагенный и канцерогенный эффекты. При определенном уровне концентрации тяжелых металлов в тканях рыб и моллюсков эти морские животные становятся ядовитыми и опасными для здоровья человека.

Загрязняют Мировой океан и отходы бытовых вод. Прямое следствие сброса бытовых сточных вод — бактериальное загрязнение Мирового океана. Известны случаи заражения кишечными бактериями целых колоний устриц, переноса морскими организмами вибриона холеры. Наибольшая концентрация болезнетворных бактерий наблюдается в портах, у пляжей и в районах выхода канализационных систем. Среди населения этих районов усиливается опасность эпидемий.

Особое место в загрязнении вод Мирового океана занимают стоки с сельскохозяйственных угодий. Этот вид

отравлений морей и океанов связан прежде всего с применением пестицидов — химических препаратов, используемых для уничтожения насекомых, мелких грызунов (инсектициды) и т. д. Из пестицидов наиболее опасны для морских вод хлорорганические, особенно ДДТ. Пестициды попадают в морскую среду со сточными водами из сельскохозяйственных районов и из атмосферы. Почти половина пестицидов, распыляемых в сельскохозяйственных районах, не достигает растений, для защиты которых они предназначены, а разносится ветрами и с осадками попадает в морскую среду. ДДТ обнаруживают даже в тканях пингвинов Антарктики и белых медведей Арктики. Анализ снежного покрова Антарктиды показал, что на поверхности этого отдаленного от развитых стран материка осели сотни тонн пестицидов. Ядохимикаты, в том числе и ДДТ, активно абсорбируются нефтью и нефтепродуктами, вследствие чего их концентрация становится более высокой, чем в первоначальном растворе, применяемом для опрыскивания растений. В итоге один вид загрязнений морских вод усиливает действие другого.

Опасно и радиоактивное загрязнение Мирового океана. В его воды радиоактивные осадки попадают тремя путями: из атмосферы (после ядерных испытаний), в результате умышленного сброса радиоактивных вод и веществ с предприятий атомной промышленности и, наконец, в результате аварий судов, работающих на атомных двигателях, а также сброса радиоактивных отходов судовых реакторов.

Опасность ядерных испытаний на Земле и в атмосфере связана прежде всего с исключительно быстрым переносом радиоактивных частиц воздушными течениями на огромные расстоя-

ния. Так, после испытания Францией атомной бомбы в Сахаре (1960 г.) понадобилось всего два дня, чтобы радиоактивные частицы достигли побережья Индии, а через три дня оказались в Японии. Попадая в высокие слои атмосферы, радиоактивные частицы способны выпадать в виде «радиоактивных» дождей через многие месяцы после ядерных взрывов, иногда за несколько тысяч километров от места испытания. Из-за стойкости радиоактивных веществ к разрушению и распаду морские течения длительное время переносят зараженных рыб, планктон и другие организмы на многие сотни и тысячи километров. Выяснилось также, что подавляющее количество стронция-90 не впитывается морскими грунтами и он весь держится в толще воды. Многие растительные организмы и некоторые виды рыб способны аккумулировать радиоактивные вещества, увеличивая их содержание в 20—30 раз по сравнению с окружающей средой.

По мере развития атомной промышленности и атомной энергетики увеличивается сброс радиоактивных отходов в реки, озера и моря. Причем до последнего времени не существовало единых правил захоронения радиоактивных веществ в водах Мирового океана. Ошибочно считалось, что захоронение радиоактивных веществ в глубинных водах морей и океанов гарантирует безопасность их хранения на срок в несколько сотен лет, т. е. на период, в течение которого они, постепенно растворяясь в воде, станут безопасными. Советские ученые установили, что обновление глубинных вод морей и океанов происходит менее чем за 100 лет, т. е. за такой срок, в течение которого радиоактивные отходы не теряют вредных свойств.

Один из источников радиоактивного заражения вод Мирового океана, как указывалось ранее, является сброс радиоактивных отходов с судов, работающих на атомных реакторах. Известно, что за год работы в атомных подводных лодках (в зависимости от мощности судового реактора) образуется от 300 до 500 л загрязненных смол, используемых при фильтрации вод. Проблема их захоронения также пока кардинально не решена.

Один из видов антропогенного загрязнения морских прибрежных и эстуарных вод — тепловое, или термальное, загрязнение. Оно является следствием сброса в море нагретых вод, прошедших через системы водяного охлаждения электростанций и промышленных предприятий. Сброс такой воды приводит к нарушению теплового режима водной среды, из-за чего уменьшается насыщенность ее кислородом, смещаются гидрологические сезоны, изменяется характер циркуляции вод, увеличивается интенсивность осадкообразования и заиления, нарушается нормальный экологический баланс водных сообществ, отдельные виды растений и животных погибают.

К числу акваторий Мирового океана, наиболее сильно пострадавших от всех видов загрязнений, относятся Северное, Ирландское, Средиземное и Японское моря, Мексиканский, Бискайский и Токийский заливы, районы Атлантического океана, примыкающие к побережью США. Нефтяное загрязнение характерно также для Южно-Китайского и Желтого морей, зоны Панамского канала, акватории между Гавайскими островами и Сан-Франциско в северной части Тихого океана, для обширной полосы вдоль берегов Северной Америки и многих других районов. В результате загрязнения не-

которые прибрежные районы Великобритании, Франции, США, Канады и Японии утратили рыбопромысловое, санаторно-курортное и туристическое значение.

Быстро растущее загрязнение вод Мирового океана выдвинуло неотложную задачу охраны его вод и разработки средств и методов борьбы с различными видами загрязнений. В этом направлении уже многое сделано. Разработаны различные методы и технические средства (иногда весьма эффективные) ликвидации последствий загрязнения морских вод. Так, существует ряд механических, физико-химических и биологических методов удаления нефти, разлившейся на поверхности морской воды. Это прежде всего быстрое ограничение участка разлившейся нефти, для чего используются специальные плавучие ограждения (бонны) из поливинилхлоридной пленки или плотики. Затем разлившуюся нефть собирают в танки судов или баржи. В СССР, Франции, Норвегии, США, Японии и некоторых других странах созданы специальные суда (нефтемусоросборщики), оснащенные установками для сбора нефти и мусора с поверхности моря, и очистные плавучие или береговые сооружения (станции) для приема с судов загрязненных нефтью вод и их очистки. Нефть удаляют с поверхности моря также путем ее сжигания на локализованных участках, с помощью адсорбентов (солома, опилки, песок, гипс; при их применении, однако, происходит нежелательная концентрация нефти в донных отложениях) и химических препаратов, путем использования микроорганизмов, которые способны разлагать углеводороды до углекислоты и воды. Для очистки производственных и бытовых сточных вод применяют меха-

ническую (процеживание, отстаивание, фильтрование), физико-механическую (сорбция, экстракция, эваполяция, флотация, электролиз, ионный обмен и др.), химическую (коагуляция, нейтрализация и окисление) и биологическую (окисление органических веществ микроорганизмами) очистку. Если по техническим условиям невозможно утилизировать сточные воды, используется их закачка в глубокие поглощающие горизонты, надежно изолированные от водоносных горизонтов и дневной поверхности. При сбрасывании радиоактивных жидких отходов в реки и моря необходимо производить их предварительную очистку с помощью осадительных методов, сжигания, выпаривания или ионного обмена.

Над методами борьбы со всеми видами загрязнений Мирового океана работают ученые ряда стран мира. Защита Мирового океана от загрязнения и охрана вод — проблема международная. Ее решение невозможно без общих усилий всего человечества, без широкого международного сотрудничества, ибо, как метко заметил Тур Хейердал, «океан непрерывно движется, а морские течения не считаются с политическими границами». В последние годы эта проблема стала предметом обсуждения международных организаций в рамках ООН и других межправительственных всемирных организаций. С целью охраны Мирового океана приняты ряд мер международного правового характера. Это, например, конвенции по борьбе с загрязнением морей и их прибрежных зон нефтью и нефтепродуктами, о предупреждении загрязнения среды морей и океанов сбросами с судов, а также с наземных источников, Конвенция ООН по морскому праву (Хартия морей). Большую роль в сохранении уникальности при-

роды Мирового океана играет Московский договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой.

Во многих странах мира накоплен немалый опыт в проведении практических и юридических мероприятий по предотвращению загрязнения и очистке уже загрязненных акваторий океана. Но следует заметить, что отношение к проблеме загрязнения Мирового океана стран различных систем неодинаково. СССР, другие социалистические страны проводят большую работу в этом направлении. В капиталистическом мире проблема борьбы с загрязнением вод Мирового океана не может быть успешно решена и находится на недостаточно высоком уровне. Капиталистический способ производства обуславливает стремление к наживе, получение максимальной прибыли. В условиях капитализма решаются только наиболее острые экологические проблемы, причем их решение носит лишь частичный характер и не затрагивает коренных интересов крупного капитала.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР

Наряду с общими чертами, свойственными Мировому океану, каждому из океанов присущи индивидуальные физико-географические особенности. Поэтому для изучения Мирового океана необходима полная характеристика наиболее крупных его единиц — океанов. Она включает рассмотрение океанов по природным (физико-географическим) поясам, а в пределах поясов — по районам, поскольку процессы и условия в разных поясах и районах часто существенно различаются.

В связи со сходством природы физико-географических поясов разных

океанов относительно полно она описывается лишь один раз — при характеристике Атлантического океана, как наиболее изученного, оказывающего существенное влияние на климат Западной и Восточной Европы, имеющего огромное значение в экономических и культурных связях между странами и континентами. При рассмотрении других океанов указываются только специфические особенности пояса.

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН

Общие сведения

Атлантический океан — второй по величине и глубине после Тихого. Атлантический океан ограничен берегами Америки на западе, Европы и Африки на востоке. На севере он отделен от Северного Ледовитого океана условной линией, проходящей по восточному входу в Гудзонов пролив, через проливы Девисов и Датский и далее от мыса Герпир (Исландия) через остров Фугле (Фарерский архипелаг) и Макл-Флагга (Шетлендские острова) к полуострову Статланн (Норвегия). На юге граница с Тихим океаном проходит по проливу Дрейка от острова Огненная Земля до Антарктического полуострова, а с Индийским — от мыса Доброй Надежды на юге Африки по меридиану 20° в. д. до берегов Антарктиды.

В этих пределах площадь Атлантического океана равна 91,6 млн. км². Его средняя глубина 3597, максимальная 8742 м. Протяженность с севера на юг 16 000 км.

Океан расширяется в северной и южной частях и сужается у экватора (между мысом Сан-Роки и берегами Африки его ширина составляет 2900 км). Характерной особенностью конфигурации Атлантики является

большое количество окраинных морей, что обуславливает изрезанность его береговой линии.

В Атлантическом океане имеется множество островов и архипелагов, расположенных главным образом вблизи материков: у берегов Центральной Америки — Большие и Малые Антильские, Багамские острова; Южной Америки — Фолклендские (Мальвинские) острова; на юге океана — Южные Оркнейские, Южные Сандвичевы острова и др.; у берегов Африки — Канарские, Зеленого Мыса, Азорские острова, Мадейра, Аннабон, Принсипи, Сан-Томе, Фернандо-По, Св. Елены, Тристан-да-Кунья. Наиболее крупные острова, расположенные в океане, — Великобритания, Ирландия, Исландия, Ньюфаундленд, Куба, Гаити.

В Атлантический океан и его моря на разных широтах впадают такие крупные реки, как Св. Лаврентия, Миссисипи, Ориноко, Амазонка, Ла-Плата, Нил, Конго, Дунай, Рейн и многие другие.

Атлантический океан с древнейших времен осваивается человеком. Еще во втором тысячелетии до нашей эры в его центральных районах были развиты прибрежное мореплавание и рыболовство. К Атлантическому океану и его морям выходят берега четырех континентов, где размещаются более 70 приморских государств с населением свыше 1,3 млрд. человек. Поэтому по Атлантике проходят самые важные пути судоходства, главные среди них — между государствами Европы и Северной Америки. Через Атлантический океан осуществляется более 50 % морских перевозок. Здесь расположено 70 % крупнейших портов мира — Роттердам, Нью-Йорк, Антверпен, Гавр, Бремен, Гамбург, Лондон, Марсель,

Лиссабон, Рио-де-Жанейро, Буэнос-Айрес, Ленинград, Калининград, Рига, Одесса.

Геологическое строение дна и важнейшие черты рельефа

Специалисты в области геотектоники считают, что Атлантический океан является самым молодым. Современные очертания он приобрел лишь в кайнозойскую геологическую эпоху.

В строении дна Атлантического океана выделяются подводная окраина материков, срединно-океанический хребет, ложе океана. Переходная зона выражена значительно слабее, чем в Тихом океане.

Подводная окраина материков. Существенная особенность подводной окраины Северной Америки — широкая шельфовая зона, занимающая 10,3 % всей площади дна океана. Шельф имеет значительное распространение на северо-западе — у берегов Гренландии, полуострова Лабрадор, Новой Шотландии, где его ширина достигает 300—400 км. Для шельфа в этом районе характерно развитие реликтовых форм ледникового рельефа, глубоководных желобов, каньонов, приподнятых банок, представляющих собой гигантские куэсты, сложенные породами мезозойского возраста. Бурением вскрыты и протерозойские породы, что дает право рассматривать эти банки как часть затопленной Северо-Американской платформы.

Южнее полуострова Кейп-Код, через который проходит граница последнего оледенения, поверхность шельфа представлена полого-волнистыми равнинами, пересеченными рядом затопленных речных долин. Самая значительная из них — долина реки Гудзон.

У восточных берегов Флориды к



Основные элементы рельефа дна Атлантического океана:

- / — Срединно-Атлантический хребет; котловины:
- 2 — Северо-Американская; 3 — Западно-Европейская; 4 — Канарская; 5 — Гвианская; 6 — Бразильская; 7 — Аргентинская; 8 — Ангольская; 9 — Капская; 10 — Китовый хребет

шельфу примыкает большое *подводное плато Блейк*, поверхность которого сложена крупнозернистыми отложениями, обнаруженными на глубине 1000 м. Океанологи высказывают предположение, что это результат воздействия на морское дно течения Гольфстрим. Плато Блейк сложено породами, аналогичными породам прибрежных равнин. На плато хорошо выражен материковый склон, начинающийся с глубины 200 м и отличающийся большой крутизной, с многочисленными каньонами.

нами. Самый значительный из них — *каньон Гудзон*, расположенный на глубине 600—700 м, шириной 500 м и длиной до 200 км.

Материковое подножие представлено широкой наклонной равниной, которая образована в результате накопления осадков, главным образом отложенных мутьевых потоков, выносящих массы осадочного материала из береговой зоны и с поверхности шельфа по подводным каньонам.

К подводной окраине Северной Америки к юго-востоку от Флориды относится группа Багамских банок и островов. Багамские банки сложены коралловыми известняками. Наиболее своеобразной чертой подводной окраины материка в районе /Мексиканского залива является распространение известняковых шельфовых платформ. На всем протяжении шельфа Северной и Центральной Америки отчетливо выражены следы древних береговых линий, образовавшихся вследствие неоднократных изменений уровня океана в четвертичное время.

Северная окраина Южной Америки окаймлена довольно широким шельфом, на дне которого распространены отмершие коралловые постройки. У берегов Бразилии шельф узкий, поверхность выровнена. У берегов Уругвая и Аргентины шельф расширяется до 400 км. В шельфе отмечаются ряд древних структурных впадин, заполненных осадками мезо-кайнозойского возраста. Материковый склон Аргентины имеет ступенчатую структуру и тоже расчленен каньонами.

На всем протяжении подводной окраины Южной Америки хорошо выражена равнина материкового подножия, осложненная выступами вулканических хребтов, приуроченных к разломам широтного простиранья. Особой

структурой подводной окраины материкового подножия является *Фолклендское подводное плато*. По утверждениям многих океанологов, это опущенная часть шельфа, где преобладают денудационные формы рельефа, отмечаются крупные выступы дна. На севере плато ограничено крутым уступом, подножие которого лежит на глубине 6000 м.

Подводная окраина Европы по своему строению во многом отличается от североамериканской. Подводная окраина Скандинавии имеет сравнительно узкий норвежский шельф, прибрежная часть которого выровнена. Равнина характеризуется своеобразной поверхностью — стрендфлетом. Она образована в результате совместного действия морозного выветривания, приливов и волновых процессов. Поверхность стрендфлета осложнена рядом поперечных ложбин. Обширный шельф распространен вокруг Британских островов. В шельфе Северного моря чередуются пологие возвышенности (высота 50 м) и пологие впадины (глубина 300 м). В прибрежной части шельфа встречаются длинные песчаные гряды — следствие деятельности приливотливных движений.

К западу от Британских островов, Франции и Пиренейского полуострова шельфы по геологическим структурам имеют тесную связь с геологией суши. К западу от Британских островов он четко ограничен материковым склоном. Шельф Бискайского залива узок и не имеет значительного покрова рыхлых отложений. Здесь господствуют денудационные формы рельефа, много скалистых банок и островов. Материковый склон залива расчленен каньонами.

Материковое подножие на всем протяжении Европы небольшой шири-

ны и отличается значительной толщиной осадочных пород.

Подводная материковая окраина Пиренейского полуострова включает узкий шельф, сложно построенный материковый склон и материковое подножие, во многом напоминающее калифорнийский бордерленд.

Шельф Африканского материка отличается малой шириной. Между Пиренейским полуостровом и Канарскими островами рельеф шельфа холмистый, много выступов, сложенных с поверхности коренными породами, нередко горные гряды, являющиеся подводным продолжением Атласских структур. Максимальной ширины шельф достигает у берегов Сьерра-Леоне, Гвинеи. Здесь четко выражены затопленные долины рек, лагуны, по которым прослеживаются древние береговые линии материка на глубинах до 90 м, шельф сложен мощной толщей мезозойских и кайнозойских осадочных пород. Шельф Гвинейского залива узкий и образован песчаными осадками. Его поверхность ровная. У устья реки Конго он прорезан глубоководной подводной долиной. К югу от Китового хребта шельф достигает глубины 400 м и вдоль всего побережья осложнен коралловыми выступами.

Материковый склон Африки почти всюду представлен крутым уступом, а к югу от экватора он сильно расчленен подводными каньонами.

Материковое подножие Африки имеет сложное строение. К северу от Канарских островов расположен гористый рельеф с вулканическими хребтами самих Канарских островов. Здесь часты извержения вулканов. Вулканы насажены на складчатое основание, в тектоническом отношении являющееся продолжением Атласских гор альпийского и герцинского возраста. Для ма-

терикового подножия этого района характерно широкое развитие базальтовых лав. Подводное основание островов Зеленого Мыса представляет собой цепь действующих вулканов.

Таким образом, отличительной особенностью подводной материковой окраины восточной части Атлантического океана является то, что в ее строении участвуют вулканические породы.

Переходная зона. В Атлантическом океане переходная зона представлена тремя областями — Средиземноморской, Карибской и морем Скотия. Две первые выражены наиболее четко.

Карибская (Антильская) область характеризуется серией разновозрастных островных дуг. Островные дуги имеют петлевидное строение, нередко желоба располагаются не только с внешней, но и с внутренней стороны дуг. В строении этой области принимают участие крупные массивы горной суши (Гаити, Куба). Рельеф дна очень сложен и состоит из ряда отдельных котловин (*Юкатанская, Гренадская*) с глубинами до 5000 м, разделенных подводными хребтами. В Карибской переходной области отмечены глубоководные желоба.

Средиземноморская область отличается от Карибской более простым строением и длительным развитием. В тектоническом строении ее преобладает материковый тип земной коры. Здесь нет глубоководных желобов, но сохранились их реликты (*Эллинский желоб, 5121 м*). Расположение островных дуг лишь угадывается по своеобразным очертаниям молодых горных хребтов (*Балеарские, Ионические*), часть которых остаются подводными. Глубоководные котловины разбросаны подводными горами или крупными массивами суши. Самые крупные котловины — *Балеарская* и *Тирренская*.

В котловинах широко распространены соленосные породы (эвапориты) верхнемиоценового возраста. Это свидетельствует о том, что Средиземное море в миоцене временно утрачивало связь с океаном и существовало как огромный бессточный бассейн. Сообщение с Атлантическим океаном возобновилось значительно позже (в понте). Вся Средиземноморская переходная область сейсмична. Здесь сохранились действующие вулканы (Стромболи на Липарских островах, Этна на острове Сицилия).

**Самый глубокий желоб
Карибской области —
Пуэрто-Рико (8742 м)**

Срединно-океанический хребет. Характерной особенностью рельефа дна Атлантического океана является наличие *Срединно-Атлантического хребта*, простирающегося в центральной части океана от острова Исландия на севере до острова Буве на юге. В плане он имеет вид буквы S и состоит из северной и южной частей. От уровня поверхности океана хребет отстоит на глубинах 2000—3500 м. Кое-где он поднимается над уровнем океана в виде островов вулканического происхождения (Ян-Майен, Исландия, Азорские, Сан-Паулу, Вознесения, Тристан-да-Кунья, Гоф, Буве). Протяженность хребта достигает 17 000 км, ширина — несколько сотен километров. У острова Буве хребет поворачивается на восток, переходит в Африканско-Антарктический и соединяется с хребтами Индийского океана.

Срединно-Атлантический хребет молодой, его вулканическая и тектоническая жизнь продолжается. Для него характерны землетрясения и подводные извержения. В 1963 г. к югу от

Исландии в пределах хребта образовался новый вулканический остров Суртсей. Вдоль осевой части хребта находится продольная глубокая рифтовая долина шириной 30—60 км, врезаемая на 2 км в поверхность хребта. Рифтовая долина на всем протяжении хребта совпадает с поясом эпицентров землетрясений. Сейсмические исследования свидетельствуют об исключительно высокой скорости упругих волн под рифтовой зоной хребта, а геотермические исследования — о высоких показателях теплового потока. В рифтовых зонах обнаружены ультраосновные породы и габбро, характерные для глубинных слоев Земли.

Хребет расчленен многочисленными поперечными разломами (*Атлантис, Сан-Паулу, Св. Елены* и др.) на отдельные глыбы-блоки, смещенные по линиям разломов относительно друг друга. С поперечными разломами связано происхождение вулканических островов вдоль хребта. К югу от экватора поперечных разломов меньше.

На севере, между островами Гренландия и Шпицберген, срединно-океанический хребет своим восточным склоном привыкает к материковому подножию и протягивается в виде узкого гребня, осложненного подводными вулканическими пиками. К югу от острова Исландия он носит название *Рейкьянес* и расширяется до нескольких сотен километров.

Ложе океана. По обе стороны от хребта простирается ложе океана с глубинами 4000—6000 м. В основном плане хребет делит ложе на два сектора — западный и восточный, различающихся своими глубинами. В западном секторе глубины достигают 8000 м и более, а в восточном секторе глубины свыше 7282 м и пока не известны.

Как восточный, так и западный сектор пересекаются поперечными поднятиями, оказывающими влияние на придонные течения. Одно из этих поднятий — *Китовый хребет* протягивается от островов Тристан-да-Кунья к северо-востоку, к берегам Африки на 20° ю. ш. Китовый хребет лежит на глубинах от 2000 до 3500 м. Другое крупное поднятие — *возвышенность Риу-Гранди*, Она простирается на запад от Срединно-Атлантического хребта, примерно между 30 и 35° ю. ш. В его пределах обнаружены банки с глубинами 600 м.

Поднятия дна делят ложе океана на глубоководные котловины (*Лабрадорская, Северо-Американская, Ньюфаундлендская, Бразильская, Иберийская, Западно-Европейская, Канарская, Ангольская, Капская*).

На юге между Антарктидой и 55° ю. ш. располагается область больших глубин — свыше 8000 м. У Южных Сандвичевых островов обнаружены глубины 8264 м. В северных же широтах Атлантического океана, где глубины значительно меньше, много банок глубиной 50—60 м. Такие районы распространены в тропических и субтропических широтах. В районе Азорских островов широко представлены гайоты и вулканические горные цепи.

Котловины и океанические поднятия характеризуются типично океаническим строением земной коры.

На большей части ложа мощность осадочного слоя достигает 1 км. Наиболее древние породы относятся к верхнеюрскому и меловому периодам.

Донные отложения и полезные ископаемые

Глубоководные отложения состоят из илов, получивших название от мельчайших организмов, остатки которых

находятся в грунте в наибольшем количестве.

Среди глубоководных отложений самые распространенные — фораминиферовые илы, занимающие 65 % площади ложа океана и срединно-океанического хребта. Атлантический океан — это часть Мирового океана, которая характеризуется проникновением далеко на север теплолюбивых фораминифер, что связано с утепляющим действием течения Гольфстрим. Глубоководная красная глина в Атлантическом океане занимает около 20 % площади абиссали и выстилает наиболее глубокие участки днища котловин. Это очень тонкие по механическому составу осадки, слабомарганцовистые, в ряде случаев слабожелезистые коричневого или кирпично-красного цвета. К местам их распространения обычно приурочены районы развития железомарганцевых конкреций. Радиоляриевые илы в океане отсутствуют, за исключением небольшого участка в Ангольской котловине. Из кремниевых илов много диатомовых, с содержанием кремнезема до 72 %.

Мелководные отложения представлены терригенными, а в некоторых районах коралловыми илами. Развитием терригенных отложений на больших глубинах характеризуются Гвианская и Аргентинская котловины. На шельфе Исландии, а также на Азорском плато распространены вулканические отложения. В целом мелководные отложения занимают 20 % площади дна Атлантического океана.

В Атлантическом океане наибольшее распространение по сравнению с другими океанами получил птероподовый ил, залегающий на глубинах 2500 м.

В Атлантическом океане наблюдается закономерное накопление полез-

ных ископаемых. У берегов в аллювиальных наносах древних и современных рек образуются месторождения олова, золота, алмазов. На внешнем крае шельфа распространены фосфориты, накапливающиеся преимущественно в зонах апвеллинга. Дальше от берега и на больших глубинах находятся нефтегазоносные области. На ложе океана рассеяны железомарганцевые конкреции. К рифту приурочены породы, обогащенные тяжелыми минералами. Много полезных ископаемых обнаружено на дне океана: нефть — в Венесуэльском заливе и лагуне Маракайбо, в Мексиканском заливе, Северном море, Гвинейском и Бискайском заливах, железные руды — у Ньюфаундленда и Нормандии, оловянные руды (касситерит) — у берегов Англии, руды тяжелых металлов — у Флориды, алмазы и золото — у Юго-Западной Африки. Общие запасы железомарганцевых конкреций у Флориды, Южной Африки и в других районах составляют примерно 45 млрд. т.

Климат

Климат Атлантического океана определяется его огромной меридиональной протяженностью, характером атмосферной циркуляции и способностью водной поверхности значительно выравнивать годовой ход температуры. Для океанического климата вообще характерны небольшие колебания температуры воздуха. В Атлантическом океане на экваторе они менее 1, в субтропических широтах 5, а на 60° с. ш. и ю. ш. 10°. Только на северо-западе и крайнем юге океана, где наиболее сильно сказывается влияние прилегающих материков, годовые колебания превышают 25°.

Самый теплый месяц в Северном полушарии — август, в Южном — февраль, самый холодный — соответственно февраль и август. В самый холодный месяц температура воздуха понижается до +25 °С на экваторе, +20 °С на 20 °С с. ш. и ю. ш., 0 °С на 60° с. ш. и до — 10°С на 60° ю. ш., на крайнем северо-западе и юге океана средняя температура воздуха над океаном падает ниже — 25 °С. При этом наблюдается весьма заметное различие в температурных условиях между восточной и западной частями океана, вызванное распределением теплых и холодных вод и особенностями атмосферной циркуляции. Между 30° с. ш. и 30° ю. ш. восточная часть океана холоднее западной.

Атмосферная циркуляция над Атлантическим океаном в целом определяется областями атмосферного давления, развивающимися над ним и прилегающими материками. На крайнем севере и юге океана формируются термические области пониженного давления. Одна из них — Исландский минимум, несколько смещаясь к юго-западу от Исландии, наиболее развита зимой. Другая область пониженного давления — Антарктический минимум расположена близ Антарктиды и большого развития достигает летом. Между ними в субтропических широтах находятся постоянные области повышенного давления — Азорский и Южно-Атлантический максимумы. Эти субтропические максимумы разделены у экватора динамической областью пониженного давления.

Такое распределение давления обуславливает в нижних слоях атмосферы в умеренных и субтропических широтах обоих полушарий господство западных ветров, а в тропических широтах — пассатов северо-восточного на-

правления в северной части океана и юго-восточного в южной. Встреча пассатных ветров в полосе севернее экватора ведет к уменьшению их силы, образованию интенсивных воздушных потоков, значительной облачности и обилию осадков. Здесь же расположен экваториальный пояс затишья. Наибольшую силу ветры в умеренных широтах имеют зимой. Это время характеризуется частыми штормами. В Южном полушарии штормовая деятельность в умеренных широтах постоянна в течение года и сила ветра настолько велика, что эти широты получили название «ревуших сороковых». В тропических широтах Северного полушария на тропическом фронте зарождаются сильнейшие ураганы. С июля по октябрь они следуют от берегов Африки к островам Вест-Индия, где достигают наибольшей силы.

Различия в условиях атмосферной циркуляции ведут к весьма неравномерному распределению облачности и количества осадков в Атлантическом океане. В высоких и умеренных широтах облачность составляет 6—8 баллов, в субтропических и тропических она понижается — менее 4 баллов, а на экваторе вновь превышает 6 баллов. Количество осадков в высоких широтах 250 мм на севере и 100 мм на юге, в умеренных широтах соответственно 1500 и 1000 мм. В субтропических и тропических широтах количество осадков значительно ниже и изменяется с востока на запад от 1000 мм до 500 мм, а на экваторе опять возрастает и превышает 2000 мм. Среднее количество осадков над океаном 780 мм/год.

Прохождение теплого воздуха над холодной поверхностью воды вызывает в океане возникновение густых туманов. Особенно часты они летом на стыке теплых и холодных вод в районе

Большой Ньюфаундлендской банки, близ устья реки Ла-Плата в сороковых широтах Южного полушария, а также у юго-западных берегов Африки, где в районе поднятия холодных глубинных вод густые туманы отмечаются в течение всего года. В тропических широтах такие туманы крайне редки. Однако в Северном полушарии в районе островов Зеленого Мыса наблюдаются пылевые туманы, приносимые северо-восточным пассатом из внутренних частей Сахары и распространяющиеся до 40° з. д. между 8 и 25° с. ш.

Гидрологический режим

Климатические условия Атлантического океана определяют черты его гидрологического режима.

Волнение. Волнообразование в Атлантическом океане зависит от характера господствующих ветров над теми или иными районами. Область наиболее частых штормов простирается севернее 40° с. ш. и южнее 40° ю. ш. Высота волн во время продолжительных и очень сильных штормов может достигать 20—26 м. Но такие волны наблюдаются сравнительно редко — в среднем один раз в 10—15 лет северо-восточнее Южных Сандвичевых островов и у североамериканских берегов в районе острова Сейбл. Значительно чаще высота волн составляет 15—18 м (Бискайский залив), и почти ежегодно в зоне прохождения тропических циклонов развиваются волны высотой 14—16 м.

В северной части Атлантики нередки цунами. Сильные цунами (подъем воды до 2—4 м) часты у Антильских, Азорских, Канарских островов, у берегов Португалии.

Течения. В тропических широтах океана пассаты вызывают мощные по-

верхностные течения соленых вод, движущиеся с востока на запад по обе стороны от экватора под названием *Северного* и *Южного пассатных течений*.

Южное пассатное течение у берега Южной Америки (мыс Сан-Роки) разделяется на две ветви, одна из которых отклоняется к югу, другая продолжает движение вдоль берега Гвианы — *Гвианское течение* — и входит через южные проливы Малых Антильских островов в Карибское море.

Северное пассатное течение, встретив гряду этих островов, также разделяется на две ветви. Северная продолжает идти на северо-запад вдоль северных берегов Больших Антильских островов — *Антильское течение*, а южная через северные проливы Малых Антильских островов также входит в Карибское море, пройдя которое устремляется через Юкатанский пролив в Мексиканский залив. В последнем создается огромное скопление вод, которые под влиянием разности уровней вод Мексиканского залива и прилегающей части океана со скоростью до 9 км/ч выходят через Флоридский пролив под названием *Флоридского течения* в океан, где встречаются с Антильским течением и дают начало мощному теплому потоку *Гольфстрим*. Гольфстрим следует к северо-востоку вдоль берегов Северной Америки, принимая под влиянием западных ветров на 40° с. ш. восточное направление. Приблизительно у 40° з. д. Гольфстрим отклоняется к северо-востоку, одновременно давая ответвление к югу вдоль берегов Пиренейского полуострова и Африки — холодное *Канарское течение*. Южнее островов Зеленого Мыса одна ветвь течения переходит в Северное пассатное течение, замыкая антициклонический круговорот вод Северного полушария. Другая продолжается к

югу и, постепенно нагреваясь, входит в Гвинейский залив как теплое *Гвинейское течение*.

Северо-восточная ветвь Гольфстрима — теплое *Северо-Атлантическое течение* по мере продвижения к Британским островам дает ветвь к острову Исландия (*течение Ирмингера*), которая частично продолжается на севере вдоль западных берегов острова, а частично отклоняется на запад и, оглябая с юга Гренландию, приносит теплую воду в Баффинов залив.

Из Северного Ледовитого в Атлантический океан поступают двумя мощными потоками холодные и опресненные воды. Один из них следует вдоль восточного берега Гренландии как *Восточно-Гренландское течение*, которое южнее Датского пролива сталкивается и перемешивается с теплыми водами течения Ирмингера. Другой направляется через Баффинов залив вдоль берегов Северной Америки, у которого он известен как холодное *Лабрадорское течение*, и южнее Ньюфаундленда сталкивается с Гольфстримом, частично отклоняясь к востоку, следует до мыса Хаттерас, образуя холодную стену между теплыми водами и берегом.

В Южном полушарии южная ветвь Южного пассатного течения спускается под названием теплое *Бразильского течения* вдоль берега Южной Америки до 40° ю. ш., одновременно веерообразно растекаясь в юго-восточном и восточном направлениях. В районе устья реки Ла-Плата это течение встречается с холодным *Фолклендским течением*, являющимся ветвью течения *Западных Ветров* и следующим к северу вдоль берега Патагонии, а у 40° с. ш. поворачивает на восток. По мере продвижения на восток течение все больше отклоняется к северу и при

встрече с южной оконечностью Африки дает начало холодному *Бенгельскому течению*, которое направляется к экватору, где переходит в Южное пассатное течение, замыкая антициклонический круговорот вод Южного полушария.

Крупным современным открытием в области гидрологии явилось установление советскими гидрологами факта существования подповерхностного противотечения в экваториальном поясе Атлантического океана — *течения Ломоносова*. Оно пересекает океан с запада на восток под Южным пассатным течением, достигает Гвинейского залива и затухает к югу от него. Сравнительно недавно в юго-восточной части океана было обнаружено и теплое *Ангольское течение*. В последние годы обстоятельно изучено мощное глубинное *Лузитанское течение* в восточной части Атлантического океана, образуемое придонным стоком вод Средиземного моря через Гибралтарский пролив. Основной поток вод Лузитанского течения направлен на север вдоль берегов Пиренейского полуострова. Выяснено также, что под Гольфстримом со скоростью 20 см/с проходит мощное противотечение, находящееся на глубине 900—3000 м.

Приливы. Атлантическому океану присущи главным образом полусуточные приливы. Наиболее правильный характер они имеют у берегов Европы. Величина прилива в открытом океане не превышает 1 м (остров Св. Елены — 0,8, остров Вознесения — 0,6 м). Наибольший в мире прилив — 18 м наблюдается у берегов Канады в заливе Фанди. Велики приливы и на восточном берегу океана. Так, в Бристольском заливе (Великобритания) они достигают 15, а в заливе Сен-Мало (Франция) — 9—12 м.

В устье реки Ране в 1966 году была построена первая в мире ПЭС мощностью 240 тыс. кВт.

Свойства вод. В целом температура поверхностной воды Атлантики убывает от экватора к высоким широтам, причем северная часть океана вследствие поступления в нее большого количества теплых вод оказывается значительно теплее южной. Наиболее высокая температура воды отмечается в Северном полушарии в августе, в Южном — в феврале, когда она изменяется от +26 °С на экваторе до +25 °С на 20° с. ш. и ю. ш. и до +10 °С на 60° с. ш. и —1 °С на 60° ю. ш. Наиболее низкая температура наблюдается в Северном полушарии в феврале, в Южном — в августе. Только на экваторе в это время она повышается до +27 °С, но с увеличением широты понижается до +23 °С на 20° с. ш. и до +20 °С на 20° ю. ш.; на 60° с. ш. температура воды достигает +6 °С, но на 60° ю. ш. она ниже —1 °С.

В широтном распределении температуры воды отмечается такая же неравномерность, как и в распределении температуры воздуха. В Южном полушарии, севернее 30° ю. ш., восточная часть океана на 10° холоднее западной, что объясняется поступлением сюда из высоких широт более холодной воды. Но южнее 30° ю. ш. различие в температурах между восточными и западными частями океана исчезает вследствие широтного направления господствующего здесь течения. Особенно резкие изменения температуры наблюдаются в районах встречи теплых и холодных вод и в местах поднятия глубинных вод. Например, на стыке холодных вод Восточно-Гренландского течения с теплыми водами течения Ирмингера температура на расстоянии 20—36 км понижается с +10 до

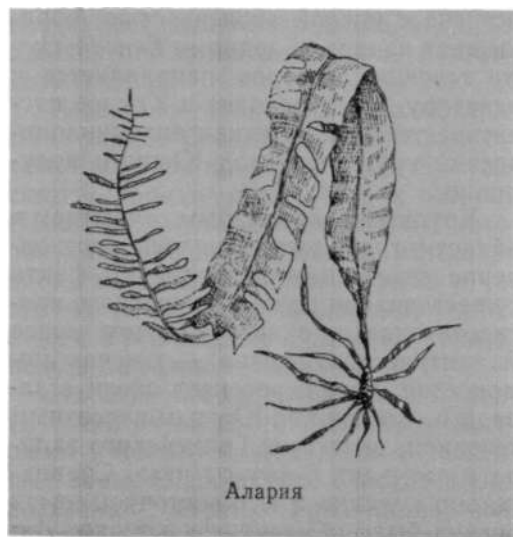
+ 3°C; в прибрежной полосе Юго-Западной Африки температура на 5° ниже окружающих вод.

Распределение солёности в целом соответствует распределению температуры. Высокая солёность — более 37,25 ‰ в субтропических широтах, где мало осадков и большое испарение, а в высоких широтах она падает до 35,0 ‰. Наибольшая неравномерность в широтном распределении солёности отмечается севернее 40° с. ш.: в восточной части океана — 35,5, в западной — 32,0 ‰ (район Лабрадорского течения). Средняя солёность Атлантического океана 35,4 ‰. Самая высокая солёность вод в Атлантическом океане — 37,5 ‰ наблюдается в тропических широтах в области максимального испарения к западу от Азорских островов.

Прозрачность воды Атлантического океана в общем уменьшается от экватора к полюсам. Наибольшая прозрачность в Саргассовом море, где белый диск виден на глубине 65,5 м. Цвет воды в открытом океане — темно-синий, а в области Гольфстрима нежно-голубой. В прибрежных районах появляются зеленоватые оттенки.

Органический мир

Органический мир Атлантического океана в видовом отношении беднее органического мира Тихого и Индийского океана, но в количественном — самый богатый (260 кг/км²) из-за широкого развития шельфа. Бедность видового состава в значительной мере связана с относительной молодостью океана, длительной изоляцией его от других океанов и сильным похолоданием климата в четвертичное время. На распределение органической жизни сильно влияют течения и вертикальные движения вод.



Для фитобентоса северной части океана наиболее характерны бурые и красные водоросли, ламинарии и аларии. Литорали Европейского побережья присущи цветковые — зостера марина и зостера нана. В тропическом поясе фитобентос представлен зелеными водорослями, главным образом каулерпой, валонией, кодиумом; из красных водорослей широко распространены литотамнии и литофиллум, из бурых — саргассовые. Для донной флоры Южного полушария характерны ламинарии и красные водоросли.

Фитопланктон Атлантики насчитывает 245 видов. Его наибольшая плотность наблюдается в полосе течения Западных Ветров. Кораллы и группы грибовидных представлены одним родом. Высшие ракообразные, морские птицы в Атлантике значительно беднее по видовому составу, чем в Тихом океане. Из птиц распространены альбатрос и буревестник. Отдельные семейства рыб, например тресковые, сельди, а

также некоторые млекопитающие, например тюлень, представлены в Атлантическом океане богаче.

Распределение животных организмов имеет ярко выраженный зональный характер, при этом зонально изменяются количество видов и общая биомасса. Видовой состав весьма разнообразен в тропических водах, а количественный — в умеренных и приполярных поясах, а также в прибрежных водах и районах холодных течений и апвеллинга.

В антарктических водах из рыб преобладает нототения, планктон беден и видами и биомассой. В субантарктическом поясе и в прилегающей полосе умеренного пояса биомасса достигает максимума, но видов значительно меньше, чем в тропиках. В зоопланктоне преобладают веслоногие рачки, из крупных млекопитающих — кит, тюлень. В тропических поясах зоопланктон представлен многочисленными видами фораминифер, несколькими видами радиолярий, веслоногими рачками. Для этих поясов типичны медуза, кальмар, осьминог. Промысловые рыбы представлены тунцом, макрелью, сардиной. К тропическим и субтропическим поясам приурочены кораллы. Летучие рыбы, морская черепаха, акула также обитают исключительно в теплых водах. Умеренные широты Северного полушария характеризуются обильной жизнью при сравнительно небольшом разнообразии фауны. Из промысловых рыб наибольшее значение имеют сельдь, треска, пикша, палтус, морской окунь. Для зоопланктона характерны фораминиферы. Районам Большой Ньюфаундлендской банки и Норвежского моря свойственно обилие планктона: средняя биомасса здесь больше, чем в соответствующих широтах Тихого океана.



Альбатрос

В Атлантическом океане выделяют четыре биогеографические области: *арктическую, североатлантическую, тропико-атлантическую и антарктическую.*

Атлантический океан с древнейших времен являлся местом интенсивного морского рыбного и зверобойного промысла. Китобойный промысел в Бискайском заливе велся басками еще в XI—XII веках, промысловый лов сельди в Северном море — в средние века. С 60-х годов нашего столетия в антарктических водах интенсивно ведется вылов крупных млекопитающих.

До 1958 года Атлантический океан лидировал в добыче рыбы. Многолетние интенсивные промыслы отрицательно сказались на биологических ре-



Бельдюга живородящая

сурсах океана, и Атлантический океан уступил первенство Тихому океану. Основные потери вылова произошли в Северной Атлантике. Резкое возрастание мощностей и преобразования в технике рыбного лова привели к тому, что промышленное рыболовство распространилось на все районы океана, причем интенсивность рыбного лова и зверобойного промысла стала принимать поистине угрожающий характер. В результате в некоторых районах океана произошел перелов ценных рыб: сельди у берегов Исландии и Норвегии, пикши, морского окуня, тунца у берегов Ньюфаундленда, сардины в Средиземном море. Чтобы процесс уменьшения рыбных запасов в Атлантическом океане не сокращался, необходим строго регулируемый промысел. Переход к искусственному регулированию биопродуктов, т. е. к организации плантационного хозяйства, дает человечеству дополнительные белковые ресурсы и одновременно ограждает океан от оскудения.

Физико-географические пояса

В пределах Атлантического океана ярко представлены все физико-географические пояса, кроме северного полярного.

Северный субполярный (субарктический) пояс охватывает воды у острова Гренландия и полуострова Лабрадор. Зимой температура воздуха понижается до -20 , воды до -1 °С и ниже. Океан зимой частично покрывается льдом. Льдообразование вызывает дополнительное повышение солености воды и погружение ее на глубину. Весной и летом воды пояса получают много солнечной радиации, лед интенсивно тает, поверхностный слой опресняется, температура его доходит до $+6$ °С.

В северном субполярном поясе формируется субполярный циклонический круговорот вод. В центральных частях пояса происходят дивергенция и подъем вод. Летом в результате прогрева поверхностного слоя образуется подповерхностный слой скачка температуры. Поэтому глубокое перемешивание прекращается. Обильная солнечная радиация вызывает в воде, содержащей много биогенов, мощную фотосинтезирующую деятельность и массовое развитие фитопланктона. Вода становится зеленой — наступает гидробиологическая весна. С интенсивным развитием зоопланктона начинается гидробиологическое лето.

Северный умеренный пояс занимает обширную акваторию между Северной Америкой и Европой, включающую несколько морей, заливов и проливов. Он узок у Северной Америки, где сближаются теплые и холодные потоки, и широк на востоке, где струи Северо-Атлантического течения расходятся широко. Для этого пояса, как и для всех умеренных поясов Мирового океана, характерны максимальные горизонтальные градиенты температуры и небольшие ее колебания на протяжении года, что связано с вхождением в умеренные пояса воздушных и водных масс разного происхождения — тропических и арктических. Особенно заметны такие контрасты на западных окраинах океанов.

Северному умеренному поясу свойственно господство западных ветров. Здесь встречаются воздушные массы тропического и полярного происхождения, их разделяет полярный фронт. Аналогичное явление наблюдается в океане: взаимодействуют и частично перемешиваются тропические и высокоширотные водные массы.

В поясе расположены Северное, Ир-

ландское, Кельтское и Балтийское моря.

Северный субтропический пояс расположен приблизительно между 25 и 40° с. ш. Это зона господства высокого атмосферного давления и нисходящего движения воздуха (несколько сотен метров в сутки), поступающего с антипассатом из экваториального пояса.

В северную часть пояса зимой проникают воздушные массы умеренных широт, в южную летом — экваториальный воздух. Состояние атмосферы обычно устойчивое, дожди редкие. Над теплой водой формируется теплый, относительно сухой тропический воздух. Отсюда воздух движется в умеренные широты (юго-западный ветер) и на юго-запад, к экватору, давая начало северо-восточному пассату.

Южная полоса субтропического пояса — зона зарождения пассата. Для нее характерно ясное голубое небо, синее море, слабое волнение.

Со слабым ветром связано отсутствие сильных и устойчивых течений в средней части пояса. Вокруг нее по часовой стрелке движутся воды Северного пассатного течения, Гольфстрима. Океанографические условия этой части пояса определяются течением Гольфстрим. Основной процесс здесь — перенос огромной массы теплых (+26—+30°C) тропических вод большой солености (свыше 36 ‰) в более высокие широты. По обе стороны Гольфстрима наблюдаются противотечения. По краям течения образуются вихри (менее 50 км шириной), вращающиеся в противоположном направлении.

Изменения обстановки в Гольфстриме сильно влияют на обширные и отдаленные районы Северной Атлантики. Кроме того, вдоль Гольфстрима на север проходят многие тропические циклоны.

В пределах пояса расположены Саргассово, Мраморное, Черное, Азовское, Средиземное, Ионическое, Адриатическое, Критское, Эгейское, Тирренское моря.

Северный тропический пояс соответствует зоне пассата Северного полушария между 10—12 и 25° с. ш., включает Карибское море и большую часть Мексиканского залива.

Сила пассата в среднем 3—5 баллов, на границе субтропиков 2—3, в приэкваториальных широтах 5—6, зимой до 8 баллов. Летом зона пассата смещается на север, сила ветра уменьшается, но в основном пассат — самый устойчивый ветер на Земле. Летом в северный тропический пояс входит внутритропическая зона конвергенции с экваториальным воздухом и обильными осадками. В пассатной зоне сухая зима и влажное дождливое лето. Такой климат соответствует зоне саванн на суше.

Для пояса характерен нагрев поверхностных вод. Толщина слоя теплой воды на востоке 10—15, на западе 75—150 м. Соленость воды высокая (36,0—36,5 ‰), максимальная соленость (около 37 ‰) отмечается на глубинах 50—200 м.

В тропических широтах штормы редки, но ежегодно здесь возникают, развиваются и перемещаются два — четыре тропических циклона, в которых ветер иногда достигает ураганной силы, т. е. более 30 м/с. Циклоны зарождаются в сезон максимального нагрева (+28 °C) поверхностных вод летом и осенью, главным образом в более теплых, западных районах океана. В районе Антильских островов над нагретой поверхностью воды развиваются мощные восходящие потоки воздуха. Они прослеживаются визуально в виде кучевых облаков. Подни-

мающийся воздух уносит с собой большое количество водяных паров. На высоте пар конденсируется, в атмосферу дополнительно поступает скрытая теплота парообразования и выпадают интенсивные дожди. Из-за подъема воздуха давление падает до 715 мм рт. ст. и ниже. В возникшую депрессию со всех сторон устремляется воздух. Вследствие вращения Земли он отклоняется вправо, образует вихрь диаметром 100—400 км, в котором воздух со скоростью до 100 м/с и более вращается против часовой стрелки вокруг центральной области низкого давления. Пропорционально квадрату скорости растут энергия и разрушительная сила вихря. На океане циклон создает мощное волнение, на берегах разрушения вызываются ветром, штормом и необычайно обильными дождями, сопровождающимися обширными наводнениями. Количество осадков на некоторых островах достигает 1000 мм и более.

В северном тропическом поясе, где температура поверхностной воды почти всюду выше $+20^{\circ}\text{C}$, распространены сообщества коралловых рифов и мангров, свойственные лишь низким широтам. Но в Атлантическом океане они не достигают такого развития, как в Индийском и Тихом.

Экваториальный пояс расположен в основном в Северном полушарии по обе стороны термического экватора между $10\text{--}12^{\circ}$ с. ш. и $0\text{--}3^{\circ}$ ю. ш. Он включает части Северного и Южного пассатных течений и систему экваториальных противотечений. В поясе господствует экваториальный климат. Для него характерны высокая температура поверхностного слоя воды, сложная система циркуляции вод с преобладанием подъема, относительно высокая биопродуктивность. На конти-

нентах этому поясу соответствует зона влажных экваториальных лесов.

Через пояс дважды в год (весной и осенью) проходит внутритропическая зона конвергенции пассатов двух полушарий с интенсивными дождями. Поэтому в поясе два сезона — весна и осень — влажные с так называемыми зенитальными дождями (солнце в это время проходит через зенит) и два — зима и лето — относительно сухие (солнце удаляется от экватора, в пояс проникает пассат, а в это время зенитальные дожди выпадают в тропиках, соответственно южном и северном). К экватору поступает не только энергия прямой солнечной радиации, но и большое количество скрытой теплоты парообразования, связанной с теплым воздухом, насыщенным водяными парами и сгоняемым пассатами. Экваториальный пояс собирает влагу и тепло обширных тропических (пассатных) поясов.

В полосу термического экватора входят и в ней постепенно затухают пассаты обоих полушарий. Между ними обычно всегда остается полоса ветрового затишья, штилей и шквалов шириной до 500 км. В результате сильного нагревания штилевой поверхности океана возникают мощные восходящие токи влажного воздуха, близкого к состоянию насыщения. Охлаждение их при подъеме вызывает конденсацию паров, образование большой облачности и выпадение обильных дождей, обычно с грозой.

Температура воды на поверхности в течение года меняется мало — на $1\text{--}3^{\circ}$. Соленость в общем близка к норме, только в районах большого речного стока — в устьях Амазонки, Ориноко — 34, а в заливе Биафра — $32\text{--}33\text{‰}$.

Южный тропический пояс расположен между 0—3° ю. ш. и 18° ю. ш. (на востоке) и 30° ю. ш. (на западе). Здесь господствует юго-восточный пассат. В его восточной части зарождается Южное пассатное течение, которое пересекает океан с востока на запад со скоростью 0,5 м/с. Глубина течения 300 м. Температура воды на поверхности достигает +27 °С, соленость высокая — 36 ‰. В пределах потока течения иногда наблюдаются противотечения. Гидрологический режим западных районов обусловлен Бразильским течением. Шельф здесь узкий.

В поясе большой речной сток, особенно в районе впадения реки Конго в океан. Ураганы редки, заметен сезонный апвеллинг. В прибрежных районах высокое биопродуцирование.

Южный субтропический пояс находится между зонами Южного пассатного и Антарктического циркумполярного течений. Из-за присутствия теплых и холодных течений границы пояса у берегов Южной Америки проходят в более высоких широтах, а у берегов Африки — ближе к экватору.

Для открытого океана характерны интенсивная солнечная радиация, малое количество осадков, большое испарение, слабые ветры переменных направлений. Этим объясняются отсутствие мощных течений, формирование теплых (+16—+18 °С) высокосоленных (36—37 ‰) вод, их погружение и малая биопродуктивность. Высокая биопродуктивность на шельфе Уругвая, куда проникают воды реки Ла-Платы и Фолклендского течения, а также воды с глубины.

Южный умеренный пояс начинается южнее зоны субтропической конвергенции на 37—40° ю. ш. В этих широтах Атлантический океан соединяется с Тихим через пролив Дрейка, а так-

же — с Индийским океаном южнее Африки.

В поясе преобладают западные и северо-западные ветры, с запада на восток движутся глубокие циклоны, сопровождающиеся штормовыми ветрами. Повторяемость и сила штормов велики. Штормы происходят в любой сезон, но чаще всего осенью и зимой. Здесь благоприятная обстановка для развития ветрового волнения — ничем не ограниченное водное пространство открытого океана и большие глубины. Штормовые ветры, не встречая на своем пути никаких препятствий, имеют большой разгон, высота волн составляет до 20 м. Волны доходят до мыса Горн, который известен как одно из самых штормовых мест в мире. Круглый год в поясе низкая слоистая облачность, часты туманы, затяжные дожди. Температура воздуха невысокая — летом +10, зимой 0 °С.

Южный субполярный (субантарктический) пояс расположен приблизительно между 55° и 66° ю. ш. Для него характерны сезонные ледовые явления, холодные воды, течения и ветры, распространяющиеся с запада на восток, и высокая биологическая продуктивность. Климат пояса сходен с климатом северного субполярного пояса.

Летом в Субантарктике преобладают слоистая облачность, штормовой ветер, температура воздуха от 0 до +3 °С. Прохождение циклонов вызывает закономерную смену погоды. В периоды господства холодных южных ветров здесь много морских льдов, айсбергов, а в периоды господства северных ветров температуры устанавливаются выше средней многолетней и айсберги относятся ветром далеко на юг. Иногда ветры сменяются штилем, ветровое волнение утихает.

Зимой поверхность воды охлажда-

ется. В воде зимой накапливается много биогенов: фосфора (50—80 мг/м³), кислорода (8 мл/л) и микроэлементов, большое количество силикатов, необходимых диатомеям для создания кремниевых скелетов. Летом поверхностный слой нагревается до +4 °С и опресняется при таянии льдов до 32 ‰. Летом из-за большой облачности освещенность поверхности обычно небольшая. Летом и весной благодаря обилию накопленных биогенных веществ интенсивно развиваются фитопланктон и зоопланктон.

От соответствующих акваторий Северного полушария южный субполярный пояс отличается малой площадью шельфа и преобладанием широтного переноса вод. Широтные потоки препятствуют миграциям рыб в меридиональном направлении и более полному использованию кормовых ресурсов субантарктических вод. Этот пояс характеризуется обилием криля и его распространением далеко на север. Благодаря обилию криля здесь гнездятся множество птиц. В поясе находится море Скотия.

Южный полярный (антарктический) пояс занимает акваторию океана, прилегающую к Антарктиде. Его ширина от нескольких десятков до тысячи километров.

В поясе преобладают холодные воды, постоянно покрытые морскими льдами, много шельфовых ледников. В его водах дрейфуют тысячи айсбергов разного размера. Ветер и течения постоянно выносят их в более низкие широты. Каждую зиму в результате замерзания воды образуется новый морской лед толщиной до 2 м. Летом часть льда тает на месте. С континента на океан нередко дует сильный ветер. Зимой температура воздуха падает до —50 °С. Ветер особенно силен — до

30 м/с на границе материка и океана. Он вызывает движение вод на запад — Антарктическое прибрежное течение. В море Уэдделла создается круговорот вод по часовой стрелке. Каждую зиму в результате сильного охлаждения формируется масса холодной антарктической воды, значительная часть которой распространяется далеко на север, образуя самую холодную (—1 °С) и плотную воду Мирового океана.

ТИХИЙ ОКЕАН

Общие сведения

Тихий океан — самый большой. Его площадь составляет 178,7 млн. км² (примерно 1/3 поверхности земного шара) и значительно превышает площадь суши.

На востоке границами океана являются берега Южной и Северной Америки, пролив Дрейка, на западе — берега Азии, Малаккский пролив, острова Суматра, Ява, Малые Зондские, Новая Гвинея, Торресов пролив, остров Тасмания. От Тасмании до Антарктиды, окаймляющей океан с юга, граница проводится условно. На севере океан ограничен Беринговым проливом.

Средняя глубина океана 3976, максимальная 11 022 м.

Тихий океан — уникальный географический и геофизический объект Земли. Он резко отличается от других океанов планеты. Океан широко открыт для холодных антарктических вод и имеет плохое сообщение с водами Арктики.

Тихий океан достигает ширины 17 200 м, а с морями — до 20 000 км в низких широтах, в связи с чем он — самый теплый. Охлаждающее воздействие Антарктиды распространяется

далеко на север и ослабляется широтными потоками воздуха и субширотными подводными хребтами. От холодных вод Северного Ледовитого океана Тихий океан защищен Аляской, Чукоткой, сравнительно узким (85 км) и мелководным (50 м) Беринговым проливом, а также подводным хребтом с грядой Алеутских и Командорских островов. В связи с огромной протяженностью в меридиональном направлении — около 16 000 км в океане имеются почти все природные пояса.

В Тихом океане большое количество островов разных размеров и генезиса. По их числу и общей площади он занимает среди океанов первое место. Больше всего островов сосредоточено в центральной части и на западных окраинах. Все эти острова объединены под общим названием Океании. Самыми крупными островами материкового происхождения являются Сахалин, Японские, Новая Гвинея, Тайвань, острова Малайского архипелага. Острова вулканического происхождения — Алеутские, Курильские, Рюкю, Гавайские, Новые Гебриды, Пасхи, Чатем, Маккуори и др. Острова биогенного (кораллового) происхождения распространены в основном в тропических широтах и представлены следующими архипелагами: острова Каролинские, Марианские, Маршалловы, Гилберта, Тувалу, Фиджи, Туамоту, Самоа и др.

У западных окраин сосредоточено обилие надводных островных дуг (Курильская, Японская), крупных полуостровов, таких как Камчатка, Корейский, Индокитайский и др.

Очертания береговой линии на востоке просты. Здесь выделяются лишь три крупных полуострова — Аляска, Кенай, Калифорния и заливы — Аляска, Калифорнийский и Панамский. На западе очертания берегов чрезвы-

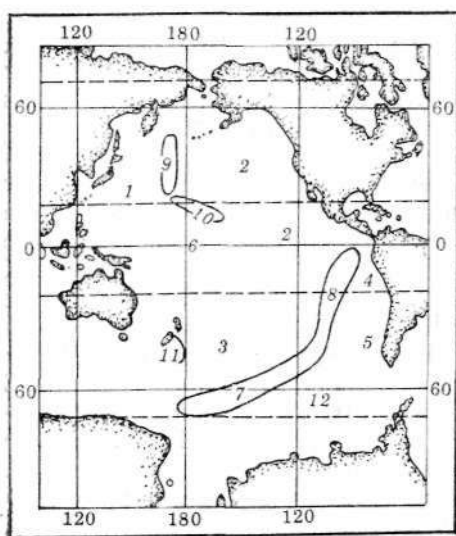
чайно сложны. Это район самого большого на Земле горизонтального и вертикального расчленения суши и океана.

В океан и его моря на разных широтах впадают крупные реки — Янцзы, Хуанхэ, Меконг, Амур, Юкон, Колумбия, Колорадо.

Исключительно важны для жизни прилегающих стран моря Тихого океана: Берингово, Охотское, Японское, Желтое, Восточно- и Южно-Китайское, Коралловое, Тасманово, Росса. К Тихому океану выходят страны: СССР, Китай, КНДР, Вьетнам, Япония, США, Канада, Австралия, Новая Зеландия, страны Латинской Америки и Океании, Сингапур, Индонезия, Филиппины, Южная Корея, Таиланд, Малайзия и ряд других. На просторах Тихого океана проходят многие трассы мирового судоходства, а на берегах расположено большое количество портов. Тихоокеанские порты концентрируют значительную часть судов мирового торгового и транспортного флота. Самые крупные порты — Иокогама, Токио и его порты-спутники, Шанхай, Гонконг, Владивосток, Находка, Ванкувер, Сиэтл, Сан-Франциско, Лос-Анджелес, Сидней, Приок (порт Джакарты), Нагасаки, Кантон (Гуанчжоу), Хайфон, Манила.

Некоторые районы океана, особенно у берегов Японии, Филиппинских островов и Северной Америки, сильно загрязнены и истощены. Существенный ущерб природе океана и некоторых островов нанесли проводившиеся здесь испытания атомного оружия.

Тихий океан, его природа и ресурсы, окружающие территории, острова, население и хозяйство изучаются Тихоокеанской научной ассоциацией. Для изучения Тихого океана много сделали русские экспедиции в XIX веке и советские ученые.



Основные элементы рельефа дна
Тихого океана:

котловины: 1 — Северо-Западная; 2 — Северо-Восточная; 3 — Южная; 4 — Перуанская; 5 — Чилийская; 6 — Центральная; 7 — Южно-Тихоокеанское поднятие; 8 — Восточно-Тихоокеанское поднятие; 9 — Императорские горы; 10 — Гавайский хребет; 11 — Новозеландское плато; 12 — котловина Беллинсгаузена

Геологическое строение дна и важнейшие черты рельефа

Главной геологической особенностью океана является то, что он окружен горными системами, составляющими тектоническое и вулканическое тихоокеанское «огненное кольцо». Это оказало существенное влияние на строение его дна.

В пределах Тихого океана четко вычлениются основные морфоструктурные зоны, различающиеся строением земной коры, характером осадконакопления, вулканизмом, типом рельефа, историей развития и возрастом.

Подводная окраина материков.

Подводная окраина материков составляет около 10 % площади океана. Значительного развития она достигает только в окраинных морях — в области Индонезийского архипелага и у северного побережья Австралии.

В Беринговом море шельф имеет выровненный характер и находится на небольших глубинах. В нем прослеживаются затопленные речные долины и ледниковые формы рельефа, обработанные в результате позднейшей абразионно-аккумулятивной деятельности моря. Материковый склон здесь довольно широк и имеет признаки сбросо-глыбового расчленения. Выделяются ряд подводных каньонов (*Прибылова, Беринга, Жемчуг*).

Шельф Охотского моря отличается тем, что значительная его часть расположена на больших глубинах. Отдельные впадины имеют глубины более 1000 и даже 1500 м. Материковый склон узок и крут, материковое подножие выражено слабо.

В Японском море шельф занимает большую площадь только в Татарском проливе.

На обширных пространствах шельфа в Восточно-Китайском и Желтом морях развит мощный осадочный покров, а рельеф дна характеризуется выровненностью благодаря накоплению обильных выносов рек Хуанхэ и Янцзы.

В строении шельфовых зон Южно-Китайского моря и морей Индонезийского архипелага существенную роль играют коралловые постройки и вулканогенные осадки.

К северу от Австралии протягивается обширная зона шельфа, который характеризуется повсеместным распространением карбонатных осадков и коралловых рифов. К востоку от Австра-

лии расположено дно самой обширной в мире коралловой лагуны, отделенной от моря крупнейшим в мире барьерным рифом. *Большой Барьерный риф* почти отвесной стеной обрывается к морю и переходит в материковый склон.

Материковая окраина Северной Америки характеризуется сильной раздробленностью рельефа и малой шириной шельфа. В рельефе подводной окраины материка имеется обилие впадин, плосковершинных возвышенностей. Наибольшая раздробленность свойственна калифорнийскому бордерленду. Материковый склон изрезан многочисленными подводными каньонами.

На протяжении побережья Центральной и Южной Америки шельф представляет собой узкую (несколько километров) выработанную площадку, примыкающую к подножиям новейших геоантиклинальных материковых структур. Южнее 40° ю. ш., где заканчивается Чилийский глубоководный желоб, узкий шельф сильно раздроблен и напминает по своему строению шельф залива Аляска.

Характерная особенность шельфа Антарктиды — глубокое положение его бровки (до глубины 500 м и более).

Интересной материковой морфоструктурой в Тихом океане является *Новозеландское плато*, представляющее собой глыбу материковой земной коры, не имеющей никаких связей с каким-либо из окружающих материков. Это своеобразный микроконтинент с четко очерченными краями, существующий здесь с палеозоя. Материковый склон очень широк и постепенно сливается с материковым подножием.

Таким образом, характерную особенность подводных окраин Тихого океана составляет их значительная раздробленность на отдельные блоки.

Переходная зона. Переходная зона Тихого океана занимает 13,5 % его площади. Ей свойственно чрезвычайное разнообразие. В пределах переходной зоны Тихого океана выделяют несколько ее областей.

Вдоль западной окраины океана расположена *Западно-Тихоокеанская область*, представленная следующими районами: Берингово море с Алеутскими островами и *Алеутским глубоководным желобом* (7822 м); *Курильская котловина* Охотского моря с Курильскими островами, Камчаткой и глубоководным *Курило-Камчатским желобом* (9717 м); Японское море с Японскими островами и *Японским желобом* (8412 м); *Юго-Восточная котловина* Восточно-Китайского моря с островами Рюкю и *желобом Хансей* (7790 м); *Филиппинская котловина* и глубоководные желоба: *Идзу-Бонинский* (9810 м), *Волкано* (9156 м), *Марьянский* (11 022 м), *Палау* (8069 м).

Особой является *Индонезийская область*, представленная Южно-Китайским морем и морями Больших и Малых Зондских островов с причудливо изогнутыми островными дугами и глубоководными желобами: *Филиппинским* (10 265 м), *Манильским* (5249 м), *Банда* (7440 м), *Яванским* и *Тиморским*, окаймляющими переходную зону Тихого океана со стороны Индийского океана.

Переходная область, похожая на Карибскую в Атлантическом океане, распространена к северу от Новой Гвинеи и к востоку от Австралии. Это обширная и сложно построенная зона островных дуг и глубоководных желобов. Ее особенностью является то, что на значительном протяжении зоны острова и желоба располагаются со стороны как океана, так и Кораллового моря. Вдоль северо-западного края

Новой Гвинее протягивается *Новогвинейский желоб* (5050 м), которому с юга сопутствует гряда альпийских поднятий Новой Гвинее. Затем следует островная дуга, включающая острова Адмиралтейства, Новую Ирландию и Новую Британию, окаймленная с севера *Западно-Меланезийским* (6310 м), а с юго-запада *Новобританским* (8320 м) *желобами*. Внутри этой сложной системы островов и желобов расположено Новогвинейское море. Далее на восток следует широкая гряда Соломоновых островов, которая с юга, со стороны Кораллового моря, окаймлена *Бугенвильским желобом* (9103 м) и *желобом Сан-Кристоваль* (8332 м). С севера вдоль Соломоновых островов простирается узкая депрессия дна с глубинами 4000 м, на восточном продолжении которой находится желоб Витязя (6150 м).

**Особенность желоба Витязя —
отсутствие вдоль него
островной дуги**

Для восточных окраин Тихого океана характерно распространение переходной *Восточно-Тихоокеанской области*. В этой части океана переходная зона представлена глубоководными желобами — *Центральноамериканским (Гватемальским)* (6662 м) и *Атакамским (Перуанский и Чилийский)* (8064 м). Здесь нет островных дуг и окраинных морей. Островные дуги заменены молодыми альпийскими геантиклиналями Южной Сьерра-Мадре (в Центральной Америке) и береговыми Андами в Южной Америке.

Ложе океана. Большую часть ложа океана занимает своеобразная океаническая платформа. Поверхность ее располагается в среднем на глубинах 5500 м. Для этой платформы характер-

но наличие лишь двух из трех основных слоев земной коры, отмечаемых для материковых платформ: осадочного и базальтового. Место гранитного слоя занимает развитый в различной степени «второй слой» со скоростью распространения в нем сейсмических продольных волн от 3,5 до 5,5 км/с, состоящий либо из уплотненных осадков, либо из вулканогенных пород. Мощность осадочного слоя колеблется от 1000 до 2000 м. Местами осадочный покров отсутствует. Столь же неравномерна мощность «второго слоя» — от нескольких сотен до нескольких тысяч метров, а кое-где он также отсутствует. Базальтовый слой достигает 5000 м.

В Тихом океане выделяются следующие морфологические типы подводных поднятий ложа океана: океанические валы, вулканические хребты, глыбовые хребты, окраинные валы. Вулканические хребты распространены повсеместно, в тропических широтах конусы вулканов увенчаны коралловыми атоллами. Глыбовые хребты приурочены к зонам широтных океанических разломов, наиболее ярко выраженных в северо-восточной части океана. Крупными глыбовыми хребтами являются также *хребты Карнеги, Кокос, Наска*, расположенные в юго-восточной части океана. Но существует мнение, что хребты Карнеги и Кокос — часть срединно-океанического хребта. Предполагают также, что глыбовыми хребтами представлены основания островов Каролинских, Маршалловых, Гилберта, Тувалу, Туамоту. Окраинные валы — поднятия меньших масштабов, вытянутые вдоль глубоководных желобов.

Все эти хребты вместе со срединно-океаническими образуют основной орографический каркас ложа Тихого океана и отделяются друг от друга оке-

аническими котловинами. Основными из них являются: *Северо-Западная* (6671 м), *Северо-Восточная* (7168 м), *Восточно-Каролинская* (6920 м), *Центральная* (6478 м), *Филиппинская* (7759 м), *Южная* (6600 м), *Чилийская* (5021 м) и *Беллинсгаузена* (5290 м).

Для рельефа дна котловин Тихого океана характерны абиссальные холмы, отдельные подводные вершины, гайоты и широтные разломы. Самые заметные разломы в Северо-Восточной котловине — *Мендосино*, *Меррей*, *Кларион*, *Клиппертон*. К югу от экватора в восточной части океана выделяются также крупные разломы *Галапагос*, *Маркизский*, *Пасхи*, *Челленджер*. Характерная особенность этих разломов, кроме их широтного простирания, — огромная протяженность — до 4000—5000 м.

Срединно-океанические хребты. В Тихом океане планетарная система срединно-океанических хребтов представлена *Южно-Тихоокеанским* и *Восточно-Тихоокеанским* поднятиями. Это единая структура, отличающаяся своеобразным строением шириной до 2000 км и протяженностью несколько тысяч километров. Рифтовая структура осевой зоны выражена слабее, чем в Срединно-Атлантическом хребте. Но такие черты рифтовых зон, как плотность земной коры под гребнем, сейсмичность, вулканизм, высокие значения теплового потока, развитие ультраосновных пород, проявляются очень ярко.

Севернее экватора Восточно-Тихоокеанское поднятие становится уже. Здесь четко выражена рифтовая структура. По мнению американского ученого Менарда, в районе Калифорнии срединно-океаническая структура распространяется на материк, захватывая горный Запад США и западную

часть Канады. С этим связывается образование крупнейшего активного разлома Сан-Андреас, депрессий Сакраменто и Йосемитской долины, глыбовых структур Большого Бассейна, главного рифта Скалистых гор. С распространением срединно-океанического хребта на материк, очевидно, связано образование калифорнийского бордерленда.

На геоморфологической карте Тихого океана отчетливо видна существенная разница в строении дна западной и восточной частей океана. В восточной части типичны обширные котловины с равнинным или холмистым рельефом, срединно-океанический хребет, субширотные разломы. Для запада и юго-запада характерно сплошное чередование подводных хребтов, глубоководных желобов, отдельных гор, относительно небольших котловин, многочисленных островных групп.

Донные отложения и полезные ископаемые

В связи с преобладанием глубин более 5000 м большие площади дна океана покрыты глубоководной красной глиной, возвышенные участки дна (подводные хребты, валы) — песчаным илом и илистым песком.

В высоких широтах обоих полушарий значительно распространен диатомовый ил, к югу от экватора — главным образом фораминиферовые илы. В Северном полушарии развитие последних ограничивается вершинными поверхностями хребтов, где большую часть состава этих илов образуют донные фораминиферы. В Коралловом море имеется несколько участков распространения птероподовых отложений.

В процессе геологического развития в разных районах шельфа и дна Тихого океана сформировались боль-

шие запасы различных полезных ископаемых. Обширные районы океанического дна с глубинами 3000—5000 м покрыты железомарганцевыми конкрециями с высоким содержанием марганца, никеля, меди, кобальта. Именно в Тихом океане залежи конкреций занимают самые значительные площади — более 16 млн. км². Местами все дно покрыто округлыми конкрециями диаметром несколько сантиметров. Основные поля конкреций — калифорнийское, гавайское, центральное. Железомарганцевые конкреции со дна Тихого океана в опытно-промышленных масштабах добывают США. Экспериментальные работы в этом направлении проводит Япония.

По предварительным расчетам, на некоторых участках тихоокеанских берегов распространены прибрежно-морские россыпи тяжелых минералов и металлов. Этот тип месторождений наиболее развит на восточном побережье Австралии. Здесь на пляжевых и близких к берегу подводных песках залегают большие запасы рутила, циркона, монацита.

Прибрежно-морские россыпи касситерита простираются на тихоокеанском побережье Юго-Восточной Азии и прилегающих островах. Оловянную руду в больших количествах добывают у берегов Индонезии, Малайзии, юга Таиланда, а также Вьетнама и Южной Кореи, Тасмании, на дне Бассова пролива. Значительные запасы титаномагнетитовых песков находятся в прибрежной зоне Японии (Хонсю, Кюсю, Хоккайдо).

В некоторых районах океана прибрежно-морские россыпи содержат золотоносные и платиновые пески. Подводные месторождения россыпного золота обнаружены у западного побережья США, Аляски, Калифорнии.

В разных районах океана на поверхности шельфа залегают фосфориты, представленные скоплениями конкреций. Наиболее крупные запасы расположены на шельфе Калифорнии. Фосфориты обнаружены также у берегов Японии, Филиппин, Австралии, Новой Зеландии, Мексики, Перу.

В недрах дна Тихого океана залегают нефть, газ и каменный уголь. Подводные разработки нефти ведутся на калифорнийском шельфе, в заливе Кука. Залежи нефти обнаружены в заливе Гуаякиль. На обширных пространствах морей Юго-Восточной Азии найдены значительные нефтегазопроявления. Хорошо выражены нефтегазоносные шельфы Австралии и многих океанических островов.

В отдельных районах тихоокеанского шельфа залегают пласты каменного угля. Подводные угленосные горизонты известны у берегов Японии, Австралии, Новой Зеландии и некоторых латиноамериканских стран.

Климат

Тихий океан, простираясь почти через все широтные климатические пояса, наибольшей ширины достигает в тропиках и субтропиках, чем и обусловлено преобладание здесь тропического и субтропического климата. Отклонения в расположении климатических поясов и местные различия в их пределах вызваны особенностями подстилающей поверхности (теплые и холодные течения) и степенью влияния прилегающих материков с развивающейся над ними циркуляцией атмосферы.

Основные черты атмосферной циркуляции над Тихим океаном определяются пятью областями высокого и низкого давления. В субтропических ши-

ротах обоих полушарий над Тихим океаном постоянны две динамические области высокого давления — Северо-Тихоокеанский, или Гавайский, и Южно-Тихоокеанский максимумы, центры которых находятся в восточной части океана. В приэкваториальных широтах эти области разделены постоянной динамической областью пониженного давления, развитой более сильно на западе. К северу и югу от субтропических максимумов в более высоких широтах находятся два минимума — Алеутский с центром над Алеутскими островами и Антарктический, вытянутый с востока на запад, в приантарктической зоне. Первый существует только зимой в Северном полушарии, второй — в течение всего года.

Субтропические максимумы обуславливают существование в тропических и субтропических широтах Тихого океана устойчивой системы пассатных ветров, слагающейся из северо-восточного пассата в Северном полушарии и юго-восточного в Южном. Зоны пассатов разделены экваториальным поясом затишья, в котором преобладают слабые и неустойчивые ветры при большой повторяемости штилей.

В южной части Тихого океана в результате отклонения влево воздушных потоков, направляющихся от субтропического максимума к Антарктическому минимуму, в умеренных и высоких широтах преобладают ветры западной составляющей. У берегов Антарктиды господствуют восточные ветры.

В северной части океана все пространство над ним к северу от 30° с. ш. зимой захватывается циклоническим круговоротом Алеутского минимума, а летом — антициклонической системой смещающегося сюда Северо-Тихоокеанского максимума.

Северо-западная часть Тихого океана является ярко выраженной областью муссонов. Зимой здесь господствует северо-западный муссон, приносящий холодный и сухой воздух с Азиатского материка, летом — юго-восточный муссон, несущий теплый и влажный воздух с океана. Муссоны нарушают пассатную циркуляцию и ведут к перетеканию воздуха зимой из Северного полушария в Южное, летом — в обратном направлении.

Наибольшую силу постоянные ветры имеют в умеренных широтах и особенно в Южном полушарии. Повторяемость штормов в Северном полушарии составляет в умеренных широтах от 5 % летом до 30 % зимой. В тропических широтах постоянные ветры достигают силы шторма крайне редко, но временами здесь проходят тропические ураганы — тайфуны. Чаше всего они случаются в теплую половину года в западной части Тихого океана. В Северном полушарии тайфуны направляются главным образом из района, лежащего восточнее и северо-западнее Филиппин, к Японии, в Южном — из района островов Новые Гебриды и Самоа к Австралии. В восточной части океана тайфуны редки и бывают только в Северном полушарии.

Распределение температуры воздуха подчинено общей широтной зональности. Средняя температура февраля убывает от +26 — +28°С в приэкваториальной зоне до —20°С в Беринговом проливе и до —10°С у берегов Антарктиды. Средняя температура августа изменяется от +26 — +28°С в приэкваториальной зоне до +5°С в Беринговом проливе и до —25°С у берегов Антарктиды.

Закономерность понижения температуры от экватора к высоким широтам в Северном полушарии нарушает-

ся под влиянием теплых и холодных течений и ветров. В связи с этим наблюдаются большие различия между температурой на востоке и западе на одних и тех же широтах. За исключением района, прилегающего к Азии (в основном район окраинных морей), почти во всем поясе тропиков и субтропиков, т. е. в пределах большей части океана, запад теплее востока на несколько градусов. Эта разница обусловлена тем, что в указанном поясе западная часть Тихого океана согревается пассатными течениями (Курисио и Восточно-Австралийское) и их ветрами, тогда как восточная часть охлаждается Калифорнийским и Перуанским течениями. В умеренном поясе Северного полушария, наоборот, запад во все сезоны холоднее востока. Разница достигает 10—12° и вызвана главным образом тем, что здесь западная часть Тихого океана охлаждается холодным Курильским, а восточная нагревается теплым Аляскинским течениями. В умеренных и высоких широтах Южного полушария под влиянием западных ветров и преобладания во все сезоны ветров с западной составляющей изменения температуры происходят закономерно и существенной разницы между востоком и западом нет.

Облачность и осадки в течение года наибольшие в областях с пониженным атмосферным давлением и близ горных побережий, поскольку в тех и других областях происходит значительное поднятие воздушных потоков. В умеренных широтах облачность составляет 70—90, экваториальной зоне 60—70 %, в зонах пассатов и в субтропических областях высокого давления она уменьшается до 30—50, а в отдельных районах в Южном полушарии — до 40 %.

Наибольшее количество осадков выпадает в зоне встречи пассатов, лежащей севернее экватора (между 2—4 и 9—18° с. ш.), где развиваются интенсивные восходящие токи богатого влагой воздуха. В этой зоне количество осадков составляет более 3000 мм. В умеренных широтах количество осадков увеличивается от 1000 мм на западе до 2000—3000 мм и более на востоке.

Наименьшее количество осадков выпадает на восточных окраинах субтропических областей высокого давления, где господствующие нисходящие воздушные потоки и холодные морские течения неблагоприятны для конденсации влаги. В этих районах количество осадков составляет: в Северном полушарии к западу от Калифорнийского полуострова — менее 200, в Южном к западу от Перу — менее 100, а в отдельных пунктах даже менее 30 мм. В западных частях субтропических областей количество осадков увеличивается до 1500—2000 мм. В высоких широтах обоих полушарий вследствие слабого испарения при низкой температуре количество осадков уменьшается до 500—300 мм и менее.

В Тихом океане туманы образуются преимущественно в умеренных широтах. Наиболее часты они в районе, прилегающем к Курильским и Алеутским островам, в летний сезон, когда вода холоднее воздуха. Повторяемость туманов здесь составляет летом 30—40, зимой 5—10 % и менее. В Южном полушарии в умеренных широтах повторяемость туманов в течение года 5—10%.

Для района между Австралией и Новой Зеландией характерны пылевые туманы

Гидрологический режим

Волнение. Наибольшая высота ветровых волн в Тихом океане около 15 м, длина более 300 м, период 15 с. В Южном полушарии самое сильное ветровое волнение в Тихом океане отмечается между 40 и 60° ю. ш., в широтах господства западных штормовых ветров, где повторяемость волнений силой более 5 баллов в течение года составляет 30—40 %. В Северном полушарии зона сильного волнения лежит севернее 40° с. ш. Здесь повторяемость волнения силой 5 баллов в ноябре достигает 30—40, в августе уменьшается до 10 % и менее. Обычно длина волн в этих широтах 25—35 м, высота 1,0—1,5 м. Во время штормов длина волн достигает 100—120 м, высота 6—8 м, период 10 с.

Повышенная волновая активность наблюдается в антарктическом секторе Тихого океана в районе от 100 до 140° з. д., где наибольшая высота волн 15, длина более 300 м и период 15 с. Такой высоты волны случаются чаще всего летом.

Местом самой высокой штормовой активности океана является район между Новой Зеландией и Антарктидой в окрестностях острова Маккуори. Это второй в Мировом океане после Кергеленского район повышенной штормовой активности. Средняя высота волн здесь 3 м, а максимальные волны достигают 25 м. В районе Японских островов, Курил и Камчатки особенно часты цунами. Нередки они и у берегов Южной Америки.

Течения. В субтропических широтах обоих полушарий, в областях центров высокого давления развиты антициклонические круговороты поверхностных вод.

Северо-восточный пассат вызывает

в тропических широтах северной части океана устойчивое *Северное пассатное течение*, пересекающее океан с востока на запад со скоростью до 2 км/ч. Достигнув Филиппинских островов, это течение разделяется: часть его вод отклоняется к югу, основной же поток поворачивает на северо-запад, а затем на северо-восток, переходя в течение *Курисио*, скорость которого до 3 км/ч. Приблизительно на 40° с. ш. теплые воды Курисио встречаются с холодными водами *Курильского течения* и отклоняются на восток, переходя в *Северо-Тихоокеанское течение*. Последнее, поддерживаемое преобладающими в умеренных широтах западными ветрами, пересекает океан в восточном направлении со скоростью 1—2 км/ч. Около 150° з. д., т. е. при подходе к Северной Америке, оно постепенно разделяется на две ветви. Одна ветвь — *Калифорнийское течение* со скоростью до 1—2 км/ч следует на юг приблизительно до 15—18° с. ш., где переходит в Северное пассатное течение и замыкает антициклонический круговорот вод северной половины Тихого океана. В центре круговорота преобладают слабые и неустойчивые течения, между которыми образуется так называемая линия сходимости, являющаяся одной из зон опускания поверхностных вод на глубину. Другая ветвь Северо-Тихоокеанского течения отклоняется на север и продолжается в заливе Аляска под названием *Аляскинского течения*. Его скорость достигает 1,5 км/ч. Часть вод Аляскинского течения идет в Берингово море, создавая в нем избыток воды, и либо уходит из него через Берингов пролив в Северный Ледовитый океан, либо возвращается вдоль берегов Камчатки в Тихий океан. Эти воды соединяются с водами, идущими из Охотского моря, и образуют Куриль-

ское течение, которое движется на юг со скоростью до 1 км/ч до встречи с течением Куроисио, где происходит интенсивное перемешивание и опускание поверхностных вод.

В Южном полушарии Тихого океана юго-восточный пассат обуславливает *Южное пассатное течение*, которое идет с востока на запад со скоростью до 2 км/ч. Часть его вод проникает в Коралловое море, где отклоняется на юг вдоль берегов Австралии под названием *Восточно-Австралийского течения*. Его скорость 2 км/ч. Приблизительно на 45° ю. ш. Восточно-Австралийское течение соединяется с течением *Западных Ветров*, которое под воздействием устойчивых западных ветров пересекает океан с запада на восток со скоростью 1–2 км/ч. Достигнув Южной Америки, основной поток этого течения отклоняется на юг и уходит через пролив Дрейка в Атлантический океан. Другая часть идет в северном направлении под названием *Перуанского течения* со скоростью 1–3 км/ч к экватору, где соединяется с Южным пассатным течением, замыкая южный круговорот поверхностных вод Тихого океана. В антарктических широтах Тихого океана существуют слабые течения, несущие в зону течения Западных Ветров холодные и опресненные антарктические воды. На северной окраине Тихого океана Аляскинское течение образует местный циклонический круговорот, в который в зимнее время вовлекаются воды Берингова моря.

В приэкваториальных широтах пассатное течение разделяется *Экваториальным противотечением*, которое в Тихом океане в отличие от других океанов существует круглый год. Оно пересекает океан с запада на восток со скоростью до 2 км/ч примерно на 4–9° с. ш. на западе и 4–12° с. ш. на

востоке. Существование течения обусловлено скоплением в западной части большого количества вод, нагоняемых пассатными течениями, и неравномерностью ветров в пассатных и экваториальных зонах.

Важная роль в циркуляции вод Тихого океана принадлежит подповерхностному течению *Кромвелла*. Это мощный поток вод, движущийся на восток под Южным пассатным течением на глубине более 50–100 м со скоростью от 50 до 90 см/с. Протяженность течения более 6500, ширина около 300 км. Течение Кромвелла имеет компенсационный характер и является механизмом, при помощи которого происходит отток излишков вод, нагоняемых пассатами в западную часть океана.

Приливы. В открытой части Тихого океана на севере преобладают неправильные полусуточные приливы. Большая величина приливов (12 м) в заливе Кука. У Курильских островов и восточного берега Камчатки приливы неправильные суточные, величиной до 2.5 м.

В Южной части океана преобладают правильные полусуточные приливы, достигающие наибольшей величины (7,2 м) у берегов Австралии. Неправильные полусуточные приливы до 2.6 м отмечаются у берегов Чили. У Соломоновых островов приливы суточные, величина их до 1 м.

Наибольшая величина прилива для всего Тихого океана отмечена в Пенжинской губе (Охотское море)—13,2 м. Здесь работает ПЭС

Температура поверхностных вод. По сравнению с другими океанами относительно большая часть Тихого океана расположена в сильно нагреваемых широтах. Кроме того, Тихий океан не имеет такой широкой связи с Се-

верным Ледовитым, как Атлантический океан, и благодаря его большой площади приантарктическая часть не играет в охлаждении его такой роли, как в Индийском океане. Поэтому Тихий океан — самый теплый. Средняя температура воды на его поверхности на 2° выше, чем на поверхности Атлантического и Индийского океанов.

Максимальная сезонная и средняя годовая температура — от +25 до +29 °С приурочена к экваториальным и тропическим широтам. Граница отрицательной температуры на севере проходит в средней части Берингова моря, южнее 65—68° с. ш. Летом (в августе) средняя температура поверхностных вод в Беринговом проливе составляет +5 — +6 °С. В Антарктике отрицательная температура воды отмечается зимой южнее 60—62° ю. ш., летом — южнее 66—67° ю. ш. Средняя годовая температура воды Тихого океана составляет +19,1 °С.

Под влиянием морских течений и ветров в тропических поясах и особенно в субтропиках западная часть океана теплее восточной на 2—5°, в умеренных широтах Северного полушария западная часть океана во все сезоны холоднее восточной: летом — на 3, зимой — на 7°. В умеренных и высоких широтах Южного полушария в связи с характером течений и ветров разницы в температурах между востоком и западом нет.

Соленость. В распределении солености на поверхности Тихого океана отмечается следующая закономерность. Наибольшее значение солености наблюдается в субтропиках, слабое понижение — в приэкваториальной зоне и постепенное более значительное понижение — в направлении от субтропиков к высоким широтам. Как и в других районах Мирового океана, эти

различия обусловлены соотношением осадков и испарения. В субтропиках почти на всем их протяжении соленость выше 35,0, максимальная более 35,5 ‰ в Северном полушарии и более 36,5 ‰ в Южном. В приэкваториальной зоне соленость понижается до 34,5 ‰ и менее, в высоких широтах — до 32 ‰ на севере и до 33,5 ‰ на юге.

Таким образом, соленость поверхностных вод Тихого океана выше в южной части по сравнению с северной. Выделяется сильно пониженная соленость в областях Калифорнийского течения, несущего менее соленые воды из умеренных широт.

Льдообразование. В северной части Тихого океана льды образуются в Беринговом, Охотском, Японском и Желтом морях, в заливах восточного побережья Камчатки, острова Хоккайдо и заливе Аляска. Незначительное количество плавучих льдов выносятся Курильским течением из Берингова и Охотского морей. В заливе Аляска встречаются небольшие айсберги от ледника Маласпина. В южной части Тихого океана средняя граница плавучих антарктических льдов в августе — сентябре (зима Южного полушария) проходит около 61—64° ю. ш. В суровые зимы льды распространяются до 54—60° ю. ш. С потеплением на севере кромка плавучих льдов держится в среднем около 70° ю. ш., изредка доходя до 66° ю. ш. У берегов Антарктиды в течение всего года лежит неподвижный морской лед. Материковые ледники Антарктиды дают начало многочисленным айсбергам, которые в феврале — марте выносятся до 46—48° ю. ш. Основной район возникновения айсбергов — море Росса с его ледяным барьером.

Прозрачность и цвет воды. В умеренных широтах северной части Тихо-

го океана прозрачность колеблется от 15 до 25 м, преобладающий цвет воды темно-голубой, у берегов зеленоватый. В тропических и приэкваториальных широтах прозрачность увеличивается до 30—40 м, а на западе — до 40—50 м, цвет воды синий. В антарктических широтах прозрачность вновь уменьшается до 15—25 м, преобладающий цвет воды зеленоватый.

Некоторые черты органического мира

Органический мир Тихого океана — самый богатый по числу видов и экологических сообществ, биомассе и биологическим ресурсам. На его долю приходится около 50% всей биомассы Мирового океана. Это связано с размерами океана, разнообразием экологических условий и длительной геологической историей развития.

Фитопланктон океана состоит из микроскопических водорослей около 1300 видов, причем все они относятся к перидиниям и диатомеям. Большая часть растительности сосредоточена в прибрежных и относительно мелководных частях океана и в зонах апвеллинга. Донная растительность Тихого океана насчитывает примерно 4000 видов водорослей и 20 видов цветковых (морских трав). Холодным и умеренным широтам присуще массовое развитие бурых водорослей из группы ламинариевых. В умеренных широтах Южного полушария произрастают гигантские водоросли длиной до 200 м. В тропиках распространены фукусовые водоросли, а также зеленые и красные.

Наиболее богаты видами низкие широты, особенно теплая часть океана

в районе Зондских островов и Северо-Восточной Австралии. Здесь хорошо развита фауна коралловых рифов. Западные районы низких широт, входящие в тропико-индо-тихоокеанскую биогеографическую область, характеризуются наибольшим разнообразием видов. В морях Индонезийского архипелага известно более 2000 видов рыб, тогда как в морях северной акватории — всего около 300 видов, но и в этих морях количество видов рыб вдвое больше, чем в морях с теми же климатическими условиями других океанов. Моллюсков в тропических поясах Тихого океана свыше 6000 видов, тогда как, например, в Баренцевом море — около 200.

Важной особенностью фауны Тихого океана является древность многих видов. Это древние морские ежи, древние рыбы, не сохранившиеся в других океанах, например Иордания, гильбертидия. Эндемичные формы характерны и для млекопитающих, населяющих Тихий океан, — дюгонь, морской котик, сивуч, морской бобр. Многим представителям фауны Тихого океана свойствен гигантизм. В северных широтах обитают гигантские мидии и устрицы, а в экваториальных известен самый крупный двухстворчатый моллюск тридакна, масса которого достигает 300 кг.

Огромное давление, низкая температура воды определяют ограниченность численности и низших и высших видов морских организмов на больших глубинах. Так, на глубине 8500 м обитают всего лишь 45 видов, из них 70 % эндемичны. Здесь преобладают голотурии, ведущие малоподвижный образ жизни и отличающиеся способностью пропускать через пищеварительный тракт огромное количество грунта. За ними по численности идут полихеты, офиуры, сипункулиды.

Как следствие благоприятного воздействия гидробиологических и гидрологических факторов Тихому океану в целом присуща высокая (около 200 кг/км^2) биопродуктивность. В тропических широтах биопродуктивность ниже 100 мг/см^2 , а в умеренных и экваториальных широтах у берегов она достигает $250\text{--}500 \text{ мг/см}^2$. В центральных районах тропических широт, особенно в зоне субтропических круговоротов, биопродуктивность не превышает 50 мг/см^2 .

В распределении органического мира в Тихом океане весьма четко проявляются законы физико-географической зональности. Одним из индикаторов разделения Тихого океана на биогеографические области является распространение некоторых веслоногих рачков, а также групп рыб. В Тихом океане выделяют три биогеографические области: *северотихоокеанскую*, *тропико-индо-тихоокеанскую* и *антарктическую*. Северотихоокеанской области свойственны лососевые, а крайним северным ее районам — тресковые. Для антарктической области характерны нототениевые, тропико-индо-тихоокеанской — акулы и летучие рыбы.

Главными районами промысла рыбы являются северо-запад, северо-восток, восток и юго-восток океана. Это районы взаимодействия теплых и холодных вод, проникновения теплого Аляскинского течения, шельфовые районы на западе, районы апвеллинга у берегов Северной и особенно Южной Америки. Менее продуктивна зона Экваториального противотечения и связанных с ним круговоротов и подъемов вод. С конца 70-х годов нынешнего столетия заметно увеличивается улов рыбы в приантарктическом районе, который пока мало освоен мировым промыслом.



Главные промысловые рыбы океана — анчоусы, сельдь тихоокеанская, лососевые, сардина, ставрида, скумбрия, сайра, тунец, камбала, треска, хек, палтус. В океане ведется промысел китов (усатых, кашалотов), а также разнообразных беспозвоночных. Заметную долю промысла в последние годы составляют аквакультуры — различные морские организмы, искусственно выращиваемые на морских плантациях. Такое ведение хозяйства широко распространение получило в Японии, странах Юго-Восточной Азии и в СССР в заливах Посьета и Петра Великого. Главные рыбодобывающие страны в Тихом океане — Япония, СССР, Перу, Канада, США, Чили, Китай, КНДР, Южная Корея.



Физико-географические пояса

В пределах Тихого океана выделяются все природные пояса, кроме северного полярного (арктического).

Северный субполярный (субарктический) пояс занимает большую часть Берингова и Охотского морей. В Тихом океане северный субполярный пояс имеет некоторые особенности. На него не оказывают непосредственного влияния воды Арктического бассейна, сюда не проникают и мощные струи теплых высокосоленных вод. В нем господствуют холодные воды. В пределах пояса расположены обширные шельфы. На мелководном шельфе биогенные вещества не теряются безвозвратно на больших глубинах, а включаются в круговорот органических веществ, поэтому воды шельфа отличаются большой биологической и промысловой продуктивностью.

Северный умеренный пояс — это обширная территория океана, протянувшаяся от Азии до Северной Америки. Здесь взаимодействуют холодные и теплые воздушные массы, господствуют западные ветры. На севере пояса находится Алеутский минимум атмосферного давления, хорошо выраженный зимой, на юге — северная часть Гавайского максимума. В северный умеренный пояс входят Японское и Желтое моря.

Северный субтропический пояс представлен относительно узкой полосой примерно между 23 и 35° с. ш., протянувшейся от Азии до Северной Америки. Для пояса характерны слабые и изменчивые воздушные и океанические течения, высокое атмосферное давление, формирование морского тропического воздуха, ясное небо, большое испарение и соленность воды до 35,5 ‰.

В поясе расположено Восточно-Китайское море.

Северный тропический пояс тянется от берегов Мексики и Центральной Америки до Филиппинских островов и Тайваня, продолжается до берегов Вьетнама и Таиланда в Южно-Китайском море. В значительной части пояса господствуют пассаты Северного полушария и Северное пассатное течение. В западной части развита муссонная циркуляция. Для пояса характерны высокие температура и соленность вод, низкая биопродуктивность.

Экваториальный пояс занимает в Тихом океане обширную и сложную акваторию. Рельеф дна и геологическое строение наиболее сложны на западе и относительно просты на востоке. Это область затухания пассатов обоих полушарий. Для пояса характерны постоянно теплые воды поверхностного слоя, сложная горизонтальная и вертикальная циркуляция вод, большое количество осадков, широкое развитие вихревых движений, относительно высокая биопродуктивность.

Южный тропический пояс представлен обширным водным пространством между Австралией и Перу, включая Коралловое море. Восточная часть пояса имеет относительно простой рельеф дна. В западной и средней частях расположены несколько тысяч больших и малых островов. Гидрологические условия определяет Южное пассатное течение. Соленность воды ниже, чем в северном тропическом поясе, особенно летом из-за обильных дождей. Западная часть пояса подвержена влиянию муссонной циркуляции. Здесь нередки тропические ураганы. Они часто зарождаются между островами Самоа и Фиджи и движутся на запад к берегам Австралии.

Южный субтропический пояс тянет-

ся извилистой полосой переменной ширины от Юго-Восточной Австралии и Тасмании на восток, охватывает большую часть Тасманова моря, район Новой Зеландии, пространство между 30 и 40° ю. ш., ближе к берегам Южной Америки спускается в несколько более низкие широты и подходит к берегу между 20 и 35° ю. ш. Отклонение границ от широтного простираения связано с циркуляцией поверхностных вод и атмосферы. Осью пояса в открытой части океана служит зона субтропической конвергенции, где сходятся воды Южного пассатного течения и северной струи Антарктического циркумполярного течения. Положение зоны конвергенции неустойчивое, зависит от сезона и изменяется от года к году, однако основные процессы, типичные для пояса, постоянны: опускание воздушных масс, формирование области высокого давления и морского тропического воздуха, осолонение вод. На восточной окраине пояса вдоль берегов Чили с юга на север прослеживается прибрежное Перуанское течение, где происходит интенсивный сгон и подъем воды, в результате чего образуется зона субтропического апвеллинга и создается большая биомасса.

Южный умеренный пояс включает большую северную часть Антарктического циркумполярного течения. Северная граница пояса близка к 40—45° ю. ш., а южная проходит около 61—63° ю. ш., т. е. по северной границе распространения морских льдов в сентябре. Южный умеренный пояс — область господства западных, северо-западных и юго-западных ветров, штормовой погоды, значительной облачности, невысокой зимней и летней температуры поверхностных вод и интенсивного переноса на восток поверхностных масс воды.

Южный субполярный (субантарктический) пояс в Тихом океане по сравнению с другими океанами сдвинут на юг, на 63—75° ю. ш. Акватория пояса широка в районе моря Росса. Воды пояса зимой покрываются льдом. Граница морских льдов в течение года мигрирует на 1000—1200 км. Рельеф дна относительно простой. Температура воды зимой близка к точке замерзания океанической воды, летом от 0 до +2°С. Биопродуктивность вод высокая.

Южный полярный пояс в пределах Тихого океана относительно обширный. В море Росса воды океана доходят почти до 79° ю. ш., а с учетом шельфовых ледников — еще дальше. В районе морей Амундсена и Беллинсгаузена антарктический пояс примыкает к шельфу. В заливы морей спускаются выводные ледники. Рельеф дна изучен недостаточно. Южная часть моря Росса представляет собой уникальную акваторию, занятую гигантской плитой шельфового ледника, протяженностью 500 км с севера на юг, толщиной в среднем 500 м. Здесь господствует антарктический климат с преобладанием ветров с континента, прерываемых вхождением циклонов с северо-запада, часты штормы. Этот пояс богат крупными морскими млекопитающими, в первую очередь китами.

ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН

Общие сведения

Индийский океан — третий по площади (74,17 млн. км²) океан на Земле. Его средняя глубина 3711, максимальная 7130 м. Большей своей частью он расположен в Южном полушарии в окружении четырех материков — Африки, Азии, Австралии и Антарктиды.

Материки на значительном протяжении являются естественными границами Индийского океана. Лишь на юго-западе и юго-востоке широкие проходы соединяют его с Атлантическим и Тихим океанами. Здесь границы между океанами условно проводят от южной оконечности Африки — мыса Доброй Надежды вдоль 20° в. д. и от южной оконечности острова Тасмания вдоль 147° в. д. Наиболее сложна граница Индийского океана на северо-востоке, где она идет по северной части Малаккского пролива, юго-западным и южным берегам Больших и Малых Зондских островов, юго-западному берегу Новой Гвинеи и проливу Торреса.

В Индийском океане сравнительно немного морей — Красное, Андаманское, Тиморское, Арафурское и др. Мало и островов. Они сосредоточены в основном в западной части океана. Наиболее крупные — Мадагаскар, Тасмания, Шри-Ланка, Сокотра — материкового происхождения. Остальные острова имеют небольшие размеры и являются либо надводными вершинами вулканов — Кергелен, Крозе, Сен-Поль, Амстердам и др., либо коралловыми атоллами — Чагос, Лаккадивские, Амирантские и др. Встречаются также вулканические острова, окаймленные коралловыми рифами, — Маскаренские, Коморские, Андаманские, Никобарские. Особое место занимают Сейшельские острова: в пределах ложа океана это единственное образование, сложенное гранитами, т. е. относящееся к земной коре материкового типа.

В отличие от Тихого и Атлантического Индийский океан не заходит далеко на север и не соединяется с Северным Ледовитым океаном.

Индийский океан — один из районов древнейших цивилизаций. Он стал

осваиваться народами, населявшими его берега, еще за четыре тысячелетия до нашей эры. И все же до недавнего времени он оставался одним из наименее изученных океанов. Лишь в последние 15—20 лет положение резко изменилось. Индийский океан оказался в центре внимания мировой общественности в связи с агрессивными планами американского империализма, тогда как прогрессивные силы человечества во главе с Советским Союзом стремятся превратить его бассейн в зону мира. К берегам океана выходят в основном развивающиеся страны. В условиях современной жизни заметно выросла роль Индийского океана на международной арене, что в значительной мере объясняется его богатыми природными и людскими ресурсами (более 1 млрд. чел.). По разным направлениям в нем проходят судоходные трассы, соединяющие крупнейшие порты мира. На долю Индийского океана приходится 17—18 % портового грузооборота капиталистических стран. Наиболее крупными портами являются Сингапур, Бомбей, Мадрас, Коломбо, Порт-Элизабет, Дурбан, Могадिशо, Аден, Джибути, Басра, Даман.

Геологическое строение дна и важнейшие черты рельефа

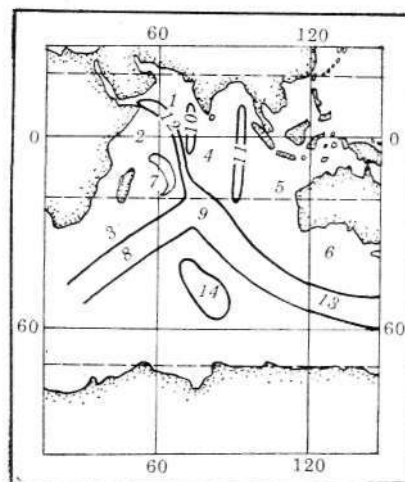
В пределах Индийского океана выделяют подводную окраину материков, ложе океана, срединно-океанические хребты и совсем незначительную переходную зону.

Подводная окраина материков. Несмотря на небольшую ширину шельфа (7—80 км), подводная окраина материков в пределах Индийского океана занимает значительную площадь, что связано с распространением краевых плато.

В Евразии полностью шельфом является Персидский залив с глубинами 100 м и выровненным аккумулятивными процессами дном. В строении узкого шельфа Индостана также большую роль играет аккумуляция аллювиального материала. В северной части Бенгальского залива происходит накопление толщи терригенного материала, выносимого в море реками Ганг и Брахмапутра, поэтому шельф здесь тоже неширок. Шельф Андаманского моря широкий. С глубин 100–200 м начинается узкий континентальный склон, местами расчлененный подводными каньонами, из которых самые внушительные — каньоны *Инд* и *Ганг*. На глубине 1000–1500 м материковый склон сменяется материковым подножием, где находятся обширные (до нескольких сотен километров ширины) конусы выноса мутьевых потоков, образующие наклонную равнину.

Подводная окраина Африканского материка также имеет узкий шельф. Узкий и крутой материковый склон характерен для побережья Сомали и Мозамбикского пролива. Многочисленные подводные каньоны у берегов Африки служат путями мутьевых потоков, которые формируют сравнительно четко выраженное широкое материковое подножие. Дно Мозамбикского пролива сложено земной корой континентального типа, что свидетельствует о сравнительно недавнем отделении Мадагаскара от Африки благодаря опусканию платформы.

Антарктический шельф Индийского океана характеризуется бугристым рельефом, частично созданным наносами айсбергов. Внешний край шельфа несколько приподнят относительно средней части. Материковый склон Антарктиды широкий, имеет ступенчатый рельеф и напоминает рельеф бор-



Основные элементы рельефа дна Индийского океана:

котловины: 1 — Аравийская; 2 — Сомалийская; 3 — Мозамбикская; 4 — Центральная; 5 — Западно-Австралийская; 6 — Южно-Австралийская; хребты: 7 — Маскаренский; 8 — Западно-Индийский; 9 — Центральноиндийский; 10 — Мальдивский; 11 — Восточно-Индийский; 12 — Аравийско-Индийский; 13 — Австрало-Антарктическое поднятие; 14 — плато Кергелен

дерленда. Местами он осложнен горами, продолжающимися и на материковом подножии.

Наиболее интересной и заметной структурой этого рода является *подводный хребет Кергелен* с обилием подводных вулканов. Некоторые подводные вулканы выступают над уровнем моря, образуя остров Кергелен, расположенный на 50° ю. ш. Под покровом толщи базальта обнаружены палеогеновые известняки, что подтверждает принадлежность Кергеленского хребта к подводной окраине Антарктического материка.

Участок шельфа Австралийской платформы отличается широким развитием коралловых построек. В районе

Бассова пролива рельеф шельфа имеет структурно-денудационный характер. Материковый склон очень пологий, изборозжен каньонами. Переход склона в материковое подножие выражен нечетко.

Переходная зона. Переходная зона в Индийском океане занимает немногим более 2 % всей площади океана и представлена лишь частью Индонезийской переходной области. Резко выраженным элементом этой области является *Яванский глубоководный желоб* (7450 м). Он прослеживается до северной части Бенгальского залива и в длину достигает 4000 км. К северу и северо-востоку от него расположена внешняя островная дуга Зондских островов, которая на севере начинается грядой Андамских островов и продолжается Никобарскими островами. Южнее острова Суматра внешняя дуга целиком становится подводной, а затем острова снова поднимаются над поверхностью океана в виде островов Сумба и Тимор. Вдоль острова Тимор опять появляется небольшой по длине желоб глубиной до 3300 м. За внешней дугой параллельно ей протягивается *Балийская депрессия* глубиной до 4850 м, отделяющая от внешней внутреннюю островную дугу, которая состоит из крупных островов Суматра, Ява, Бали. Роль островной дуги на Суматре и Яве выполняют их внешние по отношению к Индийскому океану вулканические хребты. А часть этих же островов, обращенная к Южно-Китайскому и Яванскому морям, являются аккумулятивными низменностями с материковым типом земной коры. Активным вулканизмом характеризуются Зондские острова, где насчитывается 95 вулканов, из которых 26 действующие. Наиболее известен вулкан Крака-тау.

Срединно-океанические хребты. В Индийском океане представлена система срединно-океанических хребтов, которые образуют основу орографического каркаса дна Индийского океана.

На юго-западе океана начинается *Западно-Индийский хребет*, имеющий северо-восточное простирание и характеризующийся всеми признаками рифтогенности (высокая сейсмичность, подводный вулканизм, рифтовая структура гребня). На восточном склоне хребта находятся два крупных вулканических массива, выступающих над водой. Их вершины образуют острова Принс-Эдуард и Крозе. В районе острова Родригес, на широте около 20°, Западно-Индийский хребет соединяется с Аравийско-Индийским.

Аравийско-Индийский хребет изучен достаточно полно. В нем четко выражена рифтовая структура гребневой зоны, велика сейсмичность, а на поверхности дна выходят ультраосновные породы. На севере Аравийско-Индийский хребет принимает почти широтное простирание и сменяется рифтово-глыбовыми структурами дна Аденского залива. В западной части Аденского залива система рифтов раздваивается и формирует две ветви. Южная ветвь вторгается в пределы Африканского материка в виде восточноафриканских рифтов, а северную ветвь образуют рифты Красного моря, залива Акаба, Мертвого моря. В центральных районах Красного моря на больших глубинах обнаружены мощные выходы горячих (до +70 °С) и чрезвычайно соленых (до 300 ‰) вод.

В последние годы в центральных районах Красного моря замечен спрединг (раздвижение) дна до 5 см в год

Следующее звено системы срединно-океанических хребтов — *Центральноиндийский хребет*. Он протягивается от острова Родригес, т. е. от района сочленения Западно-Индийского и Аравийско-Индийского хребтов, на юго-восток до островов Амстердам и Сен-Поль, где разлом Амстердам отделяет его от еще одного звена срединно-океанической системы в Индийском океане — Австрало-Антарктического поднятия.

Австрало-Антарктическое поднятие по своим морфологическим особенностям ближе всего к срединно-океаническим поднятиям Тихого океана. Это широкое валообразное возвышение дна океана с преобладанием низкогорного и холмистого рельефа. На большей части поднятия рифтовые зоны отсутствуют.

На востоке и юго-востоке океана система срединно-океанических хребтов представлена *Маскаренским, Мозамбикским, Мадагаскарским, Мадагаскарским хребтами*.

Еще один крупный хребет в Индийском океане — *Восточно-Индийский*. Он протягивается примерно от 32° ю. ш. почти в меридиональном направлении к Бенгальскому заливу и имеет длину 5000 км. Это узкое горное поднятие, разбитое продольными разломами. Против его средней части в восточном направлении отходит *поднятие Кокосовых островов*, представленное несколькими вулканическими конусами. Вершины Кокосовых островов покрыты коралловыми атоллами. Здесь же расположен остров Рождества, который является поднятым древним атоллом с абсолютной высотой 357 м.

От южной окраины Восточно-Индийского хребта почти в широтном направлении на восток отходит *Западно-Австралийский хребет*, состоящий из

платообразных поднятий и резко выравненных гряд. По мнению многих американских ученых, он сложен корой материкового типа мощностью до 20 км. На склонах хребта обнаружены обломки долеритов, похожих на долериты острова Тасмания.

Ложе океана. Система многочисленных хребтов и поднятий разделяет ложе Индийского океана на 24 котловины, из которых крупнейшими являются *Сомалийская, Маскаренская, Мадагаскарская, Мозамбикская, Центральная, Кокосовая, Амстердамская, Западно-Австралийская, Южно-Австралийская, Африканско-Антарктическая* и др. Самые глубокие из них — Амстердамская (7102 м), Африканско-Антарктическая (6972 м), Западно-Австралийская (6500 м), Мадагаскарская (6400 м). Рельеф днищ котловин представлен равнинами с мелкохолмистым и мелкоглыбовым расчленением, а также равнинами с крупнохолмистым и крупноглыбовым расчленением.

Как и в Тихом океане, в рельефе ложа Индийского океана большую роль играют разломы, имеющие субмеридиональное и меридиональное простирание. Реже встречаются разломы субширотного и широтного простирания.

Для ложа Индийского океана характерны сотни отдельных подводных горных вершин. Наиболее значительными среди них являются: *гора Афанасия Никитина* в Центральной котловине, гора Щербакова в Западно-Австралийской котловине. В Аравийском море в 1967 году была открыта подводная гора, названная *горой МГУ*, с характерной плоской вершиной, что придает ей сходство с гайотами Атлантического и Тихого океанов.

Донные отложения и полезные ископаемые

Среди донных отложений низких широт преобладает карбонатный фораминиферовый ил. Он занимает свыше половины площади дна океана. На самых больших глубинах залегают красная глина и радиоляриевый ил, на малых — коралловые отложения. Вдоль Антарктиды широкой полосой прослеживаются диатомовые илы, а у самого континента — айсберговые отложения.

В ходе геологического развития на обширных прибрежных участках шельфа и дна Индийского океана образовались и накопились различные виды полезных ископаемых. В шельфовой зоне Юго-Западной Австралии, Индостана, Шри-Ланки широкое распространение получили тяжелые минералы — ильменит, монацит, циркон, рутил.

Прибрежные и подводные россыпи касситерита распространены в районах Индонезии, Бирмы, Таиланда, где они интенсивно разрабатываются.

У Аравийского полуострова обнаружены фосфоритовые конкреции. На глубинах 4000 м в центральной части океана залегают железомарганцевые конкреции. Качество конкреций Индийского океана невысоко. Они содержат в основном железо (10—20 %), марганец (10—20 %), кремнезем (20—40 %), в незначительных количествах оксиды алюминия, кобальта, никеля, меди, цинка.

Своеобразные полезные ископаемые — горячие металлоносные рассолы и илы обнаружены в отдельных впадинах дна Красного моря. Они представляют собой коллоидную массу, содержащую 50—94 % рассола, обогащенного железом, марганцем, цинком, свинцом, медью, серебром и

другими элементами. По подсчетам специалистов, запасы этих металлов оцениваются в 130 млн. т.

Богатейшие нефтегазоносные месторождения находятся в водах, омывающих Ближневосточные страны. Здесь сосредоточено более половины мировых запасов нефти. Среди нефтегазоносных акваторий этого района особенно выделяется Персидский залив, под дном которого сосредоточено 10,6 млрд. т нефти. Открыты запасы нефти у западного побережья Австралии, на шельфе Южной Азии.

Климат

На климат Индийского океана существенное влияние оказывает его географическое положение, главные особенности которого заключаются в том, что большая часть океана лежит к югу от экватора, с севера он ограничен Азиатским материком, с юга — холодной Антарктидой.

Для климата северной части Индийского океана характерны муссоны, развитые здесь наиболее сильно по сравнению с другими районами земного шара. Их возникновение связано с соседством Азиатского материка. Зимой, когда давление над Азией повышено, возникает северо-восточный муссон, а летом, при пониженном давлении над материком, — юго-западный. Зимний муссон наблюдается с ноября по март, достигая наибольшего развития в декабре — январе. Летний муссон отмечается с июня по октябрь, достигая наибольшего развития в июле — августе. Переход от зимнего муссона к летнему происходит в апреле — мае, летний сменяется зимним в октябре.

В экваториальном поясе наблюдаются слабые переменные ветры, часты штили. Зимой обычно преобладают вет-

ры северного направления, летом — южного.

В южной части океана ветровые потоки постоянны в течение всего года и обусловлены наличием в 30-х широтах постоянной области высокого давления.

Наибольшая температура воздуха над океаном характерна для Персидского залива $+34^{\circ}\text{C}$ в августе. В северной части океана максимальная температура $+29^{\circ}\text{C}$ и выше отмечается в мае, когда еще не сказывается влияние юго-западных муссонов. Температура воздуха в экваториальном поясе в течение всего года около $+28^{\circ}\text{C}$.

Наибольшая облачность и обильные осадки бывают во время юго-западных муссонов в восточных частях Аравийского моря и Бенгальского залива, к гористым берегам которых приносится влажный воздух из экваториальных широт. Во время северо-восточных муссонов облачность не превышает 4 баллов и осадков выпадает меньше. В экваториальных широтах обильные осадки и значительная облачность (6—7 баллов) наблюдаются круглый год, годовая сумма осадков достигает 2000 — 3000 мм. Наименьшее количество осадков (100 мм) выпадает у берегов Аравии, куда зимой и летом выносятся континентальный воздух. В 8 тропических широтах Южного полушария облачность не превышает 5 баллов в течение всего года, а к югу она возрастает. В большинстве районов южной части Индийского океана годовая сумма осадков достигает 1000 мм.

Туманы чаще всего наблюдаются в западной части океана, между 40° и 50° ю. ш., где повторяемость их в январе, мае и июне составляет 30, а в остальные месяцы года — 10 %.

Суровые штормовые условия в Ин-

дийском океане в течение всего года отмечаются в высоких широтах Южного полушария. Например, в августе ветры со скоростью 15 м/с на 40° ю. ш. приходится на каждый третий или четвертый день. В экваториальных широтах океана возможность возникновения штормовых условий в различные сезоны, неодинакова. Зимой штормовые ветры здесь сравнительно редки. Летом, когда муссон изменяет направление, сильные ветры — частое явление. В этом отношении выделяется акватория Аравийского моря, где повторяемость штормовых ветров 1-2 раза в неделю. К северу от экватора в весеннее и летнее время штормовые ветры возрастают до ураганной силы и достигают 30 м/с. В зимнее время ураганы возникают в южном тропическом поясе. Наиболее часты они в районе острова Мадагаскар, а также островов Маврикий, Реюньон, Родригес. У берегов Австралии ураганы бывают два раза в год.

В антарктическом секторе Индийского океана с центром вблизи острова Кергелен располагается самый штормовой* район Мирового океана

Гидрологический режим

Волнение. Волновой режим северной части Индийского океана существенно отличается от волнового режима Тихого и Атлантического океанов. Наиболее сильное волнение наблюдается летом в результате действия интенсивного юго-западного муссона. Высота волн при этом достигает 8, а в Аравийском море — 10 м. В зимний период волнение уменьшается на больших пространствах северной и южной частей океана.

Особенно сильным волнением отличаются районы Индийского океана

южнее 30° ю. ш., а в антарктическом секторе во все сезоны года наибольшая высота ветровых волн составляет до 35 м.

В Индийском океане цунами наблюдаются чаще всего в Аравийском море, Бенгальском заливе и особенно у Зондских островов. В Зондском проливе 27 августа 1883 года в результате взрыва вулкана Кракатау возникли цунами высотой более 30 м.

Течения. Северной части океана в связи с муссонным режимом свойственна сезонная смена течений. Зимой устанавливается *Муссонное течение*, берущее начало в Бенгальском заливе. Оно пересекает океан от Никобарских островов до берегов Восточной Африки, где разветвляется. Одна ветвь идет в Красное море, другая, отклоняясь от берега материка, — на юг и у 10° ю. ш. приобретает восточное направление, давая начало *Экваториальному противотечению*. Последнее пересекает океан, доходит до берегов Суматры и опять разветвляется на две части. Северная ветвь уходит в Андаманское море, а южная направляется между Малыми Зондскими островами и северным берегом Австралии в Тихий океан.

Летом юго-восточный муссон перемещает всю массу поверхностных вод на восток и Экваториальное противотечение исчезает. Летнее Муссонное течение начинается у берегов Африки под названием *Сомалийского*, к которому в районе Аденского залива присоединяется течение из Красного моря. Этот мощный поток направляется на восток к Никобарским островам. У Никобарских островов и у острова Суматра течение разделяется на две ветви. Одна уходит на север, в Бенгальский залив, а другая устремляется на юг, соединяясь с *Южным пассатным течением*. Южное пассатное течение пе-

ресекает океан с востока на запад. Оно усиливается в зимнее время и питается за счет вод, поступающих из Тихого океана вдоль северного берега Австралии. Одна из ветвей этого течения у острова Мадагаскар дает начало *Мозамбикскому*, а вторая ветвь идет вдоль восточного берега Мадагаскара, образуя *Мадагаскарское течение*. Юго-западнее Мадагаскара Мозамбикское и Мадагаскарское течения соединяются и возникает мощное теплое *течение мыса Игольного*. Часть его вод уходит, огибая южную оконечность Африки, в Атлантику, а часть соединяется с *течением Западных Ветров*, возникновение которого обусловлено преобладанием западного переноса воздушных масс в умеренных широтах.

В антарктическом секторе океана поверхностные воды подчинены циклонической циркуляции атмосферы, обусловливающей *Западное прибрежное течение* вдоль Антарктиды. Эти воды подходят с юга к основному потоку течения Западных Ветров, образуя антарктическую линию конвергенции.

В целом система течений в Индийском океане может быть представлена в виде двух главных круговоротов. Северный круговорот зимой формируется Сомалийским течением и Экваториальным противотечением, летом — Муссонным течением, которое приобретает противоположное направление и соединяется с Экваториальным противотечением, замыкая северный круговорот и сливаясь с Южным пассатным течением. Второй круговорот — южный. Он не подчинен сезонным изменениям и образуется течениями Южным пассатным, Мадагаскарским, мыса Игольного, Западных Ветров и Западно-Австралийским.

Приливы. В Индийском океане приливы преимущественно полусуточные,

но в восточной его части, в районе Австралии и Зондских островов, наблюдаются все типы приливов. Величина прилива в северной части океана 8—10 м. Наибольшие приливы отмечаются в Камбейском заливе (Аравийское море), где достигают почти 12 м. В Мозамбикском проливе величина приливов 6 м, а в остальных районах океана не превышает 1—2 м.

Большой Австралийский залив — единственное на Земле место, где бывают солнечные приливы.

Свойства вод. Образующаяся циркуляция поверхностных вод существенно влияет на распределение температуры воды и солености.

Максимальная для Индийского океана температура $+30$ -- $+31$ °С устанавливается летом в Красном море. Высокая зимняя температура (до $+20$ °С) характерна для районов, примыкающих к Северо-Западной Австралии. В Красном и Аравийском морях зимняя температура снижается до $+25$ °С. В экваториальном поясе температура поверхностных вод составляет $+28$ °С как в западной, так и в восточной части океана.

В Южном полушарии температура воды на одних и тех же широтах зимой и летом в восточной части океана на 1 — 2 ° ниже, чем в западной. Температура воды ниже 0 °С отмечается в летнее время южнее 60 ° ю. ш. Льдообразование в этих районах начинается в апреле. В Индийском океане широко распространены айсберги, достигающие до 40 ° ю. ш.

Максимальная соленость поверхностных вод (40—41 ‰) отмечается в Красном море. Высокая соленость (36 ‰) характерна для южного тропического пояса. Экваториальный пояс и районы Бенгальского залива отличаются пониженной соленостью

(32—34 ‰). Южнее 45 ° ю. ш. соленость опять понижается в связи с опресняющим воздействием ледового стока Антарктиды.

Вертикальное распределение температуры и солености в Индийском океане определяется его глубинной циркуляцией. Из Красного моря через Баб-эль-Мандебский пролив в океан проникают теплые и очень соленые воды, под непосредственным влиянием которых формируется глубинная вода Индийского океана, имеющая температуру $+3$ — 5 °С и соленость 35,0—35,5 ‰ на глубине 1000—2500 м. Эта вода, постепенно охлаждаясь и опресняясь, распространяется в южном направлении до 60 ° ю. ш. Из южной части океана в северную проникает с одной стороны субтропическая промежуточная вода с минимальной соленостью 34,4—36,6 ‰ на глубинах 500—1000 м, а с другой — антарктическая придонная вода, которая в северной части океана распространяется до 12 ° с. ш. и характеризуется температурой $1,6$ — $1,8$ °С и соленостью около 34,8 ‰.

Прозрачность воды в южной части океана довольно высокая (20—40 м на 20 — 40 ° ю. ш.), максимальная составляет 50 м. Цвет воды темно-синий. К югу и северу цвет приобретает зеленоватый оттенок.

Органический мир

Фауна и флора Индийского океана имеют сходство с органическим миром западной части Тихого океана, что объясняется свободным обменом между этими океанами через моря и проливы в районе Индонезийского архипелага.

Положение большей части акватории Индийского океана в полосе от



Меч-рыба

тропических до умеренных широт создает благоприятные климатические и гидрологические условия для развития здесь разнообразного органического мира. Океану в целом свойственна невысокая биопродуктивность — 35—40 кг/км².

В Индийском океане выделяют три биогеографические области — *тропическую, умеренную и антарктическую*.

Тропическая область характеризуется исключительным богатством планктона. Особенно обильно «цветение» одноклеточной водоросли триходесмиум, в результате чего поверхностный слой воды мутнеет и меняет свою



Гигантская черепаха

окраску. Фитобентос представлен бурыми водорослями, саргассовыми, турбинариями, из зеленых водорослей обильна каулерпа.

Из высших растений в тропических широтах встречаются заросли морской травы посеидонии. Особый фитоценоз образуют в прибрежных зонах мангровые заросли, типичные для Индийского океана.

Зообентос характеризуется разнообразием моллюсков, известковых и кремниевых губок, иглокожих (морской еж, офиура, голотурия), многочисленными ракообразными, мшанками и т. д. Особенно богат зообентос на шельфах Аравийского моря (500 г/м²). Он включает много ценных промысловых видов (лангусты, креветки). Скопления ракообразных окаймляют берега Африки, Азии, Австралии. Из моллюсков в этих районах много каракатиц и кальмаров.

Ихтиофауна океана богата и разнообразна. В шельфовой зоне обитают сардинелла, скумбрия, анчоус, ставрида, рифовый и каменный окуни. В открытых водах океана обилие тунца, корифены, имеющих большое промышленное значение.

В тропических водах много акул, гигантских морских черепах, морских змей и летучих рыб, встречается меч-рыба. Тропическая зона Индийского океана — один из районов классического развития коралловых полипов и рифовых построек.

Для умеренной и антарктической областей характерны красные и бурые водоросли, главным образом из групп фукусовых и ламинариевых. А вблизи Антарктиды встречаются гигантские макроциститы.

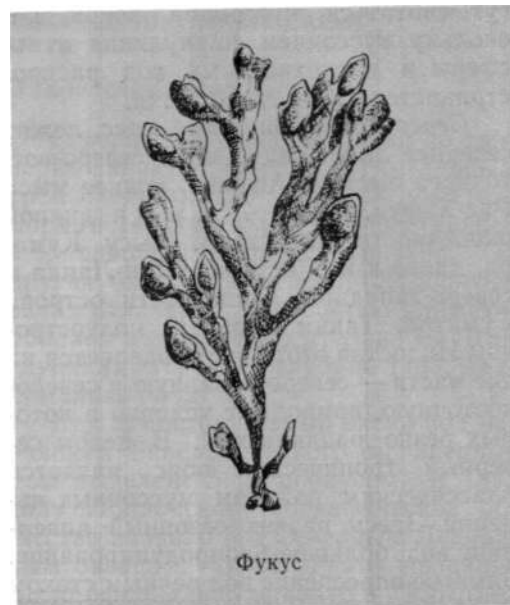
В умеренных и антарктических водах широко представлены китообразные: беззубый и синий киты, а также

тюлень, морской слон, дюгонь. Богатство китообразных в этих широтах объясняется интенсивным вертикальным перемешиванием вод, что создает исключительно благоприятные условия для развития планктонных организмов, являющихся основным продуктом питания синего и беззубого китов. В этих же водах обитают нототениевые и белокровные рыбы, образующие большие промысловые скопления.

В водах Индийского океана обитают множество светящихся ночью организмов: гребневиков, некоторых видов медуз, перидиней. Широкое развитие получили ярко окрашенные сифонофоры, в том числе ядовитые физалии. Много также фораминифер, в водах Красного моря обилие птеропод.

Как и в других океанах, в Индийском органическая жизнь распространена крайне неравномерно. Прежде всего нужно отметить высокую продуктивность прибрежных вод, в первую очередь в Красном, Аравийском морях, Персидском, Аденском и Бенгальском заливах, где первичная продукция составляет 250—500 мг/м². Резко выделяется тропическая «океаническая пустыня» в Южном полушарии и центральных областях Аравийского и Бенгальского заливов, характеризующаяся первичной продукцией 35—100 мг/м². Как и в Тихом океане, величина первичной продукции резко возрастает в акваториях, прилегающих к океаническим островам. Особенно высоки ее значения на коралловых рифах.

Данные о первичной продукции и общая оценка биомассы в Индийском океане свидетельствуют о том, что его биологические ресурсы не беднее, чем в Тихом и Атлантическом океанах. Однако ежегодный мировой улов рыбы в Индийском океане составляет всего 3 млн. т, что говорит о еще слабом ис-



пользовании его рыбных богатств. Промышленное освоение рыбных ресурсов субантарктических и антарктических вод Индийского океана началось лишь 10—15 лет назад. В открытых водах тропических поясов Индийского океана существует лишь один вид промышленного рыболовства — промысел тунца. По подсчетам, вылов рыбы без подрыва базы возобновления может достигать 10—14 млн. т в год. Следовательно, Индийский океан можно рассматривать как значительный резерв для мирового морского рыболовства.

Физико-географические пояса

Индийский океан в северной части во многом отличается от Тихого и Атлантического. Вся эта часть океана и прилегающие к ней моря и заливы мо-

гут считаться муссонной зоной, поскольку муссонная циркуляция атмосферы и поверхностных вод распространяется на юг до 10° ю. ш.

Северный тропический пояс лежит севернее линии, идущей от северо-восточного выступа Африки, южнее мыса Рас-Хафун, около 7° с. ш., к южной оконечности Индостана, мысу Кумари, далее к югу острова Шри-Ланка и северо-западной оконечности острова Суматра. Таким образом, полуостровом Индостан этот пояс разделяется на две части — северо-западную и северо-восточную, природные условия в которых резко различаются. В целом северный тропический пояс является классическим районом муссонных явлений. Здесь развит сезонный апвеллинг вод, большое биопродуцирование. Заметно опреснение вод речным стоком и осадками.

Экваториальный пояс расположен между 6—7° с. ш. и 10—12° ю. ш. и является южной частью муссонной зоны Индийского океана. В его пределах находятся основные островные группы (острова Занзибар, Пемба, Мафия, Сейшельские, Амирантские, Мальдивские, Чагос). Здесь сконцентрированы глубокие котловины и подводные хребты, в том числе Аравийско-Индийский и Восточно-Индийский. Восточная часть пояса сейсмически активна, в ней часты землетрясения, берега подвержены цунами. В поясе господствует экваториальный климат с муссонной сменой ветров. В пределах пояса располагается внутритропическая зона атмосферной конвергенции. Соленость относительно высокая, характерен перенос вод на восток, апвеллинг летний, наблюдаются вихревые движения вод. Поясу присуще повышенное биопродуцирование.

Южный тропический пояс расположен южнее 10—12° ю. ш., т. е. за пределами муссонной зоны. Природные условия в общих чертах аналогичны условиям таких же поясов в Атлантическом и Тихом океанах. Здесь господствуют юго-восточный пассат и Южное пассатное течение. В пределах пояса преобладают типичные океанические острова вулканического происхождения. Характерны большое биопродуцирование на шельфе, перенос вод на юг и значительная передача теплоты в атмосферу. В поясе обитает самая древняя кистеперая рыба латимерия, считавшаяся вымершей несколько десятков миллионов лет назад.

Южный субтропический пояс представлен сравнительно небольшой водной полосой от 28 до 36° ю. ш. между Антарктическим циркумполярным течением на юге и Южным пассатным на севере. Над поясом располагается устойчивая область высокого атмосферного давления — Южно-Индийский максимум. В течение года максимум несколько смещается по меридиану. Вокруг этого района воздух движется против часовой стрелки. На северной его периферии зарождается юго-восточный пассат, а вдоль южной окраины господствуют ветры с северо-запада и запада. Из-за большого испарения и малого количества осадков соленость воды высокая и достигает 36 ‰. Вокруг средней части пояса происходит антициклоническое движение вод, наблюдаются вихревые движения и подъем их, значительный перенос вод и тепла на юг.

Южный умеренный пояс — это обширная акватория, часть единого водного кольца вокруг Антарктиды, связанная с антарктическими секторами других океанов единством климата, циркуляции и свойств вод, воздушных

течений, общностью органического мира. В рельефе дна хорошо выражены возвышенности, хребты с островами Крозе и Кергелен. Большая часть пояса занята ложбиной пониженного атмосферного давления. Здесь господствуют западные и северо-западные ветры со средней скоростью 5—19 м/с летом, 8—14 м/с зимой. Для пояса характерно образование высоких волн. На шельфе отмечается большое биопродуцирование.

Субантарктический пояс расположен около 57—60° ю. ш., т. е. значительно южнее линии антарктической конвергенции. Ширина пояса на западе из-за влияния моря Уэдделла около 1500 км, на востоке до 600 км. Поверхность воды зимой покрывается льдом. В водах постоянно дрейфуют тысячи айсбергов. Соленость воды 33,5 ‰. Для пояса характерны взаимодействие вод субполярного и южного умеренного поясов, интенсивное биопродуцирование.

Антарктический пояс находится у берегов Антарктиды. Его ширина не более 100 км. Акватория практически всегда покрыта морскими льдами. Здесь дрейфуют айсберги. В пределы пояса спускаются материковые льды. В секторе Индийского океана шельф очень узкий. В результате этого нет обширных районов охлаждения и формирования холодных придонных вод. У берегов Антарктиды нет заливов, береговая линия простая, поэтому отсутствует такая сложная циркуляция вод с большими круговоротами, как в соседних секторах. Температура воздуха и поверхностных вод низкая. В водах ведется промысел рыбы, криля и некоторых других морских животных. Биологические ресурсы освоены недостаточно.

СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН

Общие сведения

Северный Ледовитый океан по размерам значительно уступает остальным трем океанам: его площадь вместе с морями 14,75 млн. км², что составляет 4 % площади Мирового океана. От других океанов Северный Ледовитый океан отличается суровостью климата, обилием льдов и относительно малыми глубинами: средняя глубина 1225, максимальная 5527 м.

Как самостоятельный океан под названием Гиперборейского он впервые был выделен Б. Варениусом. В 1845 году Лондонское географическое общество назвало его Северным Ледовитым океаном. В СССР это название было официально принято в 1935 году.

Северный Ледовитый океан полностью расположен севернее Полярного круга, в основном в арктическом поясе (самые южные территории — в субарктическом поясе). Океан почти со всех сторон окружен сушей, сильно влияющей на его климат, гидрографические условия и ледовую обстановку. Подводными порогами он обособлен от Тихого и Атлантического океанов.

Береговая линия Северного Ледовитого океана сильно изрезана, в связи с чем океан образует много морей и заливов. Характер берегов крайне разнообразен. Берега Скандинавского полуострова, Исландии и Гренландии преимущественно высокие, скалистые, обрывистые, фьордовые. Берега Белого, Баренцева и Карского морей частью высокие, абразионные с небольшими заливами, а частью низкие, ровные, дельтовые. В районе морей Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского берега в большинстве сложные, местами лагунные, местами ровные,

дельтовые, а в пределах Канадского Арктического архипелага преимущественно низкие, ровные, а иногда скалистые с наличием морских террас.

Северный Ледовитый океан богат островами, по количеству которых он занимает второе место среди океанов. Все острова материкового происхождения и расположены в основном на материковом шельфе. Крупнейшими островами и архипелагами являются Гренландия, Канадский Арктический архипелаг, Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, Новосибирские острова, остров Врангеля. Общая площадь островов около 4 млн. км².

В океан впадают многочисленные большие полноводные реки — Обь, Енисей, Лена, Макензи и др.

В связи с суровыми климатическими условиями океан очень труден для исследования. В его изучении участвовали наша страна, Норвегия, Швеция, Дания, США, Великобритания и др. В эпоху Великих географических открытий исследования океана были связаны с поиском северо-восточного и северо-западного проходов морских путей. В 1733—1743 годах русскими была пройдена и нанесена на карту береговая линия арктических морей нашей территории. В XIX — начале XX века организовывались экспедиции с целью достижения Северного полюса. Исследования в Северном Ледовитом океане связаны с именами Ф. Нансена, Р. Амундсена, У. Нобиле, О. Ю. Шмидта и других выдающихся ученых.

С первых лет Советской власти начались работы по освоению Северного морского пути. Несколько позже было положено начало исследованиям дрейфующих льдов (дрейф И. Д. Папанина и его товарищей в 1937—1938 годах). В настоящее время здесь ведутся большие исследования и на-

блюдения с целью обеспечения навигации по Северному морскому пути, прогноза погоды, всестороннего изучения природы океанов, развития рыбной промышленности и использования шельфа. Северный морской путь обеспечивает международные морские связи СССР с другими государствами, территории которых омываются водами Северного Ледовитого океана, — США, Канадой, Гренландией (Дания), Исландией, Норвегией.

Наиболее крупные порты Северного Ледовитого океана — Мурманск, Кандакша, Беломорск, Архангельск, Дудинка, Тикси, Игарка, Норильск, Хатанга, Певек, Тронхейм, Черчилл. Но по сравнению с другими океанами объем перевозок по Северному Ледовитому океану незначителен.

Геологическое строение дна и важнейшие черты рельефа

Исследованиями, проведенными главным образом советскими учеными в 50—60-е годы XX века, установлено, что строение дна Северного Ледовитого океана весьма сложное.

Подводная окраина материков. Отличительной особенностью океана является то, что почти 50 % площади его дна занято шельфом.

Наибольшее развитие шельф получил вдоль берегов СССР—1300—1500 км. Это крупнейшая во всем Мировом океане шельфовая зона. Арктические моря СССР — Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское практически полностью лежат в пределах шельфа. Баренцево-морский шельф характеризуется максимальной шириной. В его рельефе преобладают затопленные денудационные поверхности, сохранившие следы материковых оледенений четвертично-

го периода. В отдельных внутренних впадинах и шельфовых желобах развиты аккумулятивные равнины со значительной мощностью рыхлых осадков. Внешний край баренцевоморского шельфа приподнят, в связи с чем в Баренцевом море имеются крупные архипелаги с горным рельефом и современным оледенением — Шпицберген и Земля Франца-Иосифа. В основном глубины поверхности шельфа Баренцева моря составляют 300—350 м.

Глубоким шельфовым желобом *Св. Анны* баренцевоморский шельф отделяется от Карского моря. Характерным элементом рельефа Карского моря является также глубокая (до 620 м) и узкая впадина — *Карский желоб*, протянувшийся вдоль Новой Земли.

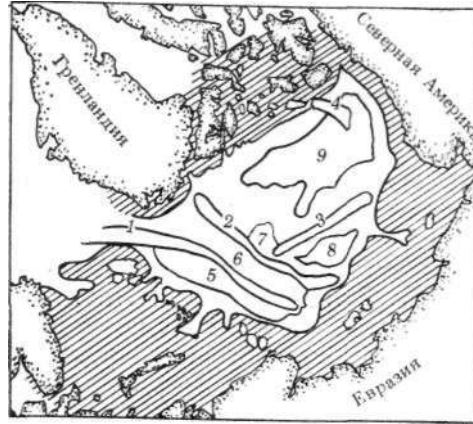
На дне Карского моря хорошо прослеживаются затопленные речные долины. Здесь четко выражено подводное продолжение долин Оби, Енисея и сохранились древние береговые линии

Для шельфовой зоны моря Лаптевых характерны морские аккумулятивные равнины, а вдоль побережья хорошо выражена абразионно-аккумулятивная прибрежная отмель. Во многих местах шельф моря Лаптевых прорезается подводными долинами.

В пределах шельфовой зоны Восточно-Сибирского моря расположены хорошо развитые аккумулятивные равнины, являющиеся продолжением равнин шельфа моря Лаптевых.

На дне Чукотского моря господствуют денудационные равнины. Здесь обнаружена крупная подводная долина, пересекающая всю восточную часть дна до материкового склона.

У берегов Аляски развит узкий абразионно-денудационный шельф до 100—200 км шириной, выработанный в



Основные элементы рельефа дна Северного Ледовитого океана:
хребты: 1 — Гаккеля; 2 — Ломоносова; 3 — Менделеева; 4 — Бофорта; котловины: 5 — Нансена; 6 — Амундсена; 7 — Макарова; 8 — Толя; 9 — Бофорта. Заштрихован шельф

складчатых структурах хребта Брукса. Далее, от устья реки Макензи, бровка шельфа резко поворачивает на северо-восток и сохраняет свою относительную прямолинейность до северо-восточного края подводной окраины Гренландии. Американские исследователи рассматривают эту бровку как единую зону разломов, продолжающуюся и по границе баренцевоморского шельфа с Атлантическим океаном.

Отличительная черта шельфа Канадского побережья — его раздробленность, что обуславливает сложные очертания островов Канадского Арктического архипелага и наличие проливов-грабенов. Грабены в плиоцене были использованы реками, выработавшими сложную гидрографическую сеть, а во время оледенения долины рек были обработаны и переуглублены ледниковым стоком.

Для аляскинско-канадского шельфа характерно наличие разломов. По этим разломам заложены наиболее крупные подводные долины.

Материковый склон Северного Ледовитого океана имеет сложный, ступенчатый характер и значительно шире, чем материковый склон Атлантического океана. У берегов Канады он прорезан многочисленными широкими каньонами. Материковый склон советского сектора Северного Ледовитого океана характеризуется двумя крупными ступенями, которые иногда называют *аваншельфами* и рассматривают как участки шельфа.

Материковое подножие подводной материковой окраины Северного Ледовитого океана развито вблизи устьев шельфовых желобов и на участках, прилегающих к расчлененным подводным каньонам материковых склонов, и по характеру рельефа отличается наклонной волнистой равниной.

Южная часть дна Баренцева моря представляет собой северную окраину древней Русской платформы, а северная — Баренцевоморскую плиту того же возраста. Шельф Карского моря в геологоструктурном отношении является продолжением Сибирской платформы. Шельфовая зона Канадского побережья — северная окраина Американской платформы.

Мощность земной коры в пределах подводной окраины материков изменяется от 35 км на шельфе до 15 км на материковом склоне.

Срединно-океанические хребты. Северным продолжением Срединно-Атлантического хребта является *хребет Гаккеля* высотой около 3000 м над ложем. Для него характерно кулисообразное расположение рифтовых гребней и долин. Местами над хребтом выделяются отдельные вершины вулканического генезиса.

Хребет Гаккеля отличается малой шириной и представлен лишь рифтовой зоной. По рифтовым **трещинам на поверхность выходят** ультраосновные породы. К рифтовой зоне хребта приурочены эпицентры землетрясений. Эта сейсмическая зона продолжается далее к востоку в виде системы Колымо-Алеутских разломов.

К северу от Новосибирских островов, от 80° с. ш. и 140° в. д., начинается грандиозный подводный *хребет Ломоносова* — своеобразное горное сооружение, имеющее структурную связь со складчатой системой Верхоянского хребта. Протяженность хребта 2000 км. Минимальная глубина над хребтом 489, а относительная высота хребта 3000 м. Хребет Ломоносова — массивное глыбовое сооружение с крутыми склонами, расчлененными подводными каньонами, и выровненной поверхностью гребня хребта. Гребень хребта покрыт осадками мощностью до 300 м.

Хребет Менделеева — менее протяженный и не столь резкий по очертаниям. Ранее считалось, что он — более древний, чем хребет Ломоносова. Однако современные сведения дают возможность утверждать, что оба хребта образовались в каледонское время.

Ложе океана. Ложе Северного Ледовитого океана представлено несколькими котловинами, разделенными подводными океаническими хребтами. Многие исследователи считают, что глубоководные котловины океана образовались в местах погружения древних обширных платформенных структур.

Узкая котловина ложа океана, прилегающая к баренцевоморскому и карскоморскому шельфам, носит название *котловины Нансена* (5449 м). Котловина Нансена отличается от других котловин большим расчленением рельефа. Предполагается, что фундаментом ее

значительной части является погружившаяся палеозойская платформа. Дно котловины занято плоской абиссальной равниной.

Севернее котловины Нансена расположена котловина Амундсена (4490 м). В западной ее части рельеф холмистый, а в центральной и восточной выровненный. В пределах этой котловины находится Северный полюс.

Обращенный к Северной Америке край котловины Амундсена примыкает к хребту Ломоносова. За хребтом Ломоносова расположена часть ложа океана с очень сложным рельефом. Здесь основную часть ложа занимает Канадская, или Бофорта, котловина — самая обширная котловина ложа Северного Ледовитого океана. Ее глубина 385 м. На севере котловина осложнена хребтом Бофорта. Между хребтами Ломоносова и Менделеева лежит котловина Макарова, характеризующаяся расчлененным рельефом и представляющая собой межгорную впадину между хребтами. Особенностью котловин Нансена, Амундсена, Макарова и Канадской является большая толщина осадочного слоя.

По геологическому строению дна и особенностям рельефа в Северном Ледовитом океане выделяют три части: Северо-Европейский бассейн (моря Гренландское, Норвежское, Баренцево и Белое), Арктический бассейн (глубоководная центральная часть океана) и моря, расположенные в пределах материковой отмели (Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское, Бофорта, Баффина).

Донные отложения и полезные ископаемые

В Северном Ледовитом океане изучен только самый поверхностный (до

4 м) слой донных осадков. Здесь не было глубоководного бурения.

Донные отложения океана представлены мощной терригенной толщей, сформированной выносами рек, с малым количеством органогенных осадков. Терригенные отложения образованы крупным и мелким песком и песчаным илом.

На больших глубинах находятся неорганические и органические илы, встречаются глубоководные включения с примесью известкового материала. В глубоководных впадинах распространены хорошо отсортированные глинистые илы.

В зарубежном секторе океана открыты более 50 месторождений нефти, два из которых заслуживают особого внимания. Одно из них — Прадхо-Бей расположено в шельфовой зоне моря Бофорта к северу от Аляски. Его запасы исчисляются 3 млрд. т нефти. Ежегодная добыча нефти составляет 35—50 млн. т. Предполагают, что это самое крупное месторождение нефти во всем бассейне Северного Ледовитого океана. Другое крупное месторождение нефти и газа лежит к востоку и юго-востоку от Прадхо-Бей, в устье реки Макензи (Канада). Общие обнаруженные запасы нефти всего Канадского побережья Северного Ледовитого океана составляют 3,4 млрд. т.

В шельфовой зоне морей, омывающих берега Советского Союза, также открыты запасы нефти и газа.

Климат

Северный Ледовитый океан находится в полярном поясе, что и определяет его климатические условия. Существование огромных масс льда (в центральной части Арктического бассейна ледяной покров сохраняется

в течение года) еще более усиливает суровость климата, обусловленную особенностями солнечной радиации в пределах полярного пояса.

В течение всего года над Северным Ледовитым океаном происходит антициклонический процесс и развивается циклоническая деятельность. В нижних слоях атмосферы полярный антициклон хорошо выражен только зимой. Летом он значительно слабее, причем в июле его центр смещается к Берингову проливу, а в августе вновь сдвигается к западу. Циклоническая деятельность, наоборот, интенсивна летом. Вследствие этого сезонный ход атмосферного давления над Северным Ледовитым океаном выражен отчетливо. Зимними месяцами являются ноябрь—апрель, летними — июнь—август. Помимо циклонов, зарождающихся над Северным Ледовитым океаном, сюда часто, особенно осенью, приходят циклоны извне, которые проникают в область океана со всех направлений, а преимущественно с Баренцева моря.

В связи с циклонической деятельностью ветровой режим над Северным Ледовитым океаном непостоянен, но сильные ветры (более 15 м/с) бывают редко. Средняя скорость ветра колеблется в пределах 4—6 м/с. В прибрежных районах заметно выражен сезонный ход направления ветра. Его скорость и число дней со штормами, вызываемыми главным образом циклонами атлантического или тихоокеанского происхождения, здесь значительно возрастают, особенно зимой.

Гренландский антициклон, весьма устойчивый в течение всего года, также влияет на местную атмосферную циркуляцию, способствуя образованию ветров, по своему направлению усиливающих стоковый эффект сброса вод

из Северного Ледовитого в Атлантический океан.

Средняя температура воздуха в зимние месяцы в различных районах Северного Ледовитого океана колеблется от +3 до —40 °С, в летние — от 0 до +10 °С.

Облачность, особенно низкая, имеет выраженный годовой ход. Летом вероятность низкой облачности достигает 90—95, зимой 40—50 %. Более длительные прояснения бывают зимой.

Весьма характерен для летней погоды туман. В некоторые месяцы он наблюдается ежедневно, продолжаясь иногда 4—5 сут.

Атмосферные осадки выпадают главным образом в виде снега, в виде дождя — редко, только в летние месяцы и чаще всего со снегом. Количество осадков в Арктическом бассейне 75—250 мм в год, в Северо-Европейском бассейне несколько больше.

Высота снежного покрова небольшая, причем его распределение крайне неравномерное. Летом снег на льдах Северного Ледовитого океана сильно тает, в отдельные годы — почти полностью.

Климат центральных районов океана более мягкий (морской) по сравнению с климатом окраинных районов, прилегающих к берегам Азии и Северной Америки. В океан постоянно поступают теплые воды Атлантического океана, которые и являются мощным возбудителем атмосферных процессов над обширной акваторией Северного Ледовитого океана. Отопляющее влияние атлантических вод путем атмосферной циркуляции сказывается значительно больше, чем путем непосредственного переноса тепла и отдачи его холодным арктическим водам.

В зимние месяцы воды Северного Ледовитого океана, обладающие (по

сравнению с атмосферой) огромным запасом тепловой энергии, постоянно пополняемой водами из Атлантики, согревают атмосферу, отдают непосредственно и через ледяной покров свое тепло холодному арктическому воздуху. В результате температура воздуха над Арктическим бассейном ниже -40°C опускается реже по сравнению с соседней сушей, расположенной в более низких широтах: в районе Верхоянска—Оймякона — до -67°C и около 64° с. ш. — до -70°C .

Гидрологический режим

Составными элементами водного баланса Северного Ледовитого океана являются воды, поступающие из Атлантического и Тихого океанов, воды материкового стока и атмосферные осадки.

В районе океана наблюдается сложное взаимодействие атмосферных и гидрологических процессов: теплая атлантическая вода, входящая в Арктику, отдает атмосфере огромное количество тепловой энергии и тем самым усиливает ее циклоническую активность. В свою очередь, циклоническая активность увеличивает поступление теплого воздуха на север и таяние льдов.

Наиболее важной причиной, определяющей динамическое состояние вод Северного Ледовитого океана (водообмен, течения), является преобладающее высокое атмосферное давление над Гренландией и Азиатской частью Арктики.

Течения. Возбуждаемые высоким атмосферным давлением сильные восточные ветры, дующие вдоль окраины европейско-азиатской части Арктического бассейна, и северные, действую-

щие у восточных берегов Гренландии, вызывают дрейф ледяных полей и поверхностных вод Арктического бассейна. При этом в котловине Бофорта возникает антициклоническая циркуляция, в котловине Нансена к северу от Гренландии — антициклоническая, а к северо-востоку от островов Северная Земля — циклоническая. Две циркуляции в котловине Нансена способствуют образованию мощного *Восточно-Гренландского течения*.

Уходящие из Северного Ледовитого океана воды восполняются главным образом водами Северо-Атлантического течения, вносящего ежегодно около $145\,000\text{ км}^3$ воды, и поступающей через Берингов пролив тихоокеанской воды в количестве около $400\,000\text{—}440\,000\text{ км}^3$. Тихоокеанские воды в Северном Ледовитом океане не образуют самостоятельного потока. Поступление воды из Атлантического океана порождает теплое промежуточное компенсационное течение на глубине от $100\text{—}250$ до $800\text{—}900$ м.

Входящая из Атлантики в Северный Ледовитый океан теплая ($+5\text{—}+12^{\circ}\text{C}$), соленая ($35,0\text{—}35,6\%$) вода продвигается на север через Норвежское море под названием *Норвежского течения*. От него в Норвежском и Гренландском морях отделяются несколько небольших ветвей, которые перемешиваются с Восточно-Гренландским течением. При этом в Атлантический океан возвращается около $45\,000\text{ км}^3$ воды в год. У мыса Нордкап Норвежское течение разделяется на две крупные ветви. Одна под названием *Нордкапского течения* уходит вдоль Норвежского и Мурманского берегов на восток, другая — *Шпицбергенское течение* идет на север вдоль западных берегов Шпицбергена. Войдя в Арктический бассейн, Шпицбергенское

течение вследствие большой плотности его вод погружается на глубину от 100 до 900 м и движется на восток, примыкая к материковому склону. Это течение обходит весь Северный Ледовитый океан, заполняя и его центральную часть, где теплый промежуточный слой имеет мощность около 600 м и лежит между 200 и 300 м. По направлению к востоку мощность его уменьшается, а температура понижается.

Таким образом, теплые атлантические воды занимают огромные пространства Северного Ледовитого океана. Скорость их распространения севернее Шпицбергена около 9—10 км/сут, к востоку она уменьшается и уже на меридиане Северной Земли составляет не более 0,7—0,8 км/сут.

В результате взаимодействия атмосферных и гидрологических процессов создается постоянное выносное течение поверхностных вод от берегов Восточной Сибири и Аляски к Северному полюсу и дальше, к проливу между Гренландией и Шпицбергом — *Трансарктическое течение*. В Гренландском море оно переходит в Восточно-Гренландское.

От Трансарктического течения отходят струи в проливы западнее Гренландии и между островами Канадского Арктического архипелага. Очень небольшой поток идет вдоль берега Чукотки на юго-восток и зимой при северных ветрах выходит в Берингово море. Советские и американские научные станции, работающие на льдах Арктического бассейна, дрейфуют к проливу между Гренландией и Шпицбергом- либо (реже всего) попадают в круговорот и иногда возвращаются в начальный пункт дрейфа. Время полной циркуляции в круговороте около пяти лет.

В Северном Ледовитом океане

сформирована следующая вертикальная структура вод.

1. Верхняя арктическая водная масса, соответствующая верхнему слою мощностью от поверхности до глубины 100—250 м. Температура ее в течение всего года от -1 до $-1,75$ °С. Соленость составляет от 30—34 ‰ на поверхности до 34,6 ‰ на глубине 150—250 м.

2. Атлантическая водная масса, соответствующая промежуточному слою на глубине от 100—250 до 600—900 м с температурой от 0 до $+10$ °С, а севернее и северо-западнее Шпицбергена до $+5$ °С и соленостью 34,7—34,9 ‰.

3. Глубинная арктическая водная масса, расположенная от глубин 600—900 м до дна. Ее температура от $-0,5$ °С в котловине Бофорта до $-0,85$ °С в котловине Нансена. Соленость равна 34,9—34,96 ‰.

4. Прибрежная водная масса, образующаяся в результате перемешивания верхней арктической водной массы с материковым стоком, лежит в прибрежной зоне почти на всем протяжении Арктического бассейна. Ее температура в течение года колеблется в широких пределах — от $+1,5$ °С зимой до $+8,0$ °С летом. Соленость составляет менее 25 ‰.

Приливы. Приливы в Северном Ледовитом океане вызываются распространением приливной волны, входящей из Атлантического океана. Около берегов формируются главным образом неправильные полусуточные приливы с преобладающей амплитудой не более 1 м. Наибольшую высоту они имеют на побережьях Белого и Баренцева морей. Так, в Мурманске высота приливной волны достигает 4, Мезенской губе Белого моря 9 м.

Ледяной покров. Одной из характерных особенностей гидрологического

режима Северного Ледовитого океана является сохраняющийся в течение всего года ледяной покров, который занимает летом около 1/2, зимой около 2/3 поверхности океана.

Здесь выделяются три типа льдов: 1) арктический пак — многолетний лед, спаянный в огромные поля, недоступный для ледоколов. Его толщина на ровных полях составляет 3—4, при торосистых — 20—25 м и более; 2) дрейфующий однолетний лед, весьма различный по толщине (0,8—1,8 м) и размерам ледяных полей; 3) береговой припай — неподвижный лед прибрежной зоны разной ширины.

В Северном Ледовитом океане встречаются айсберги, которые отрываются от ледников Земли Франца-Иосифа, Гренландии, Северной Земли и Канадского Арктического архипелага. Особые ледяные образования с выровненной волнистой поверхностью получили название ледяных островов.

В центральной части Северного Ледовитого океана преобладает дрейф льдов с востока на запад (в Арктическом бассейне со скоростью 2,5—3,5, Северо-Европейском бассейне 40 км/сут). В океане имеется несколько дрейфующих ледовых массивов с относительно устойчивым местонахождением — *Карский, Северный, Новоземельский, Таймырский, Айонский* (у острова Врангеля) и др. Они формируются под влиянием течений, ветров и конфигурации береговой линии. Эти массивы очень затрудняют мореплавание.

Особенности органического мира

Суровые климатические условия определяют значительную бедность органического мира Северного Ледовитого океана как по видовому составу, так

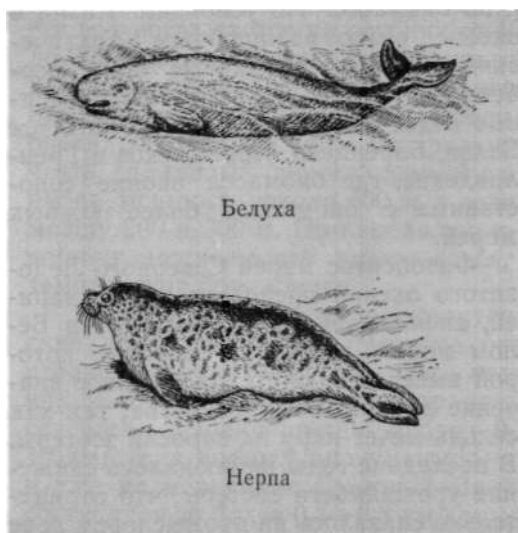
и по биомассе. По условиям жизни в океане резко различаются Арктический бассейн и окраинные моря, особенно те районы, в которые входят теплые воды. К таким морям относятся Белое, Баренцево, Норвежское и Гренландское, где биомасса вполне сопоставима с биомассой более южных морей.

Фитобентос морей Северного Ледовитого океана представлен ламинарией, анфельцией, фукусовыми, а в Белом море — зостерой, развитие которой имеет исключительно важное значение для рыбного хозяйства, так как сельдь мечет икру на заросли зостеры. В последние годы наблюдалось снижение урожайности зостеры, что отрицательно сказалось на промысловом ловесельди.

Фитопланктон Северного Ледовитого океана насчитывает всего 200 видов. Его основу составляют диатомеи (92 вида). Диатомеи приспособились к местным условиям жизни. Они поселяются на нижних, погруженных в воду поверхностях льдин, а некоторые прямо на льду, придавая ему в момент «цветения» своеобразный желтовато-коричневый оттенок. В глубоководной части океана фитопланктон очень беден и представлен 53 видами диатомовых и перидиниевых. Диатомовая флора в Баренцевом море дает 79, а в Арктическом бассейне 98 % всей биомассы.

Преобладающими видами зоопланктона являются веслоногие рачки (копеподы).

Зообентос представлен очень неравномерно. Наиболее богато животными бентальными организмами Баренцево море: более 1800 видов, биомасса 100—300 г/м². В море Лаптевых известно лишь 600 видов, а средняя биомасса не превышает 25 г/м². Самое-



широкое распространение из зообентоса получили полихеты, донные фораминиферы. Зообентос Арктического бассейна изучен слабо, видовой состав его беден, а биомасса ничтожна.

На периферии океана, особенно в более теплых водах, распространены более 150 видов рыб. Из промысловых рыб наиболее значимы треска, лосось, палтус, пикша. Семейства скорпеновых и сельдевых представлены морским окунем и океанической сельдью. Такие рыбы, как сайда, бельдюговые, не имеют большого промыс-

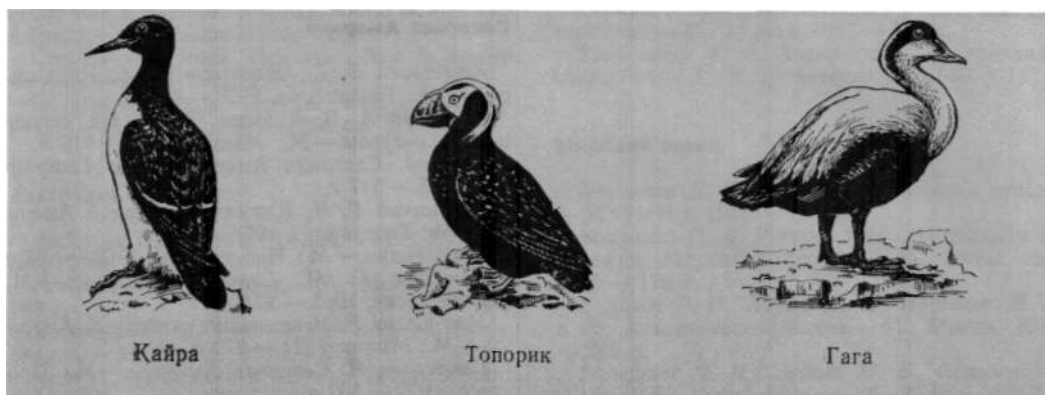
лового значения, но являются важнейшим пищевым ресурсом для различных животных, в том числе и промысловых млекопитающих (нерпа и белуха).

Из млекопитающих широко распространены тюлень, морж, белуха, нерпа, нарвал. Лежбища моржей находятся на галечных пляжах побережий материка и островов. Тюлени питаются рыбой, моржи — бентальными организмами. В больших количествах в окраинных морях ранее обитали киты, но в XVIII—XIX веках они были в основном истреблены. Гренландских китов осталось совсем мало. На тюленей во многих местах ведется промысел.

Представителем фауны океана следует считать также белого медведя, жизнь которого связана главным образом с дрейфующими и припайными льдами.

С обилием морской жизни в Арктике, особенно в Субарктике, связано исключительно большое количество птиц. Птицы питаются рыбой, моллюсками, рачками, насекомыми. Кайры, топорики, чайки, глупыши, тупики, гаги, люрики, чистики, бакланы образуют на малодоступных скалистых берегах массовые гнездовья, так называемые птичьи базары. Много птиц проникают летом в самые высокие широты — до полюса.

Большие различия в органическом



мире между приатлантическими районами, прилегающими к Восточной Сибири и Северной Америке, и центральными позволяют выделить в пределах единой *арктической биогеографической области*, охватывающей Северный Ледовитый океан, три подобласти: приатлантическую, сибирско-канадскую и центральноарктическую.

Приатлантическая подобласть отличается наибольшим богатством видов, максимальной биомассой. Нектон здесь представлен громадными скоплениями промысловых рыб — пикши, трески, сельди, сайры, морского окуня, палтуса. Еще недавно эта подобласть славилась китобойным промыслом. Сейчас киты здесь редки, но богат видовой состав ластоногих, особенно тюленей.

Сибирско-канадская подобласть значительно уступает по богатству видов и биомассе приатлантической. В водах Чукотского и Восточно-Сибирского морей ощущается влияние тихоокеанской фауны. Однако шельфовые воды сравнительно богаты и имеют промысловое значение.

Центральноарктическая подоб-

ласть — самая бедная в видовом и количественном отношении. Фитопланктон представлен преимущественно незначительным числом видов диатомей, зоопланктон — несколькими видами рачков. В подобласти обитают морж и белый медведь.

Несмотря на небольшое богатство органической жизни, для Северного Ледовитого океана характерно явление гигантизма некоторых форм. Так, в водах океана обитает самая большая медуза — цианея, которая в поперечнике достигает 2 м, длина ее щупалец несколько десятков метров. Встречается крупнейшая офиура — «голова Горгоны». Известны также гигантские одиночный восьмилучевой коралл умбеллула, морской паук. Многие морские организмы Арктики отличаются долголетием. В холодных арктических водах все жизненные процессы протекают замедленно. Поэтому, например, мидии в Черном море редко доживают до 5—6 лет, а в Баренцевом их возраст может составлять 25 лет. Долгожителями являются многие рыбы, например треска (до 20 лет), камбаловые (до 30—40 лет).