

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ МАТЕРИКОВ И ОКЕАНОВ



ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ МАТЕРИКОВ И ОКЕАНОВ

Под общей редакцией А. М. РЯБЧИКОВА

Допущено
Министерством высшего и среднего
специального образования СССР
в качестве учебника
для географических
специальностей университетов



Москва
«Высшая школа»
1988

ББК 26.89(0)

Ф 51

УДК 911.2

Ю. Г. Ермаков, Г. М. Игнатъев, Л. И. Куракова, О. К. Леонтьев, Е. Н. Лукашова, Е. В. Миланова, Л. А. Михайлова, А. И. Орлов, Э. П. Романова, Т. Г. Ружанская, А. М. Рябчиков, К. Г. Тарасов, Л. Г. Фролова

Рецензенты: кафедра физической географии Ленинградского государственного университета им. А. А. Жданова (зав. кафедрой проф. В. С. Жекулин); д-р геогр. наук, проф. Т. В. Власова (Московский государственный педагогический институт им. В. И. Ленина)

Физическая география материков и океанов: Учеб.
Ф 51 для геогр. спец. ун-тов/Ю. Г. Ермаков, Г. М. Игнатъев,
Л. И. Куракова и др.; Под общей ред. А. М. Рябчиков-
ва.— М.: Высш. шк., 1988.— 592 с.: ил.

ISBN 5—06—001354—5

В учебнике излагаются общие закономерности формирования природы материков и Мирового океана, особенности освоения человеком природных ресурсов суши и океана, проблемы современного состояния и охраны природной среды. Анализ природы каждого материка и океанов дается по одному плану. Учебник иллюстрирован оригинальными картосхемами и графиками, черно-белыми фотографиями.

Ф 1905030000(4309000000) — 493 84—88
001(01)—88

ББК 26.89(0)
551

ISBN 5—06—001354—5

© Издательство «Высшая школа», 1988

ПРЕДИСЛОВИЕ

По новому учебному плану студентам-географам университетов вместо курса лекций «Физическая география частей света» предусмотрен курс «Физическая география материков и океанов», для которого коллективом кафедры физической географии зарубежных стран Московского университета разработана программа и написан настоящий учебник.

В отличие от учебника по физической географии частей света (Высшая школа, 1963), написанного коллективом этой же кафедры, но в ином составе, предлагаемый учебник включает два новых раздела: «Основные черты развития геосферы и планетарная дифференциация ее ландшафтов» и «Физическая география океанов».

В учебнике комплексно рассматривается географическая сфера (оболочка) всей нашей планеты, выявляются общие глобальные закономерности и их специфическое проявление в отдельных регионах. Концептуальные основы помогают систематизации материала и его компактному изложению. При характеристике материков и океанов большой акцент сделан на общие обзоры природы этих объектов, выявление природных взаимосвязей, а также на зонально-секторную дифференциацию геокомплексов, которая наряду с морфоструктурами лежит в основе физико-географического районирования. Разумеется, подвижность водной среды и относительная устойчивость суши накладывают свою специфику на принципы и системы районирования материков и океанов.

В общий обзор Евразии включается и территория СССР. Однако в региональном анализе Европы и Азии она не рас-

сматривается, поскольку в учебном плане предусмотрен самостоятельный курс и существуют учебники по физической географии СССР. В данном учебнике традиционно рассматриваются порознь зарубежные части Европы и Азии.

Географический анализ в учебнике связывается с оценкой природных ресурсов, характером их использования и изменения природной среды под воздействием человека. Авторы полагают, что такой принцип построения учебника повысит интерес и внимание студентов к теоретическим проблемам физической географии, будет способствовать развитию географического мышления, заложит основы представлений о природе Земли и современном ее состоянии, устранил формальное запоминание фактов. Анализ взаимосвязей природы с ее использованием и изменением человеком следует широко применять не только в лекциях, но и на практических занятиях (семинарах).

Учебник дает обширный материал для самостоятельной работы студентов: для составления сравнительных характеристик ландшафтов-аналогов на различных материках, детального отраслевого и комплексного физико-географического районирования отдельных частей материков и океанов и др. Важным дополнением к учебнику является и составленная коллективом кафедры под редакцией Е. Н. Лукашовой карта «Зональные типы ландшафтов Земли» из серии «Карты для высшей школы», а также отраслевые карты этой серии.

Вводный раздел учебника «Основные черты развития геосферы и планетарная дифференциация ее ландшафтов» написан профессором А. М. Рябчиковым, Европа

(общая часть) — доцентом Э. П. Романовой, общий обзор Евразии и регионы Европы — доцентом К. Г. Тарасовым, Азия — доцентами Л. И. Кураковой и Е. В. Милановой, Северная Америка — Г. М. Игнатьевым и старшим научным сотрудником Ю. Г. Ермаковым, Южная и Центральная Америка — доцентом Е. Н. Лукашовой, Африка и Океания — доцентом Л. А. Михайловой, Австралия — инженером Л. Г. Фроловой, инженером Т. Г. Ружанской, Антарктида — старшим научным сотрудником кафедры рационального природопользования А. И. Орловым при участии старшего научного сотрудника И. А. Суетовой, Мировой океан — профессором кафедры геоморфологии и палеогеографии О. К. Леонтьевым, Заключение — профес-

сором А. М. Рябчиковым и доцентом Л. А. Михайловой. Эскизы рисунков и карт подготовлены инженерами-картографами З. А. Васильевой и И. Е. Нигрицкой. Учебник иллюстрирован черно-белыми фотографиями, взятыми из серии книг «Континенты, на которых мы живем» (М., Прогресс, 1976—1980).

Авторы искренне признательны рецензентам рукописи учебника за их замечания и советы, а также сотрудникам кафедры физической географии зарубежных стран Н. Г. Кулаковой, Т. Г. Ружанской, Н. Ф. Сеньковской за подготовку рукописи к печати.

*Профессор А. М. Рябчиков
Доцент Е. Н. Лукашова*

I

**ФИЗИЧЕСКАЯ
ГЕОГРАФИЯ
МАТЕРИКОВ**





ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ РАЗВИТИЯ ГЕОСФЕРЫ И ПЛАНЕТАРНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЕЕ ЛАНДШАФТОВ

Как известно, суша земного шара состоит из материков и островов. *Материк* — крупный массив земной коры континентального типа. Большая его часть выступает над уровнем Мирового океана, материковая отмель, или шельф, находится ниже уровня моря. По геологическому происхождению крупных массивов суши различают следующие шесть материков, или континентов: *Евразия, Африка, Северная Америка, Южная Америка, Австралия и Антарктида*. Вместе с тем при познании шарообразной земной поверхности первопроходцы нередко называли открытые ими обширные земли *частями света*. В настоящее время сохранились исторические названия шести частей света: Европа, Азия, Африка, Америка (первоначально известная как Вест-Индия), Австралия с Океанией. Позднее была открыта Антарктида. Ниже дается характеристика суши по материкам.

Ландшафтная структура любого материка есть частное, региональное проявление общей дифференциации географической сферы. В связи с этим целесообразно сначала рассмотреть основные черты геосферы как в плане ее естественного развития, так и тех изменений, которые внес человек, а затем перейти к характеристике природных условий отдельных материков и океанов.

ПОНЯТИЕ О ГЕОСФЕРЕ

Внешнюю сферу нашей планеты, охватывающую земную кору (до границы Мохоровичича), нижнюю атмосферу с озоновым слоем, гидросферу и биосферу, проникающие друг в друга и тесно взаимосвязанные обменом вещества и энергии, мы называем *географической сферой* или *геосферой*¹. Она представляет собой це-

лостную, саморазвивающуюся открытую систему, находящуюся в подвижном равновесии.

Через названные условные границы в геосферу в определенных количествах поступают вещество и энергия из недр Земли (магма и тепло) и из космоса (солнечная и космическая энергия, метеориты). В геосфере лучистая энергия солнца трансформируется в тепловую и взаимодействует с внутренней энергией Земли. Высвобождающееся внутриземное тепло (от уплотнения тела планеты, радиоактивного распада и приливного трения) суммарно оценивается в $1806 \cdot 10^{19}$ Дж/год. Оно почти полностью расходуется (сопряженно с силами гравитации) на эндогенные процессы. Тепловой поток, направленный из недр Земли к ее поверхности (798×10^{18} Дж/год), более чем в четыре тысячи раз меньше количества поглощаемого геосферой солнечного тепла.

Солнечная энергия является главным источником жизни и многих других природных процессов на Земле. Хотя она в виде тепла проникает в литосферу на глубину не более 30 м, влияние ее сказывается на развитии всей земной коры. Осадочные породы несут следы деятельности организмов-аккумуляторов солнечной энергии. Кристаллические породы, оказавшиеся под влиянием внутренних сил Земли на ее поверхности, включаются в круговорот вещества и энергии геосферы. Экзогенные процессы, протекающие за счет солнечной и химической энергии и под влиянием силы тяжести, совместно с эндогенными силами производят перераспределение масс на земной поверхности, которое приводит к погружению одних и поднятию других участков земной коры.

Таким образом, солнечная энергия взаимодействует с внутренней энергией Земли в пределах всей толщи земной коры и нередко при выделении и характеристике регионов географам приходится анализировать земную кору с точки зрения ландшафтообразования от архея до наших дней.

¹ Близкие понятия — географическая оболочка и ландшафтная сфера, однако внешние границы их несколько отличаются от границ географической сферы.

Возникновение и зонально-региональный характер развития геосферы обусловлены планетарно-космическими факторами, из которых наиболее важны:

1. *Масса Земли* ($5976 \cdot 10^{18}$ т) с уникальным химическим составом, из которой возникли земная кора, атмосфера и гидросфера и которая определяет гравитационные силы, в частности ускорение свободного падения (на полюсах оно составляет $983,22 \text{ см/с}^2$, а к экватору уменьшается до $978,05 \text{ см/с}^2$).

2. *Расположение Земли в Солнечной системе* на среднем расстоянии от Солнца 149,5 млн. км (152 млн. км 3 июля в афелии и 147 млн. км 1 января в перигелии), определяющее величину солнечной постоянной, равную $8,198 \text{ Дж/(см}^2 \cdot \text{мин)}$.

3. *Движение Земли вокруг Солнца* по эллиптической орбите со скоростью $29,76 \text{ км/с}$ (определяет продолжительность года) и ее *вращение вокруг собственной оси* (за 23 ч 56 мин 4 с), наклоненной к плоскости эклиптики на $66^\circ 33' 22''$.

4. *Форма Земли*, представляющей геоид со средним радиусом $6371,032 \text{ км}$ (сокращается примерно на 4 см в столетие). Средний экваториальный радиус, равный $6378,160 \text{ км}$, длиннее среднего полярного радиуса на $21,383 \text{ км}$. Полярное сжатие 1:298,62. Большая экваториальная ось геоида Африка — Тихий океан длиннее перпендикулярной ей малой оси на 245 м, а северный полярный радиус длиннее южного на 100 м.

5. *Наличие спутника* — Луны (масса $735 \cdot 10^{17}$ т, среднее расстояние от Земли $384\,400 \text{ км}$), вызывающей приливо-отливные движения на Земле.

6. *Возраст Земли* как планеты (оценивается в 4,7 млрд. лет).

Перечисленные факторы определяют смену времен года, дня и ночи, пояснотное распределение солнечной энергии, циркулярную дифференциацию воздушных масс, их общую циркуляцию (и воды в Мировом океане), а также зональность природных процессов.

Средняя мощность земной коры до оливиново-перидотитовой мантии на материках около 35 км. Из них *нижний, базальтовый, слой* около 18 км, *средний, гранитно-метаморфический*, 15 км и *верхний, осадочный, слой* 2—3 км. Под горами

мощность земной коры до 70 км, а под океанами меньше 10 км (нижний, базальтовый, слой 5—8 км, средний, гранитно-метаморфический, практически отсутствует, верхний, осадочный, 0,7 км). Геологи выделяют также переходные типы земной коры: *субконтинентальную и субокеаническую*.

Верхняя граница геосферы четко фиксируется *тропопаузой* (на высоте 9—10 км в приполярных широтах, 12—13 км в умеренных, 16—17 км в тропических). Над тропопаузой располагается *озоновый слой стратосферы* с максимальной концентрацией озона (0,001 процента по объему) на высотах 20—25 км и «размытыми» внешними границами. *Озоновый слой* поглощает практически полностью ультрафиолетовые лучи (около 7% от всей солнечной радиации) и защищает все живое в биосфере от их губительного воздействия¹. Ниже озонового слоя, в *тропосфере*, сосредоточено более $\frac{4}{5}$ массы атмосферы, а ее плотность на высоте 16 км в 10 раз ниже, чем у земной поверхности. Поэтому влияние стратосферы на циркуляцию воздуха в тропосфере ограничено. Таким образом, средняя мощность геосферы в названных пределах около 50 км.

Нижнюю границу географической оболочки С. В. Калесник предложил проводить по глубине современного гипергенеза — от нескольких десятков до 200—300 м, где под влиянием солнечной энергии, воды, воздуха и организмов происхо-

¹ Исследования акад. А. А. Имшенецкого (Институт микробиологии АН СССР) показывают, что отдельные микроорганизмы обладают повышенной устойчивостью к ультрафиолетовым лучам, переносят температуры до -196°C и обнаружены выше озонового слоя (до высоты 84 км). «Высотная» микрофлора — хорошая селективная среда для выведения устойчивых форм. Основная же масса биоты располагается ниже озонового слоя.

Нижняя граница биосферы располагается нередко на глубине 2—3 км в континентальной земной коре (в океанической — до 1 км); в частности, микробы обнаружены в сернистых и углекислых гейзерах при температуре около 300°C и давлении $250,5 \cdot 10^9 \text{ Па}$. Некоторые микроорганизмы обнаружены даже внутри ядерных реакторов. Так что экологический диапазон существования микробов чрезвычайно обширен.

дит преобразование первичных минералов, возникших в нижних слоях земной коры, во вторичные, более устойчивые в условиях температуры и давления у земной поверхности. Этот рубеж имеет определенный смысл, если в пределах геосферы, следуя Ф. Н. Милькову, выделять ландшафтообразующий слой наиболее интенсивного обмена вещества и энергии между компонентами природной среды.

В ландшафтообразующем слое земной поверхности при давлении около $1,01 \cdot 10^5$ Па и в пределах известных абсолютных температур воздуха от $-89,2$ до $+61$ °С в результате длительного и разнообразного взаимодействия коры выветривания, воды, воздуха, почв и организмов возникло величайшее множество все усложняющихся минеральных и органических соединений. Около 200 тыс. лет назад земная поверхность стала ареной высшего проявления жизни — человека, а затем его активной производственной деятельности по использованию и преобразованию природных ландшафтов.

С точки зрения палеогеографии, необходимо включить в состав геосферы всю земную кору, а не только слой гипергенеза. В. И. Вернадский отмечал, что осадочные и метаморфические породы (известняки, доломиты, каустобиолиты, мраморы и др.) представляют следы былых биосфер, и мы вправе включать их в генерализованное понятие геосфера. Возможно, и граниты возникли в результате переплавления осадочных пород.

Биогеохимики утверждают, что возникновению на Земле бактерий предшествовал абиогенный синтез аминокислот. В мелководьях тропиков («глинистые бульоны») белковоподобные молекулы и липиды (жиры) стали образовывать прото-клетки. Первыми фотосинтезирующими растениями были, как полагают, микроскопические синезеленые водоросли (цианобиты), отпечатки которых найдены в цирконовых породах Африки, Австралии и Гренландии. Возраст этих пород определяется в 3,7 млрд. лет. Размножение и развитие первичной биоты в условиях ненасыщенной экосистемы шло, по-види-

мому, очень быстро. Об этом можно судить по интенсивности размножения современного фитопланктона в условиях насыщения им экосистемы океана — 328 поколений в сутки!

Вода защищала простейшие организмы от губительной дозы ультрафиолетовых лучей. В углекислой атмосфере еще не было озонового слоя. Он стал формироваться в связи с накоплением достаточного количества кислорода в атмосфере в результате дегазации эруптирующей базальтовой магмы, диссоциации молекул водяных паров. Из газов 91 % в атмосфере приходилось на CO_2 и 6,4 % — на молекулярный азот.

С возникновением фотосинтеза, который в настоящее время происходит в термическом диапазоне от 3 до 37 °С, в атмосфере стало быстро возрастать количество свободного кислорода, и она из углекислой постепенно превращалась в азотно-кислородную. С консервацией органических остатков связано возникновение органогенных пород (известняков, каустобиолитов, фосфоритов и др.). Резко усилилось образование оксидов металлов и других элементов в верхнем слое земной коры. Ряд ценных полезных ископаемых (уголь, нефть, природный газ и др.) также связан с накоплением погребенных органических остатков и их последующим изменением.

Как известно, в земной атмосфере кислород представляет смесь трех стабильных изотопов с атомными единицами массы 16, 17 и 18 (одна атомная единица массы составляет $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг). «Легкий» кислород, возникший в результате фотосинтеза, составляет 99,7 % кислородной смеси атмосферы, «тяжелый» кислород, выделившийся вследствие дегазации мантии, — только 0,3 %. Эти данные свидетельствуют о роли фотосинтетического и вулканического факторов в происхождении кислорода в атмосфере. Фотохимическая диссоциация молекул водяных паров и особенно двухатомного свободного кислорода в ионосфере под действием ультрафиолетового излучения пополняет атмосферу озоном (O_3).

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О РАЗВИТИИ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Проблема происхождения Земли и других планет Солнечной системы пока не выходит за рамки гипотез. По современным представлениям (О. Ю. Шмидт, А. П. Виноградов и др.), около 5 млрд. лет назад сгущения газово-пылевого облака, попавшего в гравитационное поле Солнца (или выброшенного им), послужили центрами образования планет «путем вычерпывания роя частиц». В процессе превращения метеоритного вещества в планету выплавлялась рудная масса, формировались ядро и силикатная кора. В метеоритном веществе (типа хондритов) отношение FeO_2 к MgO равно 1,5, а в базальтах земной коры и в основных изверженных породах Луны оно достигает 6 и показывает, что эти небесные тела однообразны. Им по 4,7 млрд. лет.

Традиционное представление о происхождении материков и океанов в последние годы дополнилось *теорией тектоники литосферных плит, механизма конвекционных «течений» подкорового вещества*. Схематически она представляется в следующем виде. Вследствие продолжающейся гравитационной дифференциации магмы тяжелые фракции наращивают металлизированное ядро, а наиболее легкие поднимаются к поверхности. Полагают, что этот процесс близок к завершению, так как «ядерное» вещество Земли на 86 % уже сконцентрировалось в ее ядре и вулканизм по сравнению с предшествующими геологическими эпохами заметно ослаб. Тем не менее и в наше время из недр Земли на ее поверхность выбрасывается более 6 млрд. т эффузивного вещества в год, а за 4,7 млрд. лет развития планеты ее вулканические извержения составляют расчетную массу, очень близкую к массе земной коры.

В *рифтовых зонах срединно-океанических хребтов* (глубины рифтов более 2 км при ширине 12—15 км) выделяются верхний осадочный слой (4—6 км) и нижний (20 км) слой, который одними учеными трактуется как «смесь» корового и мантийного вещества, а другими — как астеносферный выступ. Так или иначе, лава

легко прорывает тонкую и слабую осадочную кору и раздвигает плиты в стороны со скоростью 2—6 см/год. Часть аномально легкой магмы «течет» под океанической литосферой в сторону континентов и тоже содействует дрейфу плит, обновлению океанической коры и наращиванию континентальной коры. Края океанических плит (плотность $2,75\text{—}3 \text{ г/см}^3$), наталкиваясь на более «плавучие» (плотность около $2,5 \text{ г/см}^3$), но более толстые континентальные плиты, заглубляются под них под углом около 45° . Сжатие сопровождается нередко складкообразованием по краям континентальных плит. Опускание океанической (а в переходной зоне частично и континентальной) коры и подстилающей нижней литосферы в менее вязкую астеносферу с ее более высокой температурой и давлением, естественно, приводит к вулканизму и землетрясениям.

В зонах погружений океанических плит под континентальные и в рифтовых зонах обновления океанической коры расположено более 800 действующих вулканов. Если в рифтовых зонах извергаются преимущественно базальты, то в зонах погружений вулканы выбрасывают главным образом кремнистые продукты: андезиты, дациты и риолиты, т. е. метаморфизованные продукты погруженной океанической литосферы, которые наращивают континентальную кору. Важно отметить, что атмосфера и гидросфера являются продуктами дегазации и дегидратации магмы в процессе развития Земли.

В настоящее время различают следующие *крупные литосферные плиты* (с прилегающим шельфом): 1) *Евроазиатская* (с рядом более мелких плит), 2) *Восточноазиатская*, включая Малайский архипелаг (эти плиты разделяет *рифтовая зона Байкала*), 3) *Африканская*, 4) *Аравийская*, 5) *Индоавстралийская*, 6) *Тихоокеанская* (с рядом более мелких плит), 7) *Североамериканская* (включая северо-восток Азии), 8) *Южноамериканская* и 9) *Антарктическая*. Кору Атлантики обычно делят по *Срединному хребту* на две части: западную присоединяют к американским плитам, а восточную — к евроафриканским.

Рифтовая зона Срединно-Атлантического хребта является наиболее активной.

Она расширяется примерно на 6 см/год, отодвигая американские плиты на запад, а Евразию на восток. Аравия, Индостан и Австралия «дрейфуют» на северо-восток за счет раздвигания коры в *рифтовой зоне Индийского океана*, вытянутой с юго-востока на северо-запад, к грабену Красного моря. Поэтому движение Африки на северо-восток сдерживается. Кроме того, по закону сферической геометрии геоида плиты испытывают и некоторое вращение относительно друг друга.

Наряду с процессами нарастания континентальной коры существует и обратный процесс — ее денудация. По подсчетам А. П. Лисицина, в океан ежегодно поступает около 27 млрд. т твердых частиц и 3,2 млрд. т растворенных в речном стоке веществ. При таком темпе континентального сноса в океан за четырехмиллиардную историю Земли ее материка должны быть смыты, а мощность океанической коры могла достигнуть 120 км. Однако осадочный слой на дне океана в среднем равен 0,7 км. Это еще раз подтверждает существование своеобразного «конвейера» движения земной коры, при котором происходит обновление океанической коры в рифтовых зонах, раздвигание соседних плит, погружение океанических плит под континентальные в зонах их стыка, переплав и повторная дифференциация веществ океанической коры, складкообразование и вулканизм в краевых зонах материков и их постепенное наращивание.

Горные области земного шара (включая покрытые ледниками Антарктиду и Гренландию) занимают 43 %, а *равнинно-платформенные области* — 57 % поверхности суши. Горные районы в Европе занимают 30 % ее площади, в Азии — 57, в Африке — 16, в Северной Америке — 39 (а вместе с Гренландией 44 %), в Южной Америке — 23 и в Австралии с Океанией — 26 %.

Согласно В. Е. Хаину, геологическая история свидетельствует о пульсационном развитии нашей планеты, о чередовании фаз сжатия и расширения при ведущей роли прогрессирующего сжатия, которое обусловлено гравитационным уплотнением внутреннего вещества вращающейся Земли и выделением из ее недр тепла, водяных паров и газов. Уплотнение и сжа-

тие ведут к разогреву недр. Радиационный распад приводит к расплаву, конвекции и дифференциации магмы. Главное направление этого развития — от «бескоревой» Земли к базальтовой океанической коре и через переходные (между океанами и материками) геосинклинальные пояса (зоны погружения) к материковым платформам с их гранитно-метаморфическим слоем.

Геологи полагают, что около 300 млн. лет назад гипотетическая *Пангея* по Средиземноморскому поясу раскололась на *Лавразию* и *Гондвану*, а последняя 70 млн. лет назад разбилась на ряд «осколков»: *Бразилию, Антарктиду, Африку, Аравию, Индостан* и *Австралию*. Лавразия расчленилась на *Северную Америку* и *Евразию*. С каждым орогеническим циклом материковые платформы становились обширнее и прочнее, геосинклинали сужались, океан углублялся, а горы повышались. В герцинском и особенно в альпийском цикле в орогенез стали вовлекаться также окраины платформ (передовые и межгорные прогибы) и прежние горные системы (сбросово-глыбовая тектоника). В кайнозое возникли (или подверглись «омоложению») высочайшие *горные системы: Пиренеи, Альпы, Кавказ, Гиндукуш, Тяньшань, Памир, Куньлунь, Анды, Кордильеры* и др.

Соотношение площадей суши и океана, географическое расположение и конфигурация материков при шарообразности и вращении Земли определяют многие зонально-региональные особенности гео-сферы и ее ландшафтов. А. М. Алпатьев, например, считает, что если каждый из современных материков расчленил одним-двумя морскими проливами по 700—800 км шириной, то можно намного смягчить континентальность климата, уменьшить температуру в тропиках и соответственно увеличить ее в высоких широтах на 3 °С за счет разницы альбедо суши и моря и сглаживания тепловых различий поверхности океана морскими течениями.

Литосфера и рельеф — это основа, на которой протекают биоклиматические процессы и формируются ландшафты, их региональные черты. Нередко этим факторам отдается приоритет при физико-географическом районировании. Вместе с тем

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОЯСА

чрезвычайно важно распределение солнечной радиации на шарообразной поверхности вращающейся Земли, которое вызывает *поясно-зональную дифференциацию различных природных процессов* на суше и в Мировом океане. *Каждый конкретный ландшафт определенной местности одновременно зонален и регионален.*

Таким образом, в качестве первого шага при физико-географическом районировании *земную поверхность следует подразделить на океаны и сушу, а на материках выделить равнинные и горные пространства.* В последних проявляются как *горизонтальные, так и вертикальные географические зоны, которые имеют трехмерное измерение.* Четвертое измерение зон — время их развития. Более детальная дифференциация природных комплексов на суше существенно зависит от генезиса и состава слагающих поверхность пород и, конечно, от характера рельефа. Геологическое строение литосферы и рельеф являются наиболее устойчивыми компонентами геосферы, сохраняющими унаследованные черты от древних эпох.

В структурно-геоморфологическом отношении И. П. Герасимов и Ю. А. Мещеряков подразделяют поверхность материков следующим образом.

Единицы I порядка — геотектуры — крупнейшие формы рельефа, отражающие важнейшие различия в строении материковой коры, вызванные планетарными геофизическими процессами. Обычно они образуют крупные части материков (субконтиненты или группы физико-географических стран). Следуя концепции названных авторов, мы в данном учебнике выделяем, например, в Америке Кордильеры, Внекордильерский Восток, Центральную Америку с Вест-Индией, Анды и Внеандийский Восток. Каждый субконтинент имеет свою структуру географической зональности. *Физико-географические страны*, по классификации И. П. Герасимова и Ю. А. Мещерякова, отвечают *сложным морфоструктурам. К морфоструктурам II порядка*, или частям сложных морфоструктур, которые обычно соответствуют провинциям (областям), авторы относят отдельные горные хребты, равнины, плоскогорья.

Проанализируем поступление и трансформацию солнечной энергии в геосфере. Наша планета получает $5628 \cdot 10^{21}$ Дж/год энергии Солнца. Из общей величины солнечной радиации, поступающей на внешнюю поверхность атмосферы, около 22 % отражается от слоя облаков (облака способны отражать 55—60 % радиации, но средняя облачность планеты около 40 %) и 8 % — остальной атмосферой; 13 % энергии поглощается озоновым слоем (в том числе почти вся ультрафиолетовая радиация) и 7 % поглощаются остальной атмосферой, которая при этом несколько нагревается. И только половина прямой и рассеянной солнечной радиации достигает земной поверхности; 7 % от общего поступления солнечной радиации (или 14 % от ее количества, достигшего земной поверхности) отражается обратно в мировое пространство, а оставшиеся 43 % от общей величины поглощаются земной поверхностью, трансформируются в тепло и являются энергетической базой развития ландшафтов в геосфере.

Из 43 % лучистой энергии Солнца, трансформированной земной поверхностью в тепло, 15 % в виде тепловых волн (10—15 мкм) излучаются в тропосферу и прогревают ее, в значительной мере определяя температуру воздуха. Остальные 28 % составляют *тепловой баланс земной поверхности* (в среднем $3024 \cdot 10^{21}$ — $3318 \cdot 10^{21}$ Дж/(см² · год), а для суши $2058 \cdot 10^{21}$ Дж/(см² · год). Это тепло расходуется главным образом на физическое испарение, отчасти на транспирацию и фотосинтез (в общем 23 %), а также на молекулярно-турбулентный теплообмен между земной поверхностью и атмосферой (5 %).

Фотосинтетически активная радиация (ФАР) располагается в сине-фиолетовой (0,38—0,47 мкм) и красно-желтой (0,58—0,71 мкм) частях видимого спектра и не превышает 50 % поступающей на земную поверхность суммарной солнечной радиации (22 % прямой и 28 % рассеянной). Во влажных тропиках растительность использует для фотосинтеза не более 5 %

ФАР, а в среднем на планете менее 1 %.

Однако, несмотря на столь ничтожное использование ФАР, за год растения суши и океана усваивают почти $1 \cdot 10^{11}$ т углерода, т. е. поглощают $3 \cdot 10^{11}$ т CO_2 , разлагают около $2,3 \cdot 10^{11}$ т воды, выделяют $2,1 \cdot 10^{11}$ т свободного кислорода и аккумулируют $504 \cdot 10^{19}$ Дж солнечной энергии в виде продуктов фотосинтеза. Это более чем в 20 раз превосходит количество энергии, вырабатываемой мировым производством.

Радиационный и тепловой балансы существенно изменяются в зависимости от широты местности. Суммарная солнечная радиация над океаном меньше, а радиационный баланс больше, чем над сушей. Это связано с меньшей облачностью над сушей. Для суши характерны более высокие показания альбедо и эффективного излучения. Суша получает солнечного тепла больше, чем океан, и больше его отдает в мировое пространство.

Радиационный баланс поверхности океана значительно больше, чем над сушей, поскольку океан почти в три раза больше расходует тепла на испарение, нежели суша. Важно также подчеркнуть, что за счет прогрева воды в жарком поясе ($1008 \cdot 10^2$ Дж/(см² · год)) океан посредством морских течений уносит и отдает это тепло во внетропических широтах, утепляя, например, север Атлантики и Западную Европу, север Тихого океана, Японию, запад Аляски и Канады. Теплое течение Гольфстрим у берегов Флориды в 65 раз превышает сток всех рек мира. Поэтому так велика роль океанов и морских течений в формировании климата. Летом и днем теплее суша, зимой и ночью — океан.

Поясное распределение солнечного тепла на земной поверхности определяет неравномерный нагрев (и плотность) атмосферного воздуха. Тропосфера Земли, содержащая более $\frac{4}{5}$ массы атмосферы, в тропиках прогревается от подстилающей поверхности сильно, в приполярных широтах очень слабо. Поэтому *над полюсами* (до высоты 4 км) располагаются холодные области с повышенным давлением, а у экватора (до высоты 8—10 км) — *теплое кольцо с пониженным давлением*. В такой ситуации, казалось бы, градиент

должен быть направлен к экватору и повсюду должны дуть в приземных слоях восточные ветры (сила Кориолиса при угловой скорости вращения Земли $0,729 \times 10^{-4}$ с⁻¹ отклоняет меридионально направленный поток в северном полушарии вправо, а в южном — влево, и через некоторое расстояние ветры начинают дуть вдоль изобар). Однако, за исключением приполярных и экваториальных широт, на всем остальном пространстве (и в стратосфере) *преобладает западный (с запада на восток) перенос воздуха*.

В чем причины? С. П. Хромов видит две причины. Во-первых, по закону статистики каково бы ни было атмосферное давление у земной поверхности, начиная с определенной высоты, оно в теплом воздухе выше, чем в холодном. Давление с высотой падает быстрее в холодном воздухе. На высоте 4—5 км давление в высоких широтах ниже, чем на такой же высоте под тропиками. Во влажном экваториальном воздухе давление убывает с высотой также несколько быстрее, чем в сухом тропическом.

Таким образом, в верхней половине тропосферы градиент давления направлен от тропиков, с одной стороны, к полюсам, а с другой — к экватору. В верхней части тропосферы (как и в стратосфере) повсюду, кроме экваториального и субэкваториальных поясов (и сезонно в полярных регионах), господствует западный перенос воздуха, который частично увлекает за собой и нижележащие приземные слои.

Вторая причина динамическая. При своем движении в господствующем западном переносе на вращающейся Земле циклоны отклоняются к высоким широтам, а антициклоны — к низким, создавая динамическую ложбину на севере умеренных широт и усиливая пояс («пассатный гребень») высокого давления под тридцатыми широтами. Вследствие этого у земной поверхности наблюдается чередование атмосферного давления (и, конечно, ветров): экваториальный пояс пониженного давления с восточным переносом воздуха; два тропических пояса (северный и южный) повышенного давления с нисходящими токами воздуха под тридцатыми широтами и пассатами по приэкваториальной периферии барических гребней; два

умеренных пояса пониженного давления с западным переносом воздуха, под шестидесятью градусами; две области повышенного давления над полюсами с преобладанием восточных ветров по их периферии. Этим термо-барическим поясам соответствуют присущие им воздушные массы — *экваториальный, тропический, умеренный* (по терминологии синоптиков, полярный) и *арктический, или антарктический воздух*. Воздушные массы различаются по теплу и плотности, увлажнению, запыленности и другим свойствам. Фронты между ними, очень подвижные вообще, испытывают еще и сезонные смещения в связи с изменением положения термического экватора. Как известно, годовая амплитуда зенитального положения Солнца составляет почти 47° по меридиану (от $23^\circ 27'$ с.ш. до $23^\circ 27'$ ю.ш.), а амплитуды термического экватора и круглогодичных устойчивых центров действия атмосферы (например, Исландского и Алеутского минимумов, Гавайского и Азорского максимумов) в десять раз меньше ($4-5^\circ$). Таким образом, помимо основных климатических поясов возникают *переходные* (с приставкой «суб») шириной $4-5^\circ$ по меридиану. Для них характерно сезонное чередование (зима — лето) воздушных масс соседних поясов с господствующими в них ветрами (рис. 1, 2).

Кроме того, в одних и тех же климатических поясах различаются (по увлажнению, теплу, запыленности и пр.) *морские* и *континентальные воздушные массы*, что усиливает фронтальную деятельность. При проникновении фестонами одной воздушной массы в другую возникают *области высокого и низкого давлений*. Там, где фронты воздушных масс пересекаются с направлениями морских течений, образуются довольно *устойчивые круглогодичные центры действия атмосферы*, в которых особенно часто возникают либо усиливаются очаги *низкого (циклоны) или высокого (антициклоны) давления*, которые затем перемещаются в господствующем западном переносе воздуха. При этом, как отмечалось, циклоны обычно отклоняются к шестидесятым широтам (но иногда летом вторгаются и в полярную область повы-

шенного давления), а антициклоны — к тридцатым широтам, создавая там динамическое кольцо повышенного давления.

Помимо круглогодичных центров действия атмосферы (*минимумов и максимумов*) активно действуют еще и *сезонные центры*, такие, как зимние Сибирский (Монгольский) и Австралийский антициклоны и летняя Южно-Азиатская (Пенджабская) барическая депрессия. Они возникают как результат термических контрастов суши и моря, объясняют географию внеэкваториальных муссонов, вызывают разрывы планетарных поясов западного и восточного переносов воздуха и, как следствие, *усиливают секторность географических поясов*. Например, летние вторжения морского воздуха на более нагретую сушу восточных побережий Азии и Северной Америки происходят по западным перифериям Гавайского и Азорского максимумов. Термические различия по меридиану при этом сглаживаются, а количество осадков убывает по долготе, от восточного побережья в глубь каждого материка. Это в значительной мере определяет поворот простирающихся природных зон с широтного на субмеридиональное.

Другой пример. Для экваториального пояса характерен восточный перенос. Но исключительно глубокая летом Южно-Азиатская депрессия с центром в долине Инда (994 гПа) и субтропический максимум в южном полушарии над Индийским океаном (1023 гПа) вызывают в июне — сентябре широкое перетекание воздуха южного полушария через экватор и вовлечение его в систему муссона над Индостаном и Индокитаем. Мощность индийского муссона достигает 8 км, и он вполне мог форсировать Гималаи, однако часть потока идет в Бирму, а другая к северо-западу, к центру депрессии. Проникновению муссонного воздуха в Тибет препятствуют не только Гималаи, но и высотный Тибетский антициклон.

Стационарные и подвижные барические образования (циклоны и антициклоны) содействуют меридиональному обмену воздушных масс, переносу тепла и влаги из одних широт в другие.

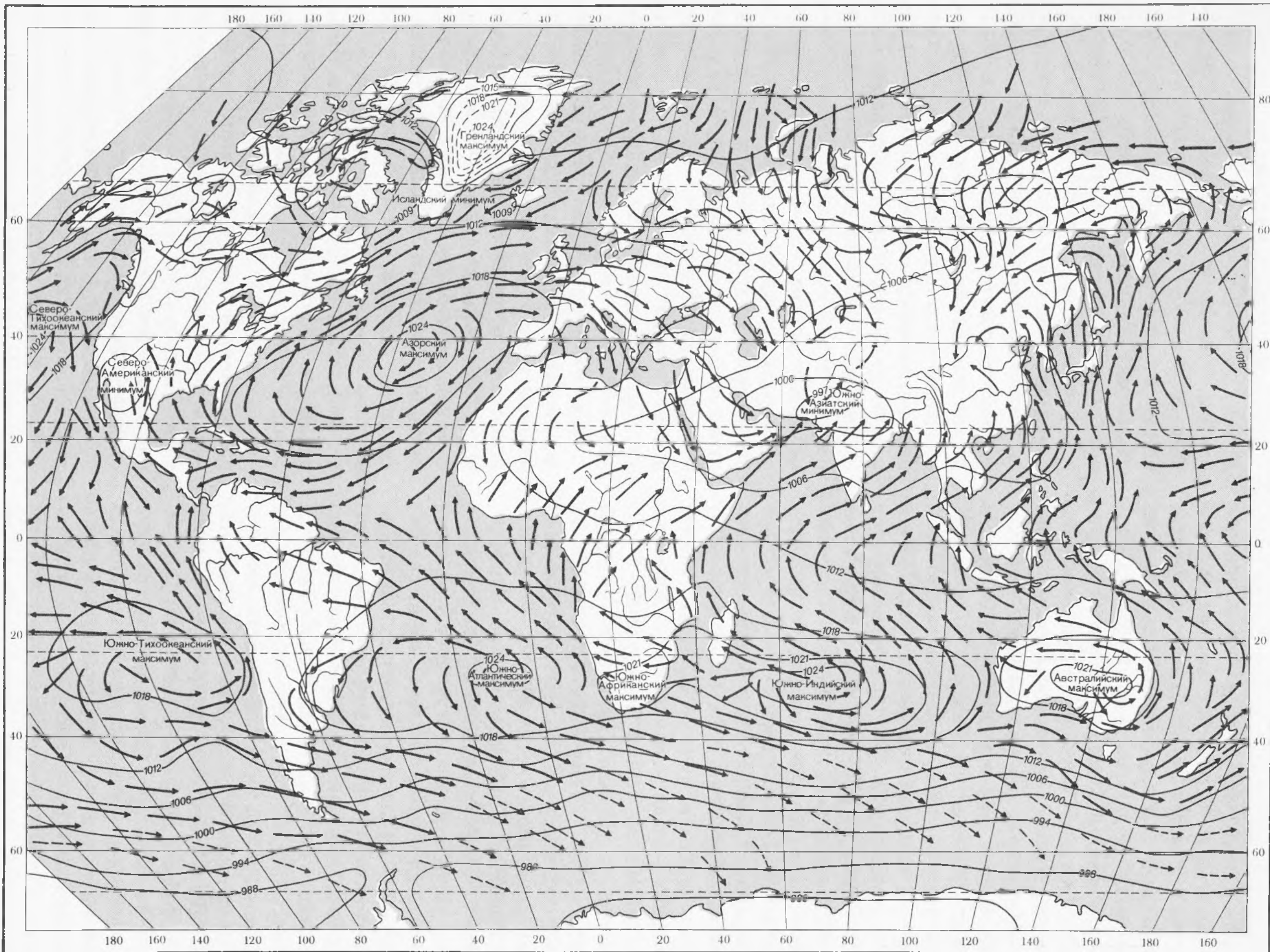


Рис. 1. Атмосферное давление и ветры в июле

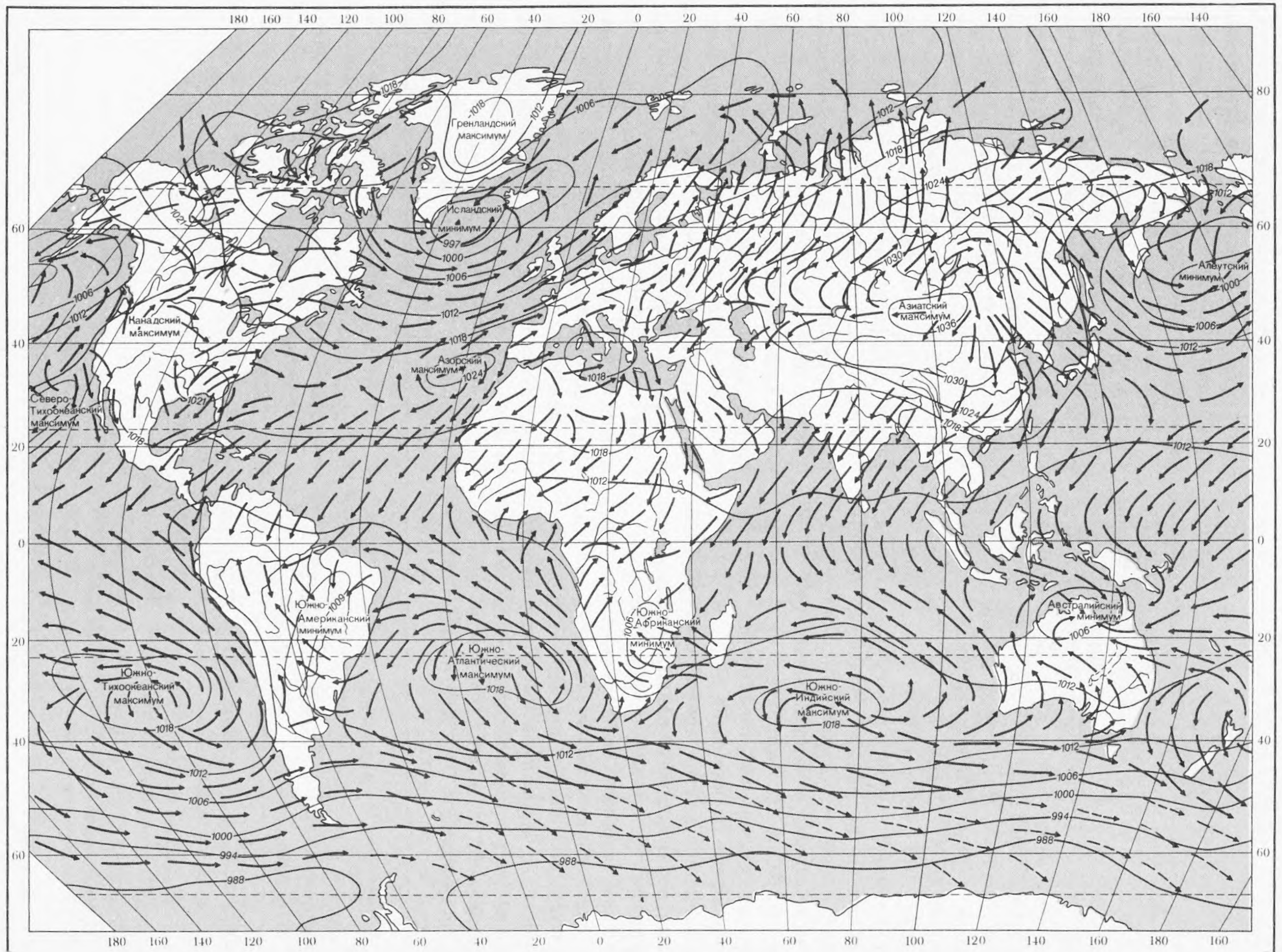


Рис. 2. Атмосферное давление и ветры в январе

ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БИОМАССЫ

Продуктивность фитомассы в естественных условиях тесно связана с сочетанием тепла и влаги. Сумма осадков, взятая вне режима тепла, определяет лишь влажность воздуха и сток. Эмпирически замечено, что отношение *продуктивного* или *валового увлажнения* (т. е. осадки минус поверхностный сток, W в мм) к радиационному балансу R , которое до введения в нашей стране Международной системы единиц (СИ) выражалось в ккал/(см² × град) (1 ккал=4,1868 Дж), либо к уменьшенной в десять раз сумме активных температур по шкале Цельсия, хорошо коррелируют с приростом фитомассы. Эти отношения можно записать так: W/R или $W/(0,1 \cdot \Sigma t)$. Характер их корреляции с основными зональными типами ландшафтов на равнинах виден на рис. 1. Заключенное внутри кривой пространство можно назвать ареной развития зональных природных ландшафтов (рис. 3).

Доля осадков, выпадающих на суше за счет внутриконтинентального влагооборота, составляет примерно 25 %. Остальные 75 % осадков выпадают над сушей за счет приноса влаги с океана (в Европе — 81 %, в СССР — 74, в Азии — 68, в Африке — 71, Австралии — 81, в

Северной и Южной Америке — 75 %). Примерно половина всех осадков выпадает в экваториальном и субэкваториальных поясах, $1/3$ — в умеренных широтах, $1/10$ — в субтропических и тропических поясах (преимущественно в восточных муссонных секторах этих поясов) и $1/20$ — в полярных областях.

В целом из выпавших на сушу атмосферных осадков 24 % стекает в реки, 64 % просачивается в почву, 12 % задерживается на поверхности почвы, растений, строений, а затем испаряются. Процентные доли исчисляются из средней для суши нормы осадков 800 мм/год. Растительность использует преимущественно ту часть влаги, которая просачивается в почвогрунты. Эта часть водного баланса также дифференцируется. Часть влаги просачивается и идет на пополнение запасов грунтовых вод и подземный сток (около 10 % от нормы осадков). Часть влаги задерживается в капиллярах почвогрунтов, причем около ее половины усваивается корнями растений и затем транспортируется через листья (28 % от нормы осадков). Остальная влага теряется вследствие подтягивания по капиллярам почвы к поверхности и последующего испарения (26 % нормы осадков). В итоге физическое испарение составляет около 38 % от суммы осадков. В течение года наземная растительность транспирирует около 30 тыс. км³ воды. В умеренном климате Восточной Европы травы и злаки транспирируют

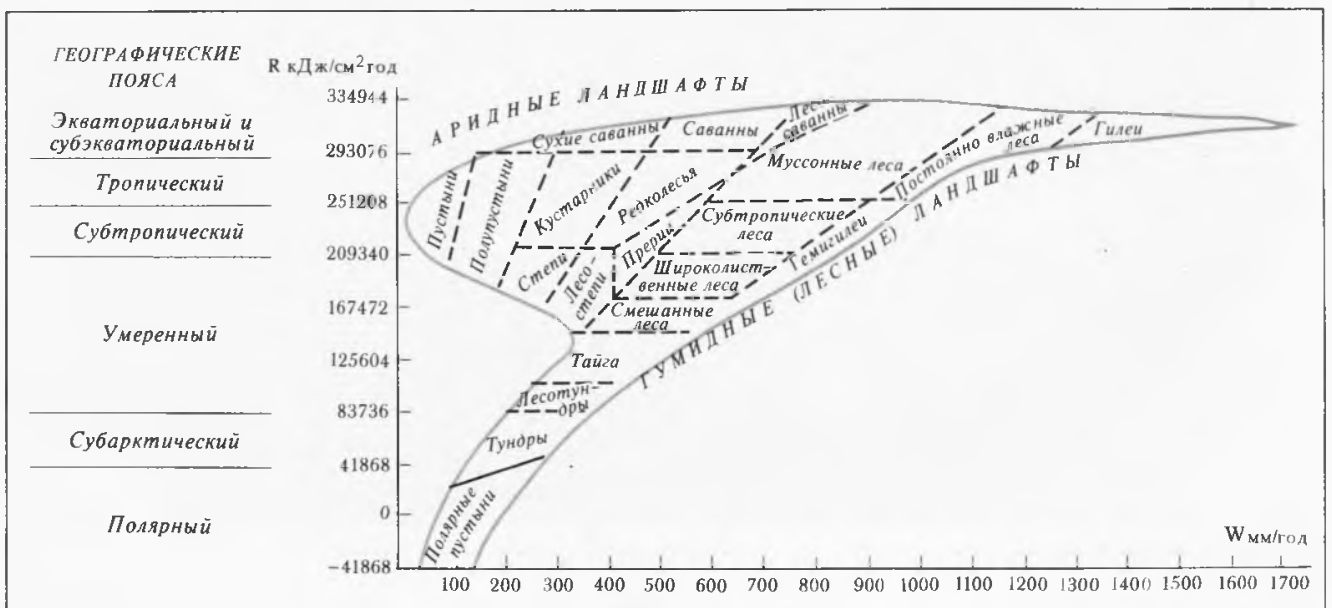


Рис. 3. Соотношение тепла и влаги в основных типах ландшафтов суши на равнинах

за год 230—250 мм слоя валового увлажнения, лиственные деревья — 200—300, кустарники — 150—200, хвойные деревья — 100—150 мм/год.

Поверхностный сток в биологических процессах практически не участвует. Он

очень сильно колеблется (почти от нуля в пустынях до 85 % выпавших осадков на крутых склонах гор) в зависимости от количества осадков, уклона местности, инфильтрации почвогрунтов, состояния растительного покрова и др. Величина

Таблица 1. Современная фитомасса суши (сухая масса)

Группы типов растительности	Площадь, млн. га	Живая фитомасса				Продукция в год	
		т/га	общая, млрд. т	доля корней, %	доля зелени и плодов, %	т/га	общая, млрд. т
Вечнозеленые, муссонные и средиземноморские леса (включая насаженные)	1 600	600	960	20	5	35	56
Леса умеренные (на равнинах и в горах)	2 300	300	690	н. св.	н. св.	10	23
Кустарники и мелколесья	1 360	100	136	25	10	12	16,3
Травяные ассоциации (луга, степи, саванны, болота)	1 100	30	330	65	32	11	12
Полевые культуры	1 500	6,5	9,8	60	38	6	9
Сады, парки, насаждения вдоль дорог, усадеб, многолетние плантации	400	50	20	н. св.	н. св.	10	4
Растительность полупустынь, тундр, лесотундр и высокогорий	3 300	10	33	88	10	2	6,6
Растительный покров суши	11 560	—	1895	—	—	—	126,9
Водная растительность (водохранилища, реки, озера)	370	0,2	0,074	—	—	5	1,8
Ледники	1 620	—	—	—	—	—	—
Полярные и высокогорные субниважные пустыни, гольцы, щебнистые осыпи	310	—	—	—	—	—	—
Строения, дороги, горные разработки, аэродромы и другие инженерные сооружения	500	Растительный покров практически отсутствует					
Подвижные пески, антропогенный бедленд	540	Растительный покров практически отсутствует					
	14 900		1895				128,7

Таблица 2. Живая биомасса геосферы (млрд. т сухой массы)

Компоненты биосферы	Суша		Океан		Земля в целом	
	общая масса	продуктивность в год	общая масса	продуктивность в год	общая масса	продуктивность в год
Фитомасса	1895	128,7	0,22	70	1895	198,7
В том числе леса	1650	79	—	—	1650	79
Зоомасса *	20	56	7	6	27	62
Вся биомасса	1915	184,7	7,2	76	1922	260,7

* Грубое приближение с учетом того, что зоомасса беспозвоночных (они дают 5 и более поколений в год) в 100 раз больше массы позвоночных.

Таблица 3. Географическая зональность геохимических процессов в коре выветривания
(по К. И. Лукашеву, И. П. Герасимову и М. А. Глазовской)

Поясно-секторные группы основных типов ландшафтов	Типы коры выветривания	Геохимия процесса	Условия выветривания и миграции элементов	Зональность грунтовых вод и их минерализация	Основные типы почв
Полярные пустыни и тундры	Литогенный (обломочный)	Образование механических смесей и разрушений, слабый вынос химических элементов, развитие закисно-восстановительных процессов	Низкотермические условия выветривания. Химическое и биохимическое разрушение протекает слабо. Почвенные растворы кислые	Ультрапресная гидрокарбонатная. Солей 0,1—0,2 г/л	Тундрово-глеевые
Леса умеренного пояса	Сиаллитно-глиногенный (каолининовый)	Образование смесей гидратов SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 (сиаллитов), накопление SiO_2 в подзолистых горизонтах; вынос Al_2O_3 и Fe_2O_3 в нижние горизонты. Выщелачивание Cl , Na , Ca , Mg и других элементов	Среднетермические и средневлажные условия выветривания, активная роль гумусовых кислот, нисходящая миграция растворов. Почвенные растворы кислые	Гидрокарбонатно-кальциевая. Солей 0,2—0,5 г/л	Подзолистые (в континентальном секторе), серые и бурые лесные (в приокеанических секторах)
Степи и полупустыни умеренного пояса	Сиаллитно-карбонатный (монтмориллонитовый)	Образование смесей-гидратов SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , накопление Ca , Mg , K и частично Na , но главным образом карбонатов Ca (гуматы Ca)	Условия выветривания переходные от среднетермических и средневлажных к высокотермическим и засушливым. Активная роль гуминовых кислот и восходящая миграция растворов. Почвенные растворы нейтральные или слабощелочные	Хлоридно-сульфатная. Солей: в степях 0,5 г/л, в полупустынях 1—10 г/л	Черноземы, каштановые и сухостепные бурые
Пустыни и полупустыни субтропиков и тропиков	Сиаллитно-хлоридно-сульфатный	Образование гидратизированных продуктов выветривания (сиаллитов). Большая подвижность SiO_2	Высокотермические условия выветривания при недостатке влаги. Энергичны псевдотермические процессы. Слабая роль органического мира в процессах миграции и накопления элементов	Хлоридная. Солей 10—50 г/л	Примитивные пустынные (сероземы и красно-бурые)

Сезонно-влажные субтропики и тропики	Сиаалитно-ферритный (красноземный)	Проявляется процесс алитнизации — накопление гидратов оксидов Fe, Al, Mn — и железные (дегидратации полуторных оксидов, образования конкреций и даже кор). Вынос карбонатов и кремнекислот	Высокотермические, сезонно-влажные условия выветривания. В сухой сезон подтягивание нейтральных растворов к поверхности, обезвоживание вторичных минералов и оксидов железа, во влажный сезон — выщелачивание	Сульфатно-карбонатная и сульфатно-хлоридная. Солей 1—20 г/л	Коричневые при зимнем увлажнении (Средиземье); желтые при летнем увлажнении (восточноприокантический сектор субтропиков) красные почвы саванн и редколесий (муссонные тропики)
Влажные леса экваториального, субэкваториальных и тропических поясов	Ферралитный (латеритный)	Очень активны процессы алитнизации и оподзоливания. Образование ферралитов, вынос SiO ₂ , Ca, Mg, Na, K и др. Накопление Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ , MnO ₂	Высокотермические и высоко-влажные условия выветривания. Энергичны выщелачивание и миграция элементов и соединений. Почвенные растворы сильнокислые в верхних слоях (оподзоливание), нейтральные или слабощелочные — в нижних.	Пресная, органикременеземная. Солей 0,1—1 г/л	Оползденные ферралитные (латеритные)

валового увлажнения не только более важная для биоты, но и менее изменчивая.

Общая биомасса Земли без учета массы микробов оценивается различными авторами в пределах от $2 \cdot 10^{12}$ до $2,7 \cdot 10^{12}$ т сухой массы. Обычно подсчет ведется на восстановленный растительный покров, т. е. без учета изменений, которые внес человек за последние 300 лет. Довольно грубо пока оценивается и зоомасса.

Самая высокая продуктивность фитомассы в естественных фитоценозах приурочена к дельтам субэкваториального пояса — местами до 3 тыс. ц/га сухого вещества в год! Дельты жаркого пояса, расположенные на стыке суши и моря, более всего обеспечены теплом (336×10^3 до $504 \cdot 10^3$ Дж/(см² · год), грунтовым увлажнением и необходимыми питательными элементами в почве. Vegetация продолжается круглый год. Высока продуктивность и на наветренных влажных побережьях жаркого пояса.

Мы попытались оценить совмещенную биомассу Земли. Данные табл. 1 и 2 показывают, что почти $\frac{2}{3}$ продукции живой фитомассы дает суша и в том числе 40 % леса. Несмотря на природную тенденцию к увеличению биомассы на Земле, человечество за последние 300 лет сократило ее примерно на 30 %, а площадь лесов ровно в два раза. Это связано с расширением полей, пастбищ, плантаций, застроек, сети коммуникаций и горных разработок, необходимых численно растущему человечеству. Напомним, что замена дикой растительности культурной (селекция и генетика растений, а также агрохимия) позволила увеличить долю белков в ежегодном урожае с 2—3 % в дикой растительности до 12—13 % в зерновых и бобовых культурах.

В тесной связи с гидротермическими условиями проявляется географическая зональность геохимических процессов в коре выветривания и, в частности, в распространении основных типов почв (табл. 3). В каждом из указанных в таблице шести типов коры выветривания на суше обычно выделяют *автоморфные* (элювиальные, или *in situ*) и *гидроморфные* (аллювиальные, или *переотложенные*) почвогрунты, отличающиеся по режиму валового увлажнения. Это определяет выделение

и соответствующих типов ландшафтов. Автоморфные ландшафты обычно приурочены к водоразделам, гидроморфные — к увлажненным понижениям.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОЯСА

Шарообразность вращающейся планеты вызывает поясное распространение на ее поверхности солнечной энергии, что в свою очередь обуславливает формирование основных воздушных масс, общую циркуляцию атмосферы, зональность гидротермического режима, экзогенных и геохимических, в том числе почвенных процессов и зональность в развитии и распределении биогеоценозов. Поскольку для каждого пояса характерны свои направленность и ритмика природных процессов, своя структура ландшафтных зон, мы с полным основанием можем называть эти *пояса географическими*.

Таким образом, широтно-вытянутые географические пояса, выделенные по режиму тепла, основным воздушным массам и общему характеру их циркуляции являются столь же *важными и наиболее крупными таксономическими единицами природного районирования земной поверхности*, как и ее подразделение на материки и океаны. Трудно соподчинить эти таксоны, выделенные природой, но в одном случае теллурическими, а в другом космическими процессами. В этом заключается одна из трудностей физико-географического районирования.

Географические пояса, несмотря на их обособленность друг от друга, не являются однородными внутри себя по режиму увлажнения и континентальности. Преобладание в одних частях пояса морского, в других — континентального воздуха (связано с их переносом) способствует *секторной дифференциации пояса* и в пределах суши и в океанической части пояса. Сектора различаются не только по количеству и сезонной ритмике атмосферных осадков, но и по интенсивности биогеохимических процессов, следовательно, и по структуре зональности ландшафтов (набору и простираанию зон).

Схема гипотетического материка, на которой показана и секторность географических поясов, дает представление о при-

чинах их возникновения. Термические различия между поясами, а также между сушей и океаном приводят к формированию постоянных и сезонных центров действия атмосферы, устойчивой циркуляции атмосферы и морских течений. Воздействие океанов на сушу в первую очередь проявляется в *секторности географических поясов*.

При зонально-типологической характеристике геосферы авторы учебника имеют дело с мелким, глобальным масштабом и предпочитают пользоваться обобщенным понятием «*зональный тип ландшафта*». Под зональным типом ландшафта Е. Н. Лукашова и Г. М. Игнатъев подразумевают наиболее типичные и распространенные ландшафты конкретного пояса, обусловленные определенными параметрами тепла и влаги на разных морфоструктурах. Поэтому биогеохимические процессы, развитие почв и биоты в них имеют лишь общее сходство (тип). На равнинах (или в горах) в сходных секторах разных материков зональные типы ландшафтов, как и сами зоны, не тождественны, но аналогичны. Они как бы повторяются в несколько иных вариантах.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОЯСА В ОКЕАНЕ

В океанологической литературе категории поясов и зон иногда смешивают: пояса называют зонами, но от этого суть не меняется. Нашей системе географических поясов в океане ближе всего отвечает биоклиматическая зональная классификация поверхностного слоя океана (до глубины 100—150 м), предложенная для Тихого океана В. Г. Богоровым и распространенная на Мировой океан Д. В. Богдановым. Подразделения океана по структуре водных масс на глубине 1 км дают несколько иные результаты: сохраняются лишь основные пояса, а переходные с глубиной исчезают. В придонной части на больших глубинах прослеживаются лишь три пояса: два полярных и разделяющий их «тропический».

Положение географических поясов поверхностного слоя в океане определяется: а) теплом, испарением, соленостью и плот-

ностью воды, которые являются функцией радиационного баланса; теоретически основной воздушной массе должна соответствовать основная водная масса; б) господствующими ветрами (циклоническими штормами, устойчивым переносом воздуха, штилями) и морскими течениями; поскольку инерция движения воды во много раз больше, чем воздуха, морские течения в соответствии с силой Кориолиса и очертаниями берегов далеко выходят за пределы поясов господствующих ветров и оказывают существенное влияние на другие пояса; в) вертикальной циркуляцией воды, содержанием в ней кислорода, планктона и высокоорганизованной фауны. Все эти факторы изменяются с широтой обычно постепенно. Воздушные фронты относительно линейны, но неустойчивы, поэтому для определения географических поясов в океане более важны линии конвергенции (сходимости) основных водных масс; кромки многолетних (летом) и сезонных (зимой) льдов в приполярных областях; широтные оси центров высокого и низкого давлений (максимумов и минимумов). По ту и другую стороны от этих осей ветры в господствующем переносе имеют противоположное направление. Однако эти рубежи не всегда совпадают, что дает основание помимо поясов выделять *переходные зоны*. На прилагаемой к учебнику карте географических поясов и зон границы поясов в океане проведены по одному или нескольким природным рубежам. Внутривертебральные различия не показаны. Это требует специального исследования.

Таким образом, систему географических поясов в океане и их основные черты можно представить в следующем виде.

1. *Арктический пояс*. Включает Арктический бассейн Северного Ледовитого океана. Баланс радиационного тепла здесь положительный ($84 \cdot 10^2 - 420 \cdot 10^2$ Дж/(см² · год)), но все это тепло целиком расходуется на таяние льда и испарение. Поэтому температура воздуха и поверхностного слоя океана отрицательная, за исключением отдельных летних дней. Океан покрыт многолетним льдом. Положительная температура воды под ледяным покровом поддерживается главным образом Гольфстримом (а отток холодных

вод происходит через Датский, Девисов и Берингов проливы). Органическая жизнь сравнительно бедна. Вместе с тем в этом поясе водятся такие крупные животные, как белые медведи. Южная граница пояса проходит по кромке несезонных льдов, которая приблизительно совпадает с периферией арктической области повышенного давления.

2. *Субарктический пояс*. Он включает некоторые районы океанов и открытых морей. Южная граница находится в пределах распространения сезонных льдов и айсбергов и довольно близко совпадает с полосой минимального атмосферного давления, проходящей через центры Исландского и Алеутского минимумов с поправкой на морские течения с резко различной температурой вод. К северу от этой полосы преобладают северо-восточные ветры от периферии арктической области повышенного давления, а к югу, в умеренном поясе, — юго-западные и западные ветры. Зимой в субарктическом поясе господствует арктический воздух, летом — умеренный. Радиационный баланс составляет $84 \cdot 10^3 - 126 \cdot 10^3$ Дж/(см² · год). Остаток летнего тепла после таяния льда идет на нагрев воды до + 5 °С. В летнее время много света и достаточно тепла для обильного развития фито- и зоопланктона (около 200 мг/м³), который привлекает сюда косяки рыб, стаи птиц и даже китов.

3. *Северный умеренный пояс*. Господствует умеренный воздух, имеющий западный перенос. Радиационный баланс около $168 \cdot 10^3$ Дж/(см² · год). Средняя годовая температура умеренной водной массы около 10 °С. Это пояс активной циклонической деятельности, штормов, густой облачности и осадков. Соленость верхнего слоя воды 33⁰/₀₀ против средней солености Мирового океана 35⁰/₀₀. Вода обогащена кислородом и питательными солями. Обилие фитопланктона придает воде зеленоватый цвет. Количество зоопланктона превышает 200 мг/м³. Богатые рыбные промыслы в этом поясе дают около половины мирового улова рыбы.

4. *Северный субтропический пояс*. Радиационный баланс около $315 \cdot 10^3$ Дж/(см² · год), средняя температура воды в южном полушарии 15 °С, в северном

16 °С. Зимой господствуют умеренный воздух, западный перенос и циклоническая деятельность; летом — тропический воздух, высокое давление, неустойчивые ветры, а по восточным перифериям материков — устойчивые юго-восточные ветры (внеэкваториальный муссон). Южная граница пояса проходит через центры Азорского и Гавайского максимумов. К северу от нее преобладают юго-западные и западные ветры, к югу от южной границы пояса, в тропическом поясе, — северо-восточные неустойчивые ветры. Бездождное теплое лето обуславливает высокое испарение и повышенную соленость, особенно во внутренних морях: соленость Средиземного моря в среднем $38^0/_{00}$, Красного моря — $40^0/_{00}$. Ослабление вертикального перемешивания океанических вод уменьшает содержание в них кислорода и планктона, в частности зоопланктона, до $50—100 \text{ мг/м}^3$, что определяет небольшие рыбные запасы.

5. *Северный тропический пояс.* Круглый год господствуют тропический воздух и высокое атмосферное давление. В северной части пояса ветры неустойчивые, часты нисходящие движения воздуха и штили. В южной части по перифериям динамических антициклонов формируется северо-восточный пассат. Для пояса в целом характерны малая облачность и ничтожное количество осадков. Высокий радиационный баланс ($42 \cdot 10^4 \text{ Дж/}(\text{см}^2 \cdot \text{год})$) идет на нагрев воды (средняя температура 20°C) и интенсивное испарение, которое повышает среднюю соленость воды до $37^0/_{00}$.

Вертикальная циркуляция вод слабая, поэтому в воде очень мало кислорода и планктона. Вода прозрачная, синяя, морские организмы в ней разнообразны, но малочисленны. Содержание зоопланктона 25 мг/м^3 . При температуре воды от $18,5$ до 23°C на глубинах до $30—45 \text{ м}$ развиваются коралловые постройки.

6. *Субэкваториальный пояс.* Типична сезонная смена тропического и экваториального воздуха. Большую часть года господствует устойчивый северо-восточный и восточный пассат, летом — юго-западный муссон. На восточных побережьях материков зона экваториальной воздушной и водной конвергенции (эква-

ториальный пояс) летом разрывается. Южный пассат и южное пассатное течение перетекают в северное полушарие, утепляя его и усиливая экваториальный муссон.

Пояс фиксируется границами северного пассатного течения (с востока на запад). Радиационный баланс около $504 \times 10^3 \text{ Дж/}(\text{см}^2 \cdot \text{год})$, средняя температура воды 25°C . Слабое вертикальное перемешивание воды определяет недостаток в ней кислорода и низкое содержание планктона (зоопланктона $50—70 \text{ мг/м}^3$). По направлению к экватору облачность и количество осадков сильно возрастают (в зоне воздушной конвергенции до 3000 мм/год), а соленость воды уменьшается до $34^0/_{00}$.

7. *Экваториальный пояс.* Господствуют теплый и влажный экваториальный воздух, густая облачность, обильные конвективные и фронтальные дожди (более 1000 мм/год), слабые ветры и штили. Но при разрыве экваториального пояса и конвергенции пассатов северного и южного полушарий возникает внутритропический фронт, иногда с циклонической деятельностью и штормами. Радиационный баланс около $483 \cdot 10^3 \text{ Дж/}(\text{см}^2 \cdot \text{год})$. Воздух насыщен влагой, морская вода прогревается до 28°C . Соленость ниже нормали. В зоне пассатной конвергенции при восточном переносе воздуха формируется компенсационное западное противотечение. На границе экваториального пояса значительна турбулентность воды, что способствует обогащению ее кислородом. Фауна исключительно разнообразна (до 40 тыс. видов) и довольно обильна (зоопланктона более 100 мг/м^3).

Географические пояса океанов южного полушария, особенно в тропических широтах, характеризуются соответственно теми же чертами, что и океанические пояса северного полушария. Южные умеренный и субантарктический пояса в отличие от северных представляют собой почти сплошные кольца вод. Динамичность атмосферы в них еще выше, чем в северном полушарии. Это «ревушие сороковые» и не менее штормовые пятидесятые широты с устойчивым морским течением Западных ветров (*Западный дрейф*). Эти пояса разделяет линия (зона) конвергенции умерен-

ных и антарктических вод. В 500—600 км к югу от нее проходит зимняя (июль) граница плавучих льдов и столовых айсбергов.

Северную границу *антарктического пояса* мы проводим через центры областей постоянного низкого атмосферного давления вокруг Антарктиды. Это «дорога» циклонов и штормов, линия дивергенции антарктических вод, близко совпадающая с кромкой несезонных морских льдов и шельфовых ледников. К северу от нее преобладают северо-западные ветры, к югу, в антарктическом поясе, — сильные юго-восточные ветры, дующие по периферии постоянного антарктического антициклона и вызывающие восточное течение вокруг материка.

Высокая динамичность южноумеренных и антарктических вод обуславливает хорошую насыщенность их кислородом, обильное развитие планктона, в том числе крупных планктонных ракообразных *Euphasia*, и связанное с ним обилие китов. В южных умеренном и субарктическом поясах содержание зоопланктона составляет 100—200 мг/м³, а в прибрежных водах оно снижается до 50 мг/м³.

Поскольку в условиях водной среды атмосферная влага не играет такой огромной роли в образовании природных комплексов, как на суше, географические пояса в океане более однородны. Зоны, как типологическая категория, выделяемые на суше по соотношению тепла и влаги, в океане выражены слабо. Внутриполярные различия в океане носят больше секторный и региональный характер. Они обусловлены центрами действия атмосферы, морскими течениями и взаимоотношением суши и моря (очертаниями берегов и шельфа).

ПЛАНЕТАРНАЯ МОДЕЛЬ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ НА МАТЕРИКАХ *

Для того чтобы лучше уяснить проявление географической зональности — расположение поясов, основных секторов и зональных типов ландшафтов на реальных

материках, представим себе гипотетический однородный материк, размеры которого в мелком масштабе соответствовали бы $\frac{1}{2}$ площади суши Земли, конфигурация — ее расположению по широтам, а поверхность представляла бы невысокую равнину, омываемую океаном (рис. 4). Предполагается, что аналогичная половина суши расположена антиподально в другом полушарии, за океаном. Очертания этих моделей материков напоминают в северном полушарии нечто среднее между Северной Америкой и Евразией с Северной Африкой, а в южном — нечто среднее между Южной Америкой, Южной Африкой и Австралией. Нанесенные на такой «материк» границы поясов, основных секторов и типизированных ландшафтов зон отражают генерализованные контуры их на равнинах реальных материков. На месте горных регионов границы приведены к уровню равнины, т. е. рассматриваются без учета влияния рельефа и геологического фундамента (вертикальная зональность отсутствует).

Полнее всего планетарный закон горизонтальной зональности ландшафтов суши проявляется на обширных евроазиатско-африканских равнинах. Поэтому можно показать наиболее полный план горизонтальной географической зональности на схеме гипотетического материка, дополнив его недостающими фрагментами зональности других материков. Такой подход нам представляется правомерным, поскольку зональные типы ландшафтов на равнинах в пределах конкретного пояса аналогичны даже на разных материках. Схема позволяет выявить закономерности размещения основных зональных типов ландшафтов в масштабе всей равнинной суши и иллюстрировать ее конкретными примерами. О причинах вертикальной зональности речь пойдет ниже.

Из приведенной схемы видно, что, во-первых, большее распространение суши в

* Основные положения этого раздела и графическая схема гипотетического материка были разработаны сотрудниками кафедры физической географии зарубежных стран Московского университета (А. М. Рябчиков, Е. Н. Лукшова, Г. М. Игнатьев, Л. А. Михайлова, Р. А. Ерамов, Н. В. Александровская) и опубликованы в учебнике «Физическая география частей света». М., 1963.

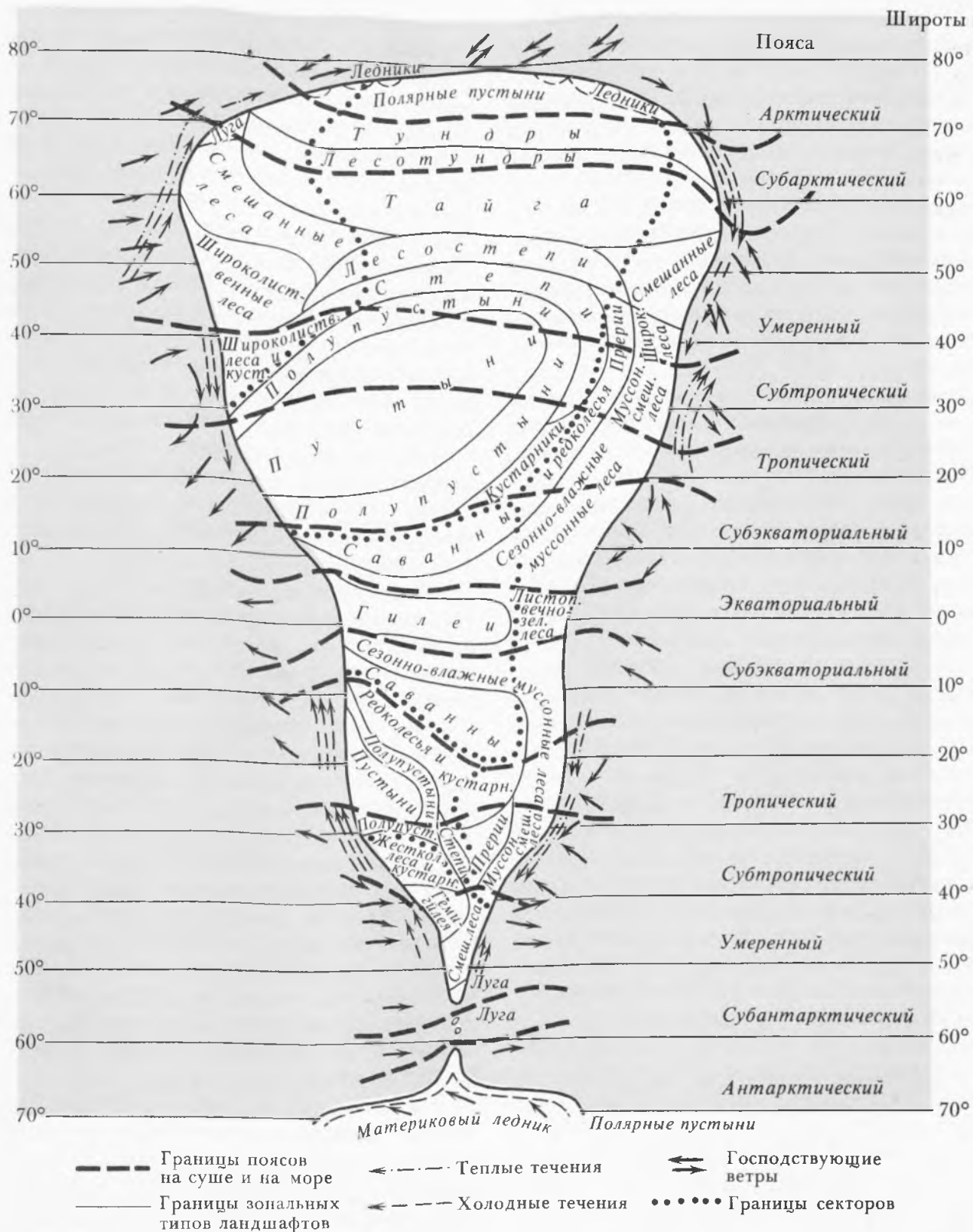


Рис. 4. Схема географических поясов и основных зональных типов ландшафтов на гипотетическом материке (размеры изображенного материка соответствуют половине площади суши земного шара в масштабе 1 : 90 000 000, конфигурация — ее расположению по широтам, поверхность — невысокая равнина)

северном полушарии, чем в южном, вызывает сильное растягивание зон в континентальных секторах северных умеренного и субтропического поясов. В южном полушарии эти сектора выклиниваются, но в общем зональность южного полушария сходна с зональностью северного. Во-вторых, оказывается, что большинство географических зон располагается не широтно, как обычно принято их представлять. Только на территории СССР и отчасти Канады, которые расположены преимущественно в континентальных секторах арктического, субарктического и умеренного поясов, да в широкой северной части низкой Африки, где вследствие пассатной циркуляции западная приокеаническая секторность выражена слабо, преобладает широтное простиранье зон. На остальной части суши земного шара широтного протяжения зон, как правило, не наблюдается (рис. 5).

Экваториальный пояс на суше, в его западной и центральной частях, занят постоянно влажными вечнозелеными лесами (гилей), обрамленными с востока, севера и юга листопадно-вечнозелеными лесами. Такое расположение зон, например в Амазонии, объясняется тем, что океанический воздух втягивается в экваториальную барическую депрессию над сушей с востока по северной и южной периферии этой депрессии. Конвекция и эффект шероховатости подстилающей поверхности, а следовательно, и увлажнение возрастают по мере продвижения этого воздуха в глубь депрессии. Кроме того, восточные окраины материков даже в экваториальном поясе испытывают некоторое влияние пассатно-муссонной циркуляции, обуславливающей хотя и короткий, но заметный бездождный сезон. Последний наиболее резко выражен в Восточной Африке (влияние Южной Азии и аравийско-сомалийской суши).

В типичной гилее постоянно тепло и влажно. Радиационный баланс около $3066 \cdot 10^2$ Дж/(см² · год), на побережье свыше $3360 \cdot 10^2$ Дж/(см² · год). Сумма активных температур (выше 10 °С) составляет 9000—10 000°, так как средние месячные температуры колеблются от 24 до 27 °С. Валовое увлажнение (осадки минус поверхностный сток) около 1400 мм/год, а его отношение к радиационному балансу достигает 20, что в два раза выше нормы.

Сезонная ритмика тепла и влаги не выражена. Биогеохимические и геоморфологические процессы (эрозионно-аккумулятивный процесс и др.) исключительно интенсивны в течение всего года, что проявляется не только в образовании мощной коры выветривания, особых типов почв и растительности, но и в мезоформах рельефа: преобладают плакорные пространства; даже при небольших уклонах поверхности возникают террасированные натечи грунта.

В экваториальном поясе материков создается огромная масса органического вещества. Годовая продукция фитомассы может превышать 40 т/га (сухая масса). Следовательно, природный потенциал земледелия на научной основе огромен. Здесь можно снимать три урожая зерновых и бобовых в год. Однако вследствие постоянно высокой влажности воздуха набор культур экологически ограничен. Преобладают рис, каучуконосы, кокосовая пальма и кукуруза, которые занимают $\frac{2}{3}$ обрабатываемой площади. Из-за густой облачности, высокой влажности и пониженного фотосинтеза процентное содержание белков в продовольственных культурах ниже 10 %.

При сведении лесов под пашню резко уменьшается поступление органического опада в почву и снижается ее естественное плодородие. Отсюда живучесть подсечно-огневой системы земледелия, которая может быть ликвидирована лишь при внесении в почву большого количества удобрений.

Под лесами растительный опад полностью минерализуется, органических веществ в почве накапливается очень мало: в верхних горизонтах 2—3 %, в нижних меньше 1 %. Интенсивное промывание почвы и коры выветривания обуславливает вынос растворимых соединений и накопление наименее подвижных элементов — полуторных оксидов железа и алюминия. В условиях слабого дренажа развиваются заболоченные и болотные почвы, на более дренируемых пространствах — ферраллитные оподзоленные почвы (латеритные). И те и другие имеют преимущественно кислую реакцию.

Пышная растительность гилей характеризуется древностью и богатством флористического состава. Кустарники и травяной

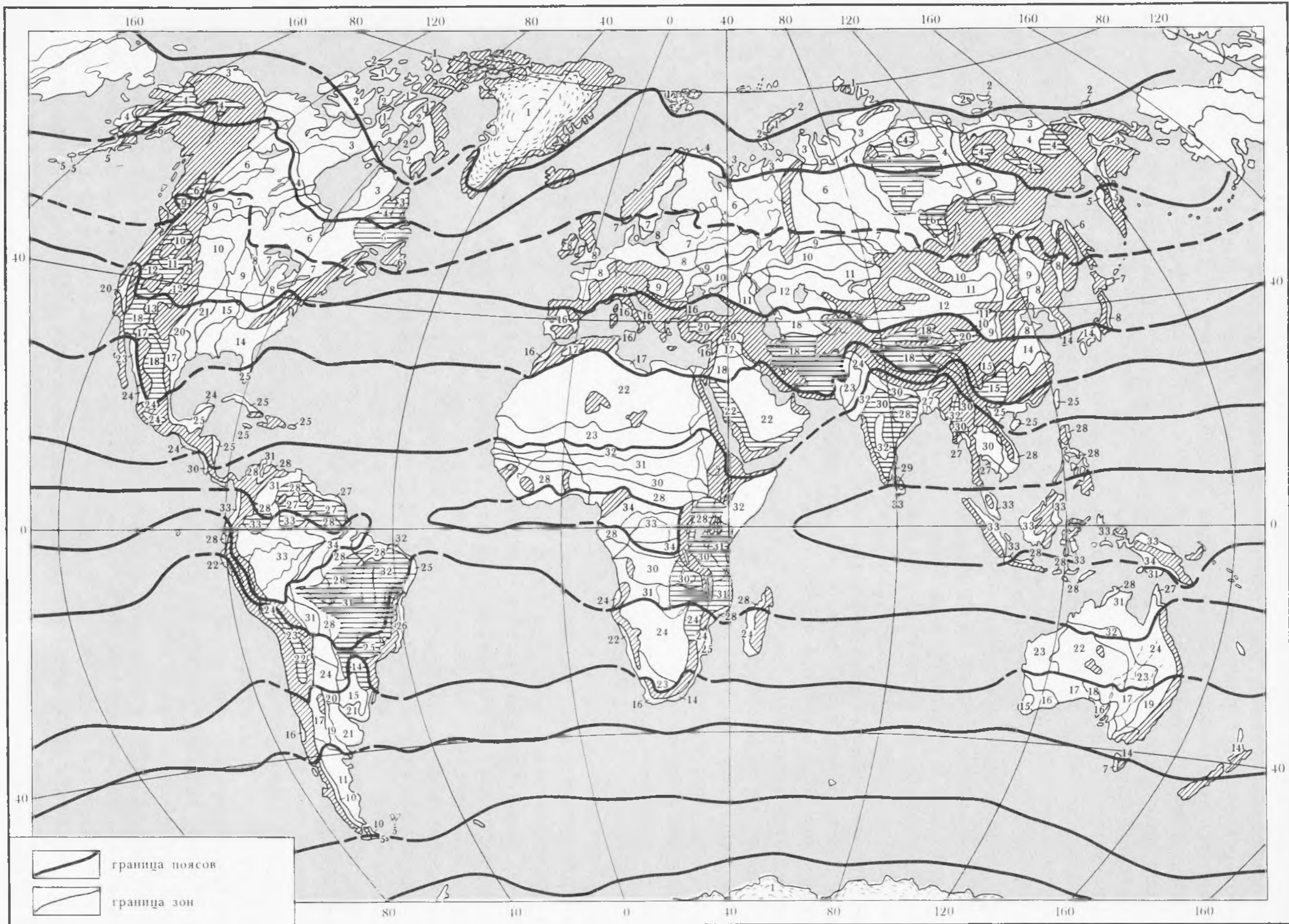


Рис. 5. Географические пояса и зоны:

Пояса		Зоны
Полярные		1. Пустынь 2. Арктотундр
Субполярные		3. Тундр 4. Лесотундр и предтундровых редколесий
Умеренные	бореальные подпояса	5. Приокеанических лугов и редколесий 6. Тайги
	суббореальные подпояса	7. Смешанных лесов 8. Широколиственных лесов 9. Лесостепей и прерий 10. Степей 11. Полупустынь 12. Полупустынь и пустынь
Субтропические		13. Хвойных лесов 14. Вечнозеленых и полувечнозеленых смешанных лесов 15. Полувечнозеленых лиственных лесов 16. Лесов, редколесий и кустарников средиземноморского типа 17. Полупустынь 18. Пустынь 19. Летневлажных редколесий и кустарников 20. Степей 21. Прерий и луговых степей
Тропические		22. Пустынь 23. Полупустынь 24. Редколесий и кустарников, саванн и высокогорных степей 25. Полувечнозеленых сезонновлажных лесов 26. Вечнозеленых постоянно влажных лесов
Субэкваториальные		27. Вечнозеленых влажных и умеренно влажных лесов 28. Полувечнозеленых влажных и умеренно влажных лесов 29. Вечнозеленых полусухих лесов и кустарников 30. Листопадных умеренно влажных и сухих лесов 31. Влажных и умеренно влажных саванн и редколесий 32. Сухих и опустыненных саванн, редколесий и кустарников
Экваториальный		33. Вечнозеленых избыточно влажных и влажных лесов (гилей) 34. Листопадно-вечнозеленых лесов

покрова угнетены. Несмотря на многоярусность, высота деревьев относительно небольшая (около 35 м), так как сильно насыщенная влагой почва часто превращается в плавун и не выдерживает большой нагрузки. Вследствие неглубокой аэрации почв у деревьев преобладает горизонтально стелющаяся корневая система. Дисконидные корни-подпорки обеспечивают устойчивость крупных деревьев. Кора на стволах тонкая, так как деревья не страдают ни от холода, ни от недостатка влаги. Листья деревьев верхнего яруса плотные, глянцевиые, ксероморфные. Все это защи-

щает их от перегрева и механического воздействия ливней. В нижних ярусах они тоньше и нежнее.

В *листопадно-вечнозеленых лесах* природные условия почти те же, но флористически они еще разнообразнее. Например, в заповедном лесу на Яве на площади 280 га растет 250 различных видов деревьев, т. е. приблизительно столько же, сколько во всей Европе. В короткий бездождный сезон увлажнение несколько снижается. Некоторые деревья сбрасывают листву, другие, напротив, покрываются ею, и картина вечнозеленого леса сохраняется. Продолжи-

тельность жизни листьев у деревьев тропических стран от 1 до 15 лет (в умеренных широтах листья деревьев с началом морозов ежегодно опадают, хвоя сосны живет 2 года, ели — 12 лет). Как правило, многолетние листья опадают не сразу, смена листовой идет постепенно, в течение всей жизни дерева. Если в лесах умеренных поясов листопад — главным образом защита от высыхания в холодный сезон, когда корни не в состоянии всасывать почвенную влагу, то в лесах влажных тропиков это разгрузка дерева от излишков кремнекислоты, которая в коллоидном состоянии поступает из почвы и накапливается в листьях, вызывая их окаменение (см. рис. 5).

В субэкваториальных поясах на суше расположены две зоны: *муссонных лесов* и *саванн*. Радиационный баланс $294 \cdot 10^3$ — $315 \cdot 10^3$ Дж/(см² · год). Это пояса классического проявления экваториальных муссонов (пассатно-муссонная циркуляция). Летом данного полушария здесь господствует экваториальный влажный воздух (муссон — от арабского «маусим» — сезон), зимой — сухой тропический воздух («пассат» — по-голландски ветер). Смена ландшафтного ряда от подзоны постоянно влажных муссонных лесов до опустыненных кустарниковых саванн связана с уменьшением увлажнения по направлению к тропикам. В муссонных лесах влажный сезон (около 200 дней) продолжительнее засушливого, в саваннах — наоборот (около 100 дней). Вследствие наличия сухого безоблачного сезона и расположения в низких широтах (с высоким стоянием солнца) радиационное тепло идет преимущественно на нагрев почвы и приземного слоя воздуха. Поэтому сумма активных температур достигает $10\ 000^\circ$ и больше.

Различия в сезонной ритмике биогеохимических процессов, связанные с продолжительностью и интенсивностью увлажнения, обуславливают развитие в этих поясах почти полного ряда латеритных почв: под влажными муссонными лесами — ферраллитных и альферритных почв, под засушливыми муссонными лесами, редколесьями и лесосаваннами — красных альферритных и ферритных почв, под типичными саваннами — красно-бурых, а под

опустыненными саваннами — красновато-бурых почв саванн. Годовая продукция растительности в муссонных лесах колеблется от 20 до 35 т/га, в типичных саваннах — 12, в сухих саваннах — 7 т/га сухого органического вещества.

Чем длиннее сезон засухи, тем меньше прирост фитомассы, тем, в общем, тверже древесина, больше белков, сахара и жиров в продовольственных культурах. Поскольку термические показатели этого пояса самые высокие, природный потенциал земледелия при наличии искусственного орошения в период засухи также является наиболее высоким. Повсеместно можно выращивать два-три урожая зерновых и бобовых в год. Затраты на орошение окупаются высоким естественным плодородием почв, богатых легкорастворимыми солями и основаниями. В Индии, например, даже без внесения удобрений рис нередко культивируется на орошаемых землях бессеменно. Обильно развивающиеся в воде, идущей на орошение, синезеленые водоросли и некоторые бактерии накапливают азот из воздуха в таком количестве, которое соответствует азоту, образуемому при внесении 20—30 т/га навоза. Однако из-за низкой агротехники и, особенно, недостатка минеральных удобрений урожайность сельскохозяйственных культур в тропиках в целом пока существенно ниже, чем в развитых странах умеренного и субтропического поясов.

В сухой сезон листопад в муссонных лесах заметно усиливается (приспособление деревьев к засухе и окремнению). Некоторые деревья сбрасывают листву полностью, другие — только частично. Немало в лесах и таких ксерофитных видов, которые активно вегетируют и в сухой сезон (немного влаги в почве сохраняется и в сухой сезон). Например, у разнополого дынного дерева (папайя) мужские экземпляры сохраняют листья в сухой сезон и даже образуют новые, в то время как женские, обремененные плодами, в сухой сезон совершенно теряют листву. В саваннах такого явления, как правило, не наблюдается.

В восточных секторах субэкваториальных поясов пассатно-муссонная циркуляция в летние сезоны усиливается и осложняется термическими контрастами суши и моря. Приэкваториальные муссоны во

взаимодействии с внетропическими образуют по восточной периферии материков (особенно в Азии) огромные области мощной муссонной циркуляции, определяющей муссонную или восточноприокеаническую секторность. Саванны и пустыни нигде не достигают восточного побережья. Это не относится к антропогенной саванне (в результате многовекового земледелия), которая ныне широко распространена в тропиках и субтропиках, особенно в Восточной Азии и субэкваториальной Африке. Она обычно возникает на месте сведенных муссонных лесов. При наличии искусственного орошения замещает естественную саванну. В соседнем тропическом поясе антропогенная саванна проникает в зону полупустынь (сухая саванна).

Антропогенная саванна представляет собой сочетание полевых культур и насаждений плодовых и других деревьев с густыми широкими кронами, дающими большой прирост листвы, используемой на корм скоту и в качестве зеленого компоста. Разбросанные в виде групп и отдельных деревьев по межам небольших полей, вдоль дорог и каналов, а иногда и просто среди полей, эти насаждения в сезон дождей умеряют сток и эрозию, а в сухой сезон ослабляют порывы ветра и дефляцию почв.

По направлению к тропическим поясам влаги в почве становится меньше и муссонные леса редуют. У деревьев наблюдается нарастание ксероморфных признаков: уменьшение роста, редукция листьев, появление на них воскового и волосяного покровов, углубление и сильное расщепление корневой системы, утолщение стволов и развитие клубненосных корней для накопления запасов влаги (признаки суккулентности). Во влажных саваннах господствует плотный, высокий (до 2 м и более) травяной покров из злаков. Ближе к тропической пустыне он переходит в отдельные дернины. Мезоксерофитные деревья сменяются ксерофитными кустарниками и полукустарниками.

Для тропических географических поясов наиболее характерны пустынные и полупустынные ландшафты, которые вместе с аналогичными ландшафтами субтропических и умеренных поясов занимают 24,5 % территории суши. Только восточные секторы материков заняты муссонными ле-

сами и редколесьями. Сильный прогрев суши в условиях динамического максимума атмосферного давления в тропических широтах расширяет внешние границы тропических поясов в центре суши в сторону полюсов (в северном полушарии до 30° с.ш.). Радиационный баланс $252 \cdot 10^3 - 294 \cdot 10^3$ Дж/(см² · год). Весь год тепло и сухо. Зимой температура, как правило, не опускается ниже 10 °С, летом 30—35 °, но в дневные часы достигает 50 °С и выше. В зависимости от широты и степени увлажнения (муссонный восток) сумма активных температур за год колеблется от 6000 до 9500°. Осадков в аридной части пояса 50—200 мм/год, а гидротермический коэффициент (отношение валового увлажнения к радиационному балансу) почти никогда не превышает 2.

Из-за недостатка влаги кора выветривания маломощна, а продукция фитомассы ничтожна: в полупустынях 4 т/га за год, в пустынях меньше 2 т/га в год (сухая масса), при этом фитомасса корневой части растений в 3—4 раза больше надземной. В кратковременные сезоны дождей напряженность биохимических процессов очень высокая (например, эфемеры проходят полный цикл вегетации за очень короткий срок и лишь немногие растения за два года), остальное время — длительный период покоя. Физическое выветривание (особенно термическое и эоловое) преобладает над химическим. Во время дождей интенсивна работа эпизодических водных потоков. Растительный покров разрежен и приурочен к местам сравнительно неглубокого залегания грунтовых вод. Для растений характерны глубокая корневая система, высокое осмотическое давление в клетках, повышенная способность переносить длительную сухость.

Благодаря устойчивой пассатной циркуляции западные приокеанические секторы в этих поясах, как и в предыдущих, отсутствуют. Пустыни выходят к океану. В южном полушарии под влиянием мощного холодного течения границы всех поясов на западном побережье (в том числе и границы пустынь) сдвигаются к северу. Береговые пустыни отличаются от континентальных повышенной влажностью воздуха и выделяются в особый зональный подтип.

К восточной, муссонной периферии материка пустыни через полупустыни, кустарники и редколесья сменяются *сезонно влажными лесами*, которые по режиму тепла и увлажнения мало отличаются от субэкваториальных муссонных лесов. Годовой гидротермический коэффициент возрастает от 1—2 (пустыни) до 10—12 (муссонные леса). Соответственно происходит смена почвенного ряда: от примитивных скелетных, или серо-желтых, почв тропических пустынь через серо-коричневые почвы полупустынь и красно-коричневые почвы редколесий к красным альферритным почвам (иногда оподзоленным, аллитным) под муссонными лесами.

Редколесья и разреженность кустарников в семиаридных и аридных зонах обусловлены дефицитом почвенной влаги. Расстояния между деревьями и кустарниками строго лимитируются самой природой. Новое древесное растение может вырасти лишь на месте погибшего.

Попутно заметим, что аналогичная же причина редколесья и в лесотундре. Хотя почвы там переувлажнены, но деревья в период вегетации страдают от физиологической сухости, связанной с холодом. Они поглощают влагу только из верхнего летом теплого, но очень тонкого слоя почвы и борются за эту влагу.

Субтропические пояса, как указывалось, характеризуются радиационным балансом $210 \cdot 10^3$ — $252 \cdot 10^3$ Дж/(см² · год), сезонной циркуляцией воздушных масс (континентальных и морских умеренных и тропических) и очень сложной сменой природных зон, связанной с различной степенью увлажнения. Суммы активных температур 4000—6000° за год. Годовой гидротермический коэффициент ГТК (W/R) колеблется от 2 в пустынях до 12 в муссонных лесах.

Вследствие господства летом соответствующего полушария сухого тропического воздуха и зимнего, а не летнего максимума осадков для западного приокеанического и континентального секторов *характерны средиземноморские жестколистные леса и кустарники для первого сектора, полупустыни и пустыни*, занимающие огромные площади, — *для второго.*

Восточный муссонный сектор увлажняется лучше западного. Максимум осад-

ков приходится там на летнее время. Продолжительность сезона увлажнения при движении к восточному побережью материка увеличивается и режим осадков становится более равномерным. Пустыни и полупустыни сменяются *степями и прериями*, которые через редколесья переходят в *муссонные леса*. Соответственно сменяются типы почв: для западного средиземноморского сектора характерны *коричневые и серо-коричневые почвы*, для полупустынь — *серо-бурые почвы и сероземы*, в восточном секторе под прериями — *черноземовидные*, а под муссонными лесами — *красноземы и желтоземы*. При сильной дегидратации вторичных глинистых минералов и оксидов железа преобладают красноземы, при более слабой — желтоземы.

В условиях значительной радиации, достаточного, но сезонного увлажнения в субтропиках и на юге умеренных поясов при переходе от степей к муссонным лесам (с запада на восток) и от лесостепей к редколесью (с севера на юг) располагаются высокотравные степи или прерии. Продукция фитомассы в них (до 14 т/га в год) в полтора раза больше, чем в обычных степях. Черноземовидные почвы прерий в субтропиках проявляют признаки аллитизации и принимают красноватый оттенок. В этих почвах в отличие от степных черноземов отсутствует карбонатный горизонт, и в нижних слоях они имеют нейтральную или слабокислую реакцию.

Под влиянием многовековой земледельческой культуры прерии и светлые муссонные леса сменились *сельскохозяйственными ландшафтами*: антропогенной саванной и садово-плантационными ландшафтами, которые являются наиболее рациональными формами использования земли в тропиках и субтропиках. Природный земледельческий потенциал достаточно высок: продукция фитомассы в муссонных лесах субтропиков достигает 20 т/га в год.

Вследствие увеличения площади суши в северном тропическом и субтропическом поясах континентальной сектор расширяется, а восточно-приокеанский сектор сокращается. В южном полушарии, где площадь суши уменьшается, континентальный сектор выклинивается, и пустыни в нем занимают значительно меньшую площадь. В северном же полушарии пустыни, обрам-

ленные полосой полупустынь, достигают максимального развития, вторгаясь частично и в умеренный пояс.

Следовательно, надо различать пустыни и полупустыни тропических, субтропических и умеренных поясов. Например, в отличие от пустынь и полупустынь северного тропического пояса, где средняя температура самого холодного месяца не опускается ниже 10° , в субтропических пустынях и полупустынях зимой бывают заморозки (хотя средняя температура самого холодного месяца выше $+4^{\circ}$), а в умеренном поясе даже продолжительные морозы. Эти различия обуславливают и своеобразные для каждого пояса черты пустынной растительности. Для тропических пустынь и полупустынь Америки, Африки и Австралии наряду со склерофитами характерны суккуленты — кактусы, древовидные молочаи и пр., а среди культурных растений (особенно в Азии и Африке) — финиковая пальма. В пустынях и полупустынях субтропиков преобладают кустарниковые и кустарничковые склерофиты. В полупустынях северного умеренного пояса — злаково-полукустарничковые ассоциации (например, полынно-злаковая), а в пустынях — полынно-солянковая без злаков. Существенные различия в типах пустынь и полупустынь связаны с литологией коры выветривания, историей развития флоры и другими местными причинами.

Недостаток воды и малое количество органического опада в пустынях и полупустынях замедляют процесс почвообразования. Вследствие слабого выщелачивания и преобладания передвижения почвенных растворов снизу вверх в почвах накапливаются соли (карбонаты, сульфаты, хлориды) и образуются гипсовые и другие корки, а в депрессиях рельефа — солончаки.

Основные ландшафтные различия между пустынями и полупустынями проявляются в степени и режиме увлажнения, разреженности и характере растительного покрова. В полупустынях, не считая эфемеров, покрытие почвы растительностью иногда достигает 50 %, в пустынях же она значительно меньше; преобладают удаленные друг от друга отдельные экземпляры растений с глубокой корневой системой. ГТК для пустынь меньше 2, для

полупустынь — от 2 до 4. В пустынях и полупустынях субтропических поясов максимум осадков приходится на зимний сезон, в полупустынях умеренных поясов — на летний, а в пустынях — на весну и осень.

Различное простираание природных зон на суше в субтропиках (см. рис. 2) обусловлено рядом причин: расширением площади суши в северном и ее сужением в южном полушариях гипотетического материка; сменой умеренных (зимой) и тропических (летом) воздушных масс, различным расположением барических максимумов над океанами в этих полушариях, господствующими ветрами и морскими течениями; возникновением в восточных секторах материков внетропической муссонной циркуляции. В западных секторах Америки существенное значение в формировании ландшафтов имеет меридионально вытянутая горная система Кордильер и Анд.

Зимой западный и центральный сектора увлажняются за счет циклонических осадков. Однако «ослабевшие» циклоны редко достигают континентальных секторов, бедных осадками. Летом же в этих секторах господствует сухой тропический воздух с преобладанием антициклональной погоды. Природные зоны имеют субширотное простираание. Секторные различия проявляются не только в простираании зон, но и в видовом составе биоты.

В восточных секторах северного полушария летом наблюдается приток влажного воздуха (по западным перифериям барических максимумов над океаном), а зимой отток континентального холодного воздуха с суши в океан. Простираание зон в них близко к меридиональному.

В субтропиках южного полушария размеры суши малы. Западный сектор представлен семиаридными жестколистными лесами и кустарниками, центральный — степями, восточный — прериями и смешанными муссонными лесами. Причем в центральном и восточном секторах преобладает меридиональное простираание зон.

В умеренном поясе северного полушария суша достигает по широте максимальных размеров, а в южном она сильно сужается и выклинивается к субантарктическому поясу. Сообразно этому в северном умеренном поясе континентальный сектор растянут по широте и в совокуп-

ности с субарктическим и арктическим поясами создает на равнинах, в частности на территории нашей страны, картину широтной географической зональности. Исследуя эту территорию, В. В. Докучаев, Л. С. Берг, А. А. Григорьев и другие географы СССР обосновали и развили *концепцию географической зональности суши*. На западе проблемой зональности ландшафтов занимались преимущественно немецкие географы — З. Пассарге, К. Тролль, Г. Вальтер, И. Шмитхюзен. Им принадлежат схемы горизонтальной и вертикальной зональности ландшафтов.

Термические условия северного умеренного пояса с широтой варьируют по радиационному балансу от $84 \cdot 10^3$ до $210 \cdot 10^3$ Дж/(см² · год), а по суммам активных температур — от 800 до 4000°. Учитывая эти различия, отражающиеся в типах почв и растительности, некоторые географы предлагают разделить умеренный пояс на два подпояса: *бореальный* и *суббореальный*.

На большей части северного умеренного пояса (за исключением восточной периферии) весь год господствуют западный перенос умеренного воздуха и циклоническая деятельность, обуславливающие достаточно много осадков, особенно в западных секторах. В восточных секторах еще сохраняется (но уже ослабевает по сравнению с субтропиками) муссонная циркуляция. Благодаря сочетанию западного переноса воздуха с теплым течением вдоль северо-западных побережий северных материков в пределах умеренного и субарктического поясов географические зоны в западных секторах расширены и смещены к северу, а сами западные сектора умеренного пояса сравнительно далеко (особенно в Европе) протягиваются на восток. В континентальных секторах северного полушария зоны пустынь, полупустынь, степей и лесостепей, вытянутые субширотно, завершают с севера обрамление аридного овала, характерного для тропиков и субтропиков. Широкая зона тайги имеет широтное простираение. В восточных приокеанических секторах холодные течения в сочетании с воздушной циркуляцией оттесняют географические зоны к югу.

Вследствие резкого сужения суши в южном полушарии и воздействия холодных

ветров и морских течений со стороны Антарктики природные зоны умеренного пояса имеют субмеридиональное простираение и расположены ближе к жарким поясам, чем их аналоги в северном полушарии.

В тайге ежегодная продуктивность растительности около 7 т/га, в лесостепях около 11 т/га. К югу и северу продуктивность растительности падает (т/га): в степях от 4 до 13, в среднем 9, в полупустынях 2—4, в пустынях меньше 2, в лесотундрах 3,5, в тундрах около 2,5 и в арктических пустынях ниже 0,7. Природный потенциал земледелия убывает с юга на север. Для многих зерновых и технических культур в зоне тайги недостает тепла. Попутно заметим, что зерновые, бобовые и корнеплоды в культуре при высокой агротехнике имеют заметно больший прирост органической массы за вегетационный сезон, чем естественная растительность любой данной зоны. Ежегодная продуктивность надземной части хлебных злаков в степной зоне при современной агротехнике может достигать 15 т/га сухого вещества и выше, из них почти $\frac{1}{3}$ составляет зерно. Для тропиков, где можно снимать два урожая в год при орошении в сухой сезон, эти цифры следует удвоить. Если бы столь высокие урожаи были повсеместными, то пятимиллиардному населению Земли достаточно было бы обрабатывать лишь 3 % площади суши вместо нынешних 10 %. В настоящее время средняя продуктивность зерновых в мире, включая кукурузу, не превышает 6 т/га сухого вещества, из них около $\frac{1}{3}$ зерна.

В степях, где для произрастания древесной растительности недостает влаги, во второй половине теплого сезона прирост фитомассы и минерализация опада замедлены. В холодный сезон эти процессы почти приостанавливаются из-за недостатка тепла. Тем не менее количество ежегодно поступающего мертвого органического вещества в неосвоенных степях (в заповедниках) значительно (около 3 т/га, из них около 2 т золы). Оно не успевает минерализовываться и накапливается в виде гумуса. В геоморфологических процессах большую роль играют эрозия и дефляция, заметно увеличивающиеся по мере увеличения площадей под пашнями и пастбищами.

В лесах умеренного пояса по сравнению со степями меньше тепла и больше влаги. Продуктивность растительности колеблется от 7 т/га в тайге до 10—12 т/га в зонах смешанных и широколиственных лесов. Поступление органического вещества в почву гораздо меньше, чем в степях. Хотя лесной опад составляет тоже 3 т/га, на долю золы приходится только 0,3 т/га. Промывной режим способствует выносу из верхних горизонтов почв большей части продуктов распада и легкорастворимых соединений (оподзоливание), поэтому содержание гумуса в лесных почвах умеренного пояса невелико. Водный эрозионно-аккумулятивный процесс достаточно интенсивен, закрепленные растительностью почвогрунты противостоят эрозии. В сравнении со степями сток более равномерный.

Северная граница леса умеренного пояса определяется рядом факторов: сочетанием тепла и влаги (в году и по сезонам), характером почвогрунтов, экологией лесобразующих пород, воздействием человека и т. д. На низменности она ассоциируется с изолинией сумм активных (выше 10°) температур 600—700° или средними температурами июля и августа 10—11 °С. На Лабрадоре эта граница коррелирует с суммой температур 800°. Последнее обстоятельство связывают с повышенным увлажнением в сочетании с сильными весенними и осенними холодами, обусловленными вторжениями полярного воздуха и влиянием холодного Лабрадорского течения.

Мощность умеренного пояса (по вертикали) на его северной окраине очень небольшая. На возвышенностях леса исчезают и замещаются тундрами. С другой стороны, на переувлажненных участках низменностей леса также не растут, уступая место предтундровым болотам.

Отдельные, редко разбросанные искривленные деревья (лиственницы, ели, березы) произрастают и в *лесотундре* — переходной подзоне, относящейся обычно к субарктическому поясу. Они приспособились к короткому вегетационному сезону (около 2 месяцев) и длинному световому дню (22 ч). В этот сезон дневная ассимиляция преобладает над диссимиляцией, которая происходит в ночные часы, и наблюдается прирост древесины. Но семена, как

правило, не вызревают и деревья не плодоносят. Возобновление происходит за счет семян, занесенных сюда ветром, птицами и животными из северной тайги. При недостатке тепла и переувлажненной почве деревья умирают от физиологической сухости. Криволесье (2—8 м высотой) с подлеском из карликовой березы и можжевельника располагается на склонах южной экспозиции, в понижениях — тундровые болота, на северных склонах — луга, на вершинах возвышенностей — кустарниковая тундра с карликовой березой (либо с кедровым стлаником в Сибири), багульниковом, ивами, травяными и мохово-лишайниковой растительностью.

Интересно сопоставить северную границу леса с верхней его границей в горах. Например, на Кавказе верхняя граница соответствует сумме активных температур 900—1000°. Эти различия можно объяснить тем, что в горах короче световой день, и теплолюбивые виды хвойных требуют более продолжительного сезона вегетации. Продолжительность светового дня на Кавказе у верхней границы леса (2500 м) около 17,5 ч, а на северной границе леса на равнинах 22 ч. Продолжительность светового дня в горах умеренных широт по сравнению с подножьем возрастает на каждый километр высоты на 1 ч, а в тропиках — на 30'.

В субарктическом переходном поясе уже сильно сказывается недостаток тепла. Радиационный баланс ниже $84 \cdot 10^3$ Дж/(см² · год), а суммы активных температур колеблются от 300 до 800°. Растительность угнетена. При остром недостатке тепла даже невысокое количество осадков становится избыточным. Преобладают тундровые глеевые почвы. Растения здесь часто имеют стелющиеся формы, которые способствуют сохранению тепла в деятельном слое почвы. У них, как правило, мелкие и жесткие с восковым налетом листья. Благодаря таким листьям уменьшается транспирация и сохраняется тепло.

Ощущается влияние Северного Ледовитого океана. Секторность выражена слабее, чем в умеренном поясе. В частности, западный приокеанический сектор представлен небольшим ареалом полярных лугов на дерново-глеевых почвах. Восточный сектор не выражен. Различные по тепловым

показателям океанические течения в сочетании с циркуляцией атмосферы сдвигают границы географических зон к югу на восточной периферии и к северу на западной.

Из-за недостатка тепла биохимические процессы протекают медленно и ограничены коротким летним сезоном. Физические процессы выветривания, связанные с многолетней (вечной) мерзлотой, преобладают над химическими. Вечная мерзлота препятствует просачиванию почвенной влаги, ограничивает миграцию элементов и аэрацию почвы, способствует заболачиванию. В формировании рельефа некоторое значение имеет речная эрозия.

На маломощных глеево-болотных почвах в тундре произрастают низкорослые кустарники, корни которых скрыты в мохово-лишайниковой «дернине». Из многолетних трав преобладают осоки, лютики, злаки. В июле температура днем нередко превышает 10 °С, в остальные месяцы — ниже, вплоть до —40 °С зимой. Сумма годовых осадков (около 400 мм) в два раза превышает испаряемость (табл. 4.)

Арктический пояс характеризуется очень низкими значениями радиационного

баланса. По наблюдениям советских полярных дрейфующих станций, радиационный баланс возле Северного полюса составляет $84 \cdot 10^2$ — $168 \cdot 10^2$ Дж/(см² · год), а на границе с Субарктикой — около $462 \cdot 10^2$ Дж/(см² · год). Во время полярной ночи радиационный баланс отрицательный. Только в течение короткого лета преобладают положительные температуры (в июле в среднем до 5 °С). Но этого тепла недостаточно, чтобы растопить весь лед, мерзлоту и снег. Недостаток тепла сильно замедляет биохимические процессы и исключает развитие высших растений. Доминируют мхи и накипные лишайники. Частый переход воды из жидкого состояния в твердое и обратно способствует морозному выветриванию и возникновению полигональных микроформ рельефа в активном слое вечной мерзлоты, оттаивающей за лето на глубину 50—130 см. В районах активного взаимодействия арктического и морского умеренного воздуха (чему способствуют морские течения) возникают условия для зарождения ледников. Они образуются там, где выпадение осадков в твердом виде в обще-

Таблица 4. Характеристики природных зон и основных подзон на материках*
(по Е. Н. Лукашовой и А. М. Рябчикову)

Географические пояса	Зоны и основные подзоны	Радиационный баланс, Дж/(см ² × год)	Продуктивное увлажнение, мм/год	Продуктивность фитомассы, ц/га	Потребление химических элементов растениями, кг/(га · год)	Тип высотной поясности
Полярные Субарктический** Умеренные	1. Полярные пустыни	$294 \cdot 10^2$	110	7	40	Холоднопустынный
	2. Тундры	$630 \cdot 10^2$	240	25	110	Тундрово-холоднопустынный
	3. Лесотундры	$924 \cdot 10^2$	300	35	160	Лесотундровый
	4. Тайга	$1260 \cdot 10^2$	370	70	200—300	Лесостланиковый
	5. Смешанные леса	$1554 \cdot 10^2$	450	100	400	
	6. Широколиственные леса	$1890 \cdot 10^2$	540	120	500—600	Лесолуговой
	7. Гемигилей ***					
	8. Лесостепи	$1848 \cdot 10^2$	380	110	500	»
	8а. Прерии				(см. 15а)	
	9. Степи	$1932 \cdot 10^2$	300	90	450	
	10. Полупустыни	$1932 \cdot 10^2$	200	50	350	
Субтропические	11. Пустыни	$2100 \cdot 10^2$	100	30	150	Лесостепной
	12. Гемигилей	$2100 \cdot 10^2$	850	240	1200	Лесолуговой
	13. Средиземноморские леса и кустарники	$2100 \cdot 10^2$	500	160	750	
		$2310 \cdot 10^2$				

Географические пояса	Зоны и основные подзоны	Радиационный баланс, Дж/(см ² ·год)	Продуктивное увлажнение, мм/год	Продуктивность фитомассы, ц/га	Потребление химических элементов растениями, кг/(га·год)	Тип высотной поясности
Субтропические	14. Муссонные смешанные леса	2310·10 ²	700	200	1000	Лесолугово-степной
	15. Саванны, прерии и кустарники	2310·10 ²	400	100	500	Редколесно-степной
	15а. Прерии	2520·10 ²	500	140	600	
	16. Степи	2184·10 ²	300	90	450	Пустынно-кустарниковый
	17. Полупустыни	2100·10 ²	200	40	250	
	18. Пустыни	2940·10 ²	100	20	100	
	Тропические	19. Тропические влажные леса	2100·10 ²	1000	350	1800
19а. Постоянно влажные наветренные леса		2940·10 ²				
19б. Сезонно-влажные леса						Редколесно-степной
20. Саванны, редколесья и кустарники		2730·10 ²	500	150	750	
20а. Лесо-саванны						
20б. Редколесья и кустарники		2520·10 ²	350	100	500	
21. Полупустыни		2730·10 ²	200	40	250	Лесолуговой
22. Пустыни		2100·10 ²	100	20	100	
23. Муссонные леса		2940·10 ²				
Субэкваториальные		23а. Постоянно влажные леса	3150·10 ²	1200	380	1900
	23б. Сезонно-влажные леса	2940·10 ²	900	320	1600	
	24. Саванны, редколесья и кустарники	3150·10 ²	650	120	600	Лесостепной
	24а. Влажные высоко-травные саванны и саванновые леса	3150·10 ²	950	120	1100	
	24б. Сухие саванны и редколесья	3024·10 ²	400	70	320	
	24в. Опустыненные саванны и кустарники					Гилейно-парамосный
	25. Влажные вечнозеленые леса или гилей	3066·10 ²	1400	400	2000	
25а. Постоянно влажные леса						
Экваториальный	25б. Листопадно-вечно-зеленые леса					

* На прилагаемой к учебнику более детальной карте число зон несколько увеличено за счет подзон. Это показывает, что градация подзон еще недостаточно определена. При недостатке количественных показателей биогеохимических процессов авторы карт поясов и зон учитывают лишь климатические условия и распространение типов изменений человеком растительности на конкретных территориях.

** В южном полушарии материковая суша в этом поясе отсутствует.

*** Только в южном полушарии.

годовом итоге превышает их расход: таяние, сток и испарение. Такими областями, как известно, являются Антарктида, Гренландия, восточная часть Канадского арктического архипелага, острова Советской Арктики.

Природные условия *антарктического пояса* еще более суровы. В районе Южного полюса на советской станции «Восток» зафиксирована самая низкая на поверхности Земли температура воздуха ($-89,2^{\circ}\text{C}$). Почти вся Антарктида — материк с островами — покрыта мощным (местами более 4 км) покровным ледником, который в ряде мест опускается в море, образуя шельфовый лед. Общая площадь оледенения Антарктиды 14 млн. км², из них 1,6 млн. км² — шельфовые ледники. Средняя высота коренного ложа 420 м над у. м., а с ледниковым щитом более 2000 м; максимальная высота в горах Элсуорт 5140 м. Менее 1 % площади материка свободно ото льда (антарктические «оазисы») и покрыто мхами, лишайниками и некоторыми цветковыми растениями. На морском побережье гнездятся колониями пингвины.

Над оледенелым материком господствует антициклон, а в прибрежной полосе над водной поверхностью — циклоны. Характерны сильные ветры и очень низкие температуры. Только летом на побережье температура воздуха иногда поднимается до 2°C , в остальное время 30—70 градусов мороза и более. Подробнее природные условия этого полярного региона освещаются в разделе, посвященном Антарктиде.

Закончив общий обзор горизонтальной географической зональности с помощью графической модели гипотетического материка, сравним расположение зон на реальных материках с гипотетическим. Легко заметить, что аналогичные зоны и подзоны на них проявляются с неодинаковой полнотой и дифференцируются по-разному. Например, ландшафты гемигилей в континентальном секторе субтропиков Азии представлены не сплошной зоной, а отдельными «пятнами»: Лазистан, Колхида, Гирканика (Мазендаран) и др. Это обусловлено влиянием влажных ветров с морей на прилегающие склоны гор. Хотя ландшафты, возникающие на разных ма-

териках в аналогичных условиях тепла и увлажнения, обладают рядом сходных черт (например, направлением и интенсивностью биогеохимических процессов), каждому материка свойствен свой план географической зональности. Он зависит от площади материка, его конфигурации, распределения суши по географическим поясам, геологического фундамента и орографии, расположения постоянных и сезонных центров действия атмосферы, силы и направления господствующих ветров и морских течений, а также от удаленности материков друг от друга.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ

Проявление вертикальной зональности в горах и ее сходство с зональными типами ландшафтов на равнинах суши земного шара (хотя существуют и отличия) позволяют говорить о *трехмерности географических зон*¹ и построить графики (см. рис. 3 и 4) общей географической зональности типичных ландшафтов на Земле. Естественно, вертикальная зональность может проявляться при подъеме суши к хионосфере. Если бы людям потребовалось построить высокую гору на равнине в определенном поясе и секторе, можно предсказать набор высотных зон на этой искусственной горе даже с учетом экспозиции ее склонов. Таким образом, в основе географической зональности на шарообразной поверхности вращающейся Земли лежит *уменьшение солнечного тепла от жаркого пояса к полюсам и от уровня океана в тропиках к хионосфере*.

По мнению Ф. Н. Милькова, вертикальные географические зоны в горах произошли от равнинных и являются их производными. С подъемом в горы уменьшаются плотность воздуха, содержание в нем пыли, диоксида углерода и даже водяных паров, а интенсивность солнечной радиации возрастает примерно на 10 % на 1 км высоты. Еще больше усиливается эффективное излучение, особенно длинноволновое (тепловое). Это вызывает падение температуры воздуха с высотой и резкие ее амплитуды

¹ Четвертое измерение — продолжительность развития зон и изменения их ландшафтов человеком.

при переходе из света в тень и ото дня к ночи. Количество ультрафиолетовых лучей с высотой возрастает, поэтому активизируется фотосинтез, в воздухе уменьшается число бактерий.

Как известно, вертикальный градиент падения температуры в нижних четырех километрах тропосферы $0,5^{\circ}\text{C}$ на 100 м подъема, выше 4 км — $0,6$, у тропопаузы — $0,7\text{--}0,8^{\circ}\text{C}$, что равнозначно перемещению на равнинах на 500—600 км в сторону полюса.

Важный факт: *граница лесов* — полярная на равнинах и верхняя в горах — проходит примерно там, где сумма активных температур за период вегетации составляет $600\text{--}900^{\circ}$. Различное ее положение в этих пределах связано главным образом с местными причинами — влажностью воздуха, продолжительностью светового дня и составом лесообразующих пород. В большинстве горных систем умеренного пояса суммы активных температур падают с подъемом на каждые 100 м на 170° , а в сухих тропических условиях — на 250° (в Андах на 300°). Экспозиция склона по отношению к Солнцу и господствующим ветрам меняет положение границ высотных зон на 300—800 м и более.

Количество атмосферных осадков возрастает в горах до определенной высоты: в умеренных широтах и во влажных тропиках до 2000—3000 м, в сухих тропиках до 4000 м и выше, в приполярных широтах до 1000 м. С высотой в 3—4 раза увеличивается поверхностный сток, улучшается дренаж. Болота в верхних частях гор практически отсутствуют (за исключением котловин), тундры сменяются криволесьем и лугами. С высотой в горах усиливается эрозия и в 5—10 раз возрастает твердый сток.

Развитие биокomпонентов горных ландшафтов шло параллельно с подъемом самих гор, т. е. горные виды и подвиды возникли на равнинах. Однако нередко горные виды обогащают флору равнин. В целом в горах флора и фауна в 2—5 раз богаче видами, чем на равнинах. Число эндемиков в горах достигает 30—50 %, особенно в сезонно влажных условиях субэкваториальных поясов. Все это обуславливает отличие вертикальной зональности от равнинной. Отдельные зоны в горах довольно от-

даленно напоминают соответствующие аналоги на равнинах. Например, в условиях низких летних температур, хорошего дренажа и повышенного количества ультрафиолета в горах умеренных и субтропических широт развиваются красочные альпийские луга. В экваториальных широтах они сменяются горнолуговой зоной (парамос) с древовидными сложноцветными. Их аналог на равнинах — лесотундровые луга в западном секторе. Все три аналога имеют общее сходство, но значительно различаются по видовому составу биоты, продолжительности светового дня и периода вегетации, а также по ряду других признаков.

Структура вертикальной зональности в горах (набор или спектр зон) зависит в первую очередь от положения гор в том или ином географическом поясе и секторе, и, конечно, от их высоты и древности флоры. Профили зональной структуры в горах отображают вертикальную зональность во влажных приокеанических (рис. 6) и в континентальных секторах материков (рис. 7).

В переходных секторах в структуре вертикальной зональности обычно бывают представлены как гумидные, так и аридные типы ландшафтов. Сопоставление рис. 3 и 4 показывает, что в континентальных секторах в горах сильно развиты зоны пустынь и полупустынь как результат воздействия антициклональных поясов высокого давления. Этим объясняется и расположение снеговой линии на 700—1000 м выше, чем во влажных секторах.

На рис. 4 видно, как высоко в горы поднимаются *пустынные ландшафты* под тропиками и обрамляются семиаридными ландшафтами. Хорошо очерчивается экваториальное ядро *гумидных горных ландшафтов*, заметно суженное по сравнению с влажными секторами материков (см. рис. 3). А между ним и пустынными ландшафтами — весь *спектр переходных зон*. Расширение экваториального ядра на высотах 1000—2500 закономерно. В пределах этих высот по склонам гор осадков выпадает больше, чем наверху или внизу. На высотах 3000 м располагаются *туманные леса* — зона наибольшей облачности. Над ними — *зона криволесья*, которую следует рассматривать как верхнюю границу леса.

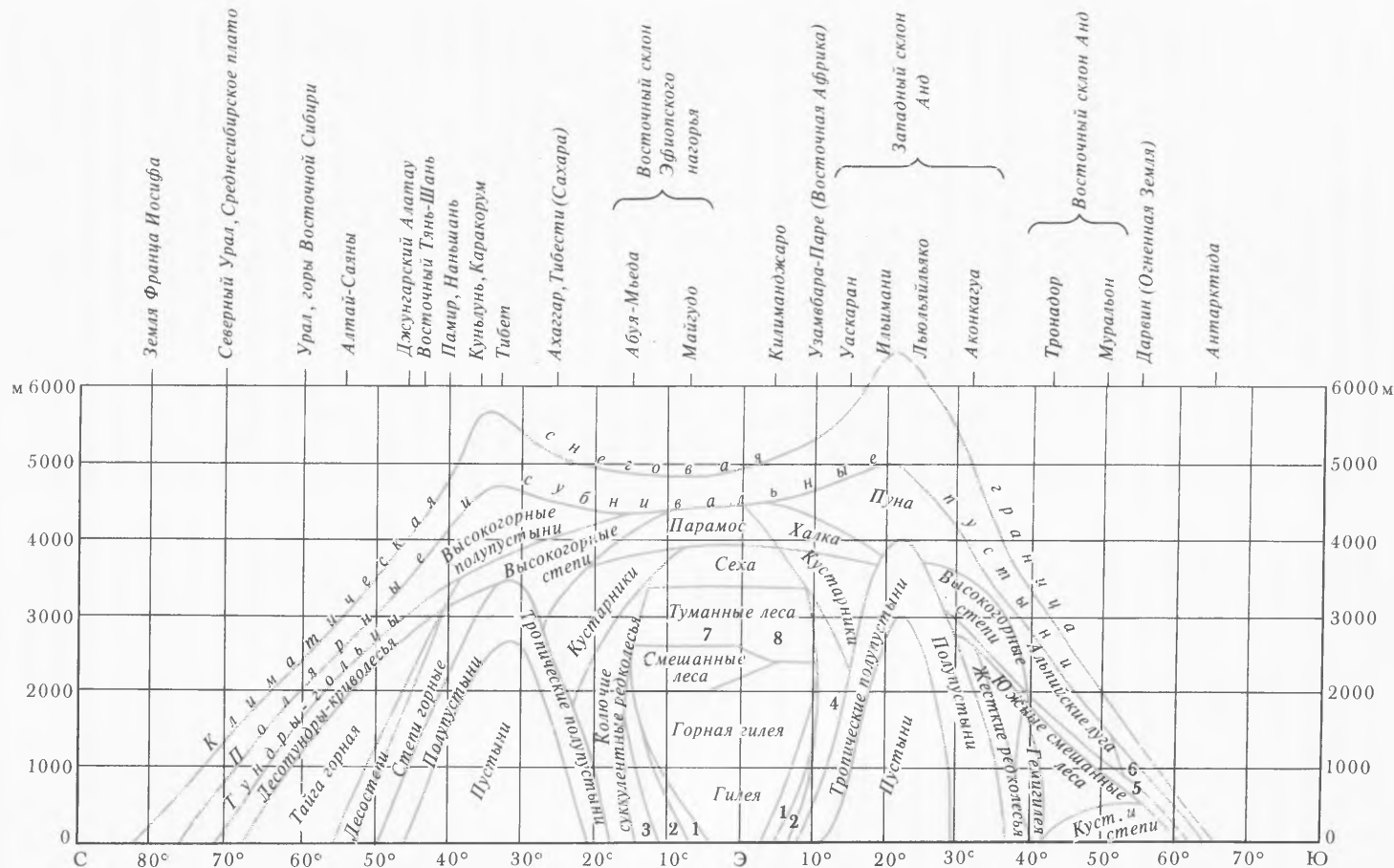


Рис. 6. Структура вертикальной поясности ландшафтов во влажных приокеанических секторах материков:

1 — ландшафты листопадно-вечнозеленых субэкваториальных лесов; 2 — ландшафты муссонных лесов; 3 — ландшафты саванн; 4 — колчичие и суккулентные редколесья; 5 — буквоее криволесье; 6 — травяные луга; 7 — хвойные леса с верещатниками; 8 — бамбуково-папоротниковые леса

Между ней и скалисто-щебнистыми пустынями в экваториальных широтах располагаются *высокогорные ксерофильные луга (парамос)* с кустарниками и древовидными сложноцветными (древовидный крестовик, свечевидная розеточная эспеления высотой 4—8 м и др.), а в южных субэкваториальных широтах — *высокогорная злаковая степь с кустарниками (халка)*. Над горными тропическими пустынями и полупустынями южного полушария располагаются *высокогорные тропические полупустыни (пунас)* с вечнозелеными ксерофитными кустарниками и древовидными злаками, а выше — *высокогорная пустыня (тола)* с редкими колючими кустарниками и подушковидными опунциями.

ПОЛЯРНАЯ АСИММЕТРИЯ И РИТМИКА В РАЗВИТИИ ГЕОСФЕРЫ

На рис. 2, 3 и 4 видно, что строгой симметрии в зональности северного и южного полушарий не наблюдается. Об этом свидетельствуют и другие факты.

1. Самые высокие показатели поглощаемой земной поверхностью солнечной радиации ($I + R$) приурочены к десяткам северным широтам. На соответствующих широтах южного полушария они на $336 \cdot 10^2$ — $420 \cdot 10^2$ Дж/(см² · год) ниже.

2. Термический экватор сезонно перемещается между географическим экватором и 15—16° с. ш. Его среднее положение между 5—8° с. ш.

3. Центры субтропических максимумов перемещаются от сезона к сезону в северном полушарии между 32 и 36° с. ш. (среднее годовое положение 34° с. ш.), а в южном между 28 и 32° ю. ш. (среднее положение 30° ю. ш.).

4. Если найти среднеширотные положения границ аналогичных географических поясов в обоих полушариях относительно экватора, то обнаружится, что они на 4—5° смещены к северу, а в ледниковое время, согласно К. К. Маркову, они были смещены на 5—10° к югу от экватора. Причины такого смещения географических поясов следующие: в северном полушарии суша составляет 39,4 % земной поверхности, а в южном — только 19 %.

Так как суша поглощает солнечной радиации примерно на 17 % больше, чем океаны, а теплоотдача суши в атмосферу почти вдвое выше, чем у океана, северное полушарие на 2—3° теплее южного.

В высоких широтах океан поглощает солнечной радиации несколько больше, чем суша. Но здесь проявляется сильное влияние другого фактора — ледового и снежного покрова, альbedo которых превышает 80 %. Снежный покров на суше и ледовой поверхности моря в среднем занимает: в северном полушарии 36 млн. км², или 14 % поверхности полушария (в июле 10 млн. км², в январе 62 млн. км²), а в южном — 33 млн. км² (в январе 26 млн. км², июле 40 млн. км²), т. е. суммарное альbedo высоких широт обоих полушарий примерно одинаковое (по В. М. Котлякову).

Иначе обстоит дело при оледенении, когда основная масса льда скапливается на суше (табл. 5). Мощность покровных ледников измеряется тысячами метров (максимальная в Антарктиде — около 4500 м), шельфовых — сотнями метров (около 400 м), а средняя мощность многолетних морских льдов 2—3 м (мощность паковых льдов до 10 м).

Из данных табл. 5 видно, что современное оледенение южного полушария по объему в 4 раза, а по площади в 6 раз больше оледенения северного полушария. Покровный ледник Антарктиды и океаничность остальной части южного полушария *обостряют фронтальную деятельность тропосферы в умеренных и субарктических широтах*. Вокруг Антарктиды по южному

Таблица 5. Объем (млн. км³) и площади (млн. км²) ледников суши

Полушарие	Современное оледенение		Древнее оледенение	
	объем	площадь	объем	площадь
Северное	6 (из них 80 % — льды Гренландии)	2.2	32	28 (Канадско-гренландско-евразийский покров)
Южное	25 (из них 98 % льды Антарктиды)	14	25	14 (Антарктида)

полярному кругу постоянно находится область пониженного давления — «дорога циклонов». Антициклональный пояс высокого давления в южном полушарии располагается из-за антарктического ледника под 30° ю. ш. (а в северном полушарии под 34° с. ш.). Между ним и «дорогой циклонов» — сплошное кольцо «ревуших сороковых».

Клиновидная форма меридионально вытянутых Южной Америки и Африки способствует глубокому проникновению южных морских течений — переносчиков антарктического холода — вплоть до 10° ю. ш. Субэкваториальные пояса прогреваются в обоих полушариях почти одинаково. Однако это тепло благодаря муссонной циркуляции воздуха и морским течениям в значительной части переходит из южного полушария в северное. В южном полушарии нет таких теплых и мощных морских течений, которые по ландшафтообразующему значению могли бы быть поставлены в один ряд с *Гольфстримом* и *Куросо* (Аляскинское). Они зарождаются в экваториальных широтах и вбирают значительную часть вод южного полушария (компенсация происходит за счет глубинных вод). Средняя скорость Гольфстрима до глубины 500 м 5,5 км/ч. За один год он приносит в Субарктику 298 тыс. км³ воды, которая содержит $80\,722 \cdot 10^{17}$ Дж тепла. Его влияние ощутимо даже на Северном полюсе. Таким образом, северное полушарие оказывается теплее южного. Это и объясняет сдвиг поясов и зон на 3—5° к северу от экватора. Имеет место *асимметрия структуры географической зональности*.

Теперь обратимся к плейстоценовым оледенениям. Согласно К. К. Маркову, температура земной поверхности перед самым оледенением была на 4—6 °С ниже современной. В районах достаточного увлажнения ледники по условиям термики могли возникать на равнинах субполярных широт. Далее под влиянием собственного холода, главным образом за счет высокой отражательной способности снего-ледниковой поверхности, ледник расширялся до размеров щита. Температура его в центре была на 50°, а в перигляциальной зоне умеренных широт на 10—12 °С ниже современной. Максимальный объем матери-

кового льда в северном полушарии был почти в 5,5 раз, а площадь в 12 раз больше современных (см. табл. 5), тогда как в южном полушарии и объем и площадь ледников были примерно такими же, как в настоящее время. Причина этого явления понятна. В северном полушарии суша в субарктическом и умеренном поясах составляла 55 % их поверхности, а в южном — менее 2 %. С учетом опускания уровня Мирового океана на 100 м в связи с образованием ледников эта картина существенно не изменилась. Антарктическому ледниковому покрову некуда было распространяться: мешало море. За пределами шельфа в открытом море под влиянием циркуляции вод айсберги тают и разрушаются¹. Площадь морских льдов была в полтора-два раза больше, чем теперь (особенно в северном полушарии), но их мощность не превышала десятка метров. Поскольку суженные географические пояса были смещены на 5—10° к югу от экватора, южные морские и воздушные пассатные течения были удалены от экватора и не могли переносить тепло из южного полушария в северное. Последнее было холоднее южного. В свою очередь более теплое южное полушарие ограничивало распространение морских льдов в Антарктиде.

Проблеме ритмичности в развитии геосферы и, в частности, повторяемости орогенических фаз, великих ледниковых периодов, засух и других глобальных явлений посвящено в литературе много различных гипотез, изложить которые из-за лимитированного объема затруднительно. Они специально рассматриваются в палеогеографических дисциплинах.

Из средних ритмов физико-географических процессов, вызывающих смещение ландшафтных зон на 2—3° по широте (но с более сглаженной амплитудой и некоторым запаздыванием по сравнению с колебаниями климата), выделяют 1800—1900-летний период (Э. Петтерсон; А. В. Шнитников; Г. К. Тушинский и др.). Через указанный период Солнце, Земля (в перигелии) и Луна между ними располагаются на

¹ Напомним: удельная теплоемкость воды 4186,8 Дж/(кг · К), льда 2039 Дж/(кг · К), воздуха при 0° 1005 Дж/(кг · К). Объемная удельная теплоемкость почв 1046,7—2093,4 Дж/(кг · К).

одной прямой (конstellляция). При этом на 6 % усиливаются приливы не только в гидросфере, но и в литосфере, замедляется вращение Земли вокруг оси. Через 100—150 лет после конstellляции в полярных и высокогорных районах возрастает ледовитость, что сопровождается некоторым понижением уровня океана, смещением в сторону тропиков циклонов и повышением общей увлажненности материков, особенно в умеренных и субтропических широтах. По мере нарастания льдов и снегов в приполярных районах и понижения уровня океана суточное вращение Земли возрастает.

Через 900—950 лет (полупериод) эти три небесных тела опять оказываются на одной прямой, но на этот раз Земля находится в афелии и располагается между Солнцем и Луной. Таким конstellляциям отвечают *периоды аридности* на Земле.

Из коротких ритмов широко известны *11-летние периоды солнечной активности* (появление пятен на Солнце), с которыми связывают активизацию природных процессов на Земле. Поскольку магнитное поле Земли отклоняет космические лучи к полюсам, эти ритмы лучше выражены в субполярных и умеренных широтах. В период повышения солнечной активности усиливаются полярные сияния, интенсивнее циркулирует атмосфера, возрастают увлажнение и прирост фитомассы, активизируется деятельность микробов и вирусов. Медики связывают с этими ритмами эпидемии гриппа, обострение сердечно-сосудистых заболеваний, ослабление контрольно-рефлекторных функций организма (увеличение несчастных случаев, в том числе на дорогах). Не все из приведенных примеров бесспорно доказаны. Однако ясно, что солнечно-земные связи имеют большое значение в развитии природной среды и человека.

ДИНАМИКА ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ

Обобщающие работы К. К. Маркова, В. М. Синицына и многих других палеогеографов, а также некоторых антропологов позволяют наметить развитие геогра-

фической зональности (и человека), начиная с мелового периода. На позднем отрезке геологического времени динамику географической зональности представляется возможным изложить по схеме: природа — человек — природа.

Начало возникновения географической зональности современного типа относится к концу мелового периода, когда покрытосеменные (цветковые) растения сменили юрскую флору (гингковые, цикадовые, хвойные), когда появились птицы и стали широко развиваться млекопитающие. С палеогена материка приняли очертания, близкие современным.

С географическим положением и размерами материков и океанов связаны центры действия атмосферы, направление морских течений и в конечном итоге распределение увлажнения и тепла в отдельных поясах и секторах земной поверхности. По мере ее общего охлаждения усиливалась дифференциация климата. В высоких широтах, с одной стороны, и в континентальных секторах тропиков — с другой, стали возникать новые географические зоны, сужая, оттесняя и заменяя более древние. Следует подчеркнуть, что схема развития географической зональности суши излагается далее лишь в наиболее характерных ее чертах, в генеральной тенденции развития.

Теплый и влажный климат *мелового времени* (137—67 млн. лет назад) благоприятствовал распространению лесов гилейного типа из покрытосеменных растений от экватора до высоких широт. Материковые платформы Европы, Азии и Африки были разобщены океаном. Море было под современными Казанью и Красноярском. Суша Европы и Азии не так далеко простиралась к северу, как теперь. Около 100 млн. лет назад началось развитие Тихоокеанской (ларамийской и андской) складчатости. Данные о лучше изученном кайнозое — палеогене, неогене и плейстоцене — позволяют вести рассмотрение по эпохам этих периодов.

В *палеогене*, точнее в *палеоцене* (67—58 млн. лет назад), общее постепенное охлаждение земной поверхности усилилось в связи с началом «космической зимы» (при прохождении солнечной системы по удаленному отрезку ее орбиты с наименьшей звезд-

ной плотностью Галактики через каждые 176 млн. лет), это стало *причиной поясно-секторной дифференциации геосферы*. Появились субэкваториальные сезонно-влажные леса, северная граница которых доходила до 47° с. ш. (сейчас до 20° с. ш.). Севернее, вплоть до высоких широт, и по склонам гор в южных широтах произрастали более холодоустойчивые леса типа вечнозеленых лесов субтропиков. В настоящее время они не распространяются севернее 40° .

С консолидацией огромного евразийско-африканского массива суши (в *альпийский орогенез*) в Центральной Азии усилился континентальный сектор, занятый в пределах $35\text{—}52^\circ$ с. ш. саваннами и редколесьями (ныне они располагаются между 8 и 18° с. ш.). Но зимний Сибирский антициклон еще не был выражен. Климат был теплый, сезонно влажный. Пятна саванн между зонами субэкваториальных и тропических лесов прослеживались также на равнинах Западной Европы и Восточного Китая. В горах проявляется вертикальная зональность, соответствующая определенным поясам и секторам.

В *эоцене* ($58\text{—}37$ млн. лет) северное побережье Евразии продвинулось до 80° с. ш. Под шестидесятыми и семидесятыми широтами Евразии все еще произрастали субтропические (тургайские) леса, а в средних широтах приокеанских секторов — вечнозеленые и сезонно влажные (полтавские) леса на красноземах. Следовательно, было еще тепло и достаточно влажно. Расширился континентальный сектор. В Аравии и Сахаре развивались редколесья типа сухих лесосаванн. В вечнозеленых лесах появились примитивные обезьяны (амфипитеки). В начале эоцена (около 50 млн. лет назад) Антарктида и Австралия представляли один материк, а Северная и Южная Америки были разъединены широким проливом. Гольфстрима и Куроисио еще не было. Преобладали широтные океанические течения. Северный Полярный океан не сообщался с Атлантикой. Кордильеры и Анды еще не были столь высоки, и повсюду в умеренных широтах господствовал западный перенос воздуха, а в экваториальном поясе — восточный.

В *олигоцене* ($37\text{—}25$ млн. лет) отмечается последующее похолодание. На севере

Евразии ($76\text{—}86^\circ$ с. ш.) появилась зона широколиственных лесов умеренного климата. В настоящее время в западном секторе эти леса располагаются между 43 и 55° с. ш., а на востоке — между 37 и 45° с. ш. Тургайские и полтавские леса соответственно отступили к югу. По склонам гор на севере Евразии росли смешанные леса, а на юге — широколиственные.

Расширяется и больше дифференцируется континентальный сектор. Его центр занимали степи, север — лесостепи, а юг — саванны, которые распространялись по всей Сахаре, на полуострове Сомали на востоке Индостана.

В *неогене* материк и океаны приняли современные очертания, в альпийской складчатости возникли высочайшие горные хребты, сформировались центры действия атмосферы, сложилась современная система океанических течений, расширилась связь Северного Ледовитого океана с Атлантикой, Северная Америка соединилась с Южной перешейком, возникли Гольфстрим, Лабрадорское течение, Куроисио и Курильское. Шло дальнейшее охлаждение земной поверхности: с эоцена до миоцена средняя планетарная температура понижалась на 6° .

В *миоцене* ($25\text{—}9$ млн. лет) происходит дальнейшее усложнение зональной структуры. На равнинах севера Евразии возникла зона смешанных лесов, которая в приокеанических секторах располагалась севернее 50° с. ш. (сейчас в западном секторе эта зона распространяется между 50 и 60° с. ш., а на востоке — между 42 и 55° с. ш.). Все предшествующие лесные зоны сузились и сдвинулись к югу. Сдвинулся к югу до 30° с. ш. континентальный сектор. В его центральной части появились тропические полупустыни, а севернее, вплоть до Южной Якутии ($60\text{—}62^\circ$ с. ш.), росли субтропические леса (грецкий орех и др.). Юг Русской равнины занимали степи, под которыми на прежних красно-бурых почвах северных лесосаванн стал формироваться чернозем.

В миоцене в вечнозеленых лесах широко были распространены человекообразные обезьяны (понгиды).

В *плиоцене* ($9\text{—}1,5$ млн. лет) севернее 52° с. ш. до арктического побережья располагались таежные леса (в настоящее

время они распространены в пределах 55—67° с. ш.). Сформировались Азорский и Гаванский максимумы и стационарный зимний Азиатский антициклон, что вызвало появление динамического пояса высокого давления под тридцатыми широтами и муссонной циркуляции на востоке Азии. В пределах континентального сектора современного тропического пояса возникли пустыни. На севере их обрамляли степи, на юге — саванны, на востоке — редколесья и кустарники, а на западе вследствие пассатной циркуляции пустыни в Африке продвинулись до побережья Атлантики. Установилась пассатно-муссонная циркуляция в современном субэкваториальном поясе и в восточном секторе тропического леса. В горах усложняется вертикальная зональность.

В конце плиоцена возник Исландский минимум, усиливший циклонические осадки в средних широтах Евразии, что вместе с понизившейся температурой (в умеренных широтах на 4° ниже современной) привело к возникновению оледенения в горах. Таежные леса на равнинах арктического побережья стали отступать к югу. Отмечается уменьшение аридности в Северной Африке и Передней Азии. Похолодание, особенно в высоких широтах, достигло критического рубежа, и горные ледники стали спускаться на равнины.

В середине этой эпохи из приматов выделился предшественник человека *Homo habilis* (человек умелый). Молекулярный анализ ДНК человека и понгид (в частности, сравнение температур плавления этих молекул) показывает, что ближе всех к человеку стоят шимпанзе и гориллы. Они произошли от одного предка и разделились на три ветви 4,5 млн. лет назад. Человек умелый еще не производил орудий производства, а пользовался орудиями природы (культура галек).

Остро сколотые гальки и щебень (чоперы), каменное ручное рубило и другие орудия из дерева и костей животных (в том числе иглы для шитья одежды из шкур) датируются временем более 2,6 млн. лет назад. Представителем олдовейской и позднее более высокой мустьерской культур был *Homo erectus* (человек прямоходящий). В Кении обнаружены следы костра (угольки, остатки костей животных, камен-

ные орудия), который был зажжен (молнией, трением деревянных приспособлений или кремнем — пока не ясно) 1,4 млн. лет назад. Социально-организованный человек *Homo erectus* был распространен в Евразии и Африке, строил простейшие жилища (даже в Якутии и у края покровного ледника в Европе), занимался охотой и собирательством. У этого человека было несколько тупиковых ветвей (в том числе неандертальцы с их высокой культурой) и ряд прогрессивных, положивших начало расовым стволам. Среди последних ветвей наиболее прогрессивной в позднем плейстоцене оказалась культура кроманьонцев (схулы).

Основные ледниковые периоды приходятся на *плейстоцен* (1500—10 тыс. лет), в течение которого ледниковые фазы чередовались с межледниковыми. Оледенение гор, приполярных и бореальных равнин вынуждало человека приспосабливаться к новым условиям. *Эоплейстоцен* (1500—350 тыс. лет) характеризуется развитием горных и покровных оледенений, а также уменьшением аридности в континентальных секторах тропиков. Совершенствовались орудия производства. Труд, деятельность рук, речь, развитие структуры головного мозга, изготовление и совершенствование орудий труда и организация общественного производства выделило человека из мира животных. Складывается первобытное общество.

Во время окского (миндельского) покровного оледенения средняя температура в Северной Европе была на 10° ниже современной. Появились еще четыре природные зоны: сам ледник, вдоль его края на вечной мерзлоте в континентальном секторе возникла зона тундр, в приокеанских секторах — субполярные луга, которые отделялись от отступившей к югу тайги подзоной редколесья и кустарников.

В *мезоплейстоцене* (350—100 тыс. лет) материковое оледенение достигло максимальных размеров, покрыв около 30 % суши (втрое больше современного). На Русской равнине оно именуется днепровским, в Западной Европе — заале-рисс, в Северной Америке — иллинойс. Его граница доходила по долине Днепра до 48°30', а в Северной Америке — до 37° с.ш. Снеговая граница в горах в Западной Европе и Южной

Америке была на 1200 м ниже современной, в муссонных тропиках Азии — на 700, в Тибете — на 300, а на Дальнем Востоке — на 800 м. Ледниковый покров океана в полтора раза превышал современный. Всего льдом было покрыто 14 % земной поверхности, т. е. в 4 раза больше, чем теперь. Изъятие такого количества воды из океана на образование льда (объемом более 55 млн. км³) и затем его таяние в межледниковые эпохи вызвало колебание уровня океана от -100 до +50 м.

Таким образом, умеренный пояс был сдвинут в широты Средиземноморья, где произошло смешение северных и южных флор и фаун. В области Средиземноморья в Северо-Восточной Африке и Южной Азии с их умеренным теплым, сезонно влажным климатом продолжалось развитие человека.

Появление современного человека (вид *Homo sapiens* — человек разумный) датируется специалистами по-разному. Некоторые антропологи относят его к середине мезоплейстоцена (около 200 тыс. лет назад, расцвет культуры мустье). Однако большинство ученых связывает возникновение *Homo sapiens* с более поздней и прогрессивной культурой кроманьонцев, у которых гортанные звуки заменились речью (около 40 тыс. лет назад). В это время (42—28 тыс. лет назад) современный человек заселил все материки, кроме Антарктиды.

Процесс сапиентации современного человека еще таит много неясного. Было ли это развитие моноцентричным (Африка — Ближний Восток) или полицентричным? Вопросы происхождения рас, языков, древних самобытных культур пока не выходят за рамки гипотез. Вместе с тем имеется много свидетельств о том, что задолго до Колумба отважные представители древних народов пересекали океаны и моря.

На островах Вити-Леву (архипелаг Фиджи) и Сатавал (Каролинские острова) в ярусе культуры лапита (каменный век) французские археологи обнаружили следы древних морских пирогов, на которых полинезийцы под парусами достигали Австралии, ориентируясь по звездам. Сомнения археологов развеял вождь племени с острова Сатавал Мау Пьялуг, который согласился за плату построить пирогу предков и в 1984 г. за 40 сут доставил на ней археологическую экспедицию (17 человек и 6 т провизии и снаряжения) с Гаваев на Таити (около 5 тыс. км) без каких-либо навигационных приборов.

Когда небо было закрыто облаками, полинезийский мореплаватель ориентировался по форме и направлению движения облаков, поведению морских птиц, форме, высоте и направлению волн, изменениям цвета неба и моря. Ширина коридора движения пироги не превышала 70 км. Без древнего судоходства полинезийцев нельзя объяснить появление человека в Австралии около 40 тыс. лет назад и заселение Океании.

Примерно первые 25 тыс. лет неоплейстоцена (100—10 тыс. лет) соответствуют Микулинскому межледниковью (зем в Северной Европе и сангамон в Северной Америке). Значительную часть Европы, кроме лесотундры и северной половины тайги, в это время занимали широколиственные леса. Южнее располагались лесостепи, в Прикаспии и Заволжье — степи, а в Средиземноморье субтропические леса. По склонам Альп, Карпат и Кавказа прослеживалась вертикальная зональность от широколиственных лесов у подножья гор.

Человек расселился практически во всех зонах, кроме полярных, но процесс общественного развития и развития материальных культур в разных районах протекал неравномерно. Быстрее материальная культура развивалась в сезонно влажном теплом климате. Постоянно влажные теплые климаты с богатой флорой и фауной не требовали активного приспособления, и развитие материальной культуры шло медленнее. Но в целом дальнейшее развитие человека на этой стадии определялось не столько природными, сколько социальными факторами.

Вторая половина неоплейстоцена (75—10 тыс. лет) отмечена валдайским (висленским) покровным оледенением. Это оледенение не было столь обширным, как днепровское.

Материальное и духовное развитие человека прогрессировало, особенно в Средиземноморье, где происходит классическое развитие родового строя. Люди стали больше приручать диких животных и разводить домашний скот. Все это уменьшало зависимость человека от природы. Усложнялась социальная организация общества.

По мере отступления покровного ледника (на равнинах Северной Европы он растаял 10 тыс. лет назад, на севере материковой Канады — 8,5 тыс. лет назад, а в Гренландии сохранился до сих пор) географические зоны умеренного и субтропи-

ческого поясов распространялись к северу. По возрасту они самые молодые.

В голоцене (10 тыс. лет назад) — современную нам геологическую эпоху — также происходят заметные изменения природной среды, но протекают они несравненно медленнее социальных изменений. 8 тыс. лет назад отмечается относительный климатический оптимум. Средняя планетарная температура была на 2 °С выше современной (15 °С).

В мезолите¹ (12—7 тыс. лет) наблюдается переход от охоты к скотоводству и земледелию. Зарождается гончарное производство, систематической становится варка пищи. Прекращают существование первобытно-общинный строй и матриархат. Возникает парная семья. В конце мезолита начинает формироваться рабовладельческое общество. Строятся города, дороги, сильно сокращаются в Средиземноморье площади под лесами. Расширяется торговля.

Крупнейший знаток происхождения культурных растений Н. И. Вавилов установил, что земледелие с применением полива зародилось в горах тропиков и субтропиков. По-видимому, наиболее древними очагами земледелия являются Ближний Восток, южная Европа, северо-восток Африки, южная Азия и центральная Америка (около 12 тыс. лет назад). В дальнейшем, за десяти тысячную историю земледелия, человек вывел до 30 тыс. форм пшениц, свыше 2 тыс. сортов риса, около 300 сортов кукурузы, до 10 тыс. сортов яблонь и т. д.

С начала неолита (7—4,5 тыс. лет) скотоводы Сибири, Ирака, Египта и Эфиопии стали культивировать ячмень, просо, затем пшеницу с применением полива. На рубеже неолита и бронзы (6—4 тыс. лет) развивались земледельческие культуры: в Средней Азии (долина реки Теджен), в лесостепной Украине, в Южной Европе. Появились письменность и одежда из тканей.

В среднем голоцене географические зоны в Евразии сместились на 3° к северу. Тайга продвинулась на северное побережье, на Европейском Севере тундра исчезла, а в Сибири она отступила на 300—400

км к северу. К началу нашего летоисчисления общий план географической зональности соответствовал современному. Но в начале средних веков (1500 лет назад) опять наблюдаются некоторое потепление и новые смещения зон к северу. Эти ритмы связывают с 1800-летним периодом солнечной активности.

Однако колебания климата уже не могли остановить поступательное развитие общества. Численность населения Земли стала быстро возрастать. В начале голоцена она была не более 10 млн. человек, на рубеже нашего летоисчисления — около 200, в конце XVI в. — 500 млн., а в настоящее время — 5 млрд. человек.

В века бронзы и железа (4,5—1,5 тыс. лет назад) возникают рабовладельческие государства в Китае (династия Шань), в Индии (государства дравидов), в Месопотамии (государства Шумер, Ассирия, Аккад, Вавилон), в Средиземноморье и в Мексике. Возникают города с двух- и трехэтажными зданиями из кирпича и с канализацией (Мохенджодаро и Хараппа). Древнейшими из ныне существующих городов являются город гробниц фараонов Луксор (на левом берегу Нила) — 7 тыс. лет, Дамаск — 3600 лет, Дели (Индрапрашта) и Пекин (Цзи) — свыше 3 тыс. лет, Самарканд (Мараканда), Афины, Рим — свыше 2500 лет. В эпоху расцвета Древнего Рима (I в. до н. э.) в нем насчитывалось до 700 тыс. жителей.

К этому времени относятся географические открытия индийских, арабских и нормандских мореплавателей. Развиваются наука и искусство.

За время пастбищного скотоводства (около 15 тыс. лет) в южных степях, полупустынях и сухих саваннах вследствие перегрузки их поголовьем скота (что имеет место и в настоящее время, например в Сахеле) аридные пространства увеличились более чем на одну треть. Под пастбища выжигались большие площади лесов. Уничтожение последних особенно усиливалось с появлением во влажных и сезонно влажных тропиках подсечно-огневой и переложной систем земледелия, которые за 10 тыс. лет своего существования сократили площадь первичных лесов в тропиках и субтропиках более чем наполовину. На больших пространствах

¹ Предшествующий период развития человека (с 2,6 млн. лет назад до голоцена) традиционно называется антропологами палеолитом.

возникли вторичные леса типа джунглей — густое мелколесье, состоящее из более бедных пород. Появляются антропогенные саванны и средиземноморские вторичные кустарники (маквис, гарига, шибляк). Позднее значительная часть их была сведена под пашни.

В *средние века*, в эпоху феодализма (V—XVIII вв. н. э.), начинается применение простых машин с помощью силы животных, человека, воды и ветра. Человек все активнее использует природные ресурсы и изменяет природные ландшафты. Происходит дальнейшее сокращение площади лесов и обеднение их состава, расширение травянисто-кустарниковых ассоциаций. В эту эпоху происходят великие географические открытия европейцев — Нового Света, Центральной Азии и Сибири.

С *нового времени*, в эпоху капитализма (с XVII в.), начинается покорение природы с помощью сил пара (промышленная революция), электричества, двигателей внутреннего сгорания. Капиталистические державы захватывают колонии и широко осваивают новые территории. Происходит хищническая эксплуатация природных и трудовых ресурсов, особенно в колониях. В метрополиях растут города. Распахано 7 %, а мелиорировано 0,4 % суши. Поверхностные воды и атмосфера в промышленных районах (Черная Англия) загрязняются. Расширяются антропогенные пустоши.

Новейшее время (с 1917 г.) характеризуется возникновением, быстрым развитием и упрочением системы социализма. Только в странах СЭВ проживает $\frac{1}{10}$ мирового населения и производится более $\frac{1}{3}$ мировой промышленной продукции.

После Второй мировой войны начался распад колониальных империй. В бывших колониях возникли суверенные развивающиеся государства. Продолжается численный рост населения, развивается наука и техника (атомная энергетика, освоение космоса, производство синтетических материалов, электроника, биотехнология и др.). Техногенные изменения и преобразования природной среды стали равнозначны планетарным природным процессам. Прогноз и регулирование этого вмешательства отстают от темпов происходящих изменений, особенно в развивающихся странах.

ОСВОЕНИЕ ЧЕЛОВЕКОМ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ИЗМЕНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Степень изменения ландшафтов человеком тесно связана с численностью населения, энергетической базой производительных сил, направленных на освоение и использование территории, а также с продолжительностью ее эксплуатации.

В наш век, когда численность населения планеты достигла 5 млрд. человек, а мощность воздействия на природную среду удваивается через каждые 14—15 лет, неконтролируемое в общепланетарном масштабе использование природной среды может перешагнуть порог ее самозащиты. В частности, нарастание техногенных выбросов (рассеиваемого тепла и вредных веществ), загрязняющих атмосферу, землю, биоту и океан, может увеличить скорость природного круговорота в отдельных его звеньях, т. е. превысит скорость самоочищения геосферы. А поскольку все звенья круговорота связаны между собой, нарушение одного процесса может вызвать цепную реакцию. Это обязывает создать надежную систему наблюдения и анализа (мониторинг) за изменением природной среды под воздействием производства и пристально следить за тем, чтобы не вызвать необратимых последствий.

Требуется гораздо большее, чем до сих пор, понимание законов развития и потенциальных возможностей природы, осознание тесной взаимосвязи природы и человечества. Ф. Энгельс писал, что, учась правильно понимать законы природы, люди будут «познавать как более близкие, так и более отдаленные последствия нашего активного вмешательства в ее естественный ход»¹. Современное бурно развивающееся производство осложняет учет отдаленных естественных последствий. Но необходимость такого учета стала исключительно острой, жизненно необходимой.

Представления о масштабах освоения человеком территории Земли дают табл. 6 и

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. С. 496.

Таблица 6. Использование земли по материкам и географическим поясам (%)

Материки, географические пояса	Земли промышленного и городского назначения, дороги	Земледельческая площадь, включая села и фермы	Травянисто-кустарниковые пастбища и луга	Леса, включая насаженные	Слабоиспользуемые, непригодные земли и водоемы
А. По частям света					
Европа	6	32	11	26	25
Азия	3	21	14	21	41
Африка	1,5	11	22,5	26	39
Северная и Центральная Америка	5	12	12	33	38
Южная Америка	2	8	13	47	30
Австралия и Океания	1,5	5	40,5	8	45
Антарктида	0	0	0	0	100
Суша в целом	3	13	15	26	43

Б. По географическим поясам

Экваториальный	1	8	12	54	25
Субэкваториальные	3	18	25	28	26
Тропические	2	9	31	12	46
Субтропические	3	17	27	14	39
Умеренные	6	26	13	38	17
Субарктика, Арктика и Антарктида	0	0	2	0	98

рис. 6. До сих пор очень слабо заселены и освоены полярные, высокогорные, аридные пустыни, тундры, а также переувлажненные экваториальные леса. На остальной территории 82 % мирового населения сконцентрировано на равнинах (ниже 500 м под у. м.), где его средняя плотность превышает 45 чел/км², 11 % — на высотах 500—1000 м (плотность около 15 чел/км²), 6 % — на высотах 1000—2000 м (плотность — 10 чел/км²) и 1 % — выше 2000 м (4 чел/км²).

Таким образом, человек освоил (эксплуатирует) и изменил в той или иной степени ландшафты на 60 % территории (около 2 га на человека), а на 1/5 части суши

(селения, инженерные сооружения, коммуникации, земледельческая площадь, насажденные леса и антропогенный бедленд) изменил их сильно.

С нарушением взаимосвязей между компонентами ландшафта последний начинает изменяться. Причинами могут быть изреживание лесов, замена их кустарниками, расширение пахотных земель, обеднение фауны и т. д. Степень их изменения — функция времени. Для резкой модификации ландшафта не обязательно изменение всех его компонентов. Достаточно резко изменить один из них.

Анализ использования земли человеком во времени свидетельствует: 1) о расширении до последнего времени пахотных земель, особенно в развивающихся странах; за последние 60 лет распаханность суши увеличилась почти в два раза; 2) о быстром расширении мелиораций как наиболее продуктивной и надежной формы земледелия; за последние 200 лет орошаемая площадь увеличилась в 25 раз; 3) о неуклонном и быстром расширении земель, занятых строениями, наземными коммуникациями и другими инженерными сооружениями; подсчитано, что в 70-х годах во всем мире ежегодно отчуждалось около 30 млн. га сельскохозяйственных земель под строения, коммуникации и горные разработки. Вероятно, к 2000 г. площадь под строениями, коммуникациями, горными разработками и зонами отдыха будет равновелика пахотным землям; 4) об увеличении антропогенных пустошей, возникающих в результате узкопотребительского использования природных ресурсов; 5) о продолжающемся сокращении площади лесов и об усилении загрязнения земельных угодий, водоемов и атмосферы; масштабы лесопосадок и строительства очистных сооружений пока еще заметно ниже возможностей производства и потребностей природы.

Таким образом, возникает цепочка: промышленно-городской ландшафт теснит сельский, а последний расширяется за счет лесов и пастбищ. В конечном счете сокращается и ухудшается их качество. Поначалу редколесья и кустарники используются как пастбища, а затем либо распахиваются, либо застраиваются. Остаются земли, освоение которых требует больших затрат.

Уменьшение площади лесов за последние 300 лет в два раза тревожно не только с точки зрения прироста древесины, но и с точки зрения поглощения диоксида углерода (CO₂) и выделения в атмосферу свободного кислорода. Ведь основным продуцентом свободного кислорода в геосфере является наземная растительность, главным образом леса и культурные растения. На долю планктона приходится менее 1/3 продуцируемого свободного кислорода. Нефтяная пленка затрудняет взаимосвязь океана с атмосферой и угнетает развитие планктона. Однако лесопосадки хотя и расширяются, но пока заметно отстают от темпов вырубки лесов.

АНТРОПОГЕННЫЕ МОДИФИКАЦИИ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Измененные человеком или искусственно созданные им на природной основе ландшафты принято называть *антропогенными модификациями*, а их территориальные сочетания с естественными (тоже в общем в той или иной степени измененными человеком) называют *современными ландшафтами*.

В антропогенных модификациях ландшафтов человек чаще всего меняет состав растительности, режим увлажнения (мелиорации), нивелирует (террасирует) склоны, застраивает поверхность, иногда вскрывает ее (карьеры), заполняет водой (водохранилища) и т. д. Все это изменяет не только внешний облик и тип ландшафта, но и сезонную ритмику основных природных процессов, круговорот минерального и органического вещества. Например, при длительном земледелии в почвах возникает агрокультурный горизонт.

Среди антропогенных модификаций ландшафтов различают *эксплуатируемые* (в основном культурные) и *заброшенные* (чаще всего из-за неразумного, узкопотребительского использования). В течение столетий или тысячелетий следы антропогенных изменений могут исчезнуть, и тогда первичный ландшафт восстанавливается, но чаще смена бывает необратимой. Возникает *вторичный ландшафт*, как правило, ху-

дшего качества. В числе примеров негативного изменения первичных ландшафтов следует назвать *эрозионный бедленд* при сплошной распашке склонов, *подвижные пески* при перевыпасе скота в пустынях и полупустынях, *засоление и заболачивание почв* при неумеренном поливе без дренажа, *замена ценных первичных лесов* густым мелколесьем (джунгли) и кустарниками (маквис) при подсечно-огневой системе сельского хозяйства, горно-рудные выработки, отвалы («хвосты») горно-обогачительных фабрик и др.

Разумеется, человек стремится использовать природные ландшафты ради получения продовольствия, сырья, площадей для строительства и т. д. Негативные последствия — результат ошибок, нарушения процессов биогеохимического цикла, которые человек вовремя предусмотреть не мог из-за недостатка знаний и средств. Специалисты подсчитали, что за историческое время площади заброшенных угодий почти равновелики площадям, занятым современными культурными ландшафтами, частично распространившимися и на заброшенные земли.

Культурный ландшафт — это часть природной среды, ее *природно-производственный территориальный комплекс* (ПТК) оптимальное равновесие естественных процессов в котором постоянно поддерживается человеком. Примерами типов культурных ландшафтов являются поля, сады, сенокосы, плантации, орошаемые или осушенные земли, карьеры, террасированные склоны, водохранилища, города, села и т. д.

По степени изменения структуры естественных ландшафтов производственной деятельностью (если под структурой понимать характер взаимосвязей между компонентами, круговороты вещества и баланс энергии, которые нарушаются даже при частичном изменении одного из компонентов среды) все современные ландшафты можно подразделить, следуя А. Г. Исаченко, на шесть основных групп.

1. *Практически неизменные природные ландшафты* (ледники, полярные, высокогорные и экстрааридные пустыни, неэксплуатируемые леса и луга, в том числе заповедники, т. е. неосвоенные или сохраняемые человеком естественные ландшафты).

Таблица 7. Территориальные формы производственной деятельности и основные типы антропогенных ландшафтов

№ п/п	Формы производственной деятельности	Типы антропогенных ландшафтов
I	Строительство населенных пунктов, коммуникаций и разработка ископаемых	1. Города и промышленно-энергетические узлы 2. Села и фермы 3. Наземные коммуникации 4. Искусственные водоемы (и каналы) 5. Разработка полезных ископаемых (карьеры, шахты, нефтегазовые скважины и др.)
II	Террасирование склонов	6. Полигоны и прочие инженерно-территориальные комплексы
III	Водные мелиорации	7. Очаги горно-долинного замедления 8. Орошаемые земли (поля, сады, виноградники) 9. Осушенные земли (луга, площади под овощами, поля, сады)
IV	Богарное земледелие	10. Поля (под монокультурами и севооборотами, включая сеяные луга и пары) 11. Сады и плантации многолетних культур 12. Перелог с очагами земледелия, в том числе подсечно-огневого
V	Выпас скота	13. Улучшенные пастбища (в том числе огороженные) 14. Естественные луга и сенокосы 15. Неулучшенные лугово-кустарниковые и редколесные пастбища (полупустынные, горные, оленьи) с ротационным использованием
VI	Лесоводство и лесоразработка	16. Эксплуатируемые леса (лесосеки, выборочная, беспорядочная, санитарная рубки, выпас скота, очаги земледелия и поселений) 17. Первичные леса (менее 40 % лесопокрытой площади)

2. Слабо измененные ландшафты, в которых основные природные связи не нарушены (рационально эксплуатируемые леса, естественные луга, пастбища, водоемы, национальные парки).

3. Нарушенные ландшафты, возникшие вследствие длительного нерационального использования первичных ландшафтов (вторичные обедненные леса, мелколесья и кустарники, возникшие, например, в результате подсечно-огневой и переложной систем земледелия, саванны и часть степей — в результате сведения муссонных и умеренных лесов, а также лесостепей, полупустыни и пустыни вследствие перевыпаса скота в сухих саваннах и др.).

4. Сильно нарушенные ландшафты или антропогенный бедленд, возникший по тем же причинам и чаще в условиях неустойчивого равновесия природных процессов (эрозионный бедленд, антропогенный карст, вторичное засоление и заболачивание, подвижные пески, латеритные и гипсовые коры, заброшенные горные выработки и отвалы).

5. Преобразованные или культурные ландшафты (поля, сады, плантации многолетних культур, сеяные луга, лесонасаждения, рекреации, т. е. зоны отдыха), в которых природные связи в той или иной степени целенаправленно изменены (иногда коренным образом, например антропогенные оазисы в пустынях, осушенные участки моря и болот) и постоянно поддерживаются человеком путем культивации, мелиорации, химизации почвы, разведения полезных человеку растений и животных, создания защитных лесокустарниковых полос и т. д.

6. Искусственные ландшафты, созданные человеком на природной основе. В их числе города, села, промышленно-энергетические и транспортные узлы, наземные коммуникации, горные разработки, плотины, водохранилища, каналы и т. д. (табл. 7).

Из этой классификации видно, что всякий измененный, преобразованный и даже искусственный ландшафт возникает на основе и в границах естественного ландшафта, который является исходным. Даже искусственные ландшафты городов, расположенных в разных зонах, при однообразии методов градостроительства и конструкций

№ п/п	Формы производственной деятельности	Типы антропогенных ландшафтов
VII	Рекреационное строительство	18. Вторичные леса, мелколесье и заросли (джунгли, маквис, гарига, шибляк, фригана) 19. Насажённые леса (около 5 % лесопокрывной площади) 20. Курорты 21. Лесопарки (пригородные зоны отдыха) 22. Заповедники и национальные парки

будут иметь существенные различия в городском климате, геоструктурном основании, почвах, грунтовых водах, растительности и животном мире, а следовательно, относиться к разным видам городских ландшафтов.

Хотя производственная деятельность затрагивает в первую очередь отдельные уголья и районы, способствуя их дифференциации, суммарный эффект этих изменений значителен. Он проявляется на огромных пространствах. Зяблевая вспашка, например, задерживает поверхностный сток на полях степей и лесостепей в 2—4 раза. При орошении аридных пространств биофизический влагооборот в них повышается на 10—20 %, а в планетарном масштабе на 1 %. Примерно такие же изменения влагооборота, только в сторону аридности, происходят при сведении лесов.

Таким образом, при анализе техногенных изменений естественных ландшафтов важно иметь в виду не столько планетарный круговорот веществ, который меняется мало, сколько регионально-зональный и особенно местный, изменения которых более значительны. Нередко в пределах одного естественного ландшафта в зависимости от форм воздействия (земледелие, выпас скота, горные или лесоразработки, зоны отдыха и др.) возникает несколько различных видов антропогенных модификаций.

Различные формы хозяйственной деятельности обычно тесно переплетаются. Поэтому территориально элементы из одной формы проникают в другую или соседствуют с «островками» временно уцелевших ес-

тественных ландшафтов. Однако среди этой мозаики всегда можно выделить доминирующий фонный тип антропогенного изменения ландшафта, который не обязательно имеет ведущее хозяйственное значение. Распространенная форма хозяйственного воздействия на естественные ландшафты обычно и определяет физиономию местности, характер изменения круговорота вещества и баланса энергии на данной территории.

Обзорная карта современных ландшафтов материков дает представление о фонных, т. е. территориально господствующих типах этих ландшафтов, а также о масштабе освоения суши человеком. Сводная легенда к обзорной карте современных ландшафтов материков одновременно представляет и инвентаризационную таблицу этих ландшафтов. Многие клетки пока не заполнены. С ростом плотности населения и потребностей общества, с развитием производительных сил и их территориальным расширением пустые клетки будут постепенно заполняться, но, по-видимому, не все. Некоторые из современных ландшафтов, напротив, исчезнут, уступив место более продуктивным и эффективным природно-производственным территориальным комплексам (рис. 8).

В заключение приведем краткий обзор изменения естественных ландшафтов по отдельным материкам. В Европе в целом распаханность превышает 40 %. Ландшафты широколиственных лесов и южной тайги в век агрохимии оказались весьма благоприятными для земледелия (отзывчивыми на удобрения). Пастбищ и лесов осталось очень мало, особенно в Западной Европе.

В Азии выделяются два крупных ареала почти сплошной распашки территории. Это муссонная Азия от Индии до Кореи и целинные земли Южной Сибири и Северного Казахстана. Наиболее сильно освоены аллювиальные и цокольные равнины и плато. На равнинах Индии и Китая распаханность достигает 70—80 %. Естественные ландшафты муссонных лесов и саванн замещены различными вариантами антропогенной саванны. Площади пастбищ в этих районах невелики.

В аридных и семиаридных районах Азии (Ближний Восток, Средняя Азия, бас-



Рис. 8. Территориальные формы использования земли и современные типы ландшафтов:



границы: 1 — поясов, 2 — зон, 3 — антропогенных ландшафтов (см. продолжение на с. 54—61)

Естественные зональные типы ландшафтов			Территориальные формы использования земли и современные типы ландшафтов							
географические пояса	географические зоны	типы вертикальной зональности	неорошаемое полеводство <i>а</i>	орошаемое полеводство <i>б</i>	плантации, сады и поля <i>в</i>	поля и пастбища <i>г</i>	пастбища <i>д</i>	перелог с очагами подсечно-огневого земледелия <i>е</i>	эксплуатируемые леса <i>ж</i>	неиспользуемые земли <i>з</i>
Полярные пояса	1. Арктические и антарктические пустыни									Арктические и антарктические пустыни
		2. Холодно-пустынный								Горный холодно-пустынный тип ландшафтов
	3. Тундры						Тундры с ареалами оленьих пастбищ			Тундры
Субполярные пояса	4. Лесотундры и редколесья						Лесотундры и редколесья с ареалами оленьих пастбищ			Лесотундры и редколесья
		5. Тундрово-холодно-пустынный					Горный тундрово-холодно-пустынный с очагами оленьих пастбищ в нижних частях склонов			Горный тундрово-холодно-пустынный

Умеренные пояса	6. Тайга					Тайга с очагами пахотных земель и ареалами пастбищ	Тайга с ареалами пастбищ и очагами пахотных земель по долинам		Тайга с лесозаготовками и горными разработками
	7. Смешанные леса					Садово-полевой тип ландшафта на месте смешанных лесов	Лесополевой и лесопастбищный тип ландшафта	Смешанные леса с ареалами лугов и пастбищ	Смешанные леса с лесосеками и лесопосадками
	8. Широколиственные леса		Полевой тип ландшафта с остатками лесов и лесонасаждений		Садово-полевой тип ландшафта с остатками лесов и лесонасаждениями	Полевой и пастбищный типы ландшафта с массивами естественных лесов и лесонасаждений	Широколиственные леса с ареалами лугов и пастбищ		Широколиственные леса с лесосеками и лесопосадками
	9. Лесостепи и прерии		Полевой тип ландшафта на месте лесостепей и прерий		Садовый и полевой типы ландшафта на месте лесостепей и прерий	Полевой и пастбищный типы ландшафта в зоне лесостепей и прерий	Лугово-пастбищный в зоне лесостепей и прерий		
	10. Степи		Степно-полевой	Степной ирригационно-полевой	Садово-полевой тип ландшафта в зоне степей	Полевой и пастбищный типы ландшафта в зоне степей	Степной пастбищный		
	11. Полупустыни и пустыни			Ирригационный земледельческий в зоне полупустынь и пустынь		Полупустыни и пустыни с пастбищами по очагам пашен и по долинам рек	Полупустынный и пустынный пастбищный		Полупустыни и пустыни

Естественные зональные типы ландшафтов			Территориальные формы использования земли и современные типы ландшафтов							
географические пояса	географические зоны	типы вертикальной зональности	неорошаемое полеводство <i>а</i>	орошаемое полеводство <i>б</i>	плантации, сады и поля <i>в</i>	поля и пастбища <i>г</i>	пастбища <i>д</i>	перелог с очагами подсечно-огневого земледелия <i>е</i>	эксплуатируемые леса <i>ж</i>	неиспользуемые земли <i>з</i>
Умеренные пояса		12. Лесотундровый							Горнолесной	Горнотундровый
		13. Лесолуговой			Горный лесолуговой с садами и полями по долинам рек и пологим склонам	Горный лесолуговой с полями и пастбищами на пологих склонах	Горный лесолуговой с пастбищами		Горнолесной	Горнолесной
		14. Лесостланиковый					Горный лесостланиковый с пастбищами		То же	Горностланиковый
		15. Лесостепной	Полевой с лесопосадками		Садово-огородно-полевой		Горный лесостепной с пастбищами			
		16. Пустынно-степной		Горнопустынно-степной с очагами орошаемого земледелия	Садово-огородно-полевой, орошаемый		Горнопустынно-степной с пастбищами			Горный пустынно-степной

Субтропические пояса	17. Гемигилей и влажные субтропические леса			Плантационно-полевой с ареалами пастбищ в зоне гемигилей		Влажные субтропические леса с ареалами пастбищ		Влажные субтропические леса	
	18. Муссонные смешанные леса		Муссонный лесопольной	Ирригационный полевой муссонный	Садово-полевой с остатками муссонных лесов	Полевой и пастбищный типы ландшафтов с массивами муссонных лесов	Редкостойные муссонные леса с пастбищами		Муссонные смешанные леса
	19. Средиземноморские сухие леса и кустарники		Полевой тип ландшафта на месте средиземноморских лесов и кустарников	Ирригационный полевой средиземноморский	Садово-полевой средиземноморский	Полевой и пастбищный типы ландшафтов с остатками средиземноморских лесов и кустарников	Средиземноморские леса и кустарники с пастбищами		Сухие леса и кустарники
	20. Прерии, саванны и кустарники		Полевой тип ландшафта на месте прерий и кустарников	Ирригационно-полевой тип ландшафта в зоне саванн, прерий и кустарников	Садово-полевой тип ландшафта в зоне прерий, саванн и кустарников	Полевой и пастбищный типы ландшафтов в зоне прерий, саванн и кустарников	Пастбищный тип ландшафтов в зоне прерий, саванн и кустарников		
	21. Степи	Горностепной	Степно-полевой	Степной ирригационно-полевой		Полевой и пастбищный типы ландшафтов в зоне степей	Степной пастбищный		Сухие степи с отвалами вскрышных пород
	22. Полупустыни и пустыни			Ирригационный полевой в зоне пустынь и полупустынь	Садово-полевой ирригационный в зоне полупустынь и пустынь	Полупустыни с пастбищами и очагами земледелия по долинам рек	Полупустынный и пустынный пастбищный		Полупустыни и пустыни

Естественные зональные типы ландшафтов			Территориальные формы использования земли и современные типы ландшафтов							
географические пояса	географические зоны	типы вертикальной зональности	неорошаемое полеводство <i>а</i>	орошаемое полеводство <i>б</i>	плантации, сады и поля <i>в</i>	поля и пастбища <i>г</i>	пастбища <i>д</i>	перелог с очагами подсечно-огневого земледелия <i>е</i>	эксплуатируемые леса <i>ж</i>	неиспользуемые земли <i>з</i>
Субтропические пояса		23. Лесолуговой				Горный лесолуговой с пастбищами и очагами земледелия по долинам рек	Горный лесолуговой с пастбищами		Горный лес	
		24. Лесолугово-степной			Садово-полевой на пологих и террасированных склонах средиземноморских субтропиков	Горный лесолугово-степной с пастбищами и полями на пологих склонах в долинах рек	Горный лесолугово-степной с пастбищами и очагами горно-долинного земледелия		Горный лесолугово-степной	
		25. Редколесно-степной			Горный редколесно-степной с очагами земледелия по долинам	Горный редколесно-степной с пастбищами и очагами горно-долинного земледелия				Горный редколесно-степной
		26. Пустынно-степной			Горный пустынно-степной с очагами орошаемого земледелия по долинам и пологим склонам		Горный пустынно-степной с пастбищами			Горный пустынно-степной
		27. Пустынный								Горный пустынный

	28. Муссонные леса		Муссонный лесопольной	Ирригационный полевой на месте муссонных лесов	Садово-плантационный в зоне муссонных лесов		Редкостойные муссонные леса с пастбищами	Муссонные леса с ареалами подсечно-огневого земледелия	Муссонные леса	
Тропические	29. Саванны, редколесья и кустарники		Саванно-полевой	Ирригационно-полевой в зоне саванн и редколесий	Садово-полевой и плантационный в зоне саванн и редколесий		Саванны, редколесья и кустарники с пастбищами		Массивы муссонных ксерофитных лесов на возвышенностях и кряжах	
	30. Полупустыни и пустыни			Ирригационный полевой и садово-полевой в зоне пустынь и полупустынь (оазисы)			Полупустынный и пустынный с пастбищами и очагами орошаемого земледелия		Пустыни и полупустыни	
		31. Лесолуговой	Оазисное земледелие		Горный садово-плантационный на пологих склонах влажных тропиков		Горный лесолуговой с пастбищами	Горный лесолуговой с ареалами подсечно-огневого земледелия	Горные леса	
		32. Редколесно-степной		Горный редколесно-степной с очагами орошаемого земледелия по долинам	Горный редколесно-степной с участками садов и плантаций на пологих склонах		Горный редколесно-степной с ареалами пастбищ		Массивы ксерофитных лесов на наветренных склонах	Горный редколесно-степной

Естественные зональные типы ландшафтов			Территориальные формы использования земли и современные типы ландшафтов							
географические пояса	географические зоны	типы вертикальной зональности	неорошаемое полеводство <i>а</i>	орошаемое полеводство <i>б</i>	плантации, сады и поля <i>в</i>	поля и пастбища <i>г</i>	пастбища <i>д</i>	перелогии с очагами подсечно-огневого земледелия <i>е</i>	эксплуатируемые леса <i>ж</i>	неиспользуемые земли <i>з</i>
Тропические пояса		33. Пустынно-степной		Горный пустынно-степной с очагами орошаемого земледелия по долинам			Горный пустынно-степной с ареалами пастбищ			Горный пустынно-степной
		34. Пустынный				Горный пустынный с пастбищами и очагами поливного земледелия				Горный пустынный
	35. Муссонные леса		Муссонный лесопольевой	Ирригационный полевой в зоне муссонных лесов	Муссонный садово-плантационный		Разреженные муссонные леса с пастбищами	Муссонные леса с перелогами и очагами потребительского земледелия	Муссонные леса	
	36. Саванны, редколесья и кустарники		Саванно-полевой	Ирригационный полевой в зоне саванн, редколесий и кустарников	Садово-плантационный с очагами пастбищ в зоне саванн, редколесий и кустарников	Полевой и пастбищный типы ландшафтов в зоне саванн, редколесий и кустарников	Саванны, редколесья и кустарники с пастбищами	Саванны, редколесья и кустарники с перелогами, с очагами потребительского земледелия	Массивы ксерофитных муссонных лесов на возвышенностях и кряжах	
		37. Лесолуговой			Горный лесолуговой с участками садов и плантаций в предгорьях			Горный лесолуговой с перелогами и очагами подсечно-огневого земледелия	Горные муссонные леса	

пастбища очень широко используются саванны, редколесья, степи и полупустыни. Большие площади занимают сеяные луга с предварительной вспашкой, внесением удобрений и даже орошением в сухой сезон года. Такая организация пастбищ мало чем отличается от земледелия.

В процессе многовековой культуры земледелия определились устойчивые типы современных ландшафтов: в умеренном поясе — лесопольный тип, в аридных субтропиках и тропиках — ирригационные ландшафты (антропогенные оазисы), во влажных тропиках и субэкваториальном поясе — антропогенная саванна с культурными злаками и плантациями.

Неотложной задачей изучения дальнейшего развития природной среды под воздействием различных форм производства становится выявление в современных ландшафтах критических параметров, при которых под влиянием природных сил могут возникать негативные процессы, скачки, меняющие продуктивный потенциал и облик ландшафта. О некоторых из этих процессов наука имеет ясное представление (мелиорации, вторичное засоление и заболачивание, изменение плотности, площади и конфигурации лесопокровов, эрозия и дефляция, солифлюкция, альбеда и др.).

В связи с этим важно выделить ареалы с устойчивым и неустойчивым равновесием. Можно предполагать, что неустойчивость равновесия в геосфере возрастает по мере удаления соотношения тепла и влаги от нормали (лесные, лесостепные и лесосаванные типы ландшафтов) в сторону аридности либо в сторону понижения баланса тепла (растительный покров тундр и пустынь восстанавливается очень медленно), а также при переходе от одной зоны к другой. Особенно понижается устойчивость равновесия природных процессов в горных ландшафтах, где, кроме того, резко возрастает градиент силы тяжести и активность связанных с ним процессов.

С ростом научно-технических средств по преобразованию природы, увеличения народонаселения и потребностей общества производственная нагрузка на землю будет возрастать, и мы должны знать, каким станет природный потенциал и во что со временем могут превратиться ландшафты, которые сегодня эксплуатируются.

Расширенное производство усиливает техногенную нагрузку на природные ландшафты, вызывает их изменение. Происходит заметное загрязнение и деградация природной среды. Возникает ряд жизненно важных проблем. Когда наступит стабилизация численности населения? Каковы перспективы замены истощающихся экономически рентабельных природных ресурсов новыми видами сырья, включая синтетические материалы? Как решить продовольственную проблему, используя достижения биотехнологии, в частности генной инженерии? Какими путями и средствами ускорить переход производства на малоотходную и безотходную технологию? А главное, как сохранить мир на Земле, существенно уменьшить непроизводительные военные расходы, которые усиленно форсируются ведущими империалистическими державами? Как укрепить равноправный мировой порядок, поднять экономический уровень развивающихся стран и сохранить экологически чистой земную среду для будущих поколений?

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛАНДШАФТНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ

Из вышеизложенного следует, что географическая сфера (или оболочка земной поверхности) подразделяется на различного ранга природные комплексы (открытые системы) в результате воздействия четырех основных групп факторов.

1. *Космические факторы* — положение Земли в Солнечной системе, инсоляция шарообразной поверхности нашей планеты с суточным и годовым движениями, трансформация солнечной радиации, особенно после образования атмосферы. Тепловые и циркуляционные пояса воздушных масс и проявление в них секторности по соотношению тепла и увлажнения, смена основных зональных типов ландшафтов от экватора к полюсам и от уровня моря в тропиках к хионосфере. Трехмерность географических зон, длительность их развития под влиянием деятельности человека.

2. *Геофизические факторы* — шарообразность Земли, формирование земной коры и рельефа (эндогенные и экзогенные

процессы), образование материков, горных систем и океанических впадин. Уплотнение и дифференциация земного вещества, излияние лав, выделение водяных паров и газов, образование атмосферы и океанов. Гравитационное поле Земли, удержание на земной поверхности гидросферы и атмосферы, механическое перемещение воды и продуктов выветривания.

3. *Биотические факторы* — абиогенное возникновение жизни на Земле и ее развитие при длительном взаимодействии на протяжении геологической истории двух предыдущих факторов, создание благоприятных для биоты геохимических условий. Роль биосферы и, особенно, фотосинтеза в трансформации атмосферы, гидросферы и поверхностного слоя осадочных пород. Возникновение почвенного покрова, органических пород (следов «былых биосфер» и полезных ископаемых органического происхождения). Связь распространения и дифференциации почвенно-растительного покрова и животного мира с поясно-секторно-зональной закономерностью, различными сочетаниями тепла и влаги.

4. *Антропогенные факторы* — воздействие человека, главным образом производства, созданного им, на естественные ландшафты. Географическая среда, т. е. естественная, измененная и искусственно созданная человеком из материалов природы среда.

Интенсивная, экологически оправданная, и нерациональная технология воздействия на географическую среду численно растущего населения вызывает позитивные и негативные ее изменения, которые тесно связаны с социально-экологическими условиями той или иной страны.

Названные группы факторов совокупно, но в различных сочетаниях создают условия формирования современных ландшафтов природной среды. Роль этих факторов в ландшафтной дифференциации может изменяться. Очевидно, что первые три группы факторов обусловили формирование и развитие естественных (природных) ландшафтов, а антропогенные факторы вызывают многообразные изменения природной среды, тесно связанные с природными и социально-экономическими условиями, а также с целями освоения территории (акватории).

Следует подчеркнуть, что человек как биологический вид является частью природы и порожден ею, но частью среды (или экологии) он быть не может. Семантика термина «среда» (если это не название дня недели) предопределяет, что она кого-то или что-то окружает. Поэтому сочетание слов «окружающая среда» неудачно. Среда человека — это и природные условия, и измененные человеком ландшафты (была степь, стало поле), и искусственно созданная среда (дома, цехи, коммуникации и др.), а также социальная среда. Природно-материальную среду (природа плюс, по Марксу, «историческая или общественная природа», созданная трудом человека) лучше назвать «географической средой», которая меняется от места к месту. Общественная природа — основа материального производства, и философы обоснованно включают ее в состав общества. Как материальные тела, средства производства развиваются по законам природы, но как орудия труда, они возникают и используются по общественным законам. Главной производительной силой являются люди — участники общественного производства.

Кто должен изучать общественную природу? Поскольку это междисциплинарная проблема (подобно экологии и охране природы), ею могут заниматься и социологи, и технологи, и различные специалисты естественных наук. Географы изучают эту проблему с точки зрения природных условий и ресурсов, взаимосвязей в биогеохимических циклах, рационального использования территории или акватории и ряда других аспектов.

В географической литературе нередко можно встретить утверждение о том, что антропогенный ландшафт неустойчив, не обладает саморазвитием. Действительно, это так. Пшеничное поле, если человек не приложит труда, на следующий год само не возобновится (как степная трава). Да и современные дома и цехи создает не природа, а человек. Но кто сказал, что люди перестанут трудиться? Антропогенные изменения в природной среде, строительство в ней искусственных объектов будут продолжаться, пока существует человечество. С увеличением численности населения и развитием производительных сил, в том числе науки, эти изменения будут возрастать.

Анализ географической литературы показывает, что проблемы физико-географического районирования, в частности разработка системы таксономических единиц, отличаются особой сложностью. Наблюдаются различные подходы и трактовка влияния указанных факторов на дифференциацию геосферы (оболочки), разнотой в выделении и соподчинении таксономических единиц и нередко в проведении границ природных комплексов. При дифференциации геосферы следует выделять два подхода к группировкам природных комплексов — типологический и индивидуально-региональный.

Типологический подход особенно важен при выявлении глобальных закономерностей распространения основных поясно-зональных типов ландшафтов (полярные пустыни, тундры, тайга, широколиственные леса, степи, пустыни, саванны, муссонные и вечнозеленые леса и др.), которые типически повторяются на разных материках. Разумеется, канадская тайга, например, отличается по видовому составу биоты и некоторым другим признакам от европейской или сибирской тайги. Однако тайгу нельзя спутать ни с каким другим поясно-зональным типом ландшафта. Тайга — это не только тип биоты, но и тип биогеохимического круговорота вещества и энергии.

Как отмечалось, пояса и зоны четырехмерны. Мощность воздушной массы основного пояса почти всегда превышает высоту гор, а система географических зон на суше по теплообеспеченности, основным типам почв и составу биоты убывает от экватора к полюсам и от низменностей жаркого пояса к хиносфере. Зональность заложена в природе Земли, а горы только проявляются по вертикали. Конечно, однотипные горизонтальные и вертикальные зоны заметно различаются в зависимости от горных пород и рельефа, экспозиции и секторности, интенсивности стока, видовому составу биоты и другим показателям, но общий тип зональных ландшафтов сохраняется. Такая устойчивость общих черт основных зон связана с тем, что определенное сочетание тепла и влаги в году и по сезонам обуславливает тип почвообразования, состав и продуктивность биоты и ряд других процессов.

При индивидуально-региональном (азональном) выделении природных комплексов исследователь делает акцент на местные особенности развития ландшафтов, в особенности на характер геологических пород и орографии (морфоструктуры). При таком подходе глобальные процессы как бы преломляются региональной спецификой, и это важно учитывать. Вместе с тем, как показали исследования В. А. Николаева (1978, 1979), типологический подход весьма актуален и при среднемасштабном районировании территории, особенно если природные комплексы подвергаются интенсивному воздействию преобладающей формы производства.

При физико-географической дифференциации геосферы авторы учебника выделяют следующие таксономические единицы:

Типологический (зональный) ряд: геосфера (географическая оболочка) — географический пояс (с выделением его частей на суше и в океане) — сектор (спектр зон) — зона (на равнинах и в горах) — подзона — ландшафт.

Индивидуально-региональный (азональный) ряд: геосфера (географическая оболочка) — материки и океаны — субконтинент или группа физико-географических стран (выделяемых с учетом геотектуры и секторной специфики) — физико-географическая страна (сложная морфоструктура со спецификой географической зональности) — зона в пределах страны — провинция (в горах — область) — физико-географический район — ландшафт.

В масштабе мирового обзора дифференциации геосферы соподчиняются лишь таксоны высших рангов в такой последовательности: геосфера — пояс (на суше и в океане) — сектор — физико-географическая страна — зона — провинция (область).

К сожалению, среди географов нет единства в отношении двойного подхода к физико-географическому районированию, набору и соподчинению разносистемных таксонов. Недостаток необходимой информации для физико-географического районирования земной поверхности и величайшее ландшафтное разнообразие открывают простор для различных точек зрения на эту проблему. Приведем один пример. Сторонники индивидуального физико-географи-

ческого районирования рассматривают зону как часть физико-географической страны. В этом случае отличия, например, между европейской и западно-сибирской тайгой должны быть выражены более сильно, чем между тайгой и степью, чего в действительности не наблюдается. Возникает дискуссия, что чему подчинить при том или ином целевом назначении физико-географического районирования.

Проблема соотношения типического и индивидуального в географии еще до конца не решена, и молодому поколению есть над чем поработать. Что более актуально в целостности объекта (таксона) — индивидуальные или типические черты? Как многообразие связей (процессов) свести в общую модель?

Наиболее крупным подразделением географической сферы (оболочки) является *географический пояс*. Пояса циркумполярны и прослеживаются как на суше, так и в океане. Как отмечалось, пояса выделяются по режиму тепла, циркуляции основных воздушных масс, типу биохимических процессов, составу почв и биоты, а в океане — по режиму тепла поверхностного слоя, солености, прозрачности воды и насыщению ее кислородом, циркуляции, составу и плотности биоты. Формального подразделения земной поверхности на материки и океаны мы не производим. Природа сама это наглядно сделала. Разумеется, разные среды (суша и океан) по-разному преломляют солнечную радиацию и формируют наземные и водные природные системы. В региональной части суша и океаны рассматриваются раздельно.

Поскольку основные воздушные массы характеризуются господствующим переносом воздухом (а вместе с ним циклонов и антициклонов) с запада на восток или, наоборот, во многих поясах выделяются *сектора увлажнения*, для которых присуще особое сочетание тепла и влаги. В связи с различной направленностью переноса воздушных масс или их сезонной сменой (муссоны, а также все переходные пояса с приставкой «суб») в поясах материков проявляется два, а то и три основных сектора. В последнем случае — два приокеанических и один континентальный (см. рис. 2).

Следующая таксономическая единица — *географическая зона*. Каждая зона

характеризуется определенным сочетанием тепла и влаги (будь то на равнинах или в горах). Набор (спектр) зон и их простираение в каждом секторе на суше тесно связаны с поясным переносом воздуха, с барической топографией по сезонам «зима — лето» (воздействие постоянных и сезонных центров действия атмосферы в океанах и на материках), а также с влиянием морских течений. Как отмечалось, определенное сочетание тепла и влаги в той или иной зоне определяет серию однотипных природных процессов и общих зональных черт ландшафтов — круговорот вещества и энергии, однообразие экзогенных процессов, тесную связь типов почв с типами биоты и т. д.

В зависимости от излагаемой проблемы мы рассматриваем ландшафт либо в типологическом (зональный четырехмерный тип ландшафта), либо в конкретном плане в составе того или иного сектора на материке, когда речь идет о характеристике какой-либо физико-географической страны. О субконтинентах или группах стран, обусловленных геотектурой, мы уже говорили выше.

В региональных обзорах материков субконтиненты подразделены на *физико-географические страны*. Последние обычно определяются как значительные части материков с характерным комплексом признаков — общность орографического строения (обширная равнина, горная система и т. д.) с ядром крупной морфоструктуры (платформа, щит, складчатая область и др.) определенного геологического возраста. Страна отражает секторный спектр горизонтальной или вертикальной зональности. Примером физико-географической страны могут служить Фенноскандия, Среднеевропейская равнина и др. (см. оглавление). В стране Европейское Средиземное море в силу индивидуальных различий и традиционной детализации региональных характеристик Европы выделяются три *области (провинции)*: Пиренейская, Апеннинская, Балканская.

В заключение следует поставить наиболее трудную проблему — обновление методики выделения и соподчинения *природно-производственных комплексов или современных ландшафтов разных рангов*. Настало время привести в систему взаимосвя-

зей все четыре группы факторов формирования современных ландшафтов, время конструктивной географии, о которой писал И. П. Герасимов. Эта проблема тесно связана с охраной природы.

Длительное время человек использовал земельные ресурсы эмпирически (земледелие, выпас скота, строительство, горные разработки, производственные комплексы и др.). При негативных последствиях фиксировал критические параметры (сведение естественной растительности, нарушение режима влагооборота, смыл почв, загрязнение среды и т. д.) и принимал меры по сохранению оптимального биогеохимического круговорота в угодьях. Накопление «банка» различных последствий изменения человеком природных ландшафтов способствовало созданию по мере развития производительных сил генеральной научной основы, теории оптимального природопользования. По нашему мнению, эта теория существует пока в виде отдельных важных фрагментов (мелиорации, разнообразная биотехнология, способы добычи полезных ископаемых и использования возобновимых природных ресурсов, очистные сооружения и пр.). Разработка общей стройной теории оптимального природопользования требует коллективных усилий и времени. Недостаточно говорить в общей форме о взаимодействии природы и общества. Требуется обстоятельно и конкретно, т. е. системно, раскрыть его содержание в разных вариантах.

Первую попытку, далеко не совершенную, мы предприняли путем составления в глобальном масштабе обзорной карто-схемы современных ландшафтов, т. е. сочетания естественных, преобразованных и искусственных ландшафтов (см. рис. 6). Избранный метод наложения на часть природных территориальных комплексов основных форм воздействия человека (территориальные формы производства, включая коммуникации, селения, рекреации и вообще численное присутствие людей и техни-

ки с учетом фактора времени) дает представление о масштабе и характере изменения природной среды. Если мы сравним легенду обзорной мировой карто-схемы современных ландшафтов с табл. 7 «Территориальные формы производственной деятельности и основные типы антропогенных ландшафтов», то увидим, что на карто-схеме отсутствуют инженерные сооружения, горные разработки, населенные пункты, промышленные производственные комплексы, коммуникации, террасирование склонов, рекреационные объекты либо из-за недостатка картографических данных, либо из-за немасштабности ряда объектов. Разработка теории формирования современных ландшафтов и их картографического отображения — трудная, но увлекательная и весьма актуальная проблема конструктивной географии. При глобальном масштабе не проявляются многие важные для практики аспекты ряда природных комплексов. Поэтому студентам и аспирантам лучше вырабатывать эти навыки на схемах среднего и крупного масштабов (при написании курсовых, дипломных и диссертационных работ). Например, на среднемасштабных картах физико-географического районирования видно, как различной величины и формы природно-производственные комплексы разбросаны среди того или иного естественного зонального типа ландшафта и занимают нередко больше половины его площади (например, в зонах широколиственных лесов, степей, саванн и муссонных лесов).

Географическое картографирование природно-производственных комплексов и современных ландшафтов является наглядным и конкретным способом отображения природных, а также материальной части социальных закономерностей. Такие разработки представляют надежную основу для теоретических обобщений, столь важных для практики, в частности, для географического прогноза изменений природной среды под влиянием того или иного способа производства.

ЕВРАЗИЯ



ОБЩИЙ ОБЗОР

Евразия — крупнейший материк Земли (около 54 млн. км², или 37 % поверхности суши). На территории, протянувшейся на 90° по широте и на 160° по долготе, представлены все географические пояса: от арктического до экваториального. Каждый из основных поясов имеет свою воздушную массу с определенным переносом воздуха, а в переходных поясах сезонно господствует воздух соседних основных поясов.

Одним из основных факторов, обуславливающих внутренние природные различия, является положение гигантской территории по отношению к окружающим океаническим бассейнам. Оно предопределяет наличие в умеренном поясе *огромного приатлантического сектора, внутренних переходных и экстраконтинентальных секторов*, а также более суженного *тихоокеанского сектора с муссонным типом климата*. Южная и Юго-Восточная Азия находятся под воздействием субэкваториальных муссонов, барическая ситуация которых определяется контрастами теплового баланса суша — океан.

Удаленность внутренних областей материка от окружающих океанов, барьерная роль высочайших горных систем, протянувшихся по южной и восточной периферии Евразии, обусловили широкое развитие внутриконтинентальных секторов, а также областей внутреннего стока.

Таким образом, поясочно-секторная и зональная дифференциация Евразии осложняется ее геолого-орографическими особенностями, а также неравномерным воздействием человека на осваиваемые территории.

Описанные различия позволяют выделить в Евразии ряд крупных природных регионов: *Европа, Равнины Западной Сибири, Казахстана и Средней Азии, Горная Сибирь, Центральная Азия, Дальний Восток, Переднеазиатские нагорья, Аравия, Южная Азия, Юго-Восточная Азия*.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ, ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И РЕЛЬЕФ

Геологическое строение Евразии определяется наличием в пределах континентальной части материка ряда докембрий-

ских платформенных структур. Их осадочный чехол сложен породами палеозоя, мезозоя и кайнозоя. К древним ядрам консолидации Евразии относится *Восточно-Европейская платформа*, возникшая в период *карельской складчатости* (середина протерозоя). Для ее западной половины характерно наличие *щитов* (*Балтийский, Украинский*) и *антеклиз* (*Белорусская и Воронежская*). Область развития синеклиз соответствует на западе *Польско-Германской и Балтийской*, а на востоке — *Мещерской и Прикаспийской низменностям*. В пределах синеклиз расположены котловины южной части *Балтийского моря, Ютландия, восточная часть Северного моря*.

Азиатская часть имеет несколько платформенных ядер: *Сибирская, Китайская, Аравийская и Индостанская платформы*. Сибирская платформа почти соответствует в своих границах *Среднесибирскому плоскогорью*. Китайская платформа состоит из отдельных стабильных массивов (*Северо-Китайского, Южно-Китайского, Таримского* и, по последним исследованиям, *Тибетского*), которые в докембрийское время, вероятно, представляли единое целое.

Расположенные на юге материка Аравийская и Индостанская платформы представляют собой, как полагают, «осколки» некогда существовавшей *Гондваны*, прикнувшие к матерiku в третичное время. На отдельных территориях древний фундамент выходит на поверхность и образует *систему щитов* в Азиатской части материка — *Аравийский (Нубийский), Сино-Корейский* и др.

Азиатские платформы относятся к группе подвижных древних платформ. Для них характерно высокое положение над уровнем моря, определяющее господство в их пределах процессов сноса или накопления континентальных отложений. В таких платформах проявление глубинных разломов не ограничивается фундаментом. Они затрагивают также осадочный чехол, достигают поверхности и сопровождаются интенсивной магматической деятельностью, продуктами которой являются столь характерные трапповые формации различного возраста: поздне триасовые и юрские траппы на полуострове Индостан (площадь 1 млн. км², мощность 3—4 км), меловые и третичные излияния на северо-западе Аравийской

платформы, послепермские — на юго-западе Китайской платформы.

К основным геоструктурным элементам Евразии относятся и *геосинклинальные пояса*. *Атлантический геосинклинальный пояс* включал несколько областей. Сохранились *структуры каледонской* (нижнепалеозойской) *складчатости*, образующие Скандинавские горы, север Великобритании. Каледонские движения частично проявились и в *евроазиатском геосинклинальном поясе* (Центрально-Французский массив, части Южной Европы, Мало-Азиатское и Иранское нагорья и др.) и образовали здесь ряд разрозненных глыб (*срединных массивов*), включенных в более молодые складчатые области как герцинского, так и альпийского возраста. В центральных и восточных районах материка каледониды слагают острова Новой Земли, участки Кузнецкого Алатау, Алтая, Саян, Тянь-Шаня, значительную часть Танну-Ола, а также складчатые цепи на юго-востоке Китая.

Южный евроазиатский геосинклинальный пояс прослеживается через весь материк от побережья Атлантики до Индокитая. Он претерпел два этапа геосинклинального развития. Первый этап относится к верхнему палеозою и связан с развитием обширной *герцинской (варисцийской) складчатости*. Складчатые структуры герцинид охватывают обширную территорию. Они установлены на юге Британских островов, Пиренейском полуострове, во Франции, в Центрально-Европейском среднегорье, в Урало-Тянь-Шанском (Урало-Монгольском) поясе.

В результате герцинского орогенеза произошло дальнейшее увеличение материка за счет сочленения Европейской, Сибирской и Китайской платформ. Южная граница материка отодвинулась на юг до широтного *пояса Альпийско-Гималайской геосинклинали*, находившейся в стадии осадконакопления. Со вторым этапом развития этого огромного евроазиатского геосинклинального пояса связаны *области альпийской складчатости*, отличающиеся большим разнообразием тектонических структур (среди них и древние срединные массивы). В развитии области также выделяют два этапа: триас-палеогеновый и неоген-антропогеновый.

Наиболее активно складчатые движения проявились в Альпийско-Гималайской геосинклинальной области в кайнозое. Ими были созданы молодые складчатые структуры. Наиболее широко представлен тип структур, которому в рельефе материка соответствуют высокие, четко выраженные горные системы (от Альп до Гималаев). Большинство альпийских складчатых структур обрамляет (в виде овалов) ранее образовавшиеся срединные массивы и создает характерный для всей области план тектонико-орографического строения: сочетание овалов (Альпийско-Карпатский, Мало-Азиатский, Иранский, Тибетский) и связывающих их узлов скупивания (Армянский, Памирский, Восточно-Тибетский и др.). Альпийско-Гималайская геосинклиналь ограничена на севере консолидированными древними структурами (эпигерцинскими платформами), а на юге Африканской, Аравийской, Индостанской платформами. На границе с платформами сформировались краевые или предгорные прогибы (Альпийский, Месопотамский и Индо-Гангский). О незавершенности альпийского горообразования свидетельствуют частые землетрясения и вулканизм. На востоке Азии от Камчатки до Филиппин протягиваются дуги вулканических островов. Глубокие океанические впадины и отсутствие краевых прогибов также свидетельствуют о современном горообразовании.

Основные металлогенические пояса Евразии связаны с древними геосинклиналями и (особенно) с интрузиями и метаморфизмом в платформенных областях, открытыми последующей денудацией. Каустобиолиты (каменный уголь и др.) приурочены к погребенным платформам и понижениям. Миграционная природа нефтей и горючих газов обуславливает их накопление в разных полостях, прикрытых куполовидным чехлом. Современные геосинклинали (например, Японские острова) менее богаты полезными ископаемыми.

К выступам древних платформ (щитам) обычно приурочены месторождения металлических руд (железа, меди, цинка, кобальта, урана, никеля и др.). Например, в кристаллическом основании Сибирской платформы имеются месторождения железных и медно-никелевых руд, полиметал-

лов и редких металлов. Синийский щит в Китае, север Корейского полуострова и Индостан богаты черными и цветными металлами и полиметаллами. С третичными интрузиями в Южной Азии связаны оловянно-вольфрамовые месторождения на полуострове Малакка, в Индокитае и на юге Китая.

В погруженных частях платформ распространены осадочные полезные ископаемые: нефть и горючий газ (Северное море, Прибалтика, Коми АССР, север Западной Сибири, северо-восток Китая, шельф острова Сахалин и др.), соли натрия, фосфора и калия, а также сильно метаморфизованные каменные угли (карбон, пермь, юра) и слабо метаморфизованные бурые угли, образовавшиеся в более позднее время из торфа. Угольный пояс протягивается в Евразии от Великобритании, через Рурский, Верхнесилезский, Донецкий и Кузнецкий бассейны в Среднюю Азию (Ангрен), Якутию (Нерюнгри), северо-восточный Китай. Другая ветвь идет в северо-восточный Индостан. Крупнейшие месторождения нефти олигоценового и миоценового возраста приурочены к участкам синеклиз Ближнего Востока (Аравийский полуостров, юг Ирана и Ирак), Индостана (Гуджарат, Ассам) и Юго-Восточной Азии.

Более детальная география месторождений полезных ископаемых будет изложена при рассмотрении Европы и Азии — традиционных частей Евразии.

Важнейшим событием четвертичной истории Евразии было *материковое оледенение*. Плейстоценовое оледенение было многократным, ледниковые эпохи чередовались с межледниковьем. Наиболее значительным было оледенение на европейской части материка, где льды проникали до 48° с. ш. В Западной Сибири южная граница материкового оледенения не опускалась ниже 60° с. ш. Восточнее Енисея сплошной ледниковый покров был развит лишь на Таймырском полуострове и северо-западе Среднесибирского плоскогорья. В Северо-Восточной Сибири и на Чукотке оледенение носило горный характер. Местные центры горного оледенения находились в Альпах, Пиренеях и других высокогорных системах материка (Кавказ, горы Средней Азии, Алтай, Гималаи).

В рельефе территорий, испытавших оле-

денения, наиболее полно отражены следы последнего — вюрмского или валдайского, которое завершилось всего 8—10 тыс. лет назад. В этих областях сохранились многочисленные экзарационные и аккумулятивные гляциальные и флювиогляциальные формы. Энергичная ледниковая обработка земной поверхности характерна и для горных систем материка.

Пестрота и мозаичность рельефа Евразии связаны с большим разнообразием морфоструктур и климатических условий. К наиболее распространенным и имеющим наибольшую площадь типам макрорельефа относятся:

1. *Цокольные и пластовые платформенные равнины*. В формировании их рельефа главная роль принадлежит процессам длительной денудации и аккумуляции в морских и континентальных условиях. К этому типу рельефа относятся фенноскандский щит, равнины Европейская, Западно-Сибирская, а также равнины Центральной, Восточной и Южной Азии, которые при детальном региональном анализе дифференцируются на более мелкие части.

2. *Глыбовые плоскогорья и нагорья*. Этот тип морфоструктур представлен в европейской части материка каледонскими поднятиями Скандинавии и Шотландии, в азиатской — Среднесибирским, Аравийским, Индостанским и другими плоскогорьями.

3. *Складчато-глыбовые горы и возвышенности*. К ним относятся поднятия Центрально-Французского и Чешского массивов, возрожденные в герцинское время эпиплатформенные Уральские горы с пологим западным и обрывистым восточным склонами; Колымское нагорье со средневысотными хребтами и тектоническими впадинами; Алтайско-Саянская горная страна в виде поднятых на разную высоту древних пенепленов, обрамленных высокими хребтами; системы Тянь-Шаня и Памиро-Алая, представляющие палеозойский пенеплен, поднятый (местами опущенный) в виде блоков на разную высоту в кайнозойскую складчатость (сырты). В Зарубежной Азии к этому типу макрорельефа относятся древние срединные массивы (Шанское нагорье, плато Корат) на полуострове Индокитай и в Китайской Народной Республике.

4. *Складчатые и глыбово-складчатые альпийские среднегорья и высокогорья.* Они включают Пиренеи, Альпы, Карпаты, Крымско-Кавказский горный пояс, горные области Дальнего Востока с обширными лавовыми третичными покровами Чукотки и вулканическими конусами Камчатки. В Зарубежной Азии к этому типу макрорельефа относятся Гиндукуш, Каракорум, Гималаи и горы западной части Индокитая.

5. *Глыбовые и складчато-глыбовые горы.* К их числу в Европе относятся Рило-Родопские горы, а в Азии — Переднеазиатские нагорья, состоящие из разной высоты блоков древнего пенеплена и окаймляющих их альпийских хребтов; Витимское нагорье и юго-западное Забайкалье.

Особо следует упомянуть Тибетское нагорье, которое отличается не только своими масштабами и высотой (4500—4600 м), но и наличием многочисленных субширотных невысоких хребтов во внутренней части нагорья. Верхнепалеозойские и мезозойские блоки Тибетского нагорья окаймлены высочайшими горными системами, поднятыми (Гималаи, Каракорум) или модифицированными (Куньлунь) в альпийскую складчатость.

6. *Аккумулятивные и пластовые межгорные и предгорные равнины и низменности.* В их числе Амуро-Приморская, Месопотамская и Индо-Гангская, Венецианско-Паданская и Средне-Дунайская низменности.

7. *Вулканические области островных дуг.* Опоясывают материк с востока и юго-востока, представлены грядами различных по площади островов — Курильская гряда, Сахалин, Японские острова, Малайский архипелаг.

КЛИМАТ

Климатические особенности Евразии связаны с географическим положением, сложностью орографического плана и размерами материка. Обширные равнинные пространства, интенсивное расчленение береговой линии облегчают проникновение атлантических (западный перенос) и арктических (отток из полярной области повышенного давления) воздушных масс во внутренние районы. Муссонное вторжение тихоокеанского воздуха на востоке Евра-

зии (особенно в северных широтах) невелико; ослабление барических градиентов и субмеридиональное простираение горных хребтов ограничивают муссонную циркуляцию. Однако на юге и юго-востоке материка она выражена классически и в значительной мере обуславливает сельскохозяйственную деятельность населения. В зависимости от переноса воздушных масс и орографии увлажнение распределяется очень неравномерно в году и по сезонам. В континентальных секторах ряда поясов располагаются полупустыни и пустыни.

В течение года над территорией Евразии перемещаются *арктические, умеренные и тропические воздушные массы.* Наибольшее значение для центральных районов материка имеет умеренный (полярный) воздух, холодный зимой и прогретый в летние месяцы. Тропический воздух господствует в течение всего года над Юго-Западной и Западной Азией (Аравия, пустыня Тхар, юг Иранского нагорья). Морской тропический воздух проникает летом в Южную и Юго-Восточную Азию. Значительная роль теплого течения Куро시오, смещающего к северу климатические пояса на крайнем востоке материка. Холодное Курильское течение оказывает влияние преимущественно на северо-восточные районы СССР и север Японских островов.

Суммарная солнечная радиация имеет широкую амплитуду: от 252 кДж/см² в районе Земли Франца-Иосифа до 588—672 кДж/см² в экваториальных районах. Годовые величины радиационного баланса на материке повсюду положительные и их распределение имеет секториально-зональный характер: в европейской части — от 42 кДж/см² (Шпицберген) до 252 кДж/см² (Средиземноморье) и в азиатской — от близкой к нулевому значению на крайнем севере до 336—420 кДж/см² в экваториальных районах Юго-Восточной Азии.

В зимнее время важнейшим центром атмосферного давления над материком является *Азиатский антициклон.* Полоса высокого атмосферного давления с преобладанием холодного и сухого континентального умеренного воздуха отчетливо прослеживается от Восточной Сибири через Русскую равнину до Придунайских равнин с отрогом в сторону Ирана и на юго-восток в районы Восточного Китая.

Столь широкое развитие Центрально-азиатского антициклона обусловлено наличием *центров устойчивого низкого атмосферного давления* на северо-западе материка в районе Исландии и над северной частью Тихого океана в районе Алеутских островов. Одновременно над Атлантическим океаном в районе Азорских островов и над Арктикой располагаются *центры высокого атмосферного давления*.

Общий характер западного переноса воздушных масс усиливает появление в *зимние месяцы* устойчивых потоков воздуха на юго-востоке материка — *зимнего континентального муссона*, типичного для северо-восточного Китая, Корейского полуострова и большей части Японских островов. Значительное выхолаживание материка вызывает быстрое опускание воздушных масс и их застаивание в обширных котловинах с образованием устойчивых антициклонов. Наиболее низкие температуры января наблюдаются на территории СССР между 60 и 70° с. ш. до —70 °С (Верхоянск и Оймякон). К югу зимние температуры постепенно повышаются, но и они почти на 20° ниже зимних температур средиземноморских районов, лежащих на тех же широтах.

Летние условия циркуляции воздушных масс и положение основных центров действия атмосферы по отношению к материку существенно меняются. Разрушается зимний Азиатский антициклон, над прогретыми просторами материка устанавливается широкая *область пониженного атмосферного давления*. *Азорский максимум*, ветвь которого прослеживается в южных и отчасти центральных районах Европы, значительно расширяясь, определяет засушливый и жаркий сезон в Средиземноморье и на Переднеазиатских нагорьях. Ослабевает *Исландский минимум*. Траектории циклонов смещаются в северную часть Евразии.

На Индостане, в Индокитае, на Малайском архипелаге и в Южном Китае классически проявляется *летний субэкваториальный муссон* с обильными осадками, особенно на наветренных склонах гор.

В восточных и юго-восточных районах материка усиливается влияние *морского тропического воздуха*, поступающего со стороны Тихого океана по *западной пери-*

ферии Гавайского антициклона. Наибольшее нагревание суша испытывает в тропических и частично в умеренных широтах, что способствует формированию почти над всем материком *низкого давления*. Фронты в связи с этим выражены слабо. Температура воздуха понижается к северу на всей территории, кроме приокеанических районов. Внутренние термические различия не столь резкие, как в зимний период, амплитуды не превышают 10—15°.

Над европейской частью материка вследствие прогрева *ослабевает циклоническая деятельность*. Обычно стоят теплые солнечные дни. Нормально увлажняется северная часть Евразии, слабо — Средиземноморье, очень слабо — полоса пустынь от Аравии через Среднюю и Центральную Азию до пустыни Гоби. Обильные муссонные дожди выпадают в Южной и Восточной Азии.

ВНУТРЕННИЕ ВОДЫ

Вследствие резких климатических различий, вызываемых не только поясно-зональным положением отдельных частей материка, но и особенностями рельефа, распределение стока и ресурсы пресных вод отличаются крайней неравномерностью.

Структура водного баланса и ресурсы пресных вод материка приведены в табл. 8.

Характер распределения водного баланса показывает, что около 25 % атмосферных осадков, выпадающих на территории Евразии, выносятся речным стоком

Таблица 8. Водный баланс и ресурсы пресных вод Евразии

Район	Площадь, млн. км ²	Осадки, мм	Речной сток, мм			Валовое увлажнение, мм	Испарение, мм
			полный	подземный	поверхностный		
Европа	9,8	734	319	109	200	524	415
Азия	45	726	293	76	217	519	433
В том числе СССР	22,4	500	198	46	152	348	300

в моря и внутренние водоемы соответственно в Зарубежной Европе 23 %, в Зарубежной Азии 24 % и в СССР 37 %.

В Западной Европе гидрографическая сеть принадлежит бассейну Атлантического океана. Горизонтальная и вертикальная расчлененность этой части континента определяет большую дробность речных бассейнов и сравнительно небольшую длину рек. Самая длинная из них — *река Дунай* (2850 км, площадь бассейна 817 тыс. км²). Более половины центральной части Евразии принадлежит бассейнам рек, впадающих в Северный Ледовитый океан. Большие площади (18 млн. км²) дренируются реками внутренних бассейнов (Каспий, Арал, Балхаш и др.). Остальная часть Азии, за исключением Анатолийского плоскогорья, имеет речной сток в Тихий и Индийский океаны.

Крупнейшими реками в Зарубежной Азии являются: *Янцзы* (длина 5800 км, площадь бассейна 1,8 млн. км²), *Хуанхэ* (длина 4845 км, площадь бассейна 771 тыс. км²), *Меконг* (длина 4500 км, площадь бассейна 810 тыс. км²), *Ганг* (длина 2700 км, площадь бассейна 1,1 млн. км²) и *Инд* (длина 3180 км, площадь бассейна 980 тыс. км²).

Евразия отличается весьма большим разнообразием зональных типов водного баланса и типов водного режима. Однако почти повсеместно на территории материка в той или иной мере наблюдается сочетание естественных факторов с антропогенным воздействием на формирование водного баланса и характер стока. Для характеристики обеспечения отдельных регионов Евразии ресурсами пресной воды по слою стока можно ограничиться сравнением водности отдельных частей материка с помощью следующих градаций полного речного стока: более 600 мм — высокая водность, 200—600 мм — средняя водность, 50—200 мм — низкая водность, менее 50 мм — весьма низкая.

К территориям с высокой водностью следует отнести западный атлантический сектор материка (Норвегия, Великобритания, Исландия), европейское высокогорье (Альпы, Карпаты), юго-восточную часть Азии, включая Японские острова.

К среднеобводненным, переходным от океанических к континентальным областям относятся: восток Фенноскандии, Восточ-

но-Европейская равнина, Центральноевропейское среднегорье, северная часть умеренного пояса Азии, внутренние плато Индокитая и Индостана, Великая Китайская равнина.

Группа областей с низкой водностью охватывает Дунайские равнины, семиаридный юг умеренного пояса в пределах СССР, Монголию, Лёссовое плато в Китае, Средиземноморье, Анатолийское и Армянское нагорья.

В группу областей весьма низкой водности входит огромный аридный пояс от Аравии до пустыни Гоби включительно.

Неоднородность климатических условий, свойственная территории Евразии, находит свое отражение в режиме рек. К основным климатическим типам рек Евразии относятся:

1. *Реки преимущественно ледникового питания с летним максимумом расхода (80 % годового стока)*. Они характерны для крайних северных районов материка (Исландия, Земля Франца-Иосифа, Северная Земля и др.). К этому же типу относятся верхние участки рек в высокогорьях (25—30 % стока) Скандинавии, Альп, Кавказа, гор Южной Сибири и Средней Азии, Гималаев и др.

2. *Реки снегового питания с весенне-летним половодьем (50 % годового стока)*. Они наиболее широко представлены на территории СССР — Русская равнина, Западная и Восточная Сибирь, Казахстан. В других регионах Евразии этот тип питания рек характерен для Центральноевропейского среднегорья, Шотландии, восточной части Фенноскандии и ряда южноазиатских горных систем, лишенных крупных ледников. В приокеанических районах умеренного пояса на востоке Азии наряду со снеговым питанием сравнительно большая доля (20—30 %) приходится на дождевое питание с паводочным режимом в дождливый сезон года.

3. *Реки дождевого питания с различными типами режимов*. Они имеют значительное распространение. Половодье на этих реках совпадает с обильными дождями в разные сезоны года в том или ином регионе: с летним влажным муссоном на Индостане, в Индокитае, на востоке Азии осенне-зимним сезоном на реках Средиземноморья и отчасти на местных (нетранзит-

ных) реках Переднеазиатских нагорий и Средней Азии; с зимним муссоном связано наибольшее половодье на реках, впадающих в Южно-Китайское море, круглогодичная водность рек характерна для Малайского архипелага.

Существенная роль в регулировании речного стока принадлежит *озерам Евразии*. По происхождению впадин они подразделяются на тектонические, вулканические, ледниковые, лиманные, карстовые и искусственные (водохранилища и затопленные карьеры), по водному балансу — на сточные и бессточные, по химическому составу воды — на пресные и соленые.

Тектонические озера отличаются значительными размерами и глубиной (*Байкал, Иссык-Куль, Севан, Мертвое море, Женевское озеро* и др.). *Ладожское и Онежское озера*, как и ряд других в зоне покровных четвертичных оледенений, имеют *смешанное ледниково-тектоническое происхождение*. Множество более мелких озер связано с *ледниковой экзарацией и моренными отложениями*. *Бессточные озера и моря (Каспий, Арал, Балхаш* и др.) обычно являются солеными. *Вулканические озера* приурочены к складчато-глыбовым структурам (в Японии, например, они составляют 42 % всех озер), *карстовые* — к мощным отложениям известняков (на западе Балканского полуострова, в Крымско-Кавказской горной системе, в хребте Загрос, нагорьях Шанское и Юньнаньское).

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ПОЧВЫ

Сухопутные связи Евразии в палеогене с Северной Америкой и Африкой способствовали проникновению флор этих континентов соответственно на Северо-Восток Азии (тюльпанное дерево, осоки) и в Средиземноморье (нагорные ксерофиты). В смешанных лесах Японии и Китая имеется около 150 видов, общих с флорой Северной Америки. Еще более широким было взаимопроникновение флор Европы и Азии. Позднее господствовавшие в палеогене в Евразии полтавские леса в связи с похолоданием климата отступили на юг. В измененном виде они представлены в современной индо-малайской флоре. Некоторые представители менее тепло- и влаголюбивой тургайской флоры, сменившей

полтавскую, сохранились в широколиственных лесах Европы, Северного Китая, Кореи и Японии.

В конце неогена на севере Евразии установились бореальные условия и стала развиваться таежная флора из хвойных и мелколиственных древесных пород. Во время плейстоценовых оледенений таежная зона в Европе резко сузилась и сместилась к югу, в низовья Днепра и Дона. Участки бореальных лесов чередовались с лесостепными пространствами. В Азии, где покровное оледенение занимало лишь низменный север Западной Сибири, а в Средней и Восточной Сибири развивалось только горное оледенение, бореальные леса сохранились в бассейне Амура, на склонах Алтая и Саян, на Казахском мелкосопочнике. Эти леса *положили начало формированию современных таежных лесов в Евразии*, которые вновь продвинулись на север до Полярного круга. В Фенноскандии, испытывающей влияние теплого Северо-Атлантического течения (Гольфстрим), тайга распространяется севернее Полярного круга. Освобождающиеся от ледника пространства покрывались *тундровой растительностью*: кустарниками из карликовой березы, ив, кедрового стланика, а также осоками, мхами и лишайниками. Заселение шло преимущественно с востока, поэтому в растительности тундры немало представителей берингийской флоры.

Во влажной и теплой части муссонной Азии, начиная с палеогена, непрерывно развивалась и усложнялась палеотропическая флора, сохранившая много эндемиков. Взаимопроникновение палеотропической и голарктической флор особенно заметно на Дальнем Востоке, где бамбуки и лианы нередко соседствуют с представителями тайги и даже лесотундры.

Почвенный покров Евразии — продукт взаимодействия подстилающих грунтов, типов растительности и сезонных режимов тепла и увлажнения. Развитие и распространение этого компонента природной среды в значительной мере обусловлены географической зональностью на равнинах и в горах, а также секторностью поясов. Исключение составляют лишь ареалы азональных почв; деканские регуры (черные слитые почвы на базальтовых траппах), аллювиальные почвы, почвы древнего зем-

леделия с мощным агрикультурным горизонтом и др. В континентальном секторе Евразии преобладает субширотное простирание почвенных зон, в приокеанических — субмеридиональное. Существенно изменяют протяжение зон и характер зональности горные системы.

Современные почвенные зоны, особенно на севере, сформировались в послеледниковое время. Проявляются тесные взаимосвязи (особенно пространственные) между типами почв и растительности. Так, для тундр характерны *тундрово-глеевые почвы*, для тайги — *кислые подзолистые*, широколиственных лесов — *бурые лесные*, степей — *нейтральные* и *щелочные черноземы*, пустынь умеренного пояса — *сильнощелочные серо-бурые*. Для влажных лесных субтропиков типичны *сиаллитно-аллитные желтоземы* и более влажные *красноземы*. Под влажными вечнозелеными лесами в субэкваториальных поясах преобладают *красно-желтые ферраллитные*, под муссонными лесами и саваннами — *красные ферраллитные* и *красно-бурые почвы*.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОЯСА И ЗОНЫ

Общий план географической зональности Евразии отображен на карте географических поясов и зон (см. рис. 5). В каждом географическом поясе выделяются *приатлантический сектор в Европе* с господствующим западным переносом морского воздуха, *слабо увлажняемый континентальный сектор* с субширотным простиранием зон в соответствии с уменьшением тепла к высоким широтам и нарастанием сухости к тропикам и *притихоокеанский муссонный сектор в Азии*. В приокеанических секторах зоны субмеридиональные. В умеренном поясе они представлены *широколиственными лесами*, переходящими к северу в *смешанные* и *хвойные леса*. В Субарктике эти леса сменяются лугами.

На севере всех секторов распространены *лесотундры* и *арктические пустыни* с ледниками на среднегорьях Шпицбергена и островах Советского сектора Арктики. Воздух сухой, осадков немного, испарение из-за низких температур незначительное. В арктической пустыне снег лежит местами круглый год. Континентальные сектора субарктического и умеренного поясов имеют на равнинах наибольшее число географических зон — от тундр до аридных пустынь с эпизодическими осадками менее 100 мм/год.

В средиземноморском секторе субтропического пояса, где летом господствует *сухой тропический воздух*, а циклоническая деятельность приходится на осенне-зимний период, прежде произрастали жестколистные леса с примесью хвойных пород, а также кустарники (маквис, шибляк). Вследствие длительного освоения территории человеком первичные леса практически исчезли. Большие площади заняты полевыми культурами.

Ландшафты Переднеазиатских нагорий, удаленных от западных влажных ветров, страдают от сухости. Леса располагаются лишь на наветренных склонах гор. Котловины заняты сухими степями, полупустынями и пустынями. Эти территории отделены от влажных смешанных лесов (почти полностью сведены) муссонной части Китая огромным поясом тропических и субтропических пустынь, протягивающихся от Сахары до пустыни Гоби в Монголии.

На Индостане, в Индокитае и Восточной Азии классически проявляется муссонный климат с присущими ему зонами саванн и муссонных лесов, которые также сильно сведены (освоены под земледелие). Для Малайского архипелага характерны влажные экваториальные леса. Однако в девственном виде эти леса сохранились лишь на Калимантане и Сулавеси. На Суматре они сохранились только в заповедниках.

ОБЩИЙ ОБЗОР

Европа — сравнительно небольшая по площади часть света, расположенная на западе крупнейшего материка нашей планеты — Евразии. Ее восточная и юго-восточная границы с Азией весьма условны. Большинство географов проводит их по подножью восточного макросклона Урала, по реке Эмбе, северному берегу Каспийского моря и Кумо-Манычской впадине, Черному морю, проливу Босфор, Мраморному морю и проливу Дарданеллы. Однако до сих пор нет единого мнения по этому вопросу.

Полуостровной характер Европы, мощное теплое Северо-Атлантическое течение у ее северо-западных берегов при господстве западного переноса воздуха способствуют обильному увлажнению и прогреву территории. Этому в немалой степени способствует характер вертикального и горизонтального расчленения ее поверхности. Изрезанность береговой линии системой глубоко вдающихся в сушу окраинных и внутренних морей — Норвежским, Северным, Балтийским, Средиземным, Черным — усиливает воздействие океанических водных масс на природу этой части света. Весьма благоприятствует этому и устройство поверхности. Возвышенный рельеф приурочен к северной и южной областям, а центральная низменная часть служит своеобразным коридором, по которому теплое и влажное «дыхание» Атлантики проникает в глубь Восточной Европы. Наиболее высокие горные системы — Альпы, Пиренеи, Карпаты и др. — ориентированы в субширотном направлении и не являются поэтому барьерами для воздушных потоков.

В силу указанных причин в зарубежной Европе наиболее широко *распространены ландшафты зон западного океанического сектора умеренного пояса* — тайги и особенно зоны широколиственных лесов. Нигде на земном шаре, кроме Европы, древесная растительность не заходит на север до 70° с. ш.

Несмотря на свои скромные размеры, Европа обладает разнообразным и контра-

стным рельефом. На ее территории расположены и высокие горные системы (в Альпах массив Монблан поднимается до высоты 4807 м), и сложно устроенные плоскогорья (Галисия, Скандинавия), и обширные равнины (Среднеевропейская).

На протяжении многих веков природа этой части света активно осваивается человеком. В результате многообразного хозяйственного воздействия структура и качество природных ландшафтов подверглись существенной перестройке. Антропогенная трансформация природы обусловлена высокой плотностью населения и особенностями исторического, экономического и социального развития европейских стран. В пределах зарубежной Европы размещается более 30 экономически развитых государств и проживает 494 млн. человек (данные на 1986 г.). Эти государства находятся на различных, часто противоположных путях социально-экономической эволюции общества, что не может не найти своего отражения в системах природопользования. Хищническому, часто потребительскому отношению к природе в капиталистических странах противостоит система государственного планирования, рационального использования природных ресурсов и охраны природной среды в странах социалистического содружества.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории зарубежной Европы прослеживаются *четыре крупных орографических пояса*, последовательно сменяющих друг друга в направлении с севера на юг: *плоскогорья и возвышенности Фенноскандии, Среднеевропейская равнина, среднегорья Центральной Европы и альпийские высокогорья и среднегорья*, занимающие южную ее часть. Подобное расчленение поверхности возникло в результате сложной геологической истории формирования этой части света.

Самой крупной и наиболее древней — докембрийской по возрасту — тектонической структурой является *Европейская платформа*. Она охватывает обширные территории — *Фенноскандию и Восточно-Ев-*

ропейскую равнину, распространяющуюся на восток до Урала.

На территории Фенноскандии складчатый допалеозойский фундамент, сложенный магматическими и метаморфическими породами (гранитами, гнейсами, кристаллическими сланцами и др.), приподнят и выступает на поверхность. Это *Балтийский щит*.

К югу от Балтийского щита в районе Северного и Балтийского морей докембрийский фундамент погружен на значительную глубину и перекрыт мощным эпипалеозойским осадочным чехлом. Это тектоническое образование представляет собой *плиту Европейской платформы*.

С запада и юго-запада Европейскую платформу окаймляют *каледонские структуры*, сформировавшиеся в результате *нижнепалеозойской складчатости*. В настоящее время сохранилась лишь часть каледонского горного пояса в виде *Скандинавских гор, Северо-Шотландского и Ирландского нагорий, Южно-Шотландской возвышенности и большей части Уэльса*. Пояс каледонид Скандинавии и Британских островов сложен мощной серией различных по составу пород, среди которых преобладают красноцветные песчаники, сланцы, известняки, прорванные многочисленными гранитными интрузиями. Сползшие в восточном направлении покровы перекрывают западный край Балтийского щита, маскируя границу непосредственного контакта докембрийских и нижнепалеозойских образований.

Пояс каледонских структур продолжается и в *основании северной части Среднеевропейской равнины*. В него включены отдельные крупные блоки глубоко погруженного и интенсивно переработанного края Европейской платформы, которые выполняли роль ядер консолидации во время каледонского орогенеза. Южнее к каледонским структурам причленяются *структуры герцинского возраста*. Следовательно, Среднеевропейская равнина представляет собой в тектоническом отношении гетерогенное образование, захваченное общим мощным погружением.

Основным районом развития структур герцинского складкообразования являются Центральная и Южная Европа. *Непрерывный пояс герцинид* протягивается в субши-

ротном направлении и включает юг *Британских островов, значительную часть Пиренейского полуострова и Франции, Центральноевропейское среднегорье*, заканчиваясь на востоке *Чешским массивом и Мало-Польской возвышенностью*. Глубокие и дробные разломы расчленяют фундамент эпигерцинской платформы на сложную мозаику отдельных глыб и блоков, испытывающих дифференцированные движения различной направленности. В пределах поднимающихся структур — *антеклиз* — осадочный чехол маломощный; в ряде случаев эрозионные процессы обнажают палеозойское кристаллическое основание. В то же время для синеклиз характерны огромные толщи морских мезозойских отложений, мощность которых достигает иногда 3000 м.

Структуры герцинского возраста существуют и в более южных областях — в районе современного Средиземного моря и прилегающих к нему территорий, которые относятся к обширному *Альпийско-Гималайскому геосинклиналильному поясу*.

В южной части Европы развиты наиболее молодые, *кайнозойские структуры*, выделяемые в особую Альпийскую область Евроазиатского геосинклиналинного пояса. Специфической особенностью альпийских структур является их формирование в пределах южной части пояса герцинид. Таким образом, они оказались наложенными на более древние образования. В отличие от прямолинейного простирания структур каледонского или герцинского возраста *альпийские складчатые сооружения имеют сложную планировку*. Это объясняется существованием в пределах Альпийской геосинклиналинной области обширных жестких эпигерцинских блоков, выполнявших роль *срединных массивов*. Вокруг них, приравливаясь к их очертаниям, дугообразно изгибаются молодые складчатые сооружения. Они хорошо выражены в рельефе в виде высоких горных систем. Центральным поднятием служат *Альпы*, от которых в различных направлениях расходятся в виде неправильных овалов горные цепи. На северо-востоке Альпы переходят в сложно изогнутую дугу *Карпат и Стара-Планины*, на юго-востоке — в *Динарское нагорье, Северо-Албанские Альпы, горные хребты Пинда, Пелопоннеса, островов*

Крит и Кипр. С юго-запада к Альпам при-мыкает еще одна горная дуга, состоящая из *Апеннин, Андалусских гор (Бетских Кордильер), массивов Балеарских островов и востока Корсики*.

Наиболее поздний этап тектонического развития европейского региона — *неотектонический*, по времени приуроченный к неоген-плейстоцену. В результате разрастания океанической впадины Северной Атлантики на западе Евразийской литосферной плиты произошло *возрождение орогенических движений*. В поднятие, превышающее по амплитуде 1000—2000 м, вовлечены платформенные структуры каледонид Скандинавских гор, шотландских нагорий и Галисийского плоскогорья. Воздымание сопровождалось перекосом докембрийских структур Балтийского щита и заложением крупной внутренней впадины Ботнического залива. К югу от Скандинавии усилилось интенсивное погружение края Европейской платформы, которому в рельефе соответствует обширная Среднеевропейская равнина.

Наиболее активными новейшие движения были в районе Средиземноморской и Альпийско-Карпатской Европы. В поднятие, спровоцированное продвижением к северу Африканской литосферной плиты, вовлечены не только складчатые альпийские сооружения, но и герцинские срединные массивы. Всего в этом регионе *выделяются четыре типа структур*, различных по происхождению и выраженности в рельефе: *складчатые мегантиклинории альпийского возраста, срединные герцинские массивы, краевые межгорные прогибы и котловины внутренних морей с океаническим типом земной коры*.

Включенные в пояс альпид и захваченные общим поднятием герцинские массивы слагают острова Корсику и Сардинию, северо-восток Сицилии и Калабрию, Франко-Македонский массив Балканского полуострова. Аналогичные, но очень раздробленные структуры залегают в основании Добруджи и Средневенгерских гор.

Вдоль простирающихся складчатых альпийских мегантиклинорий протягиваются глубокие и узкие предгорные прогибы, служащие современными бассейнами осадконакопления и представленные в рельефе равнинами и плато. Такие прогибы прослежи-

ваются вдоль северного и южного макросклонов Альп, восточного склона Апеннин, Карпатской дуги, Пиренеев. Еще более обширные зоны погружения образуют межгорные впадины, заполненные мощными молассовыми отложениями; таковы, например, Нижнедунайская и Среднедунайская низменности.

Важную роль в новейших тектонических движениях *играют глубинные разломы*. С ними связаны интенсивные вулканические явления неогенового и четвертичного времени, характерные для Южной, Юго-Восточной и отчасти Средней Европы. Поверхностные излияния и интрузии особенно энергично проявлялись в зонах сочленения альпийских и герцинских структур.

В эоцене в Средней Европе сформировалась особая структурная зона — *континентальный рифт*. В рельефе ему соответствуют грабенообразные долины Роны и верхнего Рейна. Далее на север рифтовая зона протягивается по дну Северного и Норвежского морей, с ответвлением в сторону шведских озер, и уходит в Северный Ледовитый океан. Она принадлежит к наиболее протяженным зонам разрыва в земной коре. Расколы и опускания сопровождалась вулканической деятельностью и поднятием бортов грабена.

Неотектонические движения проявились и в других частях зарубежной Европы. К этому периоду относится общее поднятие эпигерцинских структур Центральной Европы, Центрального массива Франции, запада Пиренейского полуострова, сопровождающееся омоложением горного рельефа. Антеклизы и синеклизы эпигерцинской платформы испытали движения различной интенсивности и направленности, что способствовало дробному расчленению поверхности, образованию многочисленных горстов, грабенов, куполообразных поднятий и котловин.

Четвертичное оледенение. В конце неогена и особенно в плейстоцене произошло резкое похолодание климата, послужившее причиной образования *огромного по площади материкового оледенения*. Мощные ледяные панцири покрыли всю Фенноскандию — *основной центр их формирования* (рис. 9). Отсюда льды продвигались на юг, перекрывая впадины Балтийского и Север-

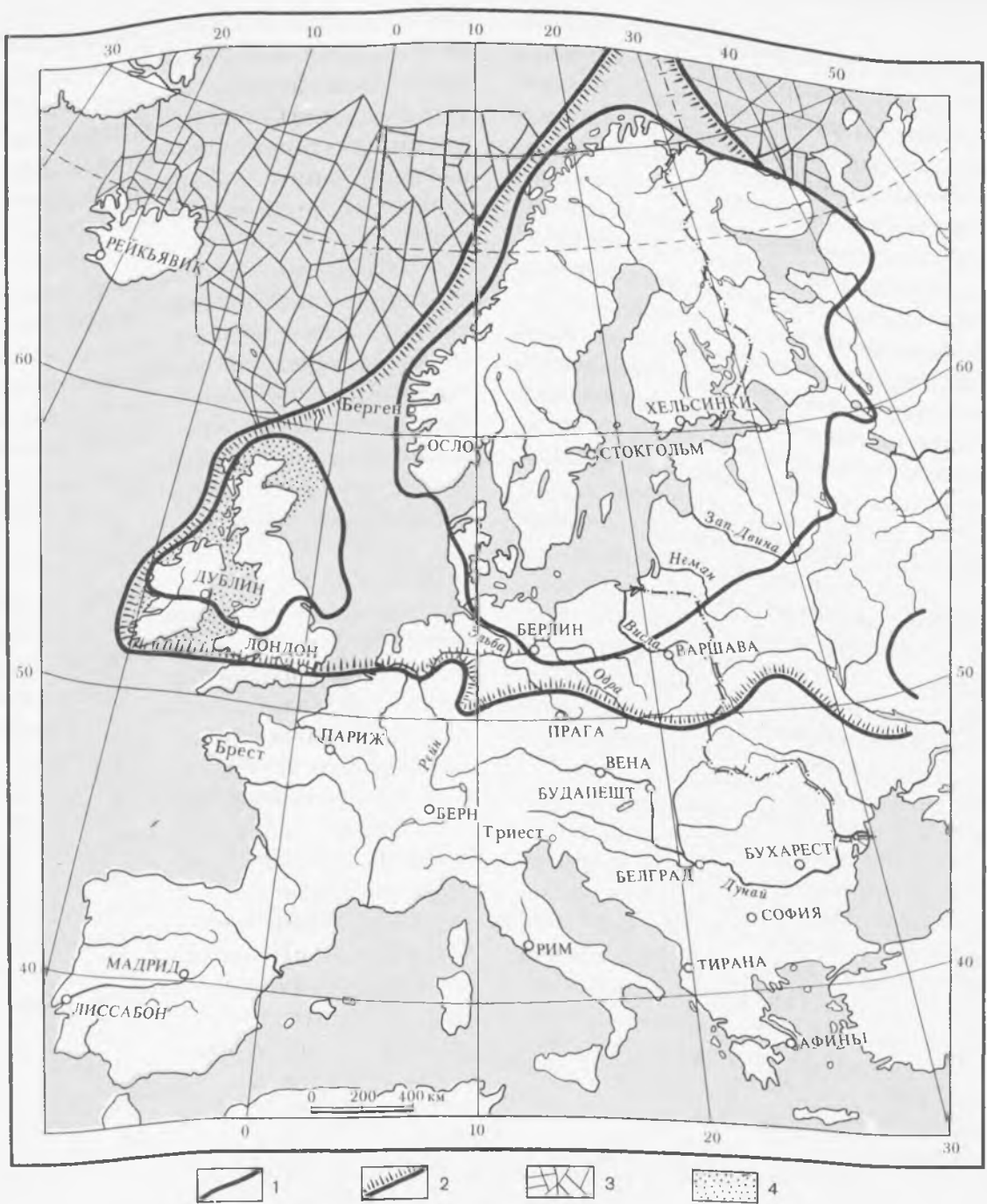


Рис. 9. Четвертичное покровное оледенение Европы:

1 — граница вюрмского оледенения; 2 — граница рисского оледенения; 3 — область плавучих льдов; 4 — краевая область материкового льда в Исландии и в районе Британских островов

ного морей и растекаясь по территории Среднеевропейской равнины. На шотландских нагорьях существовал еще один, меньший по масштабам центр льдообразования; отсюда льды двигались на юго-восток, в сторону Северного моря, где они соединялись со скандинавскими льдами.

В Альпах, Пиренеях и других высокогорных и среднегорных системах Европы развивались местные горные ледниковые массивы, спускавшиеся нередко до самых подножий.

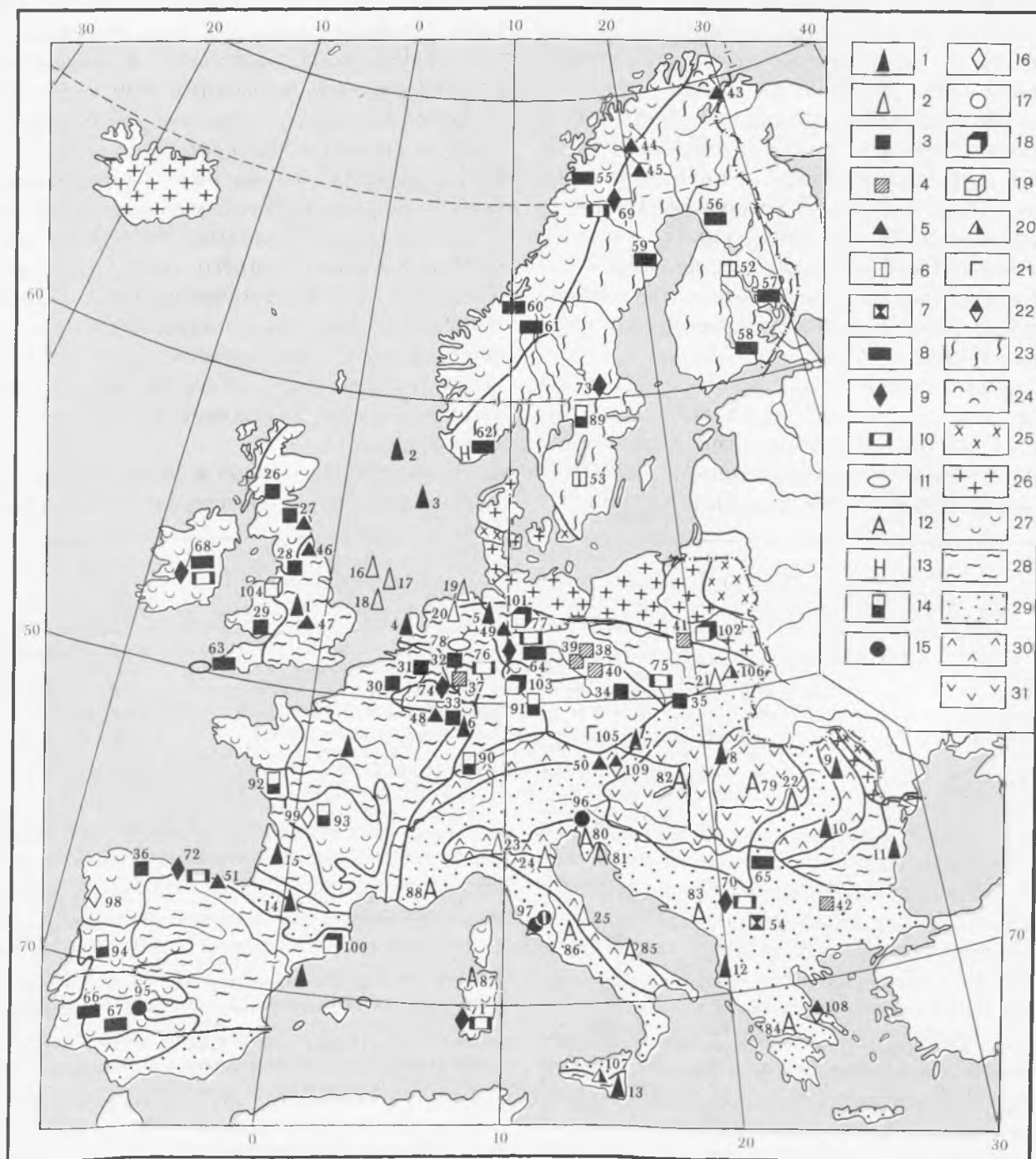
Всего насчитывалось три материковых оледенения и пять горных. Около 6 млн. км² площади перекрывалось льдами во время максимального рисского оледенения. В рельефе наиболее полно отражены следы не максимального, а последнего — вюрмского оледенения, покинувшего территорию Средней и Северной Европы сравнительно недавно — всего 10—8 тыс. лет назад. Оно оставило многочисленные следы в виде конечно-моренных гряд, зандровых и лёссовых равнин, «прадолин», многочис-

ленных ледниково-экзарационных и ледниково-аккумулятивных форм, свойственных этим районам, а также четких флювиогляциальных образований за пределами ледника. Энергичная ледниковая обработка прослеживается во многих горных системах Европы и, конечно, в Альпах, где комплекс горно-ледниковых форм представлен наиболее классически и получил наименование «альпийских».

Полезные ископаемые. На территории зарубежной Европы сосредоточен разнообразный комплекс полезных ископаемых. Ее недра богаты *каменными и бурыми уг-*

лями, природным газом, железными и полиметаллическими рудами, ртутью, калийными солями, графитом и баритом. В то же время европейские страны испытывают недостаток в таких важнейших видах минерального сырья, как нефть, марганцевые и никелевые руды, хромиты, фосфатное сырье. Незначительна доля Европы в мировых запасах олова, меди, урана, бокситов, вольфрама и некоторых других видов полезных ископаемых.

Распределение полезных ископаемых по территории зарубежной Европы обнаруживает довольно четкую связь с основными



тектоническими структурами (рис. 10). В самом общем плане можно выделить следующие регионы, различающиеся между собой по характеру и интенсивности проявления металлогенеза: Фенноскандия, Среднеевропейская равнина и шельф Северного моря, Герцинская Европа и Альпийская Европа.

Фенноскандия. На структурах Балтийского щита металлогенез связан с внедрением интрузивных тел по линиям глубинных разломов. Подобное магматическое происхождение имеют железорудные месторождения центральной Швеции (*Кирунаваре*), состоящие преимущественно из гематита, со средним содержанием железа 62—65%. В качестве попутного компонента в них содержится апатит.

На севере Фенноскандии обнаружены промышленные запасы *титано-магнетитовых руд*, приуроченных к интрузиям габбро и перидотитов. В нескольких районах, особенно в Финляндии, разрабатываются *медно-колчедановые руды*, с которыми часто ассоциируются *жильные полиметаллические руды* (крупнейшие месторождения такого типа — *Оутукумпу, Васьбо*).

Каледонские структуры. На территории зарубежной Европы они слагают лишь запад Скандинавии и север Британских островов. Рудная минерализация ограничилась незначительной по масштабу концент-

рацией *медно-колчедановых руд, никеля и кобальта и низкосортных хромитов* Норвегии. Среди месторождений осадочного происхождения наиболее значительными являются скопления *битуминозных сланцев* на севере Швеции, содержащих *уран*.

Среднеевропейская равнина и шельф северных морей. Формирование осадочного чехла на погруженных гетерогенных структурах основания Среднеевропейской равнины и шельфа северных морей Европы сопровождалось возникновением крупных и разнообразных месторождений. Мощность осадочного чехла, выполняющего впадину, достигает местами 8—10 км. По типу рудообразования в нем выделяется три структурных горизонта. К нижнему, сложенному палеозойскими морскими отложениями, приурочены основные *нефти и газоносные поля Северного моря*. В среднем горизонте, по возрасту верхнепермском, сформировались мощные *соляные толщи*. В более молодых, мезо-кайнозойских отложениях третьего горизонта сосредоточены крупные скопления *бурых углей и лигнитов, горючих сланцев*. Образование *нефти и газа* происходило и в кайнозойе, но масштабы этого процесса были менее значительными по сравнению с палеозойским периодом.

В начале 60-х годов в донных отложениях Северного моря впервые были обна-

Рис. 10. Полезные ископаемые зарубежной Европы:

1 — нефть, 2 — газ, 3 — каменный уголь, 4 — бурый уголь, 5 — железо, 6 — титан, 7 — хром, 8 — медь, 9 — свинец, 10 — цинк, 11 — олово, 12 — алюминий, 13 — никель, 14 — уран, 15 — ртуть, 16 — литий, 17 — сурьма, 18 — калийная соль, 19 — поваренная соль, 20 — сера, 21 — графит, 22 — магнетит; 23 — области архейской и протерозойской складчатости, 24 — области раннепалеозойской складчатости; платформенные области: 25 — с неглубоким залеганием фундамента, 26 — с глубоким залеганием фундамента, 27 — области палеозойской складчатости, 28 — осадочный чехол эпипалеозойской платформы, 29 — области кайнозойской складчатости, 30 — краевые прогибы, 31 — внутриплатформенные впадины; месторождения (номера на карте): 1 — Мидленд, 2 — Экофиск, 3 — Дан, 4 — Рейсвейк, 5 — Ганновер, 6 — Пешельбронн, 7 — Венский бассейн, 8 — Мезёкерестеш, 9 — Бакэу, 10 — Плоешти, 11 — Шабла, 12 — Патоси, 13 — Джела, 14 — Лак, 15 — Парантис, 16 — Викинг, 17 — Индифетигэбл, 18 — Леман, 19 — Шонебек, 20 — Гронинген, 21 — Мелец, 22 — Тыргу-Муреш, 23 — Кортемаджоре, 24 — Порт-Корсини-Маре, 25 — Васто, 26 — Шотландский бассейн, 27 — Дарем-Нортумберлендский бассейн, 28 — Йоркшир, 29 — Южно-Уэльский бассейн, 30 — Северо-Французский бассейн, 31 — Бельгийский бассейн, 32 — Рур, 33 — Саар, 34 — Верхне-Силезский бассейн, 35 — Остравско-Карвинский бассейн, 36 — Астурийский бассейн, 37 — Западно-Германский бассейн, 38 — Саксоно-Тюрингенский бассейн, 39 — Магдебургский бассейн, 40 — Восточный бассейн, 41 — бассейны центральной Польши, 42 — Марица-II, 43 — Зидварангер, 44 — Кирунаваре, 45 — Елливаре, 46 — Фродингем, 47 — Кливленд, 48 — Лотарингия, 49 — Зальциттер, 50 — Эриберг, 51 — Бильбао, 52 — Вуомийоки, 53 — Таберг, 54 — Скопле, 55 — Сулительма, 56 — Виханти, 57 — Оутукумпу, 58 — Луйконлахти, 59 — Болиден, 60 — Лекен, 61 — Рёрус, 62 — Рингерих, 63 — Корнуолл, 64 — Мансфельд, 65 — Бор, 66 — Сан-Домингуш, 67 — Рио-Тинто, 68 — Лапландия, 69 — Эвока, 70 — Тречча, 71 — Монтебеккио, 72 — Реосин, 73 — Васьбо, 74 — Менхерних, 75 — Олькуш-Катовице, 76 — Мегген, 77 — Раммельсберг, 78 — Аугуста-Виктория, 79 — Бихор, 80 — Ровинь, 81 — Дрниш, 82 — Гант, 83 — Мостар, 84 — Парнас, 85 — Сан-Джованни-Ротондо, 86 — Кузано, 87 — Алгеро, 88 — Вар, 89 — Эребру, 90 — Виттиген, 91 — Рудные горы, 92 — Карьер, 93 — Лимузен, 94 — Иртейриса, 95 — Альмаден, 96 — Идрия, 97 — Монте-Амиата, 98 — Лялин, 99 — Шедвилья-Шез, 100 — Сурия, 101 — Северо-Гонноверский бассейн, 102 — Клодава, 103 — Эйзенах-Херсфельд, 104 — Честер, 105 — Пассау, 106 — Тарнобжег, 107 — Кальтаниссета, 108 — Куфала, 109 — Вейнш

Кристаллическая «зона» Альп. Массив Маттерхорн

ружены крупные продуктивные нефте- и газоносные поля. Бурение вскрыло уникальные залежи природного газа в нидерландском секторе моря и на прилегающих к нему прибрежных равнинах, где было открыто одно из самых крупных в капиталистическом мире *газовое месторождение Слохтерен*. Газовые и нефтяные поля обычно размещаются изолированно друг от друга, группируясь в локализованные бассейны. Таковы, например, *газоносный бассейн Гронинген* или *нефтяные поля крупнейшего в Северном море района Экофиск* в норвежском секторе. В то же время газоносные бассейны, размещающиеся вдоль восточных берегов Великобритании и в южном секторе моря, имеют комплексный характер. В настоящее время Среднеевропейская равнина и шельф Северного моря — крупнейший нефтегазоносный район зарубежной Европы, на долю которого приходится до 80 % добычи газа и более 65 % добычи нефти.

На территории Среднеевропейской равнины находятся значительные *запасы бурых углей*, залежи которых образуют ряд крупных бассейнов. Основная масса этого сырья сосредоточена на равнинах ГДР, где разрабатываются четыре бурогольных бассейна. Угли высокого качества залегают близко к поверхности, что позволяет добывать их открытым способом. Аналогичного типа бассейны имеются на территории ФРГ и Польши.

К равнинам Средней Европы приурочена *соленосная провинция*, содержащая огромные залежи калийных и каменных солей. Она занимает площадь в 150 тыс. км². Здесь сосредоточены миллиарды тонн сырья. На юге Польши недавно обнаружена одна из крупнейших в мире концентраций *серы (Гарнобжег)*.

Герцинская Европа. В зоне контакта структур докембрийской и эпигерцинской платформы в условиях субаквальных бассейнов в каменноугольное время накопилась огромная по мощности биогенная толща, послужившая источником формирования угленосных пластов. Цепочка *каменноугольных бассейнов* следует вдоль северного края эпигерцинской платформы, образуя «угольную ось Европы». Она включает угольные поля Великобритании (*Йоркшир, Южный Уэльс* и др.), северо-запада

Франции, Бельгии, Нидерландов, ФРГ (*Рур, Саар*), Польши (*Верхне-Силезский бассейн*) и продолжается на территории СССР (*Донецкий бассейн*). На долю зарубежной Европы приходится $\frac{1}{5}$ часть мировых запасов углей, причем залегают они близко от поверхности, коксуются, продуктивные горизонты характеризуются высокой угленасыщенностью, а горно-технические условия разработки наиболее благоприятны на западе угольной зоны.

Пространственно не связанные с «угольной зоной», но по возрасту и типу аналогичны бассейнам Центральной Европы залежи *каменных углей в Астурии* на Пиренейском полуострове.

Очень важное место в Герцинской Европе занимает *железорудная провинция*, включающая Лотарингию во Франции, Люксембург и юг Бельгии. Рудообразование относится к мезозою. В условиях морского залива в мезозое в этом районе развивалась седиментация и возникали оолитовые конкреции, содержащие 30—35 % железа. Разработки ведутся открытым способом. Провинция продолжается на восток в виде разрозненных рудных полей в ФРГ (*Зальцгиттер* и др.). Сходны по происхождению залежи железных руд Великобритании (*Кливленд, Фродингем*). С проявлением герцинского магматизма связано возникновение залежей *медистых пиритов* на юго-западе Пиренейского полуострова (*Рио-Тинто*). Мощные жилы включают также *медь, серу, мышьяк, висмут* и другие элементы.

В выступлениях эпигерцинской платформы к инъекциям интрузивных тел приурочены месторождения *свинцово-цинковых и полиметаллических руд*. Чаще всего они встречаются в ФРГ, реже в Великобритании, Франции и Испании. С гранитными интрузиями верхнего палеозоя связаны месторождения оловянных руд Корнуолла и *оловянно-вольфрамовых руд* Испании и Португалии. На Пиренейском полуострове, на юге Месеты, расположено уникальное по масштабам месторождение *киновари (Альмаден)*, сосредоточивающее свыше 50 % мировых запасов ртути.

С проявлением герцинского магматизма связана концентрация *урансодержащего сырья*, которая в наибольшей сте-

пени выражена на территории Франции. Здесь обнаружен ряд месторождений, протягивающихся полосой от Вогез через Центральный массив к Вандее. Подобные скопления урана открыты на востоке центральной части Португалии и в соседних провинциях Испании.

Альпийская Европа. В зависимости от типа тектонических структур, развитых в пределах этого района, месторождения полезных ископаемых распределяются следующим образом. Магматические и метаморфические месторождения, пространственно связанные со складчатыми структурами горных сооружений, очень молоды и относятся к кайнозойской эпохе рудообразования. Они многочисленны, но редко образуют промышленные залежи. Комплекс осадочных месторождений, также очень молодых, сосредоточен в структурах передовых и межгорных прогибов. Особое место среди них по значимости принадлежит *каустобиолитам*.

К обширным зонам передовых прогибов, окаймляющих практически все горные системы альпийского возраста, приурочены скопления *нефти* и *газа*. Крупная концентрация этих ископаемых связана с предкарпатским прогибом (район Плоешти и др.). Разрабатываются нефть и газоносные поля на Венециано-Паданской и Албанской равнинах, на Сицилии, в Аквитании и Ландах. В последние годы обнаружена нефть в шельфовой зоне Адриатики, а также у берегов Испании и Греции.

На территории Альпийской Европы многочисленные угленосные отложения неогенового возраста ассоциируются с осадочными толщами межгорных прогибов. Они представлены преимущественно *бурыми углями* и *лигнитами*, широко распространены в Венгрии, ЧССР, Румынии и Болгарии.

Структурная дробность, разнотипность, разновозрастность, характерная для тектонического строения юго-восточной Европы, определяет и особенности металлогении этого района. Ему присущ весьма разнообразный комплекс полезных ископаемых. Преобладают месторождения магматического и метаморфического типов, связанные с интрузиями по линиям глубинных разломов. По возрасту они

могут быть и верхнепалеозойскими (в этом случае тяготеют к срединным массивам), но чаще относятся к кайнозойской эпохе рудообразования. Средиземноморская Европа обладает промышленной концентрацией *бокситов*. Их месторождения группируются в два пояса: южный пояс включает залежи глинозема Франции, центральной Италии, запада Югославии и Греции, откуда он уходит в Турцию; северный пояс протягивается через Австрию, Венгрию и Румынию.

Широко представлены в странах Юго-Восточной Европы *полиметаллические руды жильного типа*. Они встречаются в Югославии (*Треча*), в Болгарии, Греции и на юго-западе острова Сардиния (*Иглезиас*). Магматическое происхождение имеют *медно-колчедановые руды* восточной Сербии (*Бор*, *Майданлек*), залежи *ртути* и *сурьмы* в Италии (*Монте-Амиата*) и в Югославии (*Идрия*), *хромитовых руд* в Македонии. Из группы нерудных ископаемых наиболее значительны ресурсы *самородной серы*, встречающейся на площади в 15 тыс. км² в центральной части острова Сардиния.

РЕЛЬЕФ

Тектоническое строение территории зарубежной Европы находит прямое отражение в устройстве ее поверхности. Крупнейшие формы рельефа — равнины, плоскогорья, горные системы — приурочены, как правило, к различным по возрасту и типу структурам. На докембрийской платформе и на синеклизах эпигерцинской платформы сформировался *пояс равнинного рельефа Фенноскандии и Средней Европы*, на структурах каледонского или герцинского обрамления, возрожденных или омоложенных в неотектонический этап, — *блоковые и складчато-блоковые среднегорья и плоскогорья Фенноскандии, Британских островов и Центральной Европы*; на юге молодым структурам альпийского возраста в рельефе соответствуют *складчатые высокогорья и среднегорья*. Новейший этап рельефообразования сопровождался, кроме того, *заложением крупных и очень активных зон погружения* в основании Среднеевропейской равнины и аккумулятивных рав-

нин межгорных и предгорных прогибов Альпийской и Средиземноморской Европы. В целом на территории зарубежной Европы выделяется три типа морфоструктур самого высокого ранга (геотектур): *равнины платформ, горы орогенических областей и морфоструктуры переходных зон* (рис. 11). Специфические по происхождению морфоструктуры срединно-океанического хребта характерны для острова Исландия.

Равнины платформенных областей. На обширных участках развития платформенных структур разного возраста господствуют равнины. Они образуют обширный пояс, включающий центральные и восточные районы Фенноскандии, Британские острова (без шотландских нагорий), север и запад Франции. Формирование выровненного рельефа связано с длительным денудационным разрушением поверхности или с погружением структур



и последующим осадконакоплением. Внутри этого пояса *равнины существенно различаются по морфоструктурным особенностям и морфоскульптурной обработке.*

Центральная и восточная части Фенноскандии заняты *структурно-денудационными цокольными равнинами и остаточными возвышенностями*, образовавшимися в результате длительной (с начала палеозоя) пенепленизации на складчатом кристаллическом докембрийском основании Балтийского щита. Денудационные процессы выработали в литологически неоднородной серии пород неглубокие впадины, кряжи, пологие увалы. Многие мезоформы рельефа имеют тектоническое происхождение — они наследуют блоковые поднятия или опускания и оформлены разломами. В плейстоцене очень активно проявилась рельефообразующая деятельность покровных ледников, создав-

ших отчетливые экзарационные и аккумулятивные формы.

Поверхность равнин Фенноскандии в целом наклонена в сторону Ботнического залива. Наиболее значительные высоты наблюдаются в шведском секторе района (*плато Норланд*) и на севере Финляндии (*возвышенность Манселья*). Здесь господствуют *сглаженные скалистые поверхности*, достигающие 600—800 м над у. м., с *многочисленными формами ледниковой экзарации и избирательной эрозии*. К морскому побережью высокие равнины спускаются ступенеобразными уступами, которые имеют тектоническое происхождение и четко выражены в рельефе. Уступы обладают общим северо-восточным простиранием, как бы повторяющим направление края Европейской платформы. Волнистые поверхности уступов почти лишены рыхлых отложе-

Рис. 11. Рельеф Европы:

Морфоструктуры равнин платформенных областей. I — *структурно-денудационные равнины щитов*: I — цокольные равнины и кряжевые остаточные возвышенности на кристаллических породах — а — с комплексом ледниково-экзарационных форм древних оледенений в сочетании с формами речной эрозии, б — с комплексом ледниковых и водно-ледниковых аккумулятивных форм материковых оледенений; II — *аккумулятивные равнины внутреннего прогиба*: 2 — аккумулятивная низменность на маломощных рыхлых отложениях с комплексом ледниковых и водно-ледниковых аккумулятивных форм древних материковых оледенений и форм морской аккумуляции; III — *денудационные равнины осадочного комплекса платформ*: 3 — равнины на горизонтально залегающих пластах (пластовые) с комплексом эрозионно-денудационных форм, 4 — равнины и возвышенности на моноклиально залегающих пластах (куэстовые) с комплексом эрозионно-денудационных, аккумулятивных, столово-ступенчатых и карстовых форм, 5 — подгорные наклонные равнины с комплексом пролювиально-аллювиальных аккумулятивных форм и форм речной эрозии. **Морфоструктуры переходных зон.** I — *равнины краевого платформенного прогиба*: 6 — аккумулятивная низменность с комплексом форм морской и речной аккумуляции, 7 — денудационная равнина с комплексом ледниково-аккумулятивных форм древних материковых оледенений и форм речной эрозии и денудации, 8 — аккумулятивно-денудационная равнина с комплексом водно-ледниковых форм древних материковых оледенений и форм речной аккумуляции и денудации; II — *равнины передовых и межгорных прогибов*: 9 — аккумулятивные равнины с комплексом аллювиально-аккумулятивных форм, 10 — аккумулятивно-денудационные равнины, подгорные, с комплексом форм пролювиально-аллювиальной и горно-ледниковой аккумуляции и речной эрозии, 11 — подгорное наклонное плато с комплексом форм пролювиально-аллювиальной и горно-ледниковой аккумуляции и эрозионно-денудационных форм, 12 — аккумулятивная пластовая равнина межгорных впадин с комплексом аллювиально-аккумулятивных, озерно-аллювиальных и эоловых форм, 13 — структурно-аккумулятивное плато с комплексом форм озерной и речной аккумуляции, частично — с карстовыми формами. **Морфоструктуры орогенических областей.** I — *эпиплатформенные горные сооружения щитов и других платформ, возрожденные или омоложенные новейшим орогенезом*: 14 — блоковые и сводово-блоковые кристаллические нагорья, возрожденные, с комплексом форм современной нивальной денудации и экзарационно-ледниковых форм древнего оледенения, частично — с современным ледниковым покровом, 15 — сводово-блоковые кристаллические плоскогорья, возрожденные, с комплексом водно-эрозионных и денудационных форм, 16 — блоковые и сводово-складчато-блоковые горы, возрожденные, с комплексом водно-эрозионных, гравитационных и частично-карстовых форм, 17 — складчато-блоковые горы и массивы, омоложенные, с комплексом эрозионно-денудационных и гравитационных форм, 18 — структурно-денудационные кряжи и возвышенности, омоложенные, с комплексом эрозионно-денудационных форм, 19 — вулканические плато и массивы с комплексом эрозионно-денудационных форм; II — *эпигеосинклинальные горные сооружения*: 20 — сводово-складчатые кристаллические высокогорья с комплексом форм современной нивальной и ледниково-экзарационной денудации и древней ледниковой экзарации, гравитационных и эрозионно-денудационных форм, 21 — складчатые среднегорья и низкогорья, сложенные осадочными породами, а — с комплексом эрозионно-денудационных форм, б — с комплексом эрозионно-денудационных форм и карстовых форм, 22 — блоковые и сводово-блоковые кристаллические плоскогорья, наследующие срединные массивы, с комплексом гравитационных и эрозионно-денудационных форм, 23 — структурно-денудационное плато на осадочных породах срединных массивов с комплексом карстовых и водно-эрозионных форм, 24 — вулканические плато и массивы с комплексом эрозионно-денудационных форм; III — *сооружения рифтовых зон*: 25 — аккумулятивные равнины рифтовых долин с комплексом аллювиально-аккумулятивных форм. **Морфоструктуры срединно-океанических хребтов**: 26 — лавовые плато и массивы вулканических выступов осевых структур с современными ледниковыми покровами-щитами, с формами современного вулканизма, экзарационно-нивальными и ледниково-аккумулятивными формами

ний, довольно дробно расчленены сетью разломов, заложенных перпендикулярно главному орографическому направлению, т. е. с северо-запада на юго-восток. Речные системы очень молоды, они возникли в послеледниковое время, долины заложены по разломам, неглубокие, с невыработанным продольным профилем, изобилуют быстринами и водопадами.

На востоке Фенноскандии абсолютные высоты поверхности равнин уменьшаются. Это низкие цокольные равнины, с очень неровной поверхностью, осложненной сводами, уступами, валами, частью тектонического, но иногда и экзарационного происхождения. В моделировке их рельефа большую роль начинают играть формы ледниковой аккумуляции. Наряду с бараными лбами, котловинами выпаживания появляются моренные холмы, озы, друмлины.

Вдоль побережья Ботнического залива протягивается узкая полоса плоской заболоченной низменности, где кристаллические структуры щита перекрыты маломощными морскими глинами.

На Британских островах и во Франции на отложениях осадочного чехла эпигерцинской платформы образовались *денудационные (пластовые) равнины*. Их рельеф меняется в зависимости от характера залегания осадочных напластований. На севере Франции (Парижский бассейн) и на юге острова Великобритания (Лондонский бассейн) господствуют *моноклинально-пластовые равнины*, приуроченные к синеклизам эпигерцинской платформы. Слагающие ее чехол мезокайнозойские морские отложения по литологическому составу и плотности разнородны: это песчаники, известняки, глины. Денудационная обработка таких моноклинально наклонных и разнородных осадочных напластований привела к образованию куэстовых уступов и плато, бронируемых, как правило, плотными известняками. Куэстовые формы и интенсивно протекающие карстовые процессы — наиболее яркая морфологическая особенность этих равнин. В тех районах, где осадочные пласты сохраняют горизонтальное залегание, куэсты исчезают, и лишь многочисленные речные долины расчленяют выровненную поверхность.

Морфоструктуры орогенических областей. К орогеническим областям относятся территории с *горным рельефом*, возникшим в результате новейших тектонических поднятий молодых складчатых структур (эпигеосинклинальные орогены) или структур платформенного типа, но испытывающих активизацию или возрождение (эпиплатформенные орогены).

Эпиплатформенные горные сооружения. Докембрийские и палеозойские структуры слагают обширные области развития горного рельефа, примыкающего на западе и на юге к поясу равнин Средней Европы. Горы, сложенные различными по литологическому составу и возрасту породами, характеризуются многообразием форм морфоскульптурной обработки и часто меняющейся планировкой.

Неотектоническое возрождение и омоложение краевых участков эпиплатформенных структур Европы, по В. Е. Хаину (1985), вызвано сжатием со стороны Срединно-Атлантического океанического рифта. Оно и приводит к мощному воздыманию периферийных участков западноевропейской суши. На ее крайнем западе располагается *пояс блоковых и сводово-блоковых гор и плоскогорий* — *Скандинавские горы, шотландские нагорья, Галисский массив*. Это выступы каледонских и частично докембрийских структур, тектоническая активизация которых проявляется не только в общем мощном подъеме горных сооружений, но и в дробной переработке системой глубоких разломов, к которым приурочены интенсивные магматические процессы.

Орогенное обновление жестких платформенных структур обусловило образование специфических форм рельефа. Здесь господствуют плоскогорья с полого волнистыми вершинными поверхностями, которые представляют собой хорошо сохранившиеся участки древних уровней выравнивания. По линиям глубоких разломов, расчленяющих плоскогорья на отдельные массивы, заложены глубокие речные долины. На юге, в Галисском массиве, кристаллические хребты и плоскогорья, поднимающиеся до высоты 1000—1800 м, разделяются широкими котловинами тектонического происхождения. Орографические элементы не имеют

четкой ориентации и почти не соответствуют направлению складчатых каледонских структур основания. Обработка поверхности осуществляется преимущественно *эрозионными процессами*.

На севере, в Скандинавских горах и на плоскогорьях Шотландии, в моделировке вершинных поверхностей и склонов *помимо эрозии и гравитации* принимали участие *древние материковые и горные ледники*. На наиболее высоких массивах (более 1800—2000 м), сохраняющих остаточный ледниковый покров, эрозационные процессы весьма активны и в настоящее время. Шотландские нагорья и западный макросклон Скандинавских гор круто спускаются к морю; их высокие обрывистые берега осложнены густой сетью фьордов.

Широкая полоса *средневысотных складчато-блоковых омоложенных гор* сформировалась на структурах эпигерцинской платформы. Она включает *Центральноевропейское среднегорье* (горная область, расположенная между Среднеевропейской равниной на севере и Альпийско-Карпатской дугой на юге) и *Центральный Французский массив*. Активные орогенные движения в соседней Альпийской геосинклинальной области проявились и в пределах эпигерцинской платформы. Антеклизы были подняты на высоту 1000—1200 м, разделяющие их синеклизы поднимались значительно медленнее. Дифференцированный характер движений определил основную особенность рельефа этого региона — *дробное и частое чередование горных хребтов и котловин*.

На антеклизах эпигерцинской платформы сформировались *омоложенные складчато-блоковые горы, массивы и плоскогорья*. В процессе омоложения в одних случаях антеклизы испытали сводовые поднятия, создавшие куполообразные плоскогорья и массивы, в других — они подверглись резкому локальному воздыманию, в результате которого образовались хребты-горсты. На этом основании в пределах Центральноевропейского среднегорья можно выделить следующие типы горных территорий:

1. *Куполообразные денудационные плоскогорья — Центральный массив*

Франции, Рейнские Сланцевые горы, Иберийские горы. Поверхность поднятий, сложенных кристаллическими породами, песчаниками или известняками, сильно денудирована. Ее абсолютная высота постепенно снижается к краям плоскогорий. Линии разломов прослеживаются в рельефе по разнообразным вулканическим реликтовым формам — эруптивным конусам, лавовым покровам, кальдерам и др. Они особенно характерны для Центрального массива Франции и Рейнских Сланцевых гор.

2. *Горстовые массивы — Гарц, Рудные горы, Судеты, Шумава, Тюрингенский лес, Центральная Кордильера и Кастильские горы на Пиренейском полуострове*. Внешне эти горные сооружения отличаются от предыдущего типа тем, что их контуры оформлены разломами. Сбросовые склоны таких массивов очень круты, четко выражены и настолько молоды, что у подножий еще не успели сформироваться делювиальные плащи. Вершины, напротив, выположены и представляют собой останцы мезозойских и кайнозойских поверхностей выравнивания. И лишь на самых высоких массивах могут встречаться реликтовые горно-ледниковые формы.

Особое положение среди складчато-блоковых гор Европы занимают *массивы-«близнецы» Шварцвальд и Вогезы*, разделенные грабеном Верхнего Рейна. Некогда они представляли собой единый куполообразный массив, но разломы раздробили его замковую часть. Она опустилась, образовав грабен и два изолированных горных массива. Для Шварцвальда и Вогез характерна асимметрия их поперечного профиля: склоны, обращенные в сторону грабена Рейна, сбросовые и поэтому крутые; противоположные склоны пологи и морфологически выражены слабо.

Между сводово-блоковыми горами в Центральноевропейском среднегорье размещены *котловины*, наследующие синеклизы эпигерцинской платформы. Наиболее крупными среди них являются *Швабско-Франконский и Тюрингенский бассейны*. Их рельеф во многом сходен с рельефом равнин севера Франции или юга Великобритании. Поскольку осадочный

мезо-кайнозойский чехол этих синеклиз, сложенный породами различной плотности, испытал моноклиальный перекося, и здесь речная эрозия и денудация выработали *куэстовые плато* с закарстованными наклонными поверхностями и резкими уступами — карнизами.

Эпигеосинклинальные горные сооружения. Высокие горные системы, образованные альпийскими складчатыми структурами, распространены на юге и юго-востоке Европы. Наложенность альпийского складкообразования на более древние герцинские структуры отразилась в рельефе в виде *сложно чередующихся складчатых и сводово-складчатых хребтов и типичных для герцинид сводово-блоковых массивов.*

Молодые складчатые и сводово-складчатые горы занимают основную территорию Альпийской Европы; к ним относятся самые высокие горные системы: *Альпы, Карпаты, Пиренеи, Стара-Планина, Бетские Кордильеры, Апеннины.* Им присущи некоторые общие морфоструктурные и морфологические особенности.

Наиболее высокие, обычно водораздельные хребты и массивы включают блоки более древних — *герцинских и каледонских структур.* Они сложены кристаллическими породами и прослеживаются вдоль общего простирания горной системы. Поскольку абсолютные высоты горных хребтов весьма значительны, моделировка их поверхности происходила под воздействием четвертичного, а кое-где и современного оледенения. Наряду с активными или реликтовыми горно-ледниковыми формами, создающими *специфический комплекс «альпийского рельефа»*, развиваются и *водно-эрозионные формы.*

Кристаллическая зона окаймлена по периферии полосой горного рельефа различной ширины, выработанного в толще мезозойских или палеогеновых известняков, доломитов, мергелей. Они образуют *складчатые среднегорья*, вытянутые вдоль общего направления системы. Литологическая смена пород сопровождается *резким изменением морфоскульптурного комплекса:* горно-ледниковые формы уступают место разнообразным карстовым формам, широко распространены обры-

вы и осыпи, активно проявляется водная эрозия.

Краевые зоны альпийских горных сооружений составляют *складчатые, иногда моноклиальные, флишевые низкогорья.* Мягкие толщи флиша подвержены интенсивной денудации, основной агент рельефообразования — эрозия.

Литологические зоны в разных горных системах Альпийской геосинклинальной области выражены неодинаково. Наиболее полно они представлены в Альпах, особенно в центральном и в восточном секторах. В Карпатах доминирует флишевая зона, а кристаллическая и известняковая представлены фрагментарно. В Пиренеях господствующее положение занимает кристаллическая зона, в Бетских Кордильерах — известняковая.

Молодые складчатые и сводово-складчатые среднегорья и низкогорья, аналогичные по морфологии и строению Альпам или Карпатам, слагают остов Апеннинского полуострова и запад Балканского. Смена литологически разнородных зон наблюдается и здесь, однако преимущественное развитие получает не кристаллическая (эвгеосинклинальная) зона, а известняковая (миогеосинклинальная) и флишевая. Например, на западе Балканского полуострова молодые альпийские сооружения, образующие складчатое *Динарское плоскогорье*, сложены исключительно мощной толщей известняков с классически выраженным комплексом карстовых форм.

Основные формы рельефа трех южных полуостровов Европы — блоковые и складчато-блоковые горы и плоскогорья, возникшие в результате неотектонического поднятия срединных герцинских массивов, в их числе Калабрийские Апеннины, плоскогорья Сардинии и запада Корсики, Рило-Родопский массив, горы Македонии. Внешне они похожи на горные сооружения Центральноевропейского среднегорья — имеют выровненные, слегка волнистые вершинные поверхности и сбросовые крутые склоны. Однако денудационные процессы в условиях европейских субтропиков проявляются значительно активнее и разнообразнее.

При слабом поднятии срединных герцинских блоков осадочные отложения,

перекрывающие кристаллический фундамент и состоящие преимущественно из плотных карбонатных пород, сохраняются. В этом случае образуются *структурные плато*, поверхность которых изъедена карстовыми процессами. Такой тип рельефа характерен для *плато Апулия* на Апеннинском полуострове и для *юго-востока острова Сицилия*.

Морфоструктуры переходной зоны. Новейшие (неоген-четвертичные) движения оказали решающее влияние не только на орогенические области с их эпигеосинклинальным или эпиплатформенным горообразованием. В ряде районов эти движения сопровождалось интенсивным прогибанием обширных краевых участков платформ или передовых прогибов геосинклинальных зон. В рельефе им соответствуют *пластовые* или *аккумулятивные равнины*.

Неглубокое внутреннее Балтийское море разделяет *цокольные равнины Фенноскандии* и самую обширную равнину Европы — *Среднеевропейскую*, которая расположена на гетерохронных и гетерогенных структурах очень глубокого тектонического прогиба с древнеунаследованной тенденцией к погружению. Краевой платформенный прогиб заполнен мощной толщей осадочных отложений, и на их поверхности образовались *аккумулятивно-денудационные пластовые равнины* с плоским или волнистым рельефом, слегка наклоненные к северу, в сторону моря. Палеогеографические события в эпоху четвертичного оледенения развивались на западе и востоке Среднеевропейской равнины неодинаково, и это отразилось в морфоскульптурной обработке поверхности.

На востоке и в центре равнины, в районах, перекрывавшихся материковыми льдами, *основным рельефообразующим процессом была ледниковая и водно-ледниковая аккумуляция*. Ледниковые и флювиогляциальные формы представлены на пластовых равнинах в виде субширотно вытянутых полос. Вдоль берега протягиваются *узкие приморские аккумулятивные равнины со скоплением дюнных песков*, которые в глубь суши сменяются *широкой полосой конечно-моренного рельефа*. Она тянется в западном направле-

нии до долины Эльбы. Разновысотные моренные холмы, множество озер, заполненных талыми водами — таковы основные формы конечно-моренной ледниковой аккумуляции на востоке Среднеевропейской равнины.

В период отступления льдов сток талых вод осуществлялся вдоль их края в западном направлении. Флювиогляциальные потоки выработали гигантские долины, получившие название *«прадолин»*. Их плоские, часто заболоченные днища по мере продвижения на запад постепенно расширяются, и к западу от долины Рейна, куда ледники не заходили, *господствуют обширные плоские пространства*, сложенные флювиогляциальными зандровыми песками.

Южнее, у подножий Центральноевропейского среднегорья, также в субширотном направлении располагается полоса *аккумулятивно-денудационных подгорных наклонных равнин*, с поверхности сложенных лессовидными суглинками, мощными и хорошо дренируемыми.

Орографически сопряжены с высокими горными системами *равнины передовых альпийских прогибов*. Их планировка, как правило, дублирует общее направление горной системы. Таковы *Аквитанская низменность, Венециано-Паданская и Андалуская равнины, Албанская низменность*. Происхождение этих равнин связано с заполнением прогибов мощной толщей молассовых отложений. Интенсивность аккумуляции во многом зависит от тектонического режима в областях сноса, от литологического состава денудированных пород, от эрозионной силы водотоков. Равнины по своей морфологии и доминирующим процессам делятся на два типа.

1. Непосредственно у подножий гор расположены *аккумулятивно-денудационные подгорные равнины*, сложенные грубыми пролювиально-делювиальными отложениями. У них хорошо заметен наклон поверхности к центру низменности, и этим объясняется высокая активность денудационных процессов. Горные водотоки, выходящие со склонов на равнину, разгружаются здесь от обломочного материала — гальки, щебня, грубых песков. Водопроницаемость поверхностных отло-

жений способствует быстрому просачиванию речных и дождевых вод, поэтому подгорные равнины обычно сухи. Наиболее широко развиты равнины подобного типа у южных подножий Альп, вдоль северного макросклона Пиренеев и Карпат.

2. По мере удаления от подножий гор и снижения уклонов характер поверхностных отложений меняется: вместо грубого аллювия и пролювия реки отлагают тонкие глины и илы. Доминирующим процессом становится аккумуляция. Здесь характерны плоские, глинистые, плохо дренируемые *аллювиально-аккумулятивные равнины*. Граница между аккумулятивно-денудационными (высокими) и аккумулятивными (низкими) равнинами четко фиксируется выходом на поверхность многочисленных источников грунтовых вод.

В Альпийской геосинклинальной области и на возрожденных структурах Пиренейского полуострова имеются *обширные межгорные котловины*, образовавшиеся на срединных герцинских массивах. Они заполнены морскими или озерными отложениями и перекрыты речным аллювием. Это *Среднедунайская, Нижнедунайская, Фракийская низменности, кастильские плато*. Их плоская поверхность осложнена густой сетью долин, оврагов, балок. В отдельных случаях с ними сочетаются активные эоловые формы или разнообразные формы карста (*плато Ла-Манча*).

Особое место среди европейских равнин занимают узкие, вытянутые котловины-грабены, занятые долинами рек Роны и верхнего Рейна. Они приурочены к *Западноевропейской рифтовой зоне*. Их днища активно опускаются. В грабенах накоплена мощная толща речного аллювия, поверхность местами осложнена потухшими вулканическими массивами.

Морфоструктуры срединно-океанических хребтов. Генетически совершенно чужд европейскому материковому массиву остров Исландия. Он представляет собой выступающий из вод океана участок Срединно-Атлантического подводного хребта. Таким образом, происхождение острова связано с процессами рифтогенной активизации Атлантики. К цент-

ральной, рифтовой зоне Срединно-Атлантического вала приурочены длительные и интенсивные излияния базальтовых лав. Многослойные лавовые покровы, разнообразные по составу, слагают остров Исландия. Базальтовые напластования формируют серию плато, ступенеобразно спускающихся к побережьям. Их плоские поверхности осложнены конусами вулканов, ныне действующих или потухших. Поскольку остров расположен в высоких широтах, плато перекрыты мощными ледяными полями. На небольших прибрежных равнинах, свободных ото льда, *развиваются современные ледниково-аккумулятивные и перигляциальные формы*.

КЛИМАТ

Зарубежная Европа размещается в четырех географических поясах, последовательно сменяющих друг друга в меридиональном направлении от арктического пояса на севере до субтропического на юге. Смена поясов, различная удаленность от морских побережий, разнообразие крупных форм рельефа обуславливают большое разнообразие климатических условий.

Годовые значения радиационного баланса — основного энергетического климатообразующего фактора — изменяются по территории Европы почти зонально: от 1250 МДж/м² в северных районах до 2500 МДж/м² на юге средиземноморских полуостровов; это обстоятельство определяет значительные различия в температурных условиях.

Преобладающая часть Европы расположена в пределах умеренного пояса, для которого *характерен западный перенос воздуха*, формирующийся под действием двух мощных барических систем над Северной Атлантикой: *исландского циклона и азорского антициклона*. Над европейской поверхностью наиболее часто перемещаются *атлантические воздушные массы*, теплые и влажные. Исключение составляют крайние южные и северные районы. Южные полуострова, заходящие в субтропический пояс, испытывают летом воздействие *тропического типа циркуляции*; в северные районы Фенноскандии в холодный сезон приходят *арктические воздушные массы*.

Господство влажного атлантического воздуха обуславливает широкое развитие в зарубежной Европе океанических разновидностей климата. Орография территории и в первую очередь отсутствие горных барьеров на пути западного воздушного потока (за исключением Скандинавских гор) способствуют проникновению морского воздуха в глубь материка. Океаничность климата усиливается и влиянием глубоко вдающихся в европейскую сушу морей и заливов.

В различные сезоны года нагрев суши и соседних с ней акваторий меняется, что вызывает соответствующие *сезонные изменения атмосферной циркуляции*.

Зима. В холодный сезон западный перенос воздуха над умеренными широтами выражен наиболее интенсивно. Океанические поверхности в это время года теплее суши, поэтому над ними устанавливается пониженное атмосферное давление. На востоке северной Атлантики этот процесс выражен особенно резко, потому что сюда поступает колоссальный поток теплых вод Гольфстрима и Северо-Атлантического течения. В результате над Северной Атлантикой формируется устойчивая и очень глубокая *исландская депрессия*; в ее центре давление снижается до 997 гПа (рис. 12).

Азорский антициклон зимой сдвигается к югу, его площадь невелика, и он не оказывает большого влияния на климат Европы зимой.

Над холодной материковой поверхностью Евразии воздушные массы выхолаживаются, воздух уплотняется и оседает. В результате образуются области повышенного давления в приземных слоях атмосферы и пониженного давления — в верхних слоях. Наиболее резко повышается давление над центральными районами Евразии, где формируется *азиатский антициклон*; в его центре давление достигает 1040 гПа.

На контакте влажных и теплых атлантических воздушных масс с холодными континентальными массами возникает *циклогенез — полярный фронт*. В среднем многолетнем выражении его траектория проходит над шотландскими нагорьями и южной Скандинавией, но вообще полярный фронт мигрирует в пределах поя-

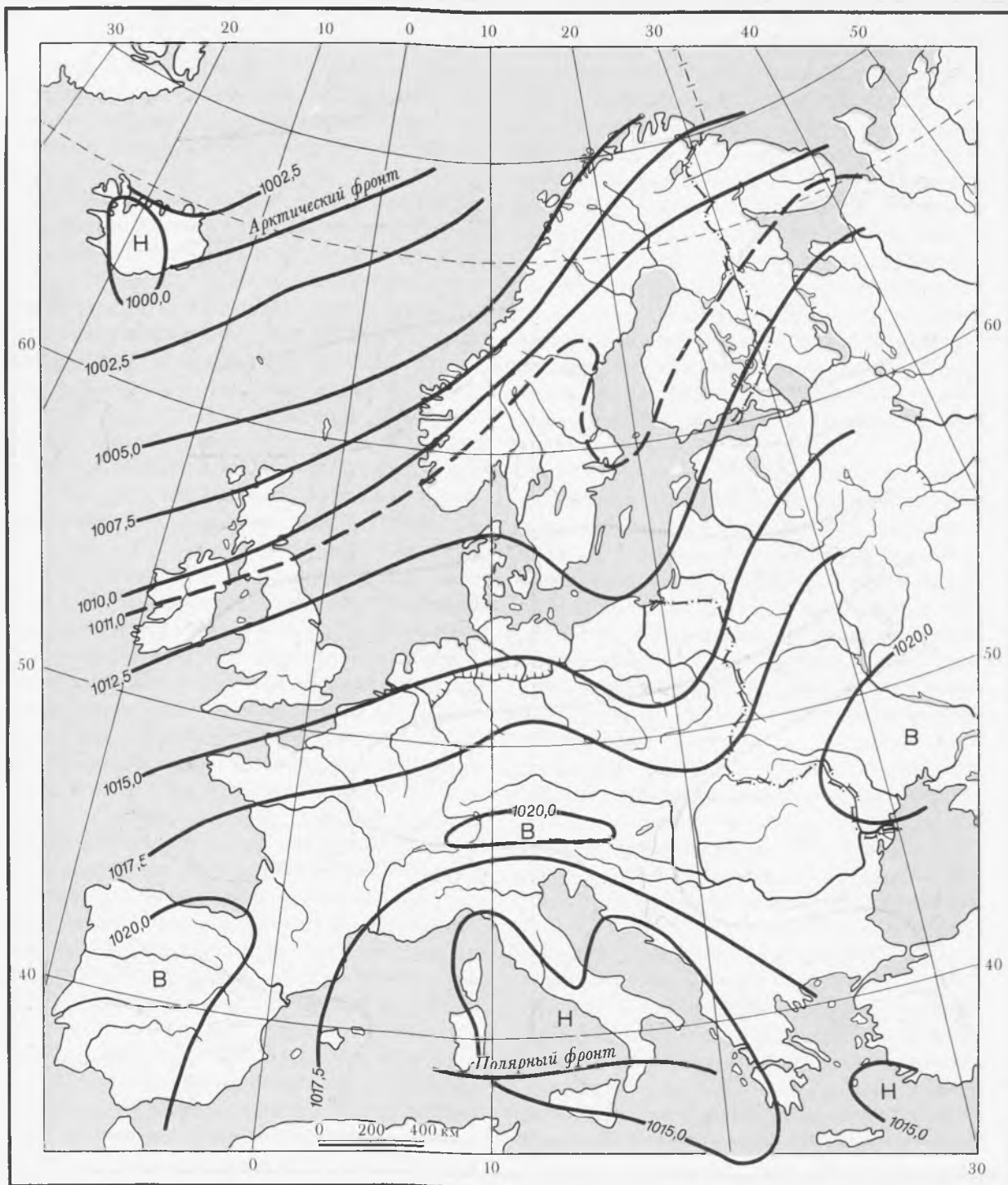
са западного переноса очень широко — от полярного круга до 50-й параллели. Именно эти циклоны приносят в Европу основную массу теплого воздуха и обильные осадки, оставляя их, прежде всего, на наветренных склонах горных хребтов и массивов.

При прохождении атлантических циклонов устанавливается теплая, но облачная и влажная, а в северных районах — снежная погода.

Западному перемещению воздушных масс способствует формирование над югом Центральной Европы (примерно вдоль 47-й параллели) *очагов высокого давления*. На востоке они представляют отрог мощного азиатского антициклона, на западе, над Пиренейским полуостровом, — азорского антициклона, а в центре — неглубокие области повышенного давления над котловинами Средней Европы. Эта перемычка усиливает общее устойчивое перемещение воздуха над Европой в направлении с юго-запада на северо-восток. В отдельные годы, когда антициклональная зона разрастается, над Центральной Европой устанавливаются морозные, тихие дни, а над Британскими островами и Скандинавией господствуют ураганные ветры и обильные снегопады.

Большую роль в циркуляции воздуха зимой играет *полярная область высокого давления*, посылающая волны *холодного арктического воздуха* далеко на юг. Иногда они проникают в Средиземноморье и даже в Северную Африку; вызывая резкие, но кратковременные похолодания.

Вынос теплого и влажного воздуха со стороны Атлантики на Европу может прерываться в результате развития длинных волн в тропосфере, которые порождают субмеридиональный воздухообмен. Если над Европой формируется *тропосферная ложбина*, то по ней притекают арктический воздух на западе (он быстро трансформируется и вызывает неустойчивую погоду) и теплый средиземноморский на востоке, сопровождающийся дождями и снегопадами. Если над Западной Европой располагается *тропосферный гребень* высокого давления, то происходит обратная смена циркуляционных потоков — за-

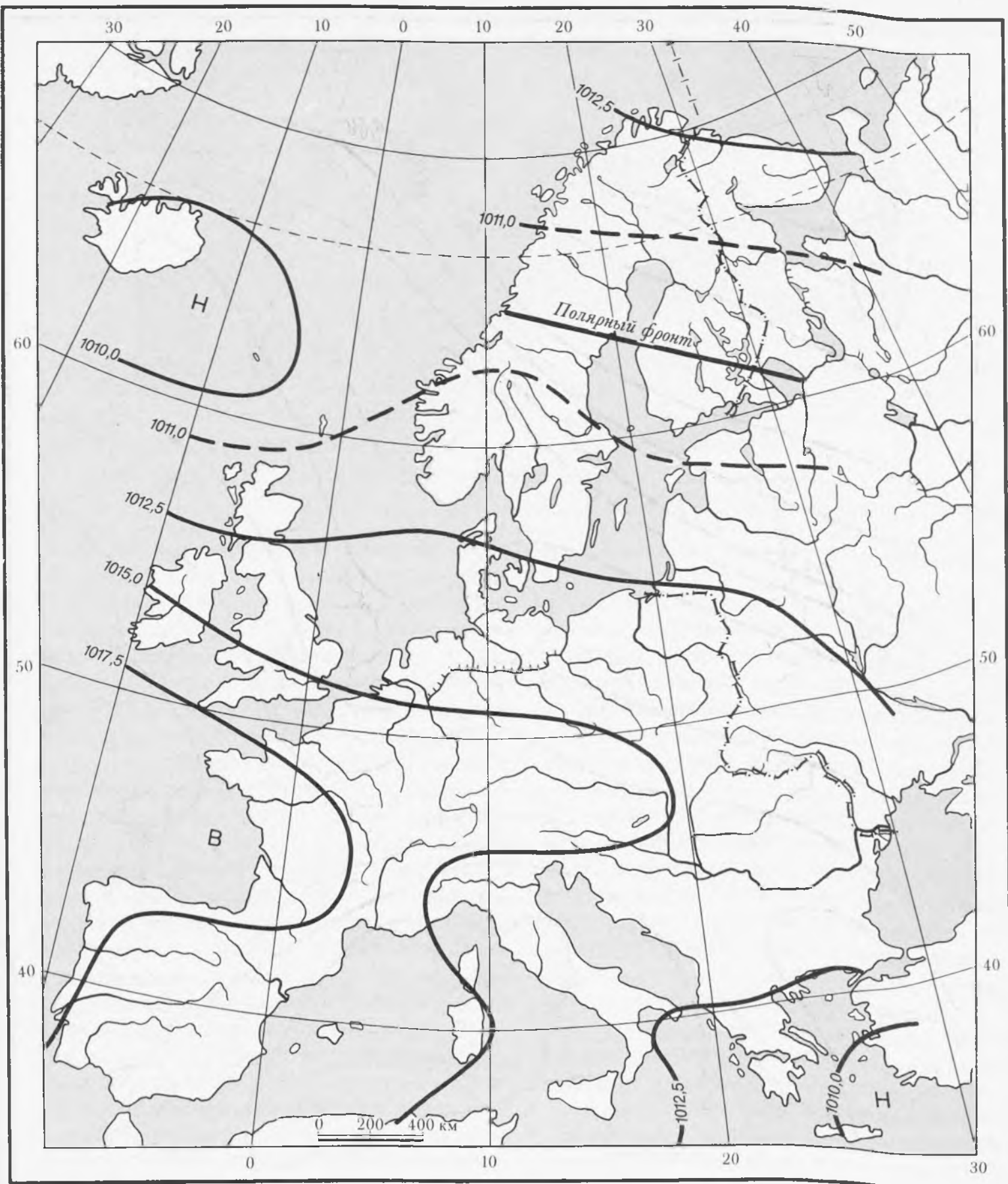


A

Рис. 12. Давление (гПа) воздуха и ветер в январе (А)

пад оказывается под воздействием теплого воздуха из субтропических широт, а на восток распространяется холодный арктический воздух, приносящий малооблачную, морозную погоду.

Над бассейном Средиземного моря, ограниченном с севера горным барьером, развивается местный циклогенез. Большая водная масса Средиземного моря имеет крайне ограниченный водообмен с



Б

и июле (Б): Н — низкое давление, В — высокое

Атлантическим океаном благодаря высокому Гибралтарскому порогу. Летом море аккумулирует большое количество тепла, и зимой оно оказывается аномально теплым по сравнению с Атлантикой на тех

же широтах. Наиболее часто средиземноморские циклоны образуются над акваториями Генуэзского залива, над Тирренским и Ионическим морями, над Кипрским районом. Отсюда они направляют

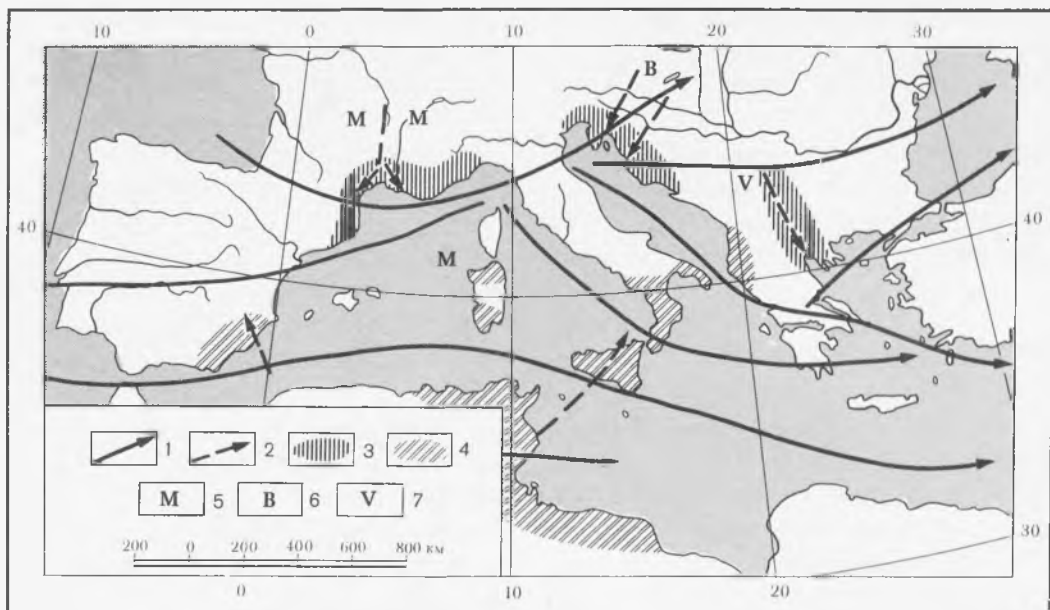


Рис. 13. Основные пути движения зимних циклонов и районы распространения характерных ветров: 1 — основные пути движения циклонов, 2 — направления местных ветров, 3 — основные районы распространения местных холодных ветров, 4 — основные районы распространения местных теплых ветров — типа сирокко, 5 — мистраль, 6 — боры, 7 — вардараца

ся на восток и северо-восток, обильно увлажняя наветренные склоны гор (рис. 13). Прохождение средиземноморских циклонов сопровождается сильными ливнями, а в горах — снегопадами. Погода пасмурная, ветренная, часто меняющаяся.

Мощный приток тепла со стороны Атлантики и Средиземного моря определяет многие особенности зимних термических условий в Европе. На большей части ее поверхности наблюдаются положительные средние январские температуры, причем ход изотерм резко отклоняется от субширотного (рис. 14). Нулевая изотерма поднимается на север до 70°, оконтуривая область самой высокой на земном шаре положительной аномалии среднеширотных зимних температур (аномалия более 20°). Далее нулевая изотерма следует вдоль побережья Скандинавского полуострова почти строго в меридиональном направлении к западным подножьям Альп. На приатлантических равнинах Франции и Британских островов средние температуры января около +7 °С. Они постепенно понижаются в восточном направлении до 0° в долине Рейна и до -3 °С на востоке Польши. Если термические градиенты в Центральной Европе растянуты, то на Скандинав-

ском полуострове они очень сужены. Здесь на расстоянии 200 км средние температуры января падают от 0° на норвежском побережье до -10...-12 °С на севере Швеции. Таким образом, зимой в Северной и Средней Европе температуры возрастают не только в направлении с севера на юг, но и с востока на запад.

Наиболее высокие зимние температуры наблюдаются в районе Средиземноморской Европы, где ход изотерм приобретает субширотное простираие, а средние температуры января меняются от 0° на севере южных полуостровов до +10 и даже +12° на южных окраинах.

В зимний сезон поверхность Европы получает с западным переносом и основную массу атмосферных осадков. Их наибольшее количество приурочено к наветренным склонам горных систем, расположенных на путях прохождения циклонов. Это запад Скандинавского полуострова и шотландских нагорий, западные макросклоны Альп, запад Динарского нагорья, Северные Апеннины.

В Скандинавии осадки выпадают в виде снега, который удерживается от 3 до 5 мес; на Среднеевропейской равнине снежный покров в течение 1—2 мес. наблюдается лишь в восточных районах.

В приатлантических областях и в Средиземноморье снег выпадает регулярно в течение зимы, но устойчивого покрова не образует.

Лето. В этот сезон года термические контрасты между сушей и океаном уменьшаются. Исландская депрессия сильно сокращается в размерах и почти заполняется (давление в ее центре в среднем 1008—1010 гПа). В то же время сильно разрастается азорский антициклон (давление в его центре поднимается до 1025 гПа) с отрогом в сторону Южной Европы. Вовлеченный в западный перенос морской тропический воздух трансформируется и выносится преимущественно в центральные и северные районы Европы. Осадков выпадает немного. Проходя над нагретой сушей, воздушные массы довольно быстро прогреваются, и в восточных районах Северной и Средней Европы в них начинает развиваться *внутри-массовая конвекция*. Прогрев воздуха понижает давление в нижних слоях атмосферы и повышает его в верхних слоях. В результате в высотном барическом поле устанавливается градиент давления, направленный с востока на запад, т.е. навстречу западному переносу. И хотя в целом в умеренных широтах Европы западный перенос воздуха сохраняется, его скорость, особенно в верхних слоях атмосферы, снижается. Зона циклогенеза полярного фронта сужается и проходит через Исландию, Британские острова и Скандинавию, где и выпадают летом циклонические дожди.

Летом также наблюдается блокирование западного переноса. Как и зимой, оно связано с развитием длинных волн в тропосфере. Если над Европой устанавливается барическая ложбина, то по ней скатывается вниз с запада холодный воздух, приобретающий над нагретой сушей неустойчивую стратификацию. В результате наблюдается прохладная погода с частыми дождями.

Формирование в тропосфере барического гребня длинной волны сопровождается противоположным эффектом: над западными и центральными районами Европы устанавливается сухая и жаркая погода, обусловленная выносом в приземных слоях антициклонов по западной

периферии очень теплого воздуха (это имело место, например, во время засухи в Западной Европе летом 1976 г., в 1984 г.). В восточных районах в это время обычно выпадают осадки.

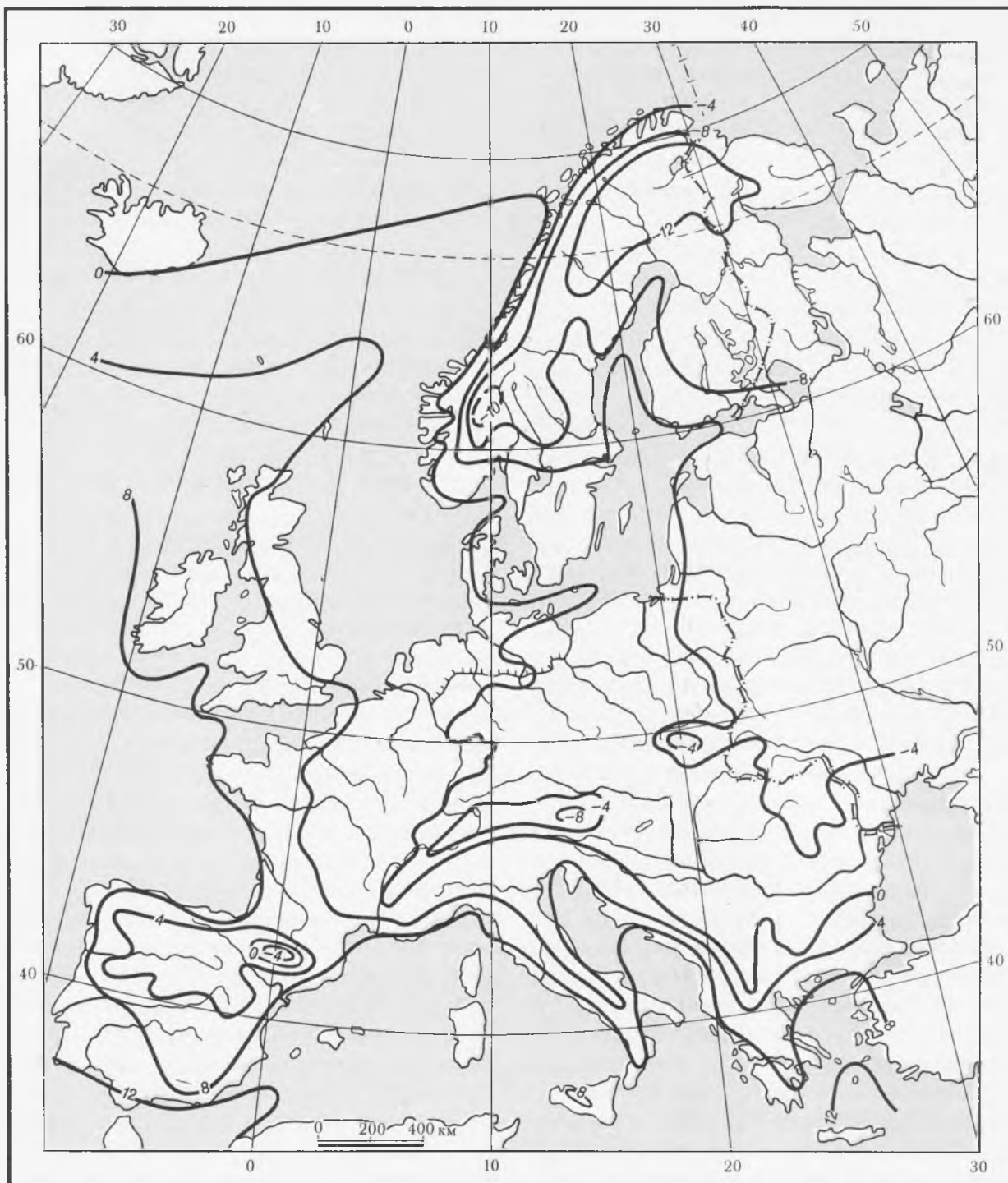
В летний сезон над водами Средиземного моря, более холодными, чем поверхность расположенной по соседству Сахары, возникает стационарная область высокого давления в виде отрога азорского антициклона. Устойчиво стратифицированные воздушные массы препятствуют развитию конвекции, и поэтому здесь устанавливается ясная, сухая и очень жаркая погода. Господствуют северо-восточные ветры — *пассаты*, развивающиеся в передних частях субтропических антициклонов.

Летом термический режим в большой степени соответствует зональному распределению солнечного тепла. Изотермы июля протягиваются субширотно, и лишь во внутренних районах они отклоняются на северо-восток (см. рис. 14).

В Скандинавии средние температуры июля изменяются от $+10^{\circ}$ на крайнем севере Норвегии до $+15^{\circ}$ на юге Швеции. Более того, летом в континентальном секторе Фенноскандии, где не сказывается смягчающее влияние океана, воздух прогревается сильнее, чем на тех же широтах на западном побережье: средняя температура июля на юге Финляндии достигает $+17^{\circ}$, в то время как на юге Норвегии она равна лишь $+13^{\circ}\text{C}$.

На равнинах остальной части Европы июльские изотермы меняются от $+17^{\circ}\text{C}$ на севере Центральной Европы до $+20^{\circ}$ на юге Франции и $+22^{\circ}\text{C}$ на дунайских равнинах. В горных местностях они меняют свое субширотное направление и следуют вдоль склонов горных хребтов и массивов, повторяя их очертания. На днищах замкнутых котловин отмечаются большие средние месячные температуры, чем на склонах соседних гор.

Самая теплая часть Европы — Средиземноморье. Здесь в течение всего летнего периода стоит ясная солнечная погода, изредка прерываемая сильными грозами. Средние температуры июля меняются от $+23^{\circ}$ на севере южных полуостровов до $+25...+26^{\circ}\text{C}$ на их юге. В многочисленных межгорных котлови-



А

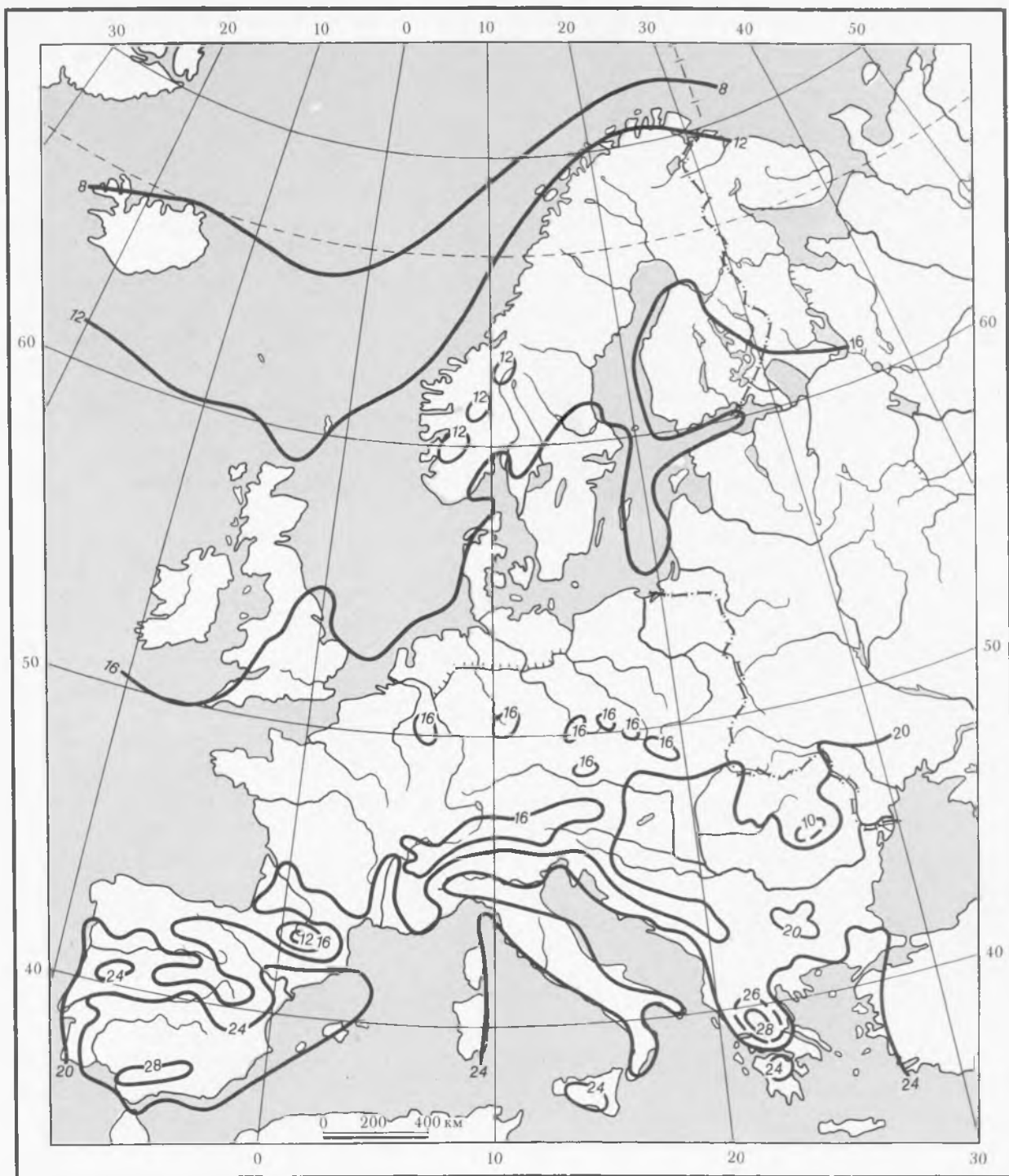
Рис. 14. Карта средней месячной

нах они могут подниматься до $+28^{\circ}$; лишь в горах жара ослабевает, а дожди выпадают чаще.

Меняется летом и *распределение осадков*. Если зимой их основная доля выпадала в Средиземноморье, то летом этот район испытывает резкий недостаток атмосферного увлажнения. Наибольшее количество влаги получают запад-

ный макросклон Скандинавских гор и шотландские нагорья, которые вновь оказываются на пути атлантических воздушных масс.

Западный перенос воздуха обуславливает в Европе не только положительные температурные аномалии, но и повышенные по сравнению со среднеширотными значениями суммы атмосферных годовых



Б

температуры января (А) и июля (Б)

осадков. Большое количество влаги получают местности, чаще других пересекаемые атлантическими циклонами. Если на пути циклонов встают горы и возникает орографический эффект, то годовые суммы осадков резко возрастают (рис. 15). Такое явление наблюдается в горных районах Британских островов и на наветренных склонах Скандинавских гор,

где за год выпадает более 2500 мм, а в некоторых случаях — и более 4000 мм. Внутренние подветренные склоны Фенноскандии получают осадков значительно меньше: от 500 до 700 мм, а на севере даже меньше 500 мм. Поскольку температуры здесь низкие и испарение невелико, для всей области характерно избыточное или достаточное увлажнение.

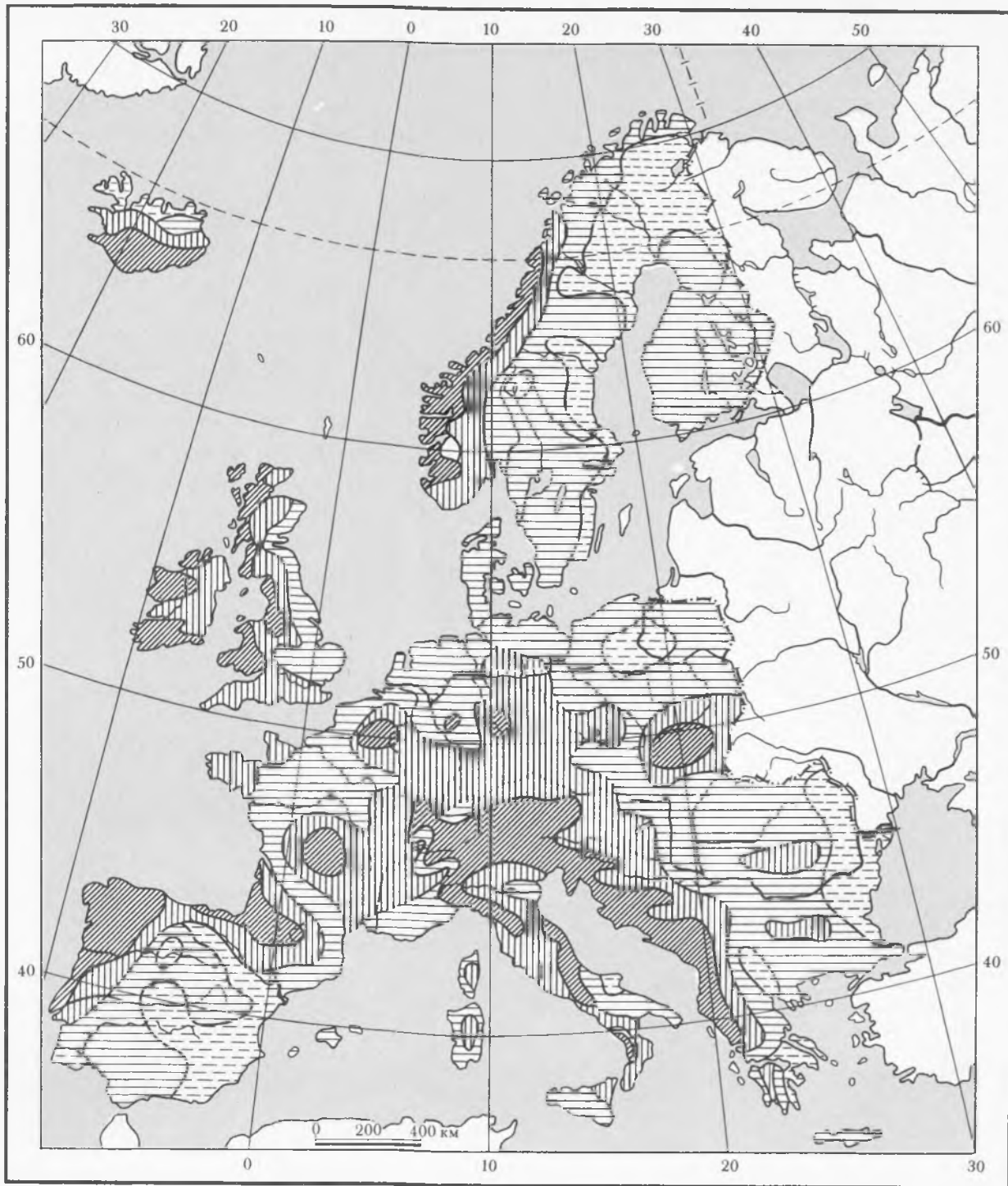


Рис. 15. Средние годовые суммы осадков

В центральных районах Европы суммы годовых осадков и характер увлажнения в сильной степени определяются рельефом. На Среднеевропейской равнине выпадает в среднем от 550 до 750 мм осадков, в Центральном среднегорье эта сумма увеличивается до 1000—1500 мм и даже до 2000 мм, но особенно много

влаги (около 2000 мм) выпадает на наветренных склонах Альп, Пиренеев и Карпат. Испаряемость в Средней Европе составляет всего 600—700 мм. Следовательно, увлажнение повсюду достаточное, а в горах — избыточное.

На Придунайских равнинах годовые суммы осадков снижаются до 500 мм, а

на востоке Нижнедунайской равнины — до 300 мм, что объясняется изолированностью и подветренным расположением этих равнин по отношению к влагонесущему воздушному потоку. Испаряемость возрастает здесь до 800 мм, поэтому атмосферное увлажнение на равнинах недостаточное.

В южной Европе максимальное выпадение осадков приурочено к зимнему сезону, а летом сухо. Узкая локализация зон зимнего циклогенеза и сложная орография района создают мозаичную картину распределения атмосферной влаги. Значительные суммы осадков наблюдаются на северо-западе Пиренейского полуострова, в Северных и Южных Апеннинах, где выпадает более 1500—2000 мм, а на западе Динарского нагорья — более 5000 мм (станция Црквице — максимум 8063 мм). К обильно увлажняемым местностям относится и весь юго-восточный склон Альп, через который проходят траектории генуэзских циклонов, приносящих до 4000 мм осадков. В то же время в межгорных котловинах и на подветренных береговых низменностях юго-восточных районов всех средиземноморских островов количество выпадающей влаги сокращается до 500—350 мм. В условиях высоких температур испаряемость в субтропиках возрастает до 1000—1300 мм, поэтому атмосферное увлажнение оказывается резко недостаточным даже в среднем годовом выражении. В летний сезон в северных районах Европейского Средиземноморья от 1 до 3 месяцев, а в южных — до 5 месяцев осадки практически отсутствуют.

На большей части территории Европы климатические условия вполне благоприятны для развития сельского хозяйства. Лишь северные районы Скандинавии характеризуются очень низкими суммами активных температур (менее 1000°), которые являются лимитирующим фактором в растениеводстве. Нарастание термических ресурсов и длительности вегетационного периода происходит с севера на юг довольно быстро, и уже на Британских островах, на южных равнинах Швеции и Финляндии сумма активных температур достигает 2000°, что дает возможность широко выращивать в от-

крытом грунте культуры умеренного пояса. В южных, субтропических районах запасы тепла превосходят 4000—6000°, и нередко даже зимой вегетация культур не прекращается. Здесь обычно получают два урожая в год, а в наборе культур появляются субтропические виды — слива, миндаль, цитрусовые и даже хлопчатник.

Влагообеспеченность вегетационного сезона на большей части Европы достаточная. Исключение составляют южные полуострова и Придунайские низменности (особенно восток Нижнедунайской равнины), где для вегетации культурных растений требуется орошение.

Типы климата. Климатические различия по поясам и секторам выражены в Европе отчетливо (табл. 9), хотя границы между типами климата размыты и часто завуалированы влиянием рельефа.

В арктическом поясе, к которому относится архипелаг Шпицберген, в течение всего года господствуют холодные арктические воздушные массы и наблюдаются очень низкие температуры.

В пределах *субарктического пояса* размещены *Исландия* и *крайний север Скандинавии*. В связи с преобладанием в течение всего года океанических масс воздуха климат этих районов характеризуется довольно теплой и очень влажной зимой, прохладным и влажным летом.

В умеренном поясе, для которого главными циркуляционными процессами являются западный перенос воздуха и циклогенез, расположена *основная часть Европы*. Поскольку в ее северных и южных районах термические условия существенно различаются между собой, особенно в зимнее время года, в умеренном поясе выделяются *два подпояса*: 1) *северный бореальный*, для которого характерно прохладное лето и суровая зима, и 2) *южный, суббореальный*, с теплым летом и мягкой зимой. Различия в степени атмосферного увлажнения, обусловленные неодинаковой удаленностью территории от атлантического побережья, позволяют выделить в границах каждого из подпоясов *морские, переходные и континентальные типы климата*.

В субтропическом поясе, охватывающем Средиземноморскую Европу, наблю-

Таблица 9. Основные климатические показатели

Географическая поясность и типы климата	Станция	Координаты		Высота над ур. моря, м	Средняя температура воздуха, °С			Атмосферные осадки, мм	
		сев. широта	долгота		год	январь	июль	годовая сумма	режим*
<i>Арктический морской</i> <i>Субарктический морской</i> Умеренный: бореальный морской бореальный переходный суббореальный морской суббореальный переходный суббореальный континентальный <i>Субтропический (Средиземноморский):</i> морской континентальный	Грин-Харбор	78°	14°10' в. д.	4	-7,5	-16,0	5,4	318	P
	Рейкьявик	64°09'	21°57' з. д.	40	4,5	-0,8	11,3	855	P
	Берген	60°	5° в. д.	44	7,8	1,5	15,0	1958	P
	Куопио	62°54'	27°40' в. д.	90	2,2	-9,4	16,0	594	C VIII
	Фальмут	50°	5° з. д.	51	10,5	6,4	15,6	1106	P
	Варшава	52°	21° в. д.	121	7,4	-3,4	18,4	531	C VII
	Бухарест	44°	26° в. д.	84	10,6	-3,4	22,7	582	C VI
	Лиссабон	39°	9° з. д.	95	15,5	10,2	21,2	747	C XI
	Афины	38°	24° в. д.	107	17,2	8,8	26,5	403	C XI

* P — регулярный; C — сезонный; римская цифра — месяц с максимальным выпадением осадков.

дается сезонная смена воздушных масс: зимой здесь господствует западный перенос умеренного воздуха, а летом устанавливается тропический антициклон. В результате в европейском Средиземноморье отмечается сухое и жаркое лето, теплая и очень влажная зима. Различия между *морским* и *континентальным типами климата* прослеживаются на каждом из полуостровов в зависимости от ориентации местности по отношению к западному циклоническому потоку воздуха.

ВНУТРЕННИЕ ВОДЫ

На территории зарубежной Европы концентрируются значительные объемы пресных вод. Общее количество атмосферной влаги, выпадающей на ее поверхность за год, составляет 4148 км³. Примерно половина этой массы (2175 км³) стекает в Мировой океан, остальная часть испаряется и фильтруется, пополняя запасы подземных вод. Ежегодно возобновляемые пресные воды представ-

лены поверхностным (свыше 1200 км³) и подземным (около 900 км³) стоком рек.

Единовременное содержание пресных вод в реках Европы равно 60 км³, а период их возобновления — 28 дней. Более 430 км³ воды сосредоточено в крупных водохранилищах, из которых свыше 175 км³ ежегодно пополняется. Высота слоя стока, равномерно распределенного по поверхности Европы, равна 306 мм. Только на одном материке — Южной Америке — этот показатель выше (440 мм). Но так как площадь Европы невелика, ее удельный вес в мировом стоке пресных вод незначителен — 5,6 %.

Величина стока определяется соотношением воднобалансовых элементов — объемами выпадающей, просачивающейся в грунты и испаряющейся с поверхности атмосферной влаги. В свою очередь эти объемы зависят от местных климатических условий, рельефа поверхности и литологического состава пород. В связи с господством над территорией зару-

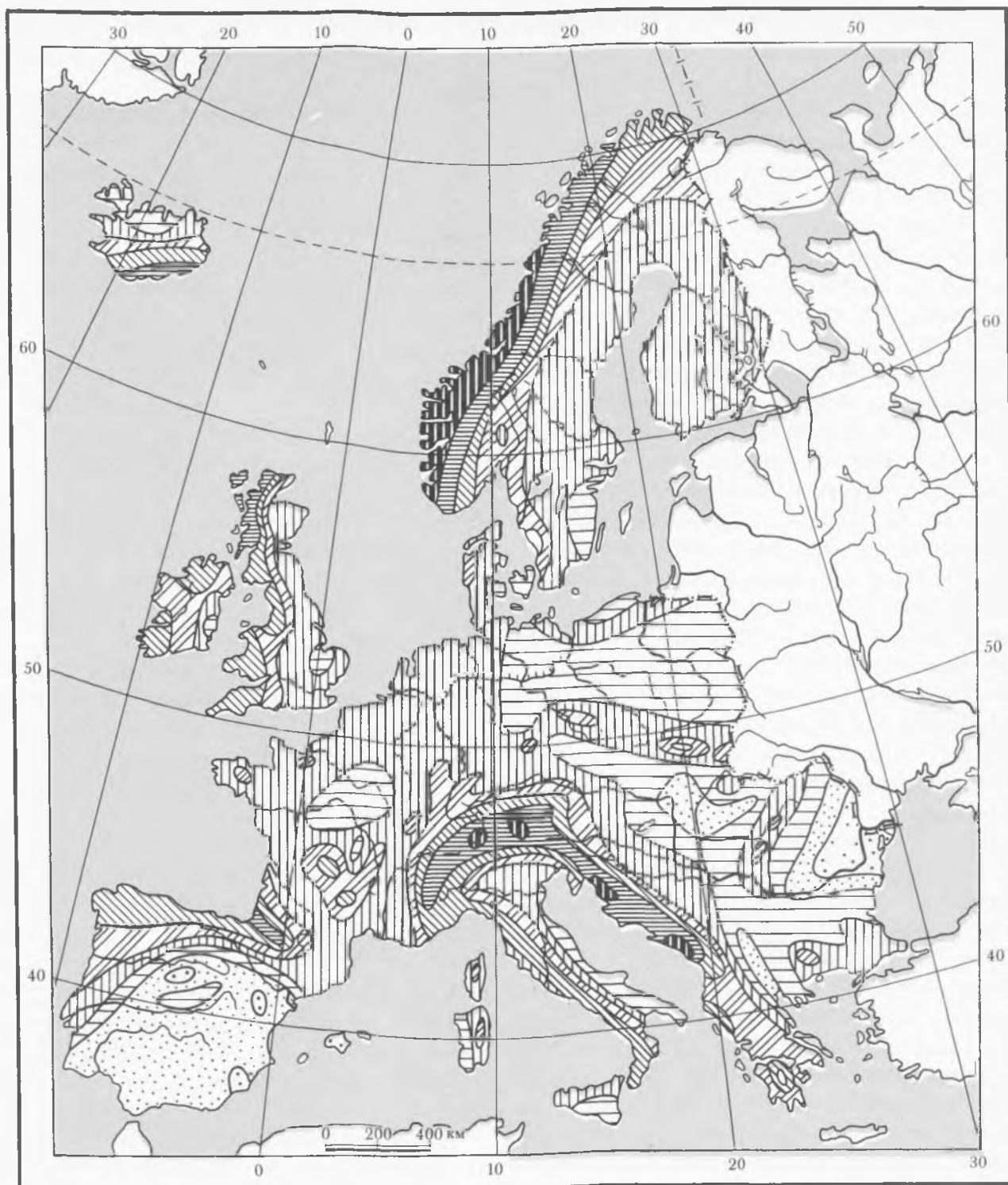


Рис. 16. Годовой сток рек (по Р. А. Ерамову, 1973)

бежной Европы западного переноса воздуха количество атмосферных осадков снижается в направлении с запада на восток и с севера на юг. Величина испарения, зависящая в первую очередь от прихода солнечного тепла, изменяется в целом зонально — от 200 мм на севере Фенноскандии до 800 мм на южных полуостровах. Таким образом, наиболее за-

сушливые районы Европы располагаются на ее южных и юго-восточных окраинах, где и отмечаются минимальные значения стока — менее 100 мм (рис. 16). Сток возрастает в горах (особенно на наветренных склонах) и снижается на равнинах. Самый высокий слой стока в Европе наблюдается в Скандинавских горах, Альпах, на Динарском нагорье, в запад-

ном секторе Пиренеев. На наветренных склонах этих горных систем выпадает в год не менее 1200—1500 мм осадков, а в некоторых случаях — много больше (например, на Динарском нагорье свыше 4000 мм, на юго-западе Скандинавии более 5000 мм). В то же время на прохладном севере Европы за год может испариться не более 100—130 мм выпавших осадков, в Альпах — уже 700—800 мм, а в горах Средиземноморья — 1300 мм. Однако расходная часть водного баланса оказывается менее значительной по сравнению с количеством выпадающих осадков, в результате в Альпах, на западе Динарского нагорья, в Пиренеях слой стока повсюду превышает 1000 мм, в массиве Веллебит и в окрестностях Которской бухты на Динарском нагорье — 1500 мм, а в западном секторе Скандинавских гор, в центральном и юго-восточном секторах Альп — 2000 мм. Повышенными показателями стока (около 1000 мм) характеризуются запад Британских островов, Кантабрийские горы Пиренейского полуострова, Северные Апеннины, восточный макросклон Скандинавских гор.

На равнинах и возвышенностях Франции, Бельгии, ФРГ, Фенноскандии и восточной части Великобритании высота стока в среднем колеблется от 200 до 400 мм, что по величине близко к среднеевропейской норме. В Центральной Европе с присущей для нее частой сменной средневысотных горных массивов, возвышенностей и хребтов показатели стока резко меняются на коротких расстояниях. В силу проявления орографического эффекта на склонах гор выпадает до 1200 мм в год в западном секторе и до 1000 мм — в восточном. Так как испарение на вершинах горных массивов невелико, слой стока увеличивается до 600 мм (Рейнские Сланцевые горы, Рудные горы, Тюрингенский лес); в Судетах, Центральном массиве Франции, Вогезах и в Шварцвальде — до 1000 мм. На равнинах восточной части зарубежной Европы высота слоя стока снижается до 100 мм, в Альфельде и на западе Нижнедунайской низменности — до 50 мм, а в Добрудже — менее 10 мм. Объясняется это скудостью атмосферных осадков

(их выпадает в год менее 500 мм), при одновременном увеличении испаряемости.

Столь же минимальны показатели полного стока на обширных внутренних плато Пиренейского полуострова, на Нижне- и Средне-Фракийской низменностях и в ряде других районов восточных секторов средиземноморской Европы. Здесь господствует климат с жарким и сухим летом, в течение которого испаряются огромные массы воды. Поверхностный сток в системах малых рек полностью прекращается.

Основными источниками пресных вод на европейской территории служат реки, озера, подземные воды и ледники.

Реки. Речной (или поверхностный) сток на территории зарубежной Европы направлен в Атлантический океан и лишь небольшая его часть идет в Северный Ледовитый океан.

Дробность морфологического устройства поверхности, глубокое проникновение морей и заливов, частое чередование гор и равнин приводят к тому, что на территории зарубежной Европы крупные речные системы отсутствуют. Единственное исключение — река Дунай, собирающая воды с обширного бассейна площадью 817 тыс. км². Разнообразие типов климатов создает значительные контрасты в сезонных особенностях стока на европейском субконтиненте и, кроме того, определяет наличие нескольких источников питания рек: дожди, полые весенние воды, талые воды ледников (рис. 17).

На севере зарубежной Европы *основное наполнение рек происходит за счет таяния снегов*, поэтому финские и шведские реки (*Оулуйоки, Турне-эльв, Онгерман-Эльвен* и др.) наиболее полноводны ранним летом или в конце весны. Зимой, когда атмосферные осадки консервируются в виде мощного снежного покрова, на реках наблюдается межень. Снеговое питание преобладает и у рек альпийских, пиренейских и карпатских среднегорий. В высокогорном поясе этих горных систем основную массу воды реки получают от тающих летом ледников. Таковы *верховья Рейна, Роны, По, Гаронны, Инна, Савы* и др.

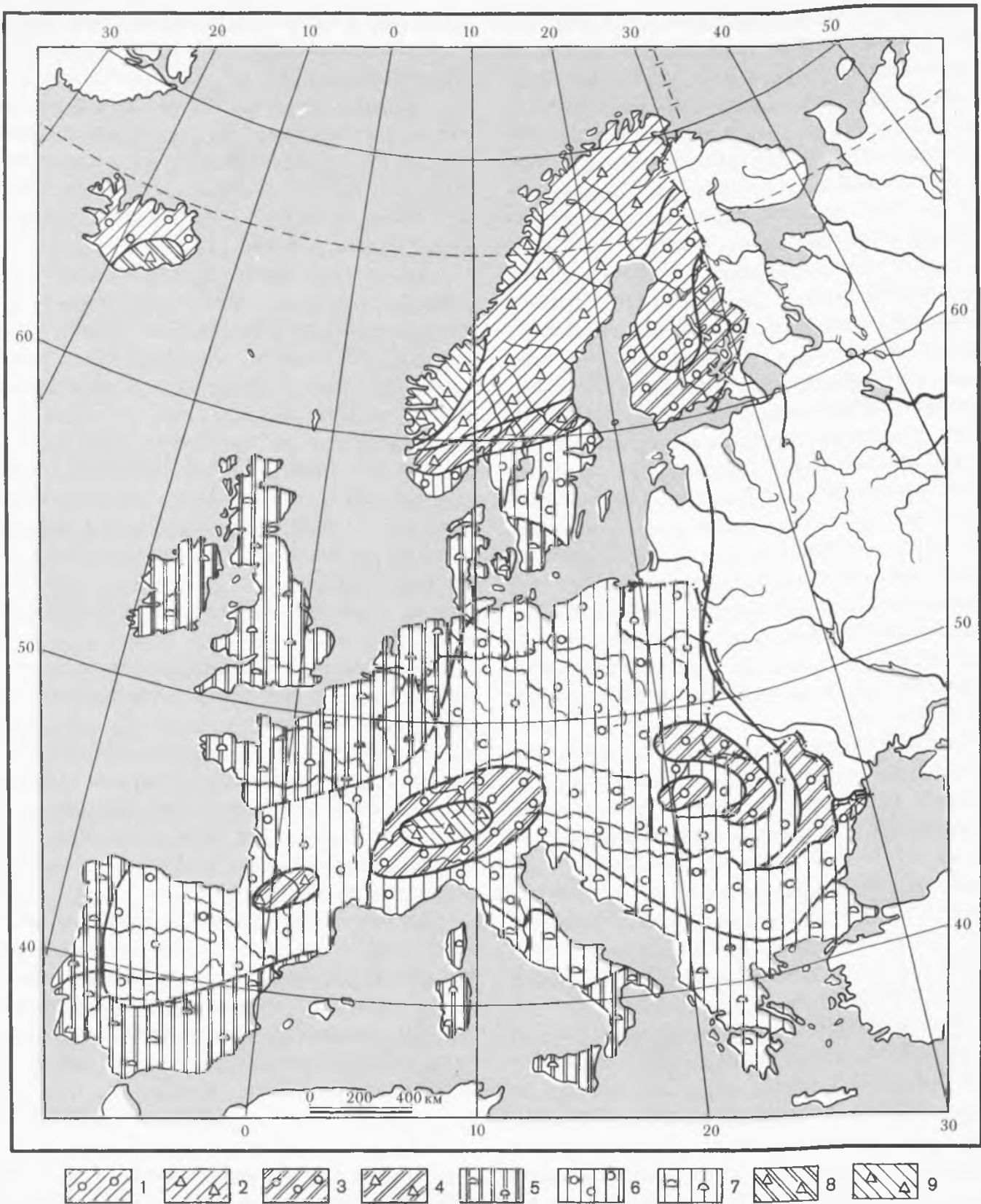


Рис. 17. Типы водного режима рек:

1 — доминирует снеговое весной, 2 — летом; 3 — преобладает снеговое весной, 4 — летом; 5 — доминирует дождевое осенью; 6 — преобладает дождевое весной, 7 — осенью; 8 — доминирует ледниковое летом; 9 — преобладает ледниковое питание летом

Наиболее распространены в Центральной и Южной Европе реки дождевого питания. В зависимости от режима выпадения осадков и величины испарения на реках наблюдается различная высота паводковых пиков и меняется сезон их прохождения.

Реки приатлантических районов Европы (см. рис. 17) — Северо-Французской и Германской низменностей (Луара, Сена, Сомма, низовья Рейна, Везер и др.) и Великобритании (Темза, Северн) располагаются в океаническом типе климата и поэтому всегда полноводны.

Реки Польской равнины, Средне- и Нижнедунайской низменностей летом большую часть стока расходуют на испарение; в этот сезон наблюдается длительное снижение уровня. Вторая межень приурочена к холодному времени года, когда на реках формируется ледостав. Основной подъем воды в руслах, часто выраженный чрезвычайно резко, связан с разливом вод в период весеннего половодья. На Висле, Одре и других реках подобные подъемы сопровождались еще совсем недавно катастрофическими наводнениями; для их предотвращения потребовалось проведение дорогостоящих работ по регулированию стока.

Наиболее резко выражены сезонные колебания уровней воды в средиземноморских реках (подтип 5, рис. 17) — Арно, Тибр, Хукар и др. В этом районе четко обозначены период выпадения атмосферной влаги (зима) и летний засушливый период. Соотношение объемов воды, переносимых в русле в зимний и летний сезоны, часто достигает 100:1 и даже 200:1.

Сложный характер питания у крупнейшей реки зарубежной Европы — Дунай. В верховьях основная масса воды поставляется в русло Дуная альпийскими притоками, и поэтому здесь река наиболее полноводна летом. На дунайских низменностях, где в условиях континентального климата резко усиливается испарение, снижение уровня воды в Дунае происходит именно в летний сезон.

Озера. Особенно их много в областях развития четвертичных материковых оледенений и в горных районах. На невысоких кристаллических равнинах Финляндии, где поверхностный сток подпружен валами стадиальных морен, образовался целый озерный округ с максимальным в пределах зарубежной Европы скоплением озерных вод. В меньших масштабах концентрация озерных вод наблюдается на севере Среднеевропейской равнины — в польских и немецких поозерьях.

Самые крупные озерные котловины приурочены к подножьям горных систем. Они имеют сложное, но в основе своей тектоническое происхождение. Таковы озера Женевское, Боденское, Лаго-Маджоре, Комо — в Альпах, Балатон —

в Венгрии, Веттерн — в Швеции и др.

Помимо естественных внутренних водоемов в зарубежной Европе существует 25 крупных водохранилищ объемом более 5 км³ и более 2 тыс. объемом свыше 1 млн. м³ каждое; они вмещают 300 км³ пресных вод. Объем ежегодно возобновляющейся части водного запаса в них равен 175 км³.

Подземные воды. Согласно подсчетам запасы подземных вод в зарубежной Европе достигают 1,6 млн. км³. Это существенная, хотя и менее доступная часть пресных водных ресурсов. В зоне активного водообмена, т. е. примерно до глубины 100 м, сосредоточено 200 тыс. м³ вод; еще 300 тыс. м³ залегает на глубинах от 100 до 200 м, т. е. там, где водообмен с поверхностными водами затруднен. Остальная часть запасов (1,1 млн. км³) размещается в глубоких слоях (до 2 км) с очень замедленным водообменом.

Мощные скопления подземных вод приурочены к песчаным отложениям обширных пластовых равнин Центральной и Южной Европы, к молассовым толщам подгорных и аккумулятивных равнин Альпийско-Карпатской горной системы и Пиренеев, к известняковым массивам Средиземноморской Европы и к некоторым другим местностям.

Ледники. Западная Европа располагает 22 785 км³ воды в твердой фазе, законсервированной в горных ледниках (табл. 10). Обширные массивы современных ледников сосредоточены на арктических островах, в Исландии, на нагорьях

Таблица 10. Запасы воды в ледниках зарубежной Европы*

Территория	Площадь льда, км ²	Запас воды, км ³
Исландия	11 785	3 100
Скандинавия	5 000	645
Альпы	3 200	350
Западный Шпицберген	21 240	18 690
Европа	41 225	22 785

* Мировой водный баланс, 1974, с. 50.

западной Фенноскандии и в высокогорной зоне Альп.

Хозяйственное использование водных ресурсов. Проблема рационального использования водных ресурсов является для зарубежной Европы очень острой. По подсчетам И. А. Шикломанова (1987), современное водопотребление здесь оценивается в $440 \text{ км}^3/\text{год}$.

В структуре водозабора и особенно водопотребления почти во всех западноевропейских государствах основную роль играет промышленность. Валовое использование воды в промышленности уже достигло $250 \text{ км}^3/\text{год}$, что составляет более 50 % общего водопотребления. Однако ежегодный водозабор из источников для промышленных нужд много меньше водопотребления за счет ее оборотного использования.

Большие объемы воды расходует на свои нужды сельское хозяйство. Различными объектами этой отрасли потребляется около 90 км^3 водных ресурсов, из которых половина теряется безвозвратно. Основная доля водозабора расходуется на полив посевов в странах с засушливыми климатическими условиями (Испания, Италия, Румыния).

Коммунально-бытовое потребление воды неуклонно возрастает. В последние годы на водоснабжение населения изымается от 50 до 60 км^3 наиболее чистых вод.

В целом ежегодно из рек, озер, водохранилищ и подземных источников в зарубежной Европе для различных хозяйственных целей забирается около 30 % устойчивого стока. Ситуация, однако, значительно сложнее из-за неоднородности географического распределения водных ресурсов по европейской территории и характера размещения крупнейших потребителей воды — промышленных и урбанизированных зон. Некоторые районы Европы, обладающие очень высокой плотностью населения и концентрирующие в своих границах многочисленные промышленные объекты, испытывают резкий недостаток водных ресурсов (Рейнско-Вестфальская горно-промышленная область в ФРГ и ряд других).

В последнее время особенно обострилась проблема загрязнения поверхност-

ных вод. В европейскую речную сеть ежегодно сбрасывается более 90 км^3 стоков различного происхождения и еще 10 км^3 в прибрежные зоны морей. При минимальной кратности разбавления стоков, равной восьми, сброс отработанных вод, даже прошедших частичную очистку, загрязняет более 750 км^3 чистой воды. К тому же для стоков некоторых производств (нефтехимическая, фармацевтическая и другие отрасли промышленности) подобная кратность явно недостаточна. Существуют расчеты, согласно которым общие расходы воды, необходимые для разбавления стоков, составляют 1600 км^3 (М. И. Львович), что значительно превышает имеющиеся в наличии ресурсы устойчивого стока на европейском субконтиненте.

Тревожная ситуация сложилась в таких зонах «скупивания» промышленных и городских комплексов, как Рейнско-Вестфальская область в ФРГ, зона конурбации Милана в Италии, Западный Йоркшир в Великобритании, Парижский во Франции и др. Загрязненные воды рек, протекающих через такие зоны, не могут быть использованы без дорогостоящей предварительной очистки (механической, химической, биологической).

Лучше всего обеспечено водой население стран Фенноскандии: на 1 человека здесь приходится более $25\,000 \text{ м}^3$ воды, а в Норвегии — более 100 тыс. м^3 ; Великобритания, Франция, Испания, Италия, Югославия, Греция, Австрия, Швейцария располагают меньшими запасами воды — от 10 тыс. до $2\,500 \text{ м}^3/\text{чел}$, что объясняется чрезвычайно плотным населением данных стран. Сравнительно низкая обеспеченность водными ресурсами наблюдается на территории ФРГ, ГДР, Польши, ЧССР, Венгрии, Румынии, Болгарии — от 2500 до $1000 \text{ м}^3/\text{человек}$. Самое тяжелое положение складывается в Бельгии и Нидерландах, где водообеспеченность снижается до $900\text{—}850 \text{ м}^3$ на 1 человека и основное водопотребление базируется на транзитном стоке сильно загрязненного Рейна и его притоков.

Воды европейских рек широко используются для производства гидроэнергии.

Технически на реках зарубежной Европы можно ежегодно вырабатывать около 630 млрд. кВт·ч электроэнергии. Возможности использования поверхностного стока в энергетических целях зависят от абсолютных объемов стока и от скорости водных потоков, которая в свою очередь является функцией расчлененности рельефа местности.

На территории зарубежной Европы выделяются районы с высокой обеспеченностью гидроэнергоресурсами. Это горный запад Скандинавии (экономический гидроэнергетический потенциал — ГЭП — 202 млрд. кВт·ч), Альпы (130 млрд. кВт·ч), Балканский полуостров (56 млрд. кВт·ч) и Пиренеи (30 млрд. кВт·ч). В этих четырех областях сосредоточено около 79 % общего экономического ГЭП зарубежной Европы. Повышенная концентрация гидроэнергоресурсов в этих районах объясняется, с одной стороны, максимальными для Европы объемами стока, а с другой — наличием высокогорного рельефа и широким развитием кристаллических пород, способствующих повышению коэффициентов стока и снижению расходов на инфильтрацию.

Среди западноевропейских стран наиболее полно используют энергетические возможности рек Швейцария (91 % экономического ГЭП), Франция (92 %), Италия (86 %), Испания (81 %), ФРГ (77 %) и некоторые другие. Из социалистических стран Чехословакия уже освоила более 50 % ГЭП, остальные социалистические страны также обладают значительными возможностями дальнейшего развития гидроэнергетики.

На реках Южной Европы зимние паводки благоприятны для повышенного производства электроэнергии в холодный сезон, когда потребность в ней возрастает. Однако эти паводки кратковременны и обладают резким и бурным характером. В периоды осенних и зимних ливней в реках переносятся огромные массы взвешенного материала, затрудняющего хозяйственное использование вод потоков, в то же время летнее снижение уровня часто сопровождается полным пересыханием русла. В этих условиях освоение речных вод в энергетических, сельскохо-

зяйственных и бытовых целях становится практически невозможным без создания водохранилищ с повышенной емкостью для многолетнего регулирования стока.

Зарубежная Европа располагает довольно *густой водотранспортной сетью*. Ее общая длина, включая протяженность судоходных каналов, около 100 тыс. км. Среди европейских стран наиболее значительна сеть водных путей во Франции, Финляндии и ФРГ.

Наиболее крупной судоходной рекой Европы является Дунай. Он протекает по территории восьми государств. Общее количество грузов, перевозимых по этой реке, превышает 50 млн. т. Источники питания, амплитуда колебания уровня воды в русле, устройство водосборной поверхности на протяжении от истоков Дуная в Шварцвальде и до его впадения в Черное море весьма неоднородны. В результате условия судоходства меняются часто и довольно резко.

До недавнего времени самым труднопроходимым был отрезок Дуная в районе прорыва рекой Карпатско-Балканской горной дуги. В 1972 г. здесь построен комплексный гидроузел «Джердап», состоящий (помимо плотины и мощных ГЭС) из двух судоходных шлюзов. Строительство велось совместными усилиями Румынии и Югославии при научно-технической помощи СССР. Завершение гидротехнического строительства в ущелье Железные Ворота повысило транспортное значение Дуная для европейских социалистических стран. В еще большей степени возрастет это значение после реализации проекта соединения Дуная с другими основными реками Восточной Европы — Одрой и Лабой (Эльбой). Заканчивается строительство еще одного судоходного канала, который свяжет Дунай с крупнейшей водной артерией приатлантической Европы — рекой Рейном через его приток реку Майн. Длина канала 168 км, общий грузооборот достигнет 20 млн.т.

Помимо строящихся каналов, которые соединяют важнейшие судоходные реки Европы — Дунай, Рейн, Одер и Эльбу, уже действуют каналы, связывающие Эльбу, Одер, Вислу, Буг. В настоящее время про-

кладывается удобный внутренний водный путь, связывающий Северное море с западной акваторией Средиземного моря через реку Рейн и систему Сона—Рона. Таким образом создается единая водотранспортная система в Центральной и Юго-Восточной Европе.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ, ПОЧВЫ, ЖИВОТНЫЙ МИР

Современный облик растительного и животного мира, а также почвенного покрова на территории зарубежной Европы определяется ее расположением преимущественно в умеренных широтах и сильным влиянием западного переноса воздушных масс с Атлантики. Наряду с этим и в растительности, и в почвах отчетливо проявляются следы предыдущих эпох развития природы. В палеогене в Европе сложились две зоны: одна с господством *полтавской флоры* в южных и центральных районах, другая — с *тургайской флорой* на севере. Полтавская очень теплолюбивая флора состояла главным образом из вечнозеленых видов — представителей семейств лавровых, миртовых, различных пальм, секвой и др. Листопадные виды играли подчиненную роль. Представителями тургайской флоры были хвойные и листопадные широколиственные породы — буки, дубы, грабы, платаны, сосны, кедры. Еще в неогене наметилась определенная зональность в этих лесах — хвойные тяготели к северным и северо-восточным районам, а широколиственные леса — к более южным областям.

Поднятие Альп, Карпат, Пиренеев, Центральноевропейского среднегорья, неотектоническая перестройка поверхности зарубежной Европы и последующие многократные четвертичные оледенения коренным образом изменили растительный покров. Наступавшие с севера материковые льды смыкались с горными ледниками, спускавшимися со склонов Альп, Карпат и наиболее высоких массивов Центральноевропейского среднегорья. Зажатая с двух сторон полтавская флора или вымерла, или отступила на юго-запад и юго-восток в более укромные местообитания (рефугиумы); многие ее представители полностью исчезли. Вслед за полтавской

флорой мигрировали хвойные и широколиственные леса, входящие в состав тургайской флоры. По горам и вдоль края наступающего ледника в Европу проникли элементы арктической флоры и фауны палеогена и неогена, и стали формироваться *тундровые растительные сообщества и группировки животных*. Одновременно из Передней Азии в периоды более сухого и холодного климата гляциальных эпох продвигались в восточную и юго-восточную Европу представители *ксерофитных степных формаций*.

Общее потепление климата и таяние материковых льдов в голоцене сопровождалось новой миграцией растительности и животного мира на север и формированием соответствующих почвенных типов. Постепенно природная среда на территории зарубежной Европы *приобрела современную зонально-поясную структуру*. Наиболее молодые по возрасту природные комплексы зоны тундр и высокогорий. Лесные формации Центральной и Южной Европы, длительно существовавшие, подверглись видовым модификациям в результате изменения палеогеографических условий. К самым древним природным комплексам в зарубежной Европе относятся равнинные ландшафты европейских субтропиков.

В последние века очень важным фактором трансформации почв, растительности и животного мира стала хозяйственная деятельность человека. Расчистка лесов под пашни и для устройства поселений, интенсивный выпас скота, истребление животных, развитие промышленности и интенсивное использование природных ресурсов — все это привело к существенным изменениям природной среды. На обширных территориях Европы в настоящее время природных комплексов, не затронутых хозяйственным воздействием, практически не осталось, и речь может идти лишь об *антропогенных модификациях природных ландшафтов*.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОЯСА И ЗОНЫ

Территория зарубежной Европы представляет небольшую часть обширного материка Евразии; это обстоятельство объясняет многие особенности ее зонально-

поясной структуры. Преобладающая часть Европы расположена в западных приокеанических секторах арктического, субарктического, умеренного и субтропического поясов, и только на востоке появляются ландшафты, свойственные умеренно-континентальным секторам. *Специфическая особенность ландшафтов западного приокеанического сектора умеренного пояса* — их *гумидность*, отчетливо проявляющаяся в ряде природных процессов, — в интенсивном развитии эрозионных форм, в выщелачивании почв, формировании лесных биоценозов.

Широкое распространение в пределах зарубежной Европы горных сооружений существенно осложняет зонально-поясную структуру ландшафтов. Помимо зональных равнинных ландшафтов здесь *развиты горные классы ландшафтов* с присущей для них сменой вертикальных зон. Условия их формирования зависят от расположения горной системы в определенном географическом секторе и от ее высоты.

Природные ландшафты в течение многих веков подвергались интенсивному антропогенному воздействию, в результате которого многие компоненты природной среды и природные процессы неузнаваемо изменились. На обширных площадях естественная растительность сведена и заменена агроценозами, интенсивная культивация и химизация трансформировали почвенный покров; целенаправленно изменен режим стока. В последние десятилетия ландшафты зарубежной Европы сильно загрязняются выбросами промышленных и коммунальных объектов. Техногенный стресс, которому подвергаются современные ландшафты Европы, сильно отражается на их облике, на происходящих в них биогеохимических процессах, на их внутренней структуре и особенностях функционирования.

Арктический пояс. Ландшафты этого пояса расположены только *на острове Шпицберген* (см. рис. 5). Годовой радиационный баланс характеризуется крайне низкими значениями — не более 42 кДж/см². Большую часть года средние месячные температуры воздуха отрицательные, а средняя температура самого теплого месяца не поднимается выше +5°. Климатические условия на острове в значитель-

ной степени определяются близостью к северной ветви теплого Северо-Атлантического течения, поэтому климат Шпицбергена сравнительно мягкий и влажный. Следствием этого является формирование мощных ледяных покровов, перекрывающих более половины поверхности острова. Эта территория относится к *зональному типу ландшафтов арктических ледяных пустынь*. Они почти безжизненны; лишь на скальных выходах встречаются пятна мхов и лишайников.

Свободные ото льда пространства заняты *ландшафтами арктических каменистых пустынь*. Для них характерен разреженный покров из мхов, накипных лишайников, нескольких видов трав, отдельных кустарников. Растительность развивается на *скелетных арктических почвах*, находящихся на первых стадиях почвообразовательного процесса. Скудные запасы биомассы дают пищу немногочисленным животным, среди которых наиболее обычны грызуны (лемминги). Много птиц, особенно водоплавающих. Изредка встречается белый медведь.

Субарктический пояс. Ландшафты этого пояса занимают *крайний север Скандинавского полуострова и остров Исландия*. Они образуют *зону тундр*. По сравнению с арктическим поясом запасы тепла в тундре увеличиваются — суммарная радиация до 3000 МДж/м² в год. Средняя температура июля достигает 8—10 °С, но тепло держится недолго, и вегетация трав длится не более двух месяцев. Тундра европейского сектора отличается мягким океаническим климатом, суровые зимы практически не наблюдаются и почвы промерзают слабо. В растительном покрове господствуют обычные для тундровых ландшафтов мхи, лишайники, разнотравье, низкорослые кустарники, приобретающие стелющуюся (или флаговую) форму под действием сильных зимних ветров. Некоторые полукустарники и травы сохраняют листву круглый год.

В зависимости от экологических условий местообитания (экспозиции мезоформ рельефа, интенсивности солнечного прогрева, водно-физических свойств грунтов и т. д.) растительные сообщества в тундре меняются очень часто, образуя сложную и дробную мозаику. На холодных, плоских,

слабо дренируемых водоразделах развиты мхи, лишайники, осоки на *торфяно-глеевых* и *торфяных почвах*. К более укрытым от ветра западинам, к водопроницаемым *щебнистым* или *песчаным почвам* приурочены заросли вереска, карликовых ив и берез; лишайники и мхи чередуются со злаками и разнотравьем. Для таких ассоциаций характерны *сухоторфянистые тундровые почвы*.

На прибрежных равнинах Исландии формируются *особые ландшафты субарктических океанических лугов* с очень пышным злаковым разнотравьем. Под ними образуются *дерновые*, обогащенные органическим веществом, оструктуренные почвы. Гумификация растительных остатков в условиях прохладного, влажного климата происходит очень медленно, и в почвах накапливается грубый гумус или сухой торф. В юго-западной и южной частях острова по долинам рек, ориентированным на юг и защищенным от холодных северных ветров, появляются *островки редкостойных зарослей* березы, ивы, рябины.

Видовой состав *фауны зоны тундр* довольно однообразен. Много грызунов, водоплавающей птицы (кайры, гаги, гуси), встречаются хищные млекопитающие (волки, песцы, лисица) и птицы (полярные совы). Часто животные тяготеют к побережьям, где они используют пищевые ресурсы литоральной зоны.

Умеренный пояс. В пределах зарубежной Европы умеренный пояс является наиболее обширным по площади и представлен преимущественно западным океаническим сектором. Лишь на юго-восточной окраине появляются зоны, относящиеся к континентальному сектору. Это обстоятельство объясняется сильным воздействием западных влажных и теплых воздушных масс.

В умеренном поясе достаточно тепла для произрастания лесной и степной растительности и формирования соответствующих типов почв. Величина годовой суммарной радиации колеблется от 3500 до 5000 МДж/м². Четко выражена сезонность природных процессов: летом, когда средние месячные температуры поднимаются выше +10 °С, наблюдается пик продуцирования биомассы и интенсификация почвообразовательных процессов; зимой они

тормозятся или полностью прекращаются вследствие недостатка тепла. Однако эта в целом простая схема существенно меняется от района к району, поскольку и ресурсы тепла, и условия увлажнения крайне неоднородны на обширных пространствах умеренного пояса.

В качестве основного фактора, определяющего смену зон в пределах европейского сектора умеренного пояса, выступают термические условия, так как увлажнение на преобладающей части Северной и Средней Европы достаточное. С севера на юг здесь последовательно сменяют друга *зоны тайги, смешанных хвойно-широколиственных и широколиственных лесов*. Вслед за широтным изменением радиационного баланса границы зон вытянуты субширотно, и только горные поднятия вносят свои коррективы в эту картину.

На юго-востоке Средней Европы, изолированном от «влажного дыхания» Атлантики горным барьером Альп и Карпат, снижение годового количества осадков при одновременном увеличении испаряемости оказывается главной причиной *смены лесных ландшафтов ландшафтами зоны лесостепей и степей*.

Зона тайги. Таежные ландшафты занимают в Западной Европе почти весь Скандинавский полуостров, за исключением его южных районов. Господствуют *хвойные леса*, произрастающие на *подзолистых почвах*. Здесь намного теплее, чем в тундрах. Прохладное продолжительное лето благоприятствует вегетации хвойных деревьев. Испарение невелико, и поэтому плоские или слабо волнистые водораздельные пространства, сложенные непроницаемыми кристаллическими породами, сильно переувлажнены и заболочены.

Основными лесообразующими породами являются ель европейская *Picea excelsa* и сосна обыкновенная. Они образуют как чистые, так и смешанные насаждения, к которым на севере и на западе территории часто примешиваются береза, осина, ива, рябина и другие виды. *Чистые сосновые боры* покрывают целые районы на востоке области, в финском секторе полуострова, и на севере Швеции, в то время как *темнохвойные еловые леса*, более требовательные к почвам, предпочитают закрытые с севера более теплые реч-

ные долины и склоны горных массивов на западе Фенноскандии.

Почвы формируются на материнских породах преимущественно легкого механического состава: на элювии кристаллических пород, на каменистых или песчаных моренах. На дренируемых участках под сосновыми борами развиты *иллювиально-железистые* и *иллювиально-железисто-гумусовые подзолы*, с резко дифференцированным профилем и четко выраженным подзолистым горизонтом.

В депрессиях поверхности, где скапливается излишняя влага, произрастают *моховые хвойные (сосново-еловые)* заболоченные леса. Почвы обнаруживают явные признаки оглеения, в них происходит вымывание полуторных оксидов в нижние горизонты. В наиболее обширных депрессиях рельефа, высланных тяжелыми глинами и илами, широкое развитие получают *болота*. Их площадь на равнинах Финляндии и на севере Швеции составляет от 35 до 60 % территории. *Господствуют*, особенно на севере, *сфагновые верховые болота*, почти без древесной растительности; в южных ландшафтах существуют и *лесные болота* с елью и березой.

Фауна тайги более разнообразна по сравнению с тундрой. Для нее характерно появление крупных форм растительоядных, например лося, а из хищных — бурого медведя, волка, лисицы, рыси. Много белок, леммингов, птиц, из которых обычны глухари, тетерева, рябчики, куропатки и др.

По склонам Скандинавских гор *хорошо выражена вертикальная зональность растительности и почв*. На влажных и холодных поверхностях шотландских плоскогорий леса замещаются *верещатниками* и *закустаренными лугами*. По склонам Скандинавских гор *хвойные леса* произрастают до высоты 1000 м на юге и до 300 м на севере, выше они сменяются неширокой подзоной (до 200 м) *березового криволесья*. Последняя переходит в *горную тундру*, которая на крайнем севере смыкается с равнинными тундровыми ландшафтами.

Смешанные леса. Южнее зоны тайги на равнинах Южной Швеции и Финляндии, на крайнем севере Шотландии и на северо-востоке Польши *чистые хвойные леса* чередуются с *лиственными* или

смешанными древостоями. Здесь возрастает количество тепла по сравнению с таежными ландшафтами и уменьшается увлажнение. Однако даже летом растения не испытывают недостатка во влаге, потому что в почвах в период осенних и весенних дождей накапливается много воды. Леса слагают хвойные и лиственные породы; из лиственных наиболее характерны дубы (черешчатый — *Quercus robur*, на юго-западе — скальный *Quercus sessiflora*) и бук (*Fagus silvatica*). Часто встречаются вяз, клен, ясень, липа, рябина.

В смешанных лесах Европы наблюдается разнообразие почвенного покрова, обусловленное пестротой материнских пород и различиями в механическом и минералогическом составе, в водно-физических свойствах. Например, на моренных глинах и суглинках, отложенных в вюрмскую стадию оледенения, формируются *перегнойно-подзолистые иллювиально-гумусовые почвы*. На песчаных моренных отложениях, часто обогащенных карбонатами, господство переходит к *бурым лесным кислым почвам* или к *дерново-подзолистым*, достаточно плодородным. На них произрастают *хвойно-широколиственные* (смешанные) леса из сосны, режы елей, а также дубов, бука и некоторых мелколиственных (береза, осина и др.). На склонах холмов южной экспозиции встречаются и *чистые лиственные леса*.

Зона широколиственных лесов. Она занимает преобладающую часть Средней Европы. На западе субконтинента ее граница поднимается до 58° с. ш., а на юге захватывает северную часть Пиренейского полуострова. В Восточной Европе по мере усиления засушливости и континентальности климата зона широколиственных лесов сильно суживается. Термические условия и характер увлажнения в ландшафтах данной зоны в целом весьма благоприятны для произрастания теплолюбивых древесных видов умеренного пояса. Летом наблюдается период с дефицитом атмосферного увлажнения; выражен он нерезко (дефицит составляет 200—300 мм за лето) и по времени непродолжителен (около 90 дней в западной части и 100—110 дней в восточной).

Зональным типом растительности прежде были *буковые леса*, которые гос-

подстествовали на равнинах и на нижних склонах гор Средней Европы. Бук — экологически требовательная порода: он не растет на переувлажненных, малопродуктивных почвах, избегает и сухих местобитаний. На западе буковые леса уступают место *верещатникам*, а на востоке, где климат более засушлив, господство переходит к *дубово-грабовым формациям*. В центральных районах длительные вырубки лесов на равнинах способствовали образованию более засушливых редколесий, в которых доминируют дубы. Таким образом *современное широкое распространение дубовых ассоциаций на территории Западной Европы — результат антропогенного воздействия*.

Дубравы, существовавшие в Центральной Европе 300—400 лет назад и исчезнувшие в результате хозяйственной деятельности человека, представляли собой высокопродуктивные, разнообразные по видовому составу лесные фитоценозы. Кроме дубов в них произрастали ясень, клен, липа, вяз и граб. Под пологом деревьев развивался пышный подлесок и густой травяной покров. В настоящее время на месте сведенных дубрав располагаются поля.

Под листовыми лесами развиты различные варианты *бурых лесных почв*. В них благодаря интенсивному внутрисочвенному выветриванию и гумификации растительного опада происходит отчетливое оглинение верхней части профиля и формирование гумусово-аккумулятивного горизонта. Они обладают неплохой структурой, хорошими водно-физическими свойствами и прекрасно реагируют на органические и минеральные удобрения. В зависимости от особенностей материнских пород бурые почвы могут существенно меняться: так, на карбонатных моренных отложениях на севере Среднеевропейской равнины, на равнинах южной Англии, Ирландии, а также в Парижском бассейне, где часты выходы известняков, образуются очень плодородные *остаточно-карбонатные почвы*. Аналогичные почвы распространены на лёссах и лёссовидных суглинках на предгорных равнинах Средней Европы. Эти почвы давно и интенсивно используются в земледелии; леса на них сведены практически полностью. При правильном уходе

посевы сельскохозяйственных культур дают на бурых почвах высокие урожаи.

На равнинах Франции и в увлажненных местностях Герцинского среднегорья бурые остаточо-карбонатные почвы сменяются *бурыми лессивированными*. По сравнению с типичными буроземами они более кислы, выщелочены и бедны основаниями; в них на глубине образуется белёсий контактно-глеевый горизонт, поэтому эти почвы иногда называют *псевдоподзолистыми*. Они требуют искусственного дренажа, известкования и применения больших доз удобрений.

Во многих местностях, расположенных вдоль атлантического побережья и обладающих мягким, влажным климатом, застойно увлажненными почвами, лесные сообщества заменяются *верещатниками*. Преобладает несколько видов вереска: *Calluna vulgaris*, *Erica cinerea*, *Scoparia* и др. В большой степени подобная смена типов растительности вызвана сведением лесов, которые с трудом восстанавливаются на кислых, выщелоченных псевдоподзолах. Интенсивный выпас скота на очищенных от леса угодьях, регулярные палы, применяемые для улучшения продуктивности травостоя, способствуют сохранению и развитию верещатников.

Для среднегорий и высокогорий Средней Европы характерны вертикальные почвенно-растительные зоны. Их высотные пределы и спектр меняются в зависимости от экспозиции склонов, общей ориентированности горной системы по отношению к влагонесущим потокам воздуха, удаленности от морских побережий, литологического состава пород. Наиболее часто наблюдается следующая смена растительных формаций и типов почв в горах Центральной Европы.

Подножья гор и нижние участки склонов повсеместно заняты *буковыми лесами на горных бурых почвах*; на склонах южной экспозиции эта зона значительно расширяется, а на более сухих местообитаниях (во внутренних горных долинах на известняковых склонах) господство в лесах переходит к дубу.

Выше по склонам к буку начинает примешиваться пихта. Смешанные *пихтово-буковые древостои на горных бурых оподзоленных или выщелоченных почвах*

постепенно замещаются еловыми, которые часто образуют чистые, монодоминантные насаждения. Под *ельниками* формируются *горные подзолы*. Еще выше развито *сосновое криволесье*, которое сменяется пышным и ярко цветущим *разнотравьем субальпийских лугов* на *горных дерновых почвах*, и отдельными пятнами альпийских низкотравных лужаек, тоже ярко расцветающих в короткое лето высокогорной зоны. Альпийские луга переходят в *нивальную зону* с вечными снегами и ледниками.

Зона лесостепей и степей. На Среднедунайской и Нижнедунайской низменностях, изолированных горным барьером Альп и Карпат от влажных атлантических воздушных масс, господствуют засушливые условия. Количество годовых осадков снижается до 500—350 мм, а в летний сезон ощущается очень резкий дефицит увлажнения; на Среднедунайской низменности он достигает 400 мм, а на востоке Нижнедунайской низменности возрастает до 600 мм. Засухи повторяются здесь в среднем каждые 3—4 года. В таких условиях *типично лесные ландшафты начинают замещаться лесостепными*. Леса продолжают занимать хорошо дренируемые и более увлажненные местообитания по склонам возвышенностей, по высоким правобережьям рек. Основные древесные породы, слагающие эти ассоциации, — те же, что и в предыдущей зоне. Господствует в них дуб пушистый или скальный. Леса, как правило, редкостойные, с плотным злаково-разнотравным покровом, под которым формируются *деградированные черноземы и бурые карбонатные лесные почвы*.

Обширные плакорные пространства более сухи в результате снижения годового количества осадков или вследствие распространения водопроницаемых поверхностных отложений — песков, тонкозернистых лёссов. В таких местообитаниях в растительном покрове господство переходит к *разнотравным луговым степям*. Под ними развиваются черноземы или *лугово-черноземные почвы*. Многочисленные понижения рельефа на водораздельных поверхностях заняты *солончаками* и *солонцами* с характерным содовым засолением.

На резко засушливом востоке Нижнедунайской низменности *луговые степи сме-*

няются сухими, злаковыми степями. В видовом составе травяных фитоценозов доминируют ковыли, бородачи и другие дерновинные злаки. Почвенный покров представлен *обыкновенными или малогумусными карбонатными черноземами*. На известняковом плато Добруджи, где атмосферная засушливость усугубляется эдафическим фактором, появляются *южные варианты степей на темно-каштановых почвах*.

Ландшафты луговых и сухих степей зарубежной Европы в естественном виде не сохранились, они полностью распаханы и подвергаются интенсивным химическим и водным мелиорациям.

Субтропический пояс. Он занимает *территории Пиренейского, Апеннинского и Балканского полуостровов*. Субтропические ландшафты образуют две зоны — *жестколистных летнесухих лесов и кустарников и степей*. По сравнению с умеренным поясом в субтропиках возрастают ресурсы тепла: годовая суммарная радиация составляет 5500—6000 МДж/м². Средние температуры самого теплого месяца — июля — повышаются до +25 °С, а на крайнем юге полуостровной Европы они достигают +27°. Сумма активных температур превышает 4000°. Зимой среднемесячные температуры снижаются до —1 °С, и вегетация растений прекращается. Лишь на крайнем юге зимы настолько теплые (средняя температура января не ниже +10°), что растения продолжают вегетировать и в этот сезон.

Биопродукционные процессы в европейских субтропиках во время жаркого лета сдерживаются резким дефицитом влаги, а в сезон зимних дождей — недостатком тепла. Поэтому общий облик растительного покрова определяют *сообщества жестколистных ксерофитных древесных пород, кустарниковых и травянистых видов*. Лесные и кустарниковые сообщества господствуют на преобладающей части Южной Европы и лишь в юго-восточных районах всех трех полуостровов, где засуха длится 5—7 месяцев в году, а дефицит влаги поднимается до 600—800 мм, появляются *степи*.

Жестколистные леса и кустарники. В высокоствольных лесах, некогда покрывавших все Европейское

Средиземноморье, доминировал вечнозеленый каменный дуб (*Quercus ilex*). Под его раскидистой кроной развивался пышный и густой подлесок, состоящий из земляничного дерева, фисташки, самшита, лавра и некоторых других видов. Сквозь поросль деревьев и кустарников, плотно перевитых лианами, солнечный свет с трудом пробивался к поверхности почвы, поэтому травяной покров в таких лесах был очень разрежен. В нем было много ксерофитов и теневыносливых видов.

В более влажных западных лесах Средиземноморья (в Португалии, на западе Сардинии, на западе Апеннинского полуострова) наряду с каменным дубом появляется пробковый дуб, а в Восточном Средиземноморье, где климат более суровый, господство переходит к низкорослому кермесовому дубу.

Часто встречаются в лесах Южной Европы сосны: на западе — приморская сосна, тяготеющая к песчаным почвам или к каменистым обрывам, в центральных и восточных районах — алепская сосна, в Италии и на юге Франции — пиния. Чистые сосновые леса являются вторичными сообществами, возникающими, как правило, после лесных пожаров, на заброшенных вырубках или на самых бедных почвах. Когда-то в Европейском Средиземноморье были широко распространены кедры, которые уже давно полностью истреблены.

Многовековая земледельческая практика, бесконтрольные рубки и особенно выпас овец и коз уничтожили высокоствольные средиземноморские леса. На обнажившихся склонах ускоренная эрозия смыла продуктивный почвенный слой. Естественного возобновления лесной растительности в таких условиях не происходит. Вместо лесов возникают своеобразные растительные сообщества, состоящие из низкоствольных древесных видов с обильной примесью кустарников. Эти сообщества получили местное название *маквис*. Следовательно, маквис — первая стадия деградации коренных лесов. Высота маквиса небольшая — около 4 м, флористически он довольно разнообразен. В его составе земляничное дерево, фисташка, лавр, дикая олива, филлирея, магнолия, розмарин, отдельные экземпляры камен-

ного дуба. В зависимости от особенностей почвенного покрова и увлажнения видовой состав маквиса меняется от места к месту, но общий аспект всегда сохраняется. Это пышно цветущие кустарники с резким одурманивающим запахом, часто колючие, перевитые лианами, образующие густые заросли.

При снижении годовых осадков до 500—600 мм маквис заменяется более ксерофитными, низкорослыми видами кустарников, которые образуют следующую стадию деградации коренной растительности. Во Франции и Италии такие вечнозеленые кустарники называются *гаригой*, на Пиренейском полуострове — *томиллярой*, на Балканском полуострове — *фриганой*. Эти сообщества появляются и в том случае, когда иссушение почв вызвано не общим снижением количества атмосферной влаги, а перевыпасом, перерубками или выжиганием растительности. В таких местообитаниях исчезают древесные виды и высокие кустарники, а вместо них развиваются низкие (до 1,5 м высотой), колючие, искривленные виды с резко выраженной ксероморфностью вегетирующих органов: кермесовый дуб, розмарин, дроки, верески, можжевельники. Иногда на обширных площадях формируются монодоминантные фитоценозы из тимьяна, розмарина или лаванды. Они особенно характерны для внутренних районов Пиренейского полуострова. Но и на Балканском полуострове встречаются однообразные разреженные сообщества из ладанника (*Cistus*) — невысокого кустарничка подушкообразной формы, покрывающего склоны многих известняковых хребтов в Динарском нагорье и в Греции.

Господствующим типом почв на равнинах и на нижних участках склонов гор в Европейском Средиземноморье являются *коричневые почвы*. Они, как правило, нейтральные, насыщены основаниями и довольно богаты гумусом — до 4—5 %. Под верхним горизонтом развит ярко коричневый метаморфический оглиненный горизонт, часто обогащенный карбонатами. Почвы богаты элементами минерального питания и в условиях орошения очень продуктивны; однако при длительном бесконтрольном использовании они легко теряют гумусовый слой и интенсивно эродированы.

Коричневые почвы развиты в Средиземноморье повсеместно, но в зависимости от литологического и механического состава материнских пород меняются их разновидности: от карбонатных (на известняках или доломитах) до выщелоченных или деградированных (на силикатных породах). В многочисленных *межгорных котловинах* или *на приморских низменностях* (в Болгарии, Италии, Испании) на озерных глинах монтмориллонитового состава широко развиты *темноцветные, очень плотные почвы — смолницы*. Содержание гумуса в них — не более 3—4 %. Интенсивно черный цвет почв объясняется присутствием особых минеральных соединений — гелей железа и алюминия. Эти почвы во влажном состоянии очень вязкие, в жару они ссыхаются и растрескиваются; крайне тяжелы в обработке. В то же время богатство минеральными элементами питания способствует их высокой продуктивности. Смолницы пригодны для выращивания широкого ассортимента культур.

Юго-восток Пиренейского полуострова, юг Сицилии и Сардинии, где летняя засуха длится пять и даже семь месяцев в году, а дефицит увлажнения возрастает до 600—800 мм, лесные и кустарниковые фитоценозы сменяются *ксерофитными закустаренными степями*, где обычны дерновинные и галофитные злаки (например, алжирский ковыль) и полукустарники (испанский дрок, тимьян, лаванды, тамариксы). Почвенный покров представлен *особыми серо-коричневыми почвами*, малогумусными, карбонатными, в условиях орошения высоко продуктивными.

Интенсивное освоение ландшафтов Европейского Средиземноморья сказывается и на составе животного мира. Немногочисленные представители крупных хищных животных (медведь, например) или копытных (серна, косули) сохранились лишь в национальных парках. Широко распространены ящерицы, гадюки, ужи, некоторые земноводные, черепахи и др. Многочисленны птицы и насекомые.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Сложившаяся в течение столетий структура использования продуктивных земель отражает особенности историчес-

кого развития европейского хозяйства. Земли осваивались в первую очередь для сельскохозяйственного производства, и этому в немалой степени способствовали благоприятные природные условия. Прежде всего были уничтожены девственные леса на равнинах Южной и Средней Европы. Первоначально распахивали наиболее плодородные, легкие в обработке почвы, но уже в средние века в некоторых районах начал ощущаться их дефицит, возникла необходимость в освоении малопродуктивных земель, началось осушение заболоченных земель, все шире стало применяться орошение. Начавшееся в XVII в. развитие промышленности сопровождалось резкими изменениями в землепользовании. Леса вырубались уже не для расширения пашни, а для получения строительных материалов и древесного угля. Значительные площади стали отчуждаться под населенные пункты, шахты, дороги, заводы и фабрики, а под сельское хозяйство начали осваивать возвышенные, холмистые и подгорные местности.

Общая площадь поверхности (без водоемов) зарубежной Европы 473 млн. га, из которых в настоящее время 140 млн. га, или 30 %, распахано, 86 млн. га, или 18 %, занято лугами и пастбищами, 155 млн. га, или 33 %, покрыто лесами, а остальные 91 млн. га, или 19 %, отведено под населенные пункты, транспортные пути, горные разработки и непродуктивные земли (рис. 18).

Для зарубежной Европы характерны следующие тенденции в использовании земли: 1) *сокращение пахотных площадей*, причем особенно сильно на равнинах Центральной Европы и в зоне смешанных лесов; 2) *расширение кормовых угодий*, особенно культурных лугов; культурные луга появились в Европе в XX столетии и в настоящее время в некоторых европейских странах (в Великобритании, Нидерландах, ГДР, Ирландии и др.) они доминируют среди сельскохозяйственных земель; 3) *расширение лесопосадок*. Только за последнее десятилетие лесопокрытая площадь увеличилась на 15 млн. га, и это наряду с существенной потерей хвойного древостоя от кислотных дождей.

Основные *массивы пахотных земель* приурочены к равнинам, хорошо обеспе-

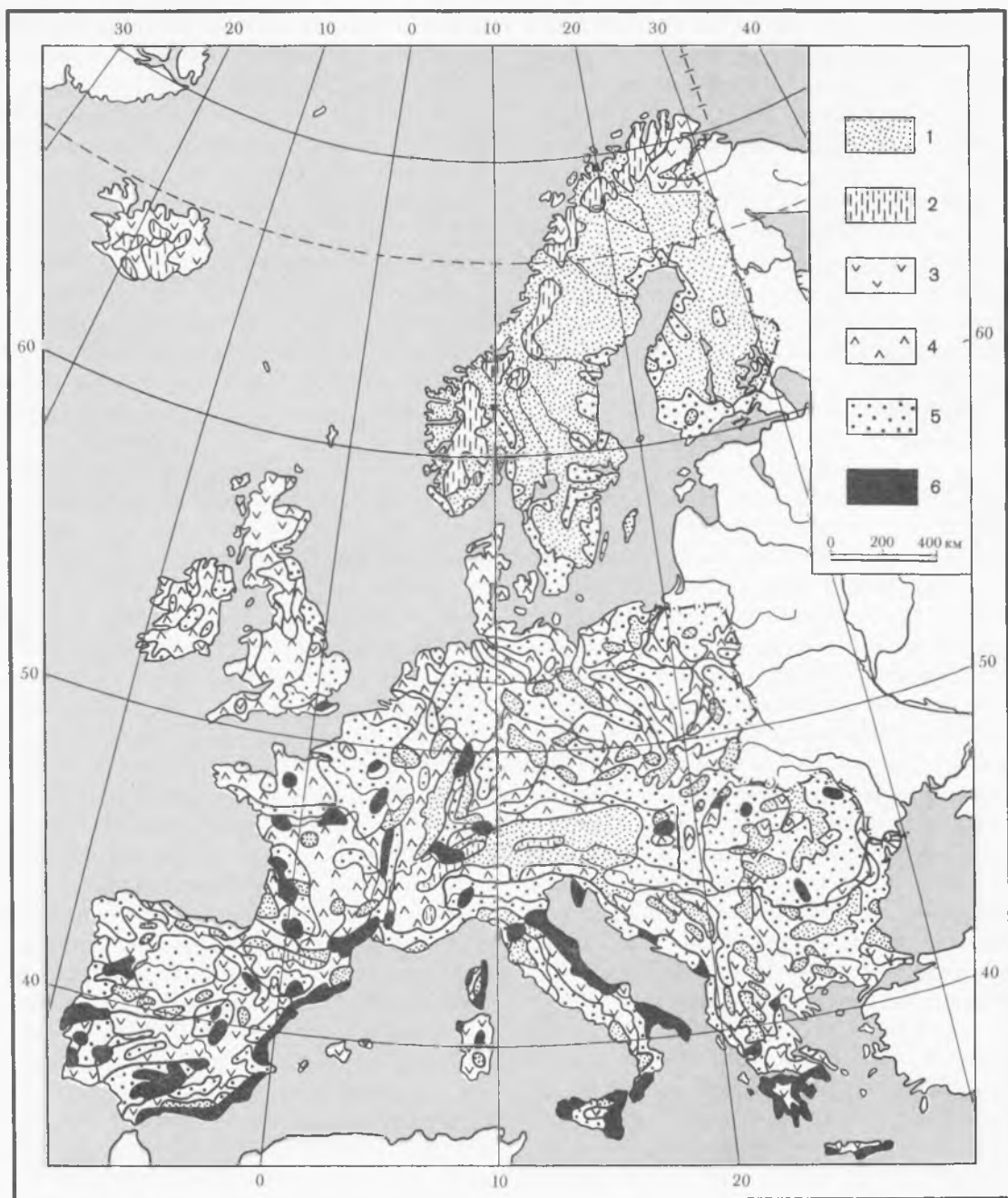


Рис. 18. Использование земель в зарубежной Европе:

1 — леса, 2 — непродуктивные земли, 3 — экстенсивные пастбища, 4 — культурные луга, 5 — пашни, 6 — сады и плантации

ченным теплом и влагой. Это Среднеевропейская, Средне- и Нижнедунайская равнины, плато Старой и Новой Кастилии, Венециано-Паданская, Аквитанская и другие низменности. Земли равнин обладают различным потенциалом продуктивности, так как подвергаются воздействию разнообразных лимитирующих факторов — заболачиванию, аридизации, сильной эрозии или дефляции и т. д. По подсчетам ФАО,

в зарубежной Европе свыше 38 млн. га продуктивных земель, расположенных преимущественно в таежных и смешанных лесах, а также в северных районах Среднеевропейской равнины, переувлажнены, из них 28—30 млн. га искусственно дренированы. В европейских субтропиках и на дунайских равнинах около 40 млн. га земель подвержены аридизации, и для успешной вегетации культур здесь довольно широко

используется ирригация. В начале 80-х годов в Европе орошалось свыше 15 млн. га. Самыми крупными массивами поливных угодий располагают Италия (3 млн. га), Испания (около 3 млн. га) и Болгария (1 млн. га). Как известно, гидромелиоративные воздействия вызывают не только изменение увлажнения почвы, но и существенную перестройку ее водно-физических свойств, химического состава, а также создают благоприятные микроклиматические условия для произрастания культур.

Значительная часть земель зарубежной Европы испытывает недостаток в питательных элементах и пуждается в удобрениях. По интенсивности химизации почв зарубежная Европа (наряду с Японией) занимает первое место среди других частей света. По масштабам химического воздействия на земли Европа прочно удерживает первое место в мире: ежегодно на каждый гектар пашни, включая культурные луга, в этом регионе вносится в среднем более 200 кг комплексных удобрений. Однако эта норма по отдельным государствам варьирует очень широко — от 70 кг в Португалии до 750 кг в Нидерландах.

Культурные луга практически представляют искусственно созданные биоценозы: на них почти ежегодно осуществляется посев трав, борьба с сорняками, орошение и осушение. Наиболее эффективным приемом для поднятия их продуктивности является внесение биофильных элементов. В легкие опесчаненные почвы в Восточной и Западной Европе вносят до 350—400 кг удобрений на 1 га. Дальнейшее увеличение доз химических добавок создает опасность нитратного загрязнения трав, почв и грунтовых вод.

Лесные массивы занимают, как правило, неудобные местообитания: склоны гор, заболоченные или сильно эродированные земли и т. д. Значительные лесные пространства на севере зарубежной Европы заболочены. Часть из них в Финляндии, Швеции, Польше, ГДР, ФРГ, Нидерландах, Великобритании и во Франции осушена. Кислые почвы известкуются, а на лесопосадках даже удобряются. Продуктивность лесов и их устойчивость к болезням возрастают.

Леса играют существенную роль в

борьбе с эрозионным и дефляционным разрушением продуктивных земель, поэтому почти во всех европейских странах в последние годы создаются значительные лесные массивы почвоохранного назначения. К началу 80-х годов их общая площадь составила свыше 10 млн. га.

Наряду с благоустройством агролесоводных угодий, столь характерным для Западной Европы, происходит все возрастающее их отчуждение под различные застройки, горные разработки и зоны отдыха. Масштабы изъятия земель хотя и различны в разных государствах, но повсюду очень значительны.

Во многих районах зарубежной Европы в последнее время наблюдается изменение качества природной среды и отдельных ее компонентов — почв, воздушного бассейна, вод, растительности и животного мира, — обусловленное сильным антропогенным загрязнением. Особенно сильно загрязняется атмосферный воздух сернистым и углекислым газами, оксидами азота, а воды — многокомпонентными промышленными (особенно с химических предприятий) и сельскохозяйственными стоками. Токсичные выбросы измеряются миллионами тонн в год. Последствия таких загрязнений — кислотные дожди, эвтрофикация и отравление водоемов и грунтовых вод. А это приводит к угнетению и гибели растений и животных, закислению почв, а в целом к поражению ландшафтов и угрозе здоровью людей. Например, на юге Скандинавии в среднем на каждом гектаре ежегодно аккумулируется до 10—15 кг серы, в Англии — до 70 кг, в Рурской области — более 100 кг. Наиболее заметные нарушения, вызванные оседанием из атмосферы загрязнителей, наблюдаются в таежных ландшафтах, где господствуют кислые подзолы или болотные почвы. В таких ландшафтах, весьма уязвимых в естественном состоянии, дополнительное закисление сопровождается интенсивным выносом питательных соединений из верхних горизонтов почв. Продуктивность лесов резко снижается. В озерах, где также происходит окисление водных масс, гибнет рыба. От подобных негативных последствий загрязнения воздушной среды в наибольшей степени страдают юго-западные районы Норвегии и Швеции.

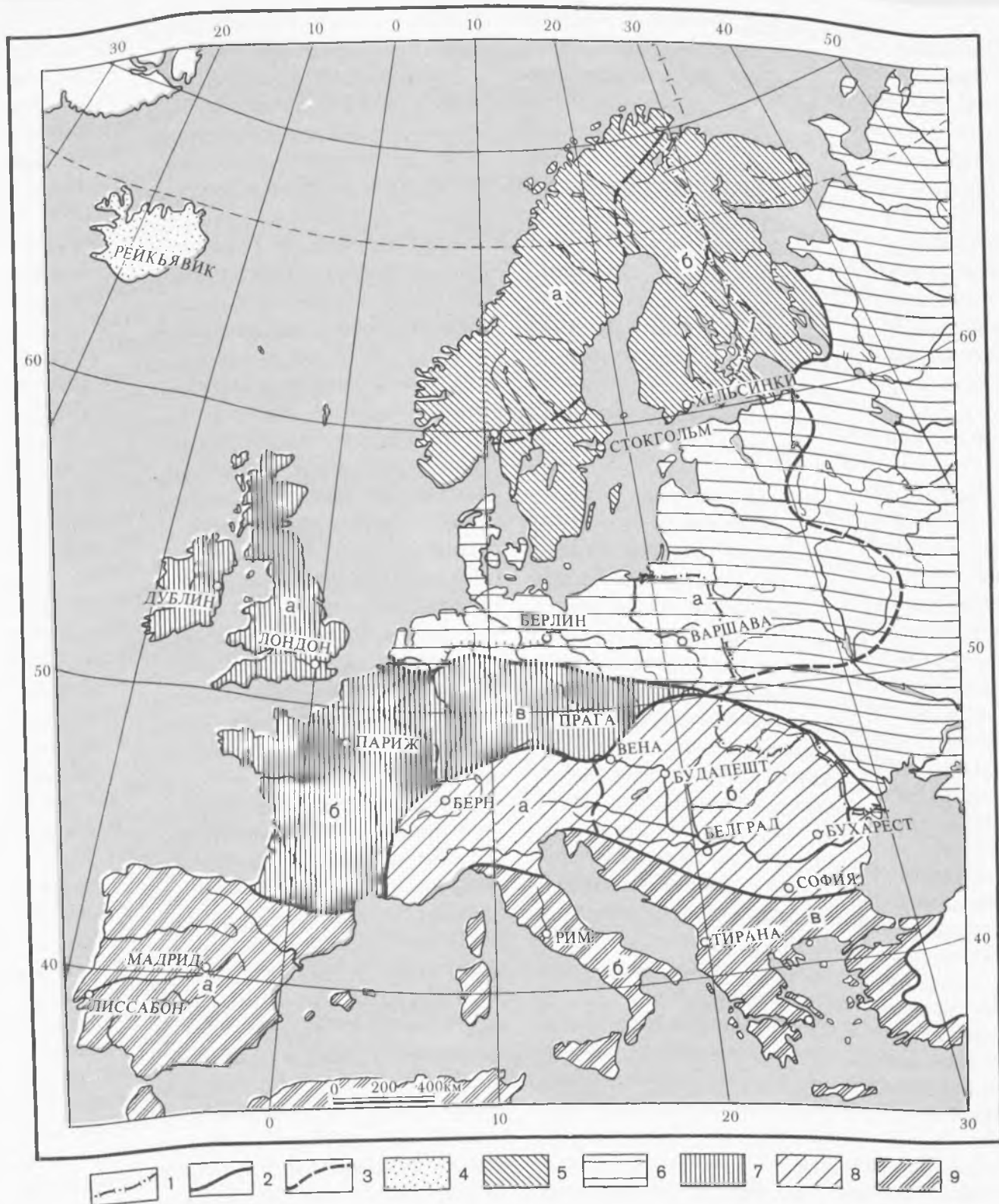


Рис. 19. Схематическая карта физико-географических стран и областей:

1 — граница СССР, 2 — границы физико-географических стран, 3 — границы физико-географических областей, 4 — Исландия, 5 — Фенноскандия (а — горная область, б — равнинная область), 6 — Европейская равнина (а — область Германно-Польской равнины), 7 — Британские острова и герцинская Европа (а — Британские острова, б — Приатлантическая область, герцинская Франция, в — Центральноевропейская область), 8 — Альпийско-Карпатская страна (а — Альпийская область, б — Карпатская область), 9 — Средиземье (а — Пиренейская область, б — Апеннинская область, в — Балканская область)

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР

При среднемасштабном физико-географическом районировании в зарубежной Европе выделяют около 700 природных

комплексов различного таксономического ранга (рис. 19). В учебнике характеризуются только физико-географические страны и области, т. е. наиболее крупные территориальные природные комплексы.

Напомним, что под *физико-географической страной* понимается крупная часть материка, морфоструктурно и литологически отличающаяся от соседних территорий (определенного геологического возраста горная система, низменность, нагорье и др.). Она может быть расположена в одном-двух географических поясах со своей системой зональности.

Физико-географическая область (провинция) — часть природной страны, расположенная в пределах одной зоны. Она имеет морфоструктурную и литологическую однородность. Нередко обособляется морем (полуостров) или выделяется в виде хребта, возвышенности, низменности, котловины и пр.

Размеры, очертания и степень разнообразия природы выделенных стран довольно различны. Самой малой по площади и более однородной по ландшафтам является *Исландия* — удаленный от материка вулканический остров с субарктическим климатом и современным оледенением. В *Фенноскандии* доминируют структуры щитов и древних антеклиз с ярко выраженными ледниково-экзарационными формами рельефа, господством таежных ландшафтов в сочетании с обширной заозеренностью.

Среднеевропейская равнина как физико-географическая страна располагается на платформе и отличается преобладанием равнинного рельефа.

Герцинская Европа и Британские острова объединяются в единую физико-географическую страну по своим морфоструктурным, климатическим и другим природным особенностям. Природа Британских островов, отделенных в четвертичное время от материка узким проливом, типична для герцинской Европы.

Наиболее высокоподнятые в альпийский орогенез горные системы зарубежной Европы — *Альпы, Карпаты и Стара-Планина* — составляют самостоятельную физико-географическую страну. С горными поднятиями генетически связаны обширные межгорные и предгорные равнины.

Самой южной физико-географической страной Европы является *Средиземноморье* с пестрым набором аридных средиземноморских субтропических ландшафтов.

Исландия — обширный остров (103 тыс. км²) в северной части Срединно-Атлантического хребта с проявлением неогеновой и четвертичной вулканической деятельности. Исландия и в настоящее время является *одним из крупнейших за Земле очагов активного вулканизма*. Своеобразие природы Исландии заключается именно в сочетании интенсивной вулканической деятельности (*вулкан Гекла* 1491 м высотой) с холодным влажным морским климатом и современным оледенением. Страна льда и огня — так часто называют этот остров, где господствуют холодные ветры, дожди и туманы, фонтанируют гейзеры.

Рельеф острова преимущественно горный, высшая точка — *вулкан Хваннадальсхнукюр* — 2119 м. Менее $\frac{1}{5}$ поверхности Исландии составляют низменности, в основном сосредоточенные на западе и юго-западе. Значительную часть острова занимают *базальтовые плато* с высотами 400—600 м, круто обрывающиеся к морю и расчлененные множеством глубоко врезанных *фьордов*. Недра Исландии содержат промышленные *запасы нефелиновых сиенитов* — сырье для алюминиевой и фосфатной промышленности.

В ледниковые эпохи остров целиком покрывался мощным оледенением. *Современное оледенение* занимает 11 800 км² и состоит из обширных полого-сводчатых ледников, увенчивающих куполовидные вулканические массивы. Высота снеговой линии в разных частях острова неоднородна — от 400 м на северо-западе до 1600 м в более сухих местах центра острова. Вокруг крупнейшего *ледника Ватнайёкюдль* (8390 км²) образовались скопления моренных отложений и обширные пространства *зандровых песков*.

Островное положение Исландии в центре зимней барической депрессии определяет *сильное воздействие на ее климат циклонической циркуляции и постоянную неустойчивость погоды*, усиливающуюся благодаря схождению у ее берегов вод теплого Северо-Атлантического и холодного Восточно-Гренландского течений. Поэтому над южными и юго-западными районами острова часты сильные ветры, дожди, туманы при средней температуре ян-

варя от +2 до —1 °С. Значительно холоднее в северных районах страны, где средняя температура января опускается до —5 °С на побережье и до —15 °С в горных территориях.

Погодные условия летних месяцев более устойчивые, температура +7...+12 °С. Годовая сумма осадков на западе и юге достигает, соответственно, 1000—3000 мм, над ледниками — до 4000, а на востоке и севере снижается до 300—500 мм. Продолжительность вегетационного периода не превышает трех месяцев.

Многочисленные реки Исландии получают питание от ледников. В июле — августе они полноводны, бурны и порожисты при пересечении ступенчатых плато; межень приурочена к зиме. Обилие порогов и водопадов, достигающих иногда 50 м высоты, полностью исключает возможность судоходства, но определяет значительный гидроэнергетический потенциал Исландии. Особое место в энергетическом балансе страны занимают различные типы многочисленных выходов струй перегретого пара и гейзеры, в которых температура воды достигает 70—75 °С. Отсутствие на острове других видов энергетического топлива — угля, нефти, газа — вполне компенсируется наличием термальных источников, широко используемых для обогрева зданий, теплиц, работы гидротермальных электростанций.

Исландия расположена в зоне субарктических горных тундр с широким распространением мохово-лишайниковых и кустарничковых формаций, развивающихся на переувлажненных темноцветных вулканических тундровых почвах.

Обширные районы высоких плато представляют собой холодные каменистые пустыни. Древесная растительность очень редка, лишь на крайнем юге острова сосредоточены пятна лесов из березы (0,01 % территории). На вулканических плато Исландии доминирует горная тундра из карликовой березы, кустарниковой ивы, рябины и можжевельника на тундровых каменистых почвах. Из-за сильных вырубок кустарниковая тундра в настоящее время покрывает не более 6 % площади острова. На прибрежных низменностях в южной части острова распространены разнотравно-злаковые луга океанического типа. Они

служат кормовой базой для разведения овец (около 900 тыс. голов), молочного скота и лошадей. Часто встречаются торфяные болота.

Омывающие Исландию моря исключительно богаты рыбой. Большая часть немногочисленного населения острова (235 тыс. человек) сосредоточена в южных и юго-западных прибрежных районах и занимается в основном рыбной ловлей, а также овцеводством. Рыба — важнейший продукт экспорта и внутреннего потребления местного населения.

ФЕННОСКАНДИЯ

На северо-западе Европы располагается один из крупнейших ее полуостровов — *Скандинавский*, который вместе с *Финляндией*, *Кольским полуостровом* и *Карелией* образует физико-географическую страну, называемую *Фенноскандией*. Ниже рассматривается только ее зарубежная часть.

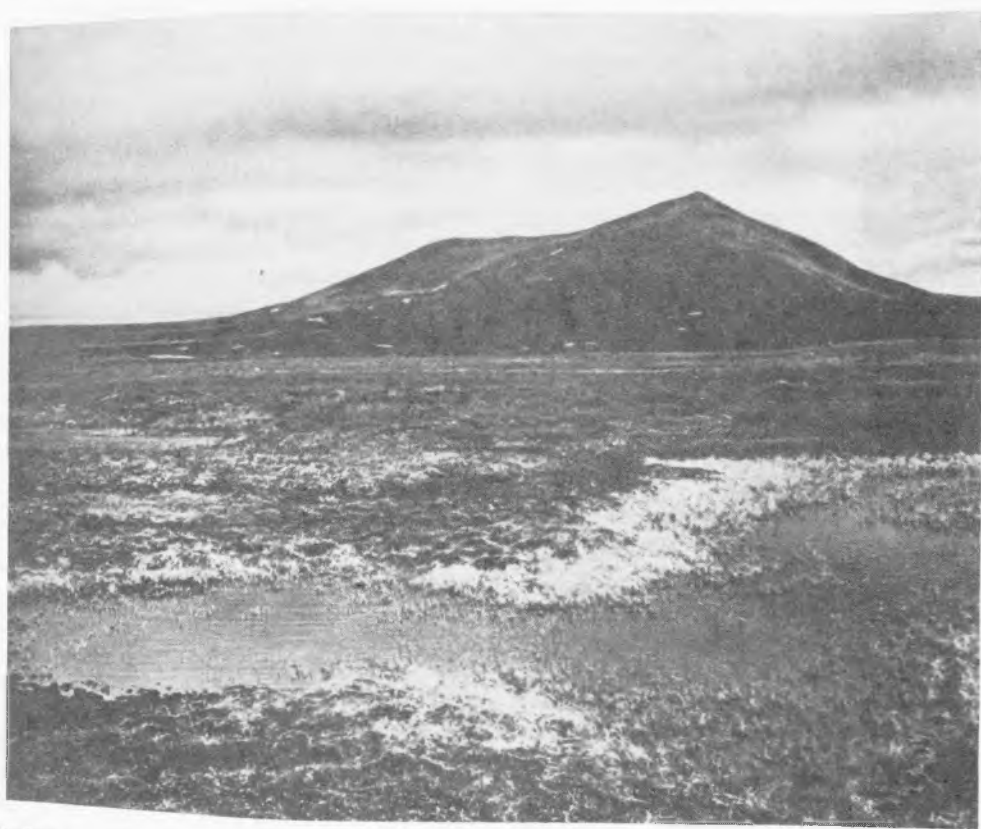
Значительную роль в строении поверхности Фенноскандии играют крупные линии разломов, ориентированные преимущественно с северо-запада на юго-восток, образовавшиеся или возрожденные в плиоцен-плейстоценовое время. Разломы предопределили простирающие интрузивных тел и горстов Швеции, конфигурацию берегов озер и рисунок послеледниковой речной сети Финляндии, а последующее опускание — заложение фьордов Норвегии.

В морфологическом облике поверхности Скандинавского полуострова преобладают ледниково-экзарационные формы рельефа, для вершин свыше 1000 м характерны альпийские формы (кары, лестницы цирков), многочисленны следы ледниковой шлифовки фьельдов — платообразно денудированных поверхностей вершин, впоследствии расчлененных разломами и реками, а также обработанные ледником холмы типа «бараньих лбов». Отпрепарированы ледниками и ложа фьордов — затопленных морем нижних участков рек, долины которых заложены по линиям разломов. Узкая прибрежная абразионная полоса, частично затопленная морем, с множеством скалистых островов (шхеры) называется в Фенноскандии «странфлат».

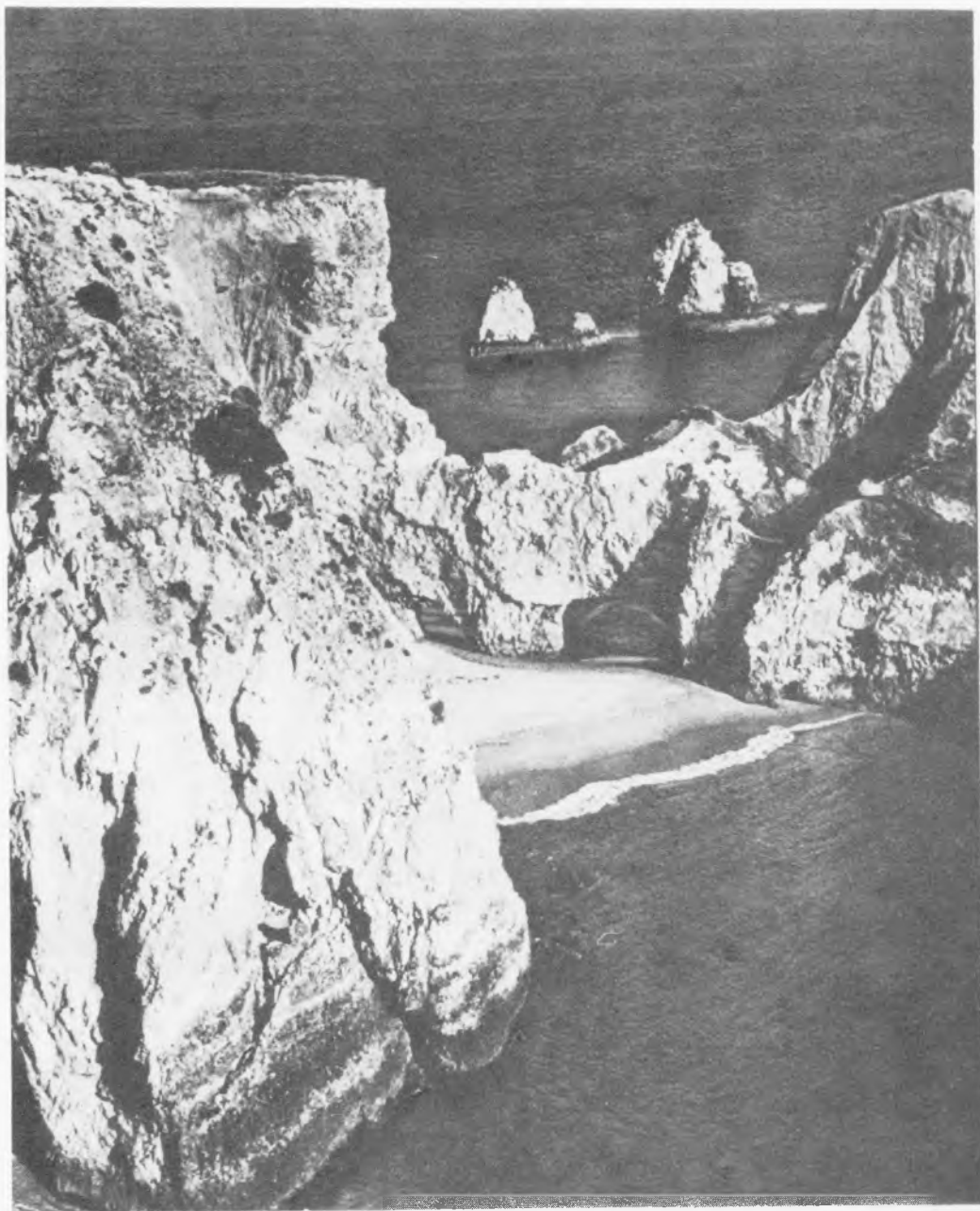
В орографии Скандинавского полу-



Участок коренного дубового леса в национальном парке Нью Форест на юге Англии



Заболоченные тундровые ландшафты шведской Лапландии (север Скандинавского полуострова)



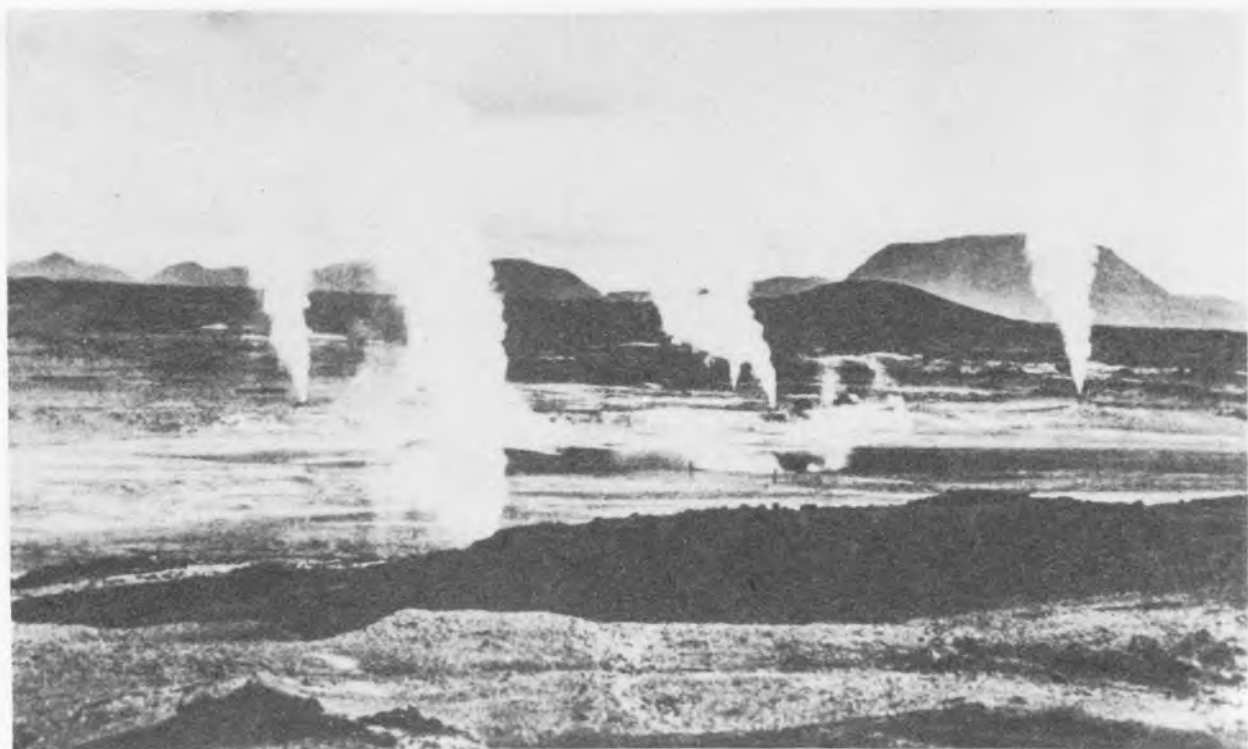
Причудливо отточенные морем скалы, сложенные осадочными породами, на самом юге Атлантического побережья Европы

острова выделяется несколько ступеней сверху вниз: острые «изъеденные» ледниками (выше 1000 м), плосковершинные, спускающиеся ступенями к морю (от 800 до 200 м над у. м.) *фьельды*, занимающие большие площади на *плато Норланд*; ниже — *возвышенности типа Смоланд* на полуострове *Сконе* и, наконец, *прибрежный странфлат со шхерами и фьордами*.

Очень хорошо выражены *ледниковые формы рельефа* — *стадиальные морены,*

камь, озь, друмлины и множество экзарационных озерных котловин.

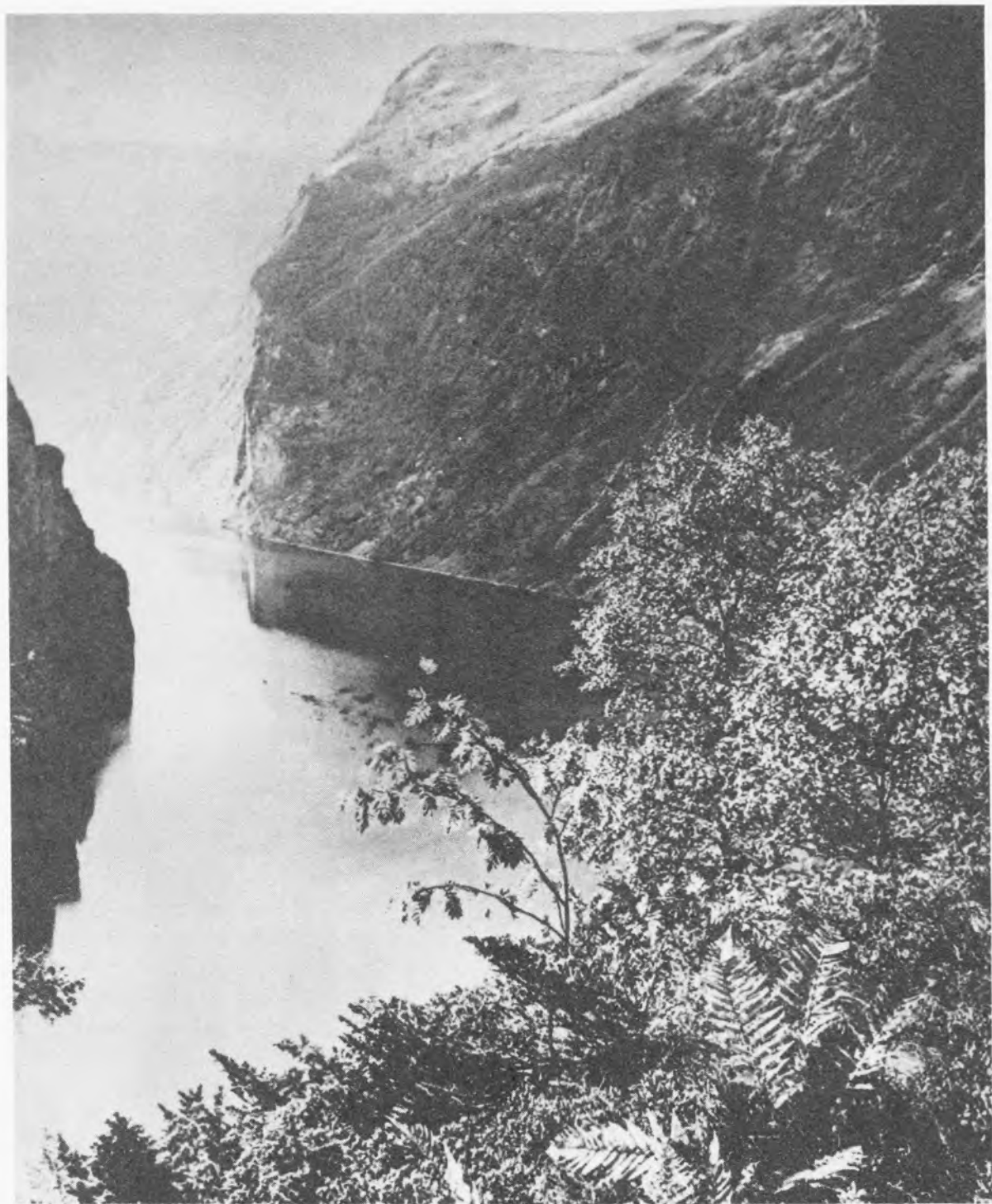
Климатические условия Фенноскандии характеризуются значительными температурными различиями и усилением континентальности в восточном направлении. Смягчающее влияние Северо-Атлантического течения более всего сказывается на западных склонах Скандинавских гор и южном побережье Швеции. Годовая амплитуда температур невелика, весна хо-



Горные массивы плоскогорий Исландии, покрытые ледниками. Здесь часты выходы горячих источников и гейзеров, свидетельствующих о вулканическом происхождении острова



Меловые утесы на Балтийском побережье



В норвежских горах фьорды глубоко врезаются в сушу

лодная и затяжная, средняя температура июля на севере всего $+10$, $+12$ °С, на юго-востоке повышается до $+16$, $+17$ °С. Экстремальные значения температур наиболее велики в более континентальных районах востока Швеции и Финляндии (абсолютный минимум -50 °С).

Климатические различия между западом и востоком проявляются еще более отчетливо в распределении осадков, приносимых циклонами западных румбов.

Сочетание больших высот и расположения горных хребтов перпендикулярно западным и юго-западным влажным ветрам обусловили возникновение на юго-западе Фенноскандии области максимальных осадков (Берген — до 3000 мм/год). С продвижением на север вдоль побережья в связи с уменьшением высот гор и сменой направления их простирания сумма осадков уменьшается, однако остается на уровне 1000 мм/год. Внутренние районы Фен-

носкандии, находящиеся в «дождевой тени», получают в среднем в два раза меньше осадков (700—500 мм).

Зимой на всей территории Фенноскандии формируется устойчивый снежный покров, достигающий большой мощности в двух наиболее многоснежных областях — в Лапландско-Финской и Горно-Скандинавской. Для последней характерно современное оледенение, охватывающее территорию в 5000 км². Район концентрации основной массы ледников покровного (норвежского) типа располагается между 60 и 62° с. ш., в основном на западных склонах Скандинавских гор.

Реки Фенноскандии очень молоды. Их долины были заложены по линиям разломов уже после таяния последнего покровного оледенения. Этим объясняется невыработанность их профиля, обилие порогов и водопадов в горных районах и озер — на равнинах. Наиболее обширной является область озерного плато центральной Финляндии.

В целом территория Фенноскандии располагается в *бореальном подпоясе умеренного пояса*. На крайнем севере сравнительно узкая полоса представлена *тундровыми ландшафтами*. Расположенные южнее *таежные ландшафты* занимают огромные площади и лишь на равнинах южной Швеции и Финляндии они замещаются *смешанными хвойно-широколиственными лесами*.

Различия в орографии и климате позволяют выделить в Фенноскандии *две физико-географические области* — *западную горную и восточную, преимущественно равнинную*. Скандинавские горы (1700 км длиной, 600 км шириной, наиболее высокая гора *Гальхёпигген*, 2469 м) круто обрываются к Норвежскому морю (берег расчленен фьордами) и полого, ступенями фьельдов спускаются к Ботническому заливу. Метаморфические породы богаты железом (Кируна) и *цветными металлами*. Влажный океанический климат (осадков выпадает на западных склонах до 3000 мм/год, на восточных — 700—1000 мм, средние сезонные температуры колеблются от +10 до —10 °С) способствует развитию современного оледенения. На древних средневысотных пенепах, где преобладают положительные температуры, а осад-

ки превышают испаряемость, развиваются *болота*, на лучше дренируемых местах — *океанические луга*, на склонах — *кустарниковая тундра и лесотундра*, переходящая на юге полуострова в *таежные леса*.

Полоса странфлата (45—70 км шириной) представляет собой *абразионную равнину со скалистыми останцами*; коренное ложе покрыто моренами и флювиогляциальными отложениями. Океанический климат (от 0° в январе до 12 °С в июле при 2000 мм осадков в год) затрудняет земледелие. На севере распространены океанические луга, на которых выпасаются овцы и крупный рогатый скот, в южной половине летом теплее и суше. По мере увеличения сумм активных температур сменяются и культивируемые зерновые: ячмень, рожь, овес, а в южной части, на полуострове Ско-не — яровая пшеница.

Восточный склон Скандинавских гор представлен *ступенчатым плато Норланд*, которое перекрыто ледниковыми отложениями и расчленено реками; долины рек приурочены к линиям разломов, идущих с северо-запада на юго-восток. Климат по сравнению с западным склоном более континентальный: осадков выпадает около 600 мм/год преимущественно за счет летних циклонов. Вегетационный период около 120 дней в году. *Господствуют таежные леса* (ели, сосны), березы на *подзолах*. Обширные пространства заняты *торфяными болотами* с ерниковой (низкорослой) растительностью — из вереска, берез, ив, голубики и др.

В ландшафтах Финляндии повсюду видны следы покровного оледенения — *экзарационные останцы и гряды*, моренные холмы (камы) *зандровые пространства*, озы, друмлины. Между стадиальными моренно-останцовыми *грядами Суоменселькя* (максимальная высота 351 м) и *Салпаусселькя* (максимальная высота 247 м) располагаются многочисленные озера. Климат прохладный, а на севере — в Лапландии — океанический холодный. Испаряемость низкая. Преобладают хвойные леса, а в западинах — болота и озера. В Финляндии сосредоточено около половины лесной площади Западной Европы. Они широко и рационально разрабатываются и являются существенным богатством страны.



Западные склоны Пеннин в Англии. Характерно сочетание участков пашен, лугов и небольших массивов хвойных и лиственных лесов

Объем речного стока в Финляндии вдвое меньше, чем в Швеции, и в десять раз меньше, чем в западной Норвегии. Вместо высоких водопадов, характерных для горной области, реки равнин, особенно в центральной озерной низменности, имеют нез-

начительные уклоны с пологими перекатами. Мощность ГЭС Финляндии составляет лишь $\frac{1}{4}$ мощности ГЭС Швеции.

Особо следует сказать о *полуострове Сконе* (8 % территории страны) на юге Швеции. Поверхность — холмистая равни-



Ледник Горнерглетчер. На заднем плане возвышается знаменитый Маттерхорн

на. Севернее идет *возвышенность Смоланд* с гранитно-гнейсовыми останцами до 226 м абс. высоты. Когда-то на полуострове росли широколиственные леса. Ныне они почти полностью вырублены, а поверхность распахана под поля, сады и культурные луга.

Это основная житница страны: здесь выращивают главным образом фуражные культуры для стойлового мясомолочного животноводства ($\frac{3}{4}$ доходов сельского хозяйства), а также пшеницу, сахарную свеклу и картофель.

СРЕДНЕЕВРОПЕЙСКАЯ РАВНИНА

Эта физико-географическая страна простирается между Фенноскандией на севере и герцинскими горными сооружениями Центральной Европы на юге. Она характеризуется общностью геотектонического и морфоструктурного строения, сходной палеогеографической историей; ей присущи переходный от океанического к континентальному тип климата и специфическая структура зональных типов ландшафтов.

В структурном отношении Среднеевропейская равнина наследует глубокий перикратонный тектонический прогиб на стыке докембрийских, каледонских и герцинских платформенных структур, перекрытых толщей морских отложений. С поверхности она сложена озерным и речным аллювием, а также ледниковыми наносами, моренными суглинками, флювиогляциальными песками и др. Мощность ледниковых отложений 100—200 м.

В рельефе равнины наиболее полно сохранились следы последних оледенений — рисского и вюрмского. Именно вюрмское (последнее) оледенение, охватившее часть равнины, расположенной восточнее водораздела рек Эльбы и Везера, оставило *свежие следы ледниковой и водно-ледниковой морфологии с характерными конечно-моренными грядами, древними долинами стока талых ледниковых вод, перемежающимися с озерными котловинами.* Западная часть равнины, расположенная вне пределов последнего оледенения, сложена переработанными ледниковыми отложениями — размытым моренным материалом рисского (максимального) оледенения. Здесь плоские, частично заболоченные территории простираются от нижнего течения Эльбы до берегов Голландии.

Для Среднеевропейской равнины *характерны широтные морфологические зоны.* На побережье Северного моря располагается *зона ваттов* — затопляемая в прилив суша, затем идут *заболоченные глинистые пространства (марши)*, южнее *верещатниковые с моховым покровом зандры с сильно оподзоленными почвами* и, наконец, *лессовые равнины* перигляциального происхождения (*зона бёрде*) (рис. 20). На востоке у моря расположены *стадиаль-*

номоренные холмы, к югу от них — *зона широтных*, образованных флювиогляциальными водами *широких прадолин*, облегчающих соединение текущих в Балтийском море современных рек; южнее их расположены *предгорные лессовые равнины*. Освоение этих ландшафтов требует индивидуального подхода по их преобразованию и использованию. В целом всей *равнине присущ слабо пересеченный холмистый рельеф с отдельными превышениями* от 50 до 100 м, редко до 200 м с общим уклоном поверхности к северу, в сторону Балтийского и Северного морей, и к западу.

Значительная протяженность равнины в широтном направлении (около 1500 км) обуславливает *внутренние климатические различия.* Наиболее ярко они выражены в зимний период года. На западе (Голландия, ФРГ, Дания) температуры января положительные (от 0 до +3°), отсутствует устойчивый снежный покров, крайне редки периоды ледостава на реках, что в целом связано с частым проникновением морского воздуха, приносимого зимними циклонами со стороны Атлантики. Частые зимние вторжения континентального воздуха со стороны Восточно-Европейской равнины в восточные районы (Польша, ГДР) сопровождаются значительным понижением температур (средняя температура января до -4°), устойчивым снежным покровом (до двух-трех месяцев) и ледоставом на реках в наиболее холодные зимы. Летние температуры распределяются более равномерно (от +17 до +19,5°) по всей территории равнины. Количество и режим осадков в целом отражают общую тенденцию усиления континентальности климата с запада на восток; годовая сумма осадков снижается от 600—800 мм в Нидерландах до 500 мм в Польше; на востоке области в режиме выпадения осадков довольно четко выявляется летний максимум.

Речная сеть Среднеевропейской равнины характеризуется чередованием широтных и меридиональных участков долин. Широтные отрезки наследуют древние долины стока талых ледниковых вод («прадолины»), а меридиональные отрезки представляют участки прорыва речных вод в сторону моря. Подобное решетчатое строение гидрографической сети и низкие водоразделы создают весьма благоприятные

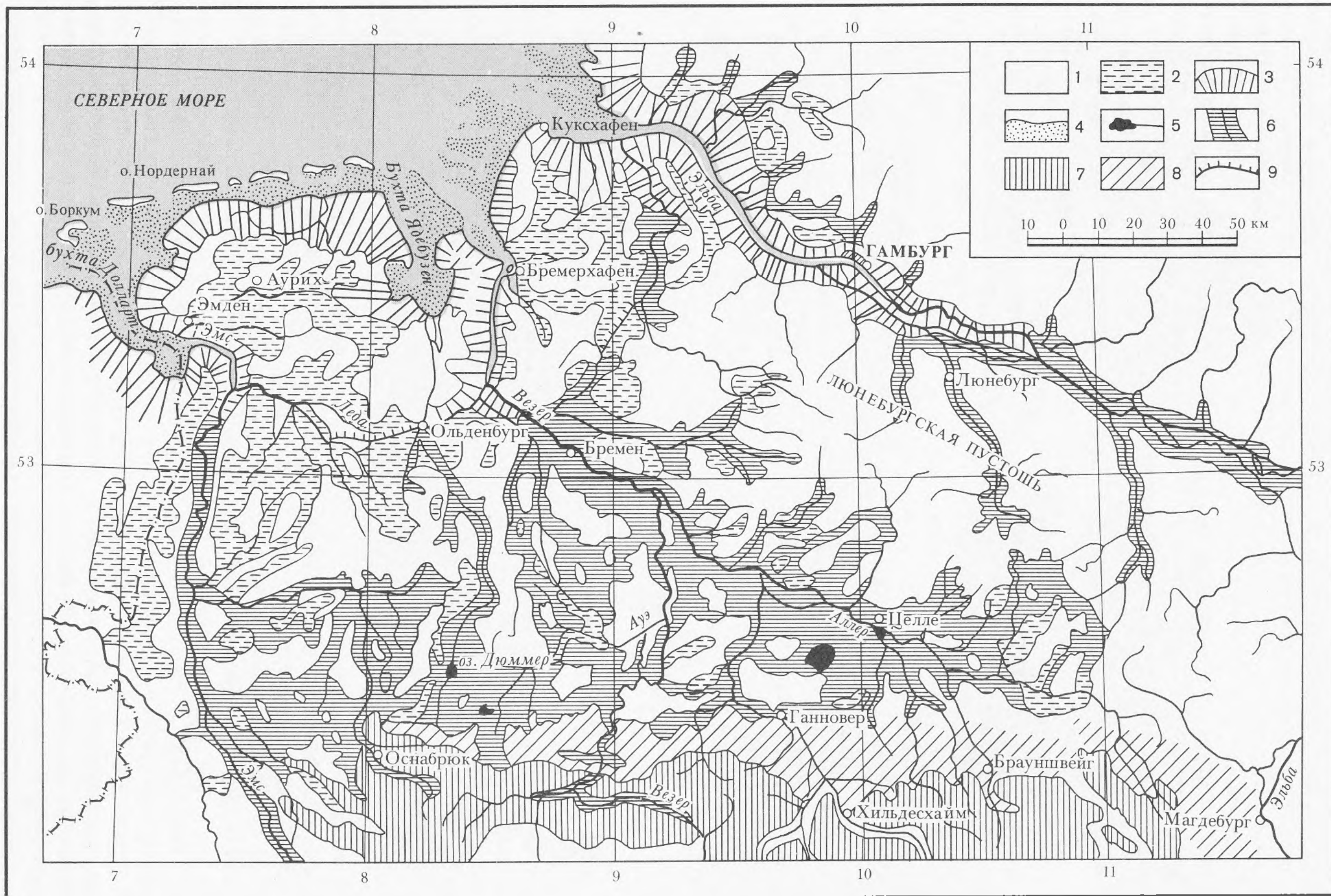


Рис. 20. Типы местностей западной части Германо-Польской равнины:

1 — гесты, почвы преимущественно песчаные, 2 — мооры (торфяники), 3 — марши (морские и речные), 4 — илистые земли, обнажающиеся при отливе, 5 — мееры — озера, обычно окруженные торфяниками, 6 — аллювиальные пойменные земли, обычно заливаемые, 7 — герцинские горы, 8 — берды — лёссовые обрабатываемые земли, 9 — каналы

условия для строительства многочисленных судоходных каналов, соединяющих Вислу, Одер, Эльбу, Шельду и другие реки в единую воднотранспортную систему.

На востоке Среднеевропейской равнины, в районах развития стадиально-моренного рельефа, имеется множество озер; они образуют особые «озерные округа» или «поозерья» — Мазурское, Поморское, Мекленбургское. Мазурское поозерье считают границей, разделяющей западный океанический сектор от восточного, более континентального.

Основным зональным типом растительных формаций на Среднеевропейской равнине являются широколиственные леса из дуба и бука; лишь на крайнем северо-востоке они сменяются смешанными хвойно-широколиственными лесами. Значительные площади заняты верещатниками, а где суше и теплее, — сосновыми борами, произрастающими на зандровых песках. Значительные пространства осушены и заняты лугами и лесопосадками.

В Ютландии и на датских островах преобладают гляциальные формы рельефа. Береговая линия Балтийского моря изрезана большим количеством заливов и отчлененных косами лагун. Песчаное побережье с дюнами восточной ориентации поросло смешанными лесами (доминируют сосны) на оподзоленных луговых почвах. Всюду, где позволяют климат, почвы и рельеф, территория распахана или покрыта культурными лугами. Основным типом почв на холмистых междуречьях являются оподзоленные бурые лесные почвы, на которых некогда произрастали дубово-буковые леса, а ныне смешанные.

Природные ландшафты Среднеевропейской равнины сильно изменены человеком. Осушенные марши покрыты культурными лугами. Часть верещатников занята насаженными сосновыми лесами, а плодородные лёссовые почвы зоны берде почти все распаханы (кроме резерватов), застроены, по прадоллинам проложены каналы, образующие сплошной водный путь в широтном направлении. Благодаря внедрению интенсивной технологии обработки почвы и растений урожай зерновых достигают (а порой и превышают) 60 ц/га. Обычно распашка сочетается с лесо- и водомелиорациями, противоэрозионными мероприя-

тиями. Почва обогащается не только химическими, но и органическими удобрениями. В борьбе с сорняками применяются преимущественно перетриновые, быстро разлагающиеся пестициды, а также бактериальные препараты.

Широко практикуются севообороты, в числе которых бобовые (клевер), связывающие с помощью бактерий *Rhizobium* азот из воздуха. Культурные луга через 2—3 года перепахиваются и заново засеваются богатыми протеином травами. Отвоеванные голландцами у моря пространства сначала залужаются, затем удобряются органикой. Сначала эти площади используются под огородные культуры, позднее как цветники, и только потом под зерновые (преимущественно фуражные) культуры. В Западной Европе преобладает стойловое животноводство.

Сельское и лесное хозяйство в последние годы стало сильно страдать от промышленного загрязнения: от кислотных дождей гибнут сосны и другие деревья, а также рыба в водоемах. Промышленные стоки слабо очищаются. В реки попадают тяжелые металлы и другие токсиканты, поэтому не только пить воду, но и купаться в реках опасно. Усиливается концентрация токсикантов в пищевых и фуражных продуктах.

ГЕРЦИНСКАЯ ЕВРОПА И БРИТАНСКИЕ ОСТРОВА

К югу и западу от Среднеевропейской равнины простирается пояс эпигерцинских платформенных структур Центральной Европы и Британских островов, в рельефе представленный средневысотными складчато-глыбовыми массивами и хребтами, разделенными обширными котловинами. Герцинские структуры, дробно разбитые сбросами, представляют собой мозаику блоковых массивов, горстовых хребтов, куполообразных плоскогорий и обширных тектонических котловин-бассейнов.

К системе герцинских гор относятся Центральный Французский массив, Рейнские Сланцевые горы, массивы Вогезы и Шварцвальд, краевые хребты Чешского массива. Аналогичный тип рельефа, но более сглаженный, характерен для центральной и южной частей Британских островов.

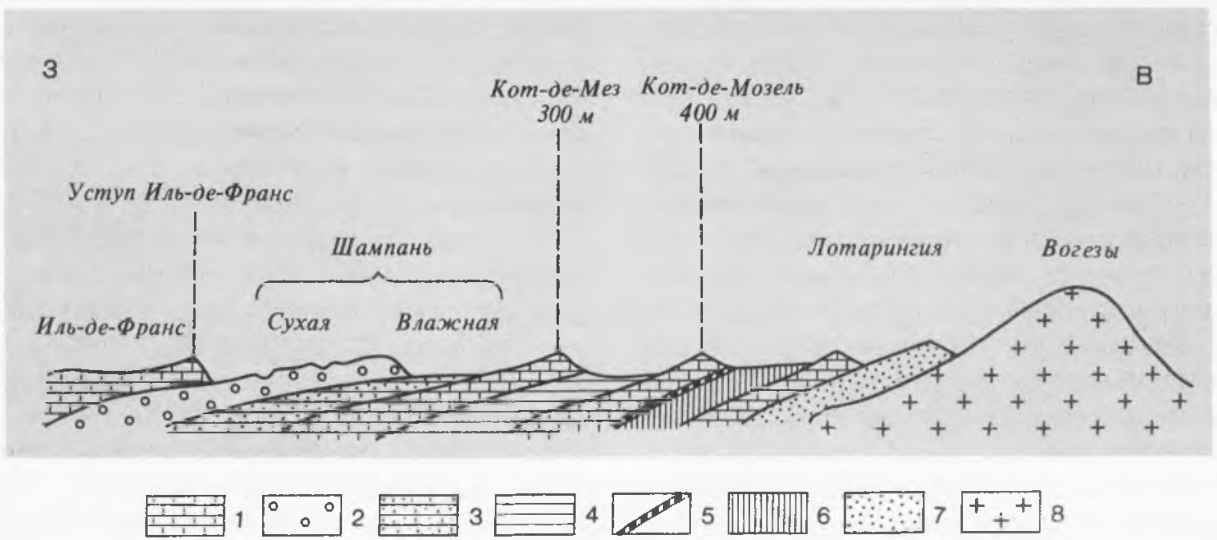


Рис. 21. Профиль восточной части Парижского бассейна:

1 — известняки, 2 — мел, 3 — пески и глины, 4 — глины, 5 — железные руды, 6 — мрамор, 7 — песчаники, 8 — граниты

Равнинные пространства в основном приурочены к синеклизам эпипалеозойской платформы. Наиболее типичны *пластовые равнины* с моноклинальным залеганием осадочного чехла (Парижский, Лондонский бассейны), на котором процессы эрозии и денудации сформировали *куэстовый рельеф* (рис. 21).

Наиболее характерный тип морфоструктур — *средневысотные складчато-глыбовые горы*. Несмотря на древнее складчатое основание каледонского и герцинского возраста, сами горы в морфоструктурном плане молодые. К началу неотектонических движений на месте современных горных поднятий существовали низкие плоскогорья или сильно денудированные возвышенности. Остатки древних поверхностей выравнивания широко распространены в рельефе.

Горные поднятия местами обрываются грабенами (например, *Верхнерейнская низменность*) и *предгорными прогибами* (*Гаронская* или *Аквитанская низменность* перед Пиренеями). Образование разломов и сбросов сопровождалось в мезокайнозойское время вулканизмом: возникли *лавовые плато* в Центральном Французском массиве, на Британских островах, в Чешском массиве. Явления поствулканизма наблюдаются и в настоящее время в виде выходов многочисленных термальных и минеральных источников (Карлови Вари, Виши и др.). С погружениями отдельных массивов эпигерцинской платформы связа-

ны осадочные ископаемые — *угли, железистые кварциты* и др. «Каменноугольная ось Европы» пролегает от Англии через Бельгию, северную Францию, ФРГ, ГДР, ПНР, ЧССР и СССР (Донбасс). Месторождения железистых кварцитов имеются в Лотарингии, ФРГ, СССР (Кривом Роге и КМА). В осадочном чехле синеклиз встречаются месторождения *нефти и газа* (Гаронская низменность). С интрузиями герцинских структур связаны *полиметаллы, месторождения свинцово-цинковых руд*. Значительны запасы *графита* (ФРГ, ЧССР) и *калийных солей* (Великобритания, Франция, ФРГ).

Герцинская Европа располагается в области *океанического и переходного от океанического к континентальному климата*. Средние январские температуры повсюду выше 0°, зимы мягкие, с редкими снегопадами, реки не замерзают. Однако в горных районах ЧССР, Великобритании, Франции, ФРГ и ГДР снег держится несколько месяцев. Лето умеренное до жаркого, средние температуры июля от 17° на севере до 20 °С на юго-востоке, на низменностях и в котловинах нередки сухие и жаркие периоды.

Средние годовые суммы осадков на более высоких горных хребтах превышают 1500 мм (Центральный Французский массив), постепенно снижаясь к востоку до 500—600 мм. Доминируют дождевое питание рек и устойчивый сток. Только крупные транзитные реки имеют смешанное пита-

ние. В эстуариях крупных рек расположены важные морские порты — Роттердам, Лондон, Гамбург и др.

Для герцинской Европы характерны ландшафты широколиственных лесов (буки, дубы), которые в горах вытесняются хвойно-мелколиственными породами. В связи с интенсивным освоением равнинных пространств человеком естественный растительный покров сильно изменен. Он частично сохранился на крутых склонах южной экспозиции и в резерватах. Широко распространены пашни, культурные луга, лесополосы по склонам, искусственные водоемы, строения и населенные пункты, коммуникации, горные разработки, зоны отдыха и др. Например, в Великобритании леса занимают всего 8 % территории, во Франции, ФРГ, ГДР, ПНР и ЧССР — от 20 до 35 %. Из данных табл. 12 следует, что климат герцинской Европы благоприятствует земледелию. Лёссовидные, слабнокислые бурые лесные почвы со значительным количеством гумуса (5—7 %) и ореховатой структурой плодородны. Засухи и переувлажнения практически отсутствуют. Наибольшей распашке подверглись речные долины и низменности (прогибы и грабены), а также террасы и слегка всхолмленные предгорья. Поймы рек заняты лугами, иногда зарастающими болотами. Террасы используются под поля картофеля и овощей, сахарной свеклы, хмеля, конопли, пшеницы, а северные пологие склоны — под ячмень и рожь. Склоны южной экспозиции заняты садами и виноградниками. Субальпийские луга высоких плато используются под пастбища.

По типам ландшафтов герцинскую Европу обычно делят на три части: *Британские острова, внеальпийскую Францию и герциниды Центральной Европы.*

Наиболее прохладными и влажными являются *Британские острова.* Самый высокий район островов — *Северо-Шотландское нагорье*, поднимающееся до 1343 м (*гора Бен-Невис*). Возвышенности и гряды имеют сглаженные вершины, пологие задернованные склоны. Средняя температура в январе 3—7°, в июле 11—17 °С. Осадков на равнинах выпадает 600—700 мм/год, в горах — до 3000 мм. Часты туманы. В горах Шотландии преобладают *вересковые пустоши*, южнее, в Англии и Ирландии, — *луга*, используемые под пастбища.

На хорошо дренированных местах еще сохранились в Англии *смешанные* (сосны, березы) и *широколиственные* (бук, дуб) леса, занимающие (в основном в резерватах и парках) 8 % территории Великобритании. Равнины и речные долины густо населены и возделаны. В сельском хозяйстве доминирует животноводство, которое почти полностью обеспечивает потребности населения в мясо-молочной продукции. Земледелие сосредоточено в основном в юго-восточной Англии и южной Ирландии (ячмень, пшеница, сахарная свекла, картофель, овес). В рационе питания населения значительное место занимает рыба.

Некогда процветавшая добыча каменного угля ныне находится в упадке. Основными энергетическими источниками высокоразвитой промышленности в настоящее время стали нефте- и газодобыча на шельфах Северного моря, а также АЭС.

Территория герцинской Франции характеризуется *холмисто-равнинным рельефом.* Максимальная высота в *Центральном массиве* 1886 м. *Климат теплый, морской умеренный*, на южном побережье *субтропический.* Осадков 600—1000 мм/год, реки полноводны. Температура в январе от +1 до +8 °С, в июле 17—24 °С. Преобладают *бурые лесные почвы*, местами оподзоленные. В субтропической полосе Средиземноморья на *коричневых почвах* ныне господствует *гарига.* *Широколиственные леса* занимают около 22 % территории страны, в основном это искусственные насаждения. Главная отрасль сельского хозяйства — *стойловое животноводство* (северо-запад страны и Центральный массив). Из земледельческих культур основными являются пшеница (урожайность на Северо-Французской низменности около 45 ц/га), кукуруза, сахарная свекла (урожайность свыше 400 ц/га), ячмень, виноград, овощи и фрукты (Лангедок, Бордо). Широко используются продукты моря (рыба, устрицы). Традиция оконтуривать возделываемые участки живыми изгородями из кустарников способствует защите полей от эрозии. Высокоразвитая промышленность обеспечивается энергией за счет импортируемых нефти и газа (в том числе из Западной Сибири) и 30 % потребностей удовлетворяются за счет АЭС.

Герцинская Центральная Европа в морфоструктурном отношении — мозаика из средневысотных горстов — Рейнские Сланцевые горы, Шварцвальд, Чешский массив с окаймляющими хребтами, Малопольская возвышенность и другие, а также грабен, представляющих куэстовые всхолмленные равнины и низменности, обычно прикрытые аллювием (Верхне-Рейнская, Полабская и др.). Климат в этой части зарубежной Европы приобретает континентальные черты, а рельефная мозаика усиливает дифференциацию тепла и влаги от места к месту: в горах более прохладно и влажно, на низменностях теплее и суше. Зимой держится снег. На холмистых равнинах и по склонам гор до 800 м высоты сохранились широколиственные леса, выше — хвойно-мелколиственные. Выше 1200 м появляются субальпийские луга, а в низких замкнутых котловинах — степи.

Зона широколиственных лесов Центральной Европы охватывает южные части ФРГ, ГДР, ПНР и почти всю ЧССР, т. е. высоко развитые индустриально-аграрные территории, обеспеченные сырьем и земельно-водными ресурсами. В сельском хозяйстве преобладает животноводство. Пашни и улучшенные луга занимают больше половины территории, леса, включая насаженные, — 35 % земли.

АЛЬПИЙСКАЯ ЕВРОПА

Эту физико-географическую страну составляют горные системы: Альпы, Карпаты, Стара-Планина, Рило-Родопы, а также предальпийские Швабское и Баварское плато, Средне- и Нижнедунайские равнины. Гигантская дуга Альп, протягиваясь от Средиземного моря к северу, резко изгибается к востоку в районе массива Монблан (4807 м) и продолжается к Венской котловине и Среднедунайской равнине. Общее протяжение системы по внешнему обводу около 1200 км. Пояс Восточных Альп несколько ниже (гора Бернина, 4049 м) и шире Западных Альп. Как отмечалось, для Альп характерна полосчатая геологическая структура. Наиболее высокая осевая зона сложена древними кристаллическими и метаморфическими породами (гнейсы, кварцево-филлитовые

сланцы). Здесь широко распространен горно-ледниковый рельеф. Площадь современного оледенения (около 1200 ледников) превышает 4 тыс. км². Концы ледников и вечные снега спускаются по склонам до 2,5—3 тыс. м абсолютной высоты. По обе стороны от осевой зоны располагаются полосы, сложенные известняками и доломитами мезозоя, а по периферии — полосы более молодых песчаников и аргиллитов континентального и морского происхождения (флиши), а также конгломератов из песчаников, мергелей и глин (молассы), накопившихся в предгорных прогибах. В настоящее время флишевые и молассовые отложения слагают среднегорья Предальп.

Тепловой режим в горах зависит не только от широты, но и от абсолютной высоты. На наветренных западных и северо-западных склонах Альп выпадает около 2 тыс. мм осадков. Здесь расположены истоки крупных рек Западной Европы — Рейна, Роны, По, правых притоков Дуная; много озер тектонико-ледникового происхождения — Боденское, Женевское, Комо, Лаго-Маджоре и др. До высоты 800 м климат умеренно теплый, а на юге — средиземноморский. Территория густо населена и хорошо освоена (сады, виноградники, поля). Выше преобладают массивы широколиственных лесов (дуб, бук и др.), которые с высоты 1800 м постепенно замещаются хвойными породами. Выше 2200 м климат становится холодным, субальпийским с коротким вегетационным сезоном. Преобладают кустарники и высокотравные луга — летние пастбища. Между ними и нивальной зоной располагаются низкотравные разреженные альпийские луга, вегетирующие в короткое лето. Большую часть года лежит снег. Выше — нивальный высотный пояс с ледниками, снежниками и каменистыми осыпями.

Через Альпы пролегают международные дороги. Ряд перевалов расположен на высотах около 2,5 км; для железных дорог построены 15—20-километровые тоннели под перевалами Симплон, Сен-Готтард, Сен-Бернар (Большой и Малый). Альпы — район международного туризма.

Непосредственным тектоническим продолжением Альп к востоку является горная дуга Карпат. Она отделена от Альп

Венской котловиной и протекающим по ней Дунаем. Не уступая Альпам по длине и площади, Карпаты заметно ниже (*гора Герлаховски-Штит в Высоких Татрах* — 2655 м) и лишены современного оледенения. Южная оконечность Карпат пересекается Дунаем в ущелье Железные ворота. От ущелья по территории Болгарии протягивается горная система альпийского возраста Стара-Планина (гора Ботев, 2376 м).

Карпатская система менее монолитна, чем Альпы. Структурные литологические зоны в ней сильно раздроблены, крупные участки опущены. Осевая кристаллическая зона сохранилась в виде разрозненных массивов (*Татры, Южные Карпаты — Трансильванские Альпы*). Мощная известковая и доломитовая зона со свойственными ей крутыми склонами и глубокими каньонами, столь характерная для Альп, в ландшафтах Карпат представлена только в виде разрозненной цепи так называемых «экзотических утесов». Широко распространены накопившиеся в палеогене в глубоководных прогибах слоистые флишевые отложения, ныне слагающие широкий внешний пояс Карпат. С процессом дробления Карпат в неогене связан интенсивный вулканизм, почти не выраженный в Альпах. Широкое развитие столообразных вершин, мягких склонов, почти полное отсутствие горно-гляциальных ландшафтов (исключая Высокие Татры и Южные Карпаты) — таковы основные особенности комплекса горных ландшафтов Карпат.

У северного и южного подножий Альп и Карпат простираются обширные тектонические впадины. В неогене они были заполнены озерными и морскими водами, позднее осушены и заполнены толщами рыхлых отложений, сносившимися ледниками и реками с гор. Структуры предгорных и межгорных прогибов представлены *Швабским и Баварским плато, Венециано-Паданской аллювиальной низменностью и Придунайскими равнинами*.

Полезными ископаемыми альпийский горный пояс не богат. Наиболее важны месторождения *нефти и газа* в районе Плоешти (Румыния), *цветных металлов* (горы Металич, Румыния), *каменной соли* (Предкарпатский прогиб). Много минеральных источников.

Морфоструктурная дифференциация Карпат, чередование поднятий и котловин сказывается на климате. Средние температуры января в котловинах колеблются от -2 до -5° , в горах -10°C , в июле $17-20^{\circ}$, на вершинах $4-5^{\circ}\text{C}$ тепла. Осадков на наветренных западных склонах до 2000 мм, в котловинах до 500—800 мм/год. Максимум осадков приходится на осень и зиму, лето более засушливое. Реки полноводные за счет таяния снегов в горах. В Карпатах берут начало реки *Висла, Тиса, Прут, Сирет, Муреш, Олт* и др. На ряде рек сооружены каскады ГЭС. Равнины и пологие склоны гор до высоты 800 м густо населены и освоены — поля, сады, виноградники на *черноземовидных и бурых лесных почвах*; селения, коммуникации, зоны отдыха. Склоны гор (800—1900 м) покрыты *широколиственными лесами* (бук, дуб, граб). С высоты 1200 м к ним примешиваются хвойные породы. Наибольшая лесистость (38 %) наблюдается в Австрии, в других странах — менее 20 %. В лесах еще сохранились бурые медведи, волки, рыси, лисицы, белки. Вершины гор обычно покрыты *высокотравными лугами и кустарниками*. Во всех альпийских странах ведутся лесовосстановительные работы.

Третье звено европейских альпид — *Стара-Планина, или Балканские горы*, сложенные сланцами, гранитами, известняками, песчаниками и конгломератами. Их склоны асимметричны. Они полого спускаются на север к обширному *Болгарскому плато* и сливаются с *Нижнедунайской равниной*. Южные склоны круто обрываются по линии разломов, вдоль которой протягивается *полоса сбросовых котловин* (Софийская, Казанлыкская, Карловская и др.) с рядом изолированных *горстовых массивов* (*Витоша* — 2291 м). Максимальная их высота 2376 м (*гора Ботев*), перевал Шипка — 1185 м. В Стара-Планине разрабатываются месторождения *железных руд, полиметаллов, каменного и бурого угля*.

С юга котловины ограничены невысоким *хребтом Средна-Гора*. По южной границе Болгарии протянулись высокие *горы Рила* (*гора Мусала, 2925 м*), *Пирин* и *Родопы*. В последних обнаружены месторождения *полиметаллов и меди*. Между Средна-Гора и системой Рила — Родопы лежит

обширная *Верхнефракийская низменность*.

В зависимости от дифференциации рельефа меняются климат, почвенно-растительный покров и степень освоения территории. На низменностях температура воздуха в январе от -2 до $+2^\circ$, в горах -10° ; в июле соответственно $19-25$ и 10°C . Осадки колеблются от $450-600$ мм/год в котловинах до 1300 мм/год на наветренных склонах гор. Равнины полностью освоены в основном под земледелие (зерновые, овощеводство, садоводство, виноградарство с применением полива в засушливых котловинах). Здесь же расположены промышленные центры. *Леса* по склонам гор (*широколиственные* и *хвойные*) занимают около 30% территории Болгарии. Плоские вершины покрыты *лугами*, которые используются как летние пастбища.

ЕВРОПЕЙСКОЕ СРЕДИЗЕМЬЕ

В состав этой физико-географической страны входят: *Пиренейский, Апеннинский и Балканский полуострова* и многочисленные *острова Средиземного моря*. Ее природное единство определяется положением в субтропических широтах на юго-западной окраине огромной Евразии, влиянием теплого моря и гор, прикрывающих страну с севера. Климат страны типично средиземноморский с теплым, сухим летом (средняя температура июля $23-28^\circ$), дождливой, умеренно теплой зимой (средняя температура января $5-18^\circ\text{C}$), отсутствием морозов.

В морфоструктурном отношении Средиземье представляет мозаику гор и прогибов альпийской складчатости, ядер герцинид и эпигерцинских платформ, перекрытых современными отложениями. Герцинские структуры широко распространены на Пиренейском полуострове, на территории Франции и юге Италии. Остальная территория европейского Средиземья занята альпидами. Тектонические процессы на территории страны продолжают, что подтверждается медленным подъемом или опусканием отдельных участков суши, частыми и сильными землетрясениями, а также вулканической деятельностью (Этна, высота 3340 м, Везувий, 1277 м, Стромболи и другие вулканы).

Герциниды сложены преимущественно

палеозойскими кристаллическими породами и отличаются раздробленностью. Характерны средневысотные, с крутыми склонами плоскогорья (*Месета*) и грабены, заполненные молодыми отложениями. Альпиды в Средиземье представлены преимущественно средневысотными и высокими хребтами, а также предгорными прогибами и прибрежными низменностями. Наибольших высот достигают *массивы Ането* (3404 м, в Пиренеях), *Корно* (2914 м, в Апеннингах) и *Олимп* (2917 м, в Греции). Осевые зоны альпийских горных систем сложены известняками, сланцами и песчаниками; периферия — флишами (флишевые нагорья). С известняками связано распространение *карстовых форм* (*плато Карст в Динарском нагорье Югославии*).

Поскольку северная граница европейских субтропиков определяется климатическим фактором, в частности средней температурой января $4-5^\circ\text{C}$, при которой сохраняются вечнозеленые растения, к Средиземью не может быть отнесена северная часть Балканского полуострова (Болгария и большая часть Югославии, ее северо-восток, расположенные на юге умеренного пояса). Альпы защищают южнее лежащие территории от вторжения холодного воздуха. Поэтому в пределы европейского Средиземья включены вся *Адриатика, Паданская равнина* и *средиземноморское побережье Франции*. Строго говоря, относительно ровный по сезонам года южный умеренный ($6-20^\circ$), океанический (осадков около 1500 мм/год) климат бискайского побережья Испании (северный склон *Кантабрийских гор*) также не соответствует субтропикам Средиземья с их влажной зимой и сухим жарким летом. Но, учитывая монолитность Пиренейского полуострова, мы целиком относим его к средиземноморским субтропикам (табл. 11).

В зависимости от орографии и удаленности от моря климат довольно заметно дифференцируется: в горах прохладнее и несколько влажнее, нежели на замкнутых низменностях. С продвижением к востоку континентальность климата нарастает. Западные районы полуостровов, обращенные в сторону приносящих осадки циклонов, отличаются более влажным климатом, чем восточные, укрытые от этих воздушных масс горными хребтами.

Таблица 11. Климатические характеристики тепла и увлажнения типичного европейского Средиземья

Полуострова	Районы	Пункт наблюдения	Средняя месячная и годовая температура, °С			Среднемесячные и годовые осадки, мм		
			январь	июль	год	январь	июль	год
Пиренейский	Западный	Лиссабон	10,3	21,4	15,8	89	5	755
	Восточный	Валенсия	9,9	24,2	17,0	32	13	472
Апеннинский	Западный	Рим	6,7	24,8	15,4	88	22	923
	Восточный	Бари	5,4	25,0	15,6	74	8	565
Балканский	Западный	Сплит	7,0	26,4	15,7	75	30	877
	Восточный	Афины	8,8	26,5	17,2	54	8	547

Средиземье — регион древних цивилизаций. Его территория освоена еще в античное время. Первичные хвойно-широколиственные леса по наветренным склонам гор сведены, развиты ксерофильные средиземноморские кустарники (*маквис, гарига*). Низменности и равнины распаханы под зерновые, много садов (цитрусовые, маслины и др.) и виноградников. В горах развито овцеводство. Вследствие сухого жаркого лета земледелие нуждается в орошении. Однако водные ресурсы ограничены (половодье на реках зимой, межень летом). Построен ряд водохранилищ, используются подземные воды. Жаркий, смягчаемый горами и морем солнечный летний сезон, прекрасные пляжи и облесенные склоны Ривьеры, а также множество исторических памятников и древних городов (Афины и Рим основаны более 2,5 тыс. лет назад) благоприятствуют развитию морских курортов и туризма. Ежегодно европейское Средиземье посещают около 100 млн. иностранных туристов.

Пиренейская область. Специфика природы Пиренейского полуострова обусловлена морфоструктурными особенностями территории, ее расположением в приатлантическом секторе субтропиков европейского Средиземья, а также степенью освоения естественных ландшафтов человеком.

Палеозойским (герцинским) ядром полуострова является *плато Месета*, раздробленное в альпийскую складчатость на множество плосковершинных кристаллических блоков с зазубренными краями и крутыми склонами (*сьерры*). Некоторые блоки подняты, другие опущены. Между обширными долинами рек *Дуэро* (португальски *Дору*) и *Тахо* (*Тежу*) протянулась *Центральная Кордильера* (гора

Альмансор, 2592 м). К *Андалусской впадине*, занятой долиной реки Гвадалквивир, Месета обрывается *горами Сьерра-Морена* (максимальная высота 1299 м). В этих горах имеются месторождения меди, марганца, пирита и урана.

На севере Месета ограничена поднятиями — *Кантабрийскими горами* (2613 м) и *Пиренеями* (гора *Ането*, 3404 м). Первые сложены в осевой зоне кварцитами, с которыми связаны месторождения полиметаллов, в боковых зонах — известняками и песчаниками. Пиренеи также имеют характерное для альпид строение: монокристаллическая осевая зона сложена кристаллическими породами, боковые — известняками, песчаниками и конгломератами. С юга Месету ограничивают *Андалусские горы* с самым высоким на полуострове массивом *Сьерра-Невада* (гора *Муласен*, 3478 м). Для них также характерна альпийская структура: центральная кристаллическая зона и боковые флишевые зоны (закарстованные известняки). Между Андалусскими горами и южным обрывом Месеты (горы Сьерра-Морена) располагается довольно обширная *Андалусская низменность*, вдоль атлантического побережья — *Португальская низменность*. На северо-востоке Месету ограничивают складчатоглыбовые *Иберийские горы* (гора *Монкайо*, 2313 м), сложенные в основном массивами известняков и песчаников. Между ними и Пиренеями расположена сухостепная *Арагонская равнина*, по которой протекает река *Эбро*.

Только Пиренеи и массив Сьерра-Невада в Андалусских горах слабо затронуты современным оледенением. Дождевое питание рек, несмотря на расположение полуострова в приатлантическом секторе,

носит сезонный характер: половежье бывает зимой, межень летом. Ярче всего сезонные контрасты проявляются на Месете, в замкнутых котловинах. На приатлантических побережьях сезонные различия в увлажнении сглаживаются; высокая относительная влажность (до 80 % круглый год) умеряет контрасты. Отгороженные горами от морского влияния котловины (Арагонская равнина, Кастильские плато Месета) имеют более континентальный климат. Например, средняя температура января в Мадриде, Новой Кастилии, провинции Ла-Манча около 4° (нередки заморозки), июля около 25°, максимальная 44°. Осадков выпадает менее 500 мм/год, а в Ла-Манче до 300 мм/год. В горах не только холоднее, но и влажнее.

Мозаика морфоструктур и климата обуславливает пестроту почвенного покрова. Преобладают коричневые почвы *ксерофитных лесов и кустарников* (гарига, томиллары с преобладанием тимьяна, лаванды и шалфея). На севере и западе полуострова распространены *бурые* (местами оподзоленные) *почвы под хвойно-широколиственными лесами*, а на крутых, слабо закрепленных растительностью и сильно подверженных плоскостной эрозии склонах — *скелетные*, на известняках — *карбонатные почвы*.

Естественная растительность на наветренных склонах Кантабрийских гор, Пиренеев и Центральной Кордильеры до высот 1200 м представлена умеренными *широколиственными лесами* (летний и пушистый дубы, граб, клен, липа, бородавчатая береза и др.) с опадающей на зиму листвой; выше растут приморская и пиренейская сосны, выше 2000 м — *субальпийские луга*. На Месете доминируют *вечнозеленые леса* из пробкового (любит влажные места), каменного и круглолистного дубов. Более 1/3 территории занимают *ксерофитные кустарники*: *маквис*, *гарига*, *томиллара* или *тимьянник* — *жестколистные вечнозеленые кустарники*. Выделяемые тимьяном, лавандой, шалфеем и другими растениями эфирные масла предохраняют их от поедания скотом. На юге полуострова, куда в передней части циклонов иногда вторгается сухой тропический воздух из Африки (сирокко, левера), произрастает низкорослая пальма хамеропс. На лесные фор-

мации приходится около 10 % территории полуострова, на ксерофитные кустарники — 35 %. Животный мир в основном представлен грызунами, насекомыми и птицами. Крупные дикие животные (бурый медведь, лисы и волки) характерны для лесных формаций и маквиса.

Сады и пашни занимают в Испании 12 %, в Португалии 65 % (основной пшеничный район — Месета). Маслины, рожь, ячмень и картофель культивируются до высоты 2000 м. Большие площади заняты скальными породами, эрозионным рельефом и субальпийскими лугами. Развито животноводство. На полуострове содержится около 40 млн. голов мелкого рогатого скота и свиней. Для крупного рогатого скота характерно стойловое содержание. Около 6 % территории занято водохранилищами, инженерными сооружениями, селениями, коммуникациями.

Нагрузка на ландшафты значительная. Здесь проживает 48 млн. жителей плюс около 40 млн. туристов, ежегодно прибывающих из других стран. Население в основном сосредоточено в долинах, на средневысотных равнинах и низменностях.

Население широко использует продукты моря.

На хорошо увлажняемых (более 700 мм/год) *Андалусской и Португальской низменностях* земледелие практикуется почти без орошения. Приходящий с Атлантики воздух имеет высокую относительную влажность. Однако летом температура поднимается очень высоко (абсолютный максимум 52°, самый высокий в Европе). Почти вся территория низменностей возделана под сады и поля. Высокие температуры и относительно высокая влажность, а также удобрения благоприятствуют быстрой вегетации культур.

Апеннинская область. Она включает *Ривьеру, Паданскую равнину, Апеннинский полуостров, прилегающие к нему острова (Сицилия, Сардиния, Корсика, Мальта* и множество мелких островов). Благодаря вытянутой форме и проявлению блоковой тектоники (многие острова представляют погруженные в альпийскую складчатость вершины горных массивов, возникших в герцинское время) Апеннинский полуостров и прилегающие острова далеко вдаются в Средиземное

море, которое умеряет климат этой части суши европейского Средиземья в сухое жаркое лето. Минимальное расстояние между Европой и Африкой (в Тунисском проливе) 148 км.

Вследствие высокого испарения соленость Средиземного моря на западе 36‰ , на востоке до 39‰ . Климат типично средиземноморский. Средняя температура воды в феврале около 12° , в августе $25\text{--}28^\circ\text{C}$. Летний засушливый сезон длится около семи месяцев. В зимний дождливый сезон осадков выпадает на равнинах $300\text{--}400$ мм (на наветренных склонах гор местами до 3000 мм). Среднегодовое количество осадков на равнинах $600\text{--}800$ мм. Температура воздуха над сушей намного выше температуры морской воды, но во время прохождения тропических циклонов во фронтальную их часть вовлекается воздух из Сахары, и тогда над южной Италией возникает ветер сирокко, поднимающий температуру до $40\text{--}45^\circ\text{C}$.

Термо-плювиальная сезонность определяет режим рек: половодье зимой (и частично весной), межень летом. На многих реках построены водохранилища. Их воды используются для водоснабжения и ирригации. Из альпийского озера *Лаго-Маджоре* прорыт судоходный канал до Милана и верховьев реки *По*. Другие альпийские озера (*Комо*, *Изео*, *Гарда* и др.) имеют естественный сток в реку *По*. На реках полуострова построено много дамб местного значения. Рим снабжается водой из озера *Браччано*, грунтовыми водами и отчасти водой реки *Тибр*. Река сильно загрязнена, поэтому ее вода идет преимущественно на полив улиц города.

Орографическим стержнем Апеннинского полуострова являются Апеннинские горы. Они сложены известняками, мраморами (разработка их возле Каррары ведется с античных времен), сланцами, а по периферии флишевыми озерно-морскими конгломератами. Максимальная высота гор 2914 м (*пик Корно*). Еще шесть массивов гор превышают 2000 м. С севера на юг Апеннинские горы подразделяются на *Лигурийские*, *Тоскано-Эмилианские*, *Абруццо* (с одноименным национальным парком, сохранившим естественные ландшафты), *Неаполитанские*, *Калабрийские* и *Сицилийские* горы. Последние отделяют

ся от материка *Мессинским проливом* ($3,5\text{--}22$ км). Апеннины довольно сильно расчленены глубокими поперечными долинами. Это облегчает строительство водохранилищ и наземных коммуникаций. В Калабрии, Сицилии, Сардинии и Корсике альпийские структуры включают отдельные герцинские (и даже каледонские) массивы, сложенные кристаллическими и метаморфическими породами.

По тектоническим трещинам еще активен вулканизм. Самым высоким базальтовым массивом в Средиземноморской Европе является действующий на Сицилии вулкан *Этна* (3340 м). На Липарских островах находятся вулканы *Стромболи* и *Вулькано*, высота надводных частей которых соответственно равна 926 и 500 м. В районе Неаполя расположены вулканы *Везувий* (1277) и знаменитые *Флегрейские поля* — на равнине высотой 458 м возвышается ряд небольших конусов, из кратеров которых иногда изливается немного лавы, выделяются водяные пары, углекислый, сернистый и другие газы.

Равнинно-низменные пространства с аллювиальными почвами (и мощным агроирригационным горизонтом) характерны для Паданской равнины и прибрежных низменностей. На восточном побережье нередко встречаются *черные слитые почвы* или *смолицы*. Они содержат 4% гумуса, зимой и весной избыточно увлажняются. В летний сезон смолицы благоприятны для выращивания пшеницы. Сумма активных температур на низменностях $4000\text{--}5000^\circ$, на юге Сицилии и Сардинии 6000° , по пологим склонам гор 3500° , южнее Неаполя, где преобладают цитрусовые, на таких же склонах сумма активных температур превышает 4000° . На пологих склонах и холмистых предгорьях на севере Апеннин до высоты 500 м (на юге до 800 м) на *коричневых почвах* располагаются сады цитрусовых, рощи маслин, виноградники. Выше на крутых эродированных склонах, на месте хвойно-широколиственных субтропических лесов, сведенных еще в античное время, произрастают *ксерофитные высокоствольные кустарники* — *маквис*, состоящий из мирт, земляничного дерева, каменного дуба, диких олив, а также *невысокие кустарники* — *гарига* — из вересков, дроков, кермесового дуба, фисташки,

розмарина и других видов растений. Закарстованные известняковые плато *Апулия* и *Горгано* (высота около 1000 м) также преимущественно покрыты маквисом и гаригой. Кое-где сохранились *буковые леса*. Где позволяют почво-грунты, культивируют сады и виноградники.

В пределах высот 1200—2000 м на *бурых лесных*, частично оподзоленных, местами скелетных почвах (из-за сильной зимне-весенней эрозии) произрастают *сосново-широколиственные* леса из дубов, бука, каштанов, теряющих листву в зимний сезон года. Леса и парки занимают почти $\frac{1}{4}$ территории Апеннинского полуострова. В верхней части лесной зоны преобладают сосны и пихты, которые сменяются полосой редколесья, а затем *субальпийскими* и *альпийскими лугами*. Поверхности высоких вершин, в частности массива *Этны*, каменистые. Большую часть года вершина *Этны* покрыта снегом.

Территория области издавна освоена человеком. В настоящее время нагрузка на ландшафты значительная: здесь проживает 58 млн. человек и 45 млн. иностранных туристов ежегодно. Особенно пострадала биота. Из животного мира широко распространены лишь грызуны, насекомые и птицы. Пашни занимают 34 %, леса и парки — 25, сады, оливковые рощи и виноградники — 20, селения, города, морские курорты, дороги, водоемы — 10, пустоши — 11 % территории (часть пустошей используется под выпас 10 млн. овец и коз). Откорм крупного рогатого скота и свиней производится стойловым методом. Значительную роль в пищевом рационе населения играют продукты моря.

Несмотря на природоохранные меры, атмосфера над сушей (промышленные города, свинофермы, пашни, 25 млн. автомашин и тракторов, горные разработки, в том числе добыча нефти и газа в дельте реки *По* и на шельфе), а также воды Средиземного моря — важного международного морского пути с очень интенсивным судоходством — сильно загрязнены. В районах морских курортов осуществляется специальный экологический контроль, строятся плавательные бассейны.

Балканская область. Она включает Грецию, европейскую часть Турции, Албанию и адриатическое побережье Югославии,

защищенное Альпами от северо-западных ветров. Болгарский географ *Ж. С. Гылыбов* проводит северную границу средиземноморских субтропиков в Европе по средней январской изотерме 4—5°. При такой температуре на низменностях сохраняются вечнозеленые растения. Севернее этой линии господствует средиземноморский климат (на юге умеренного пояса) с непродолжительной, но снежной зимой.

Юг Балканского полуострова довольно сильно расчленен морскими заливами, умеряющими летнюю жару, несмотря на усиление континентальности климата при продвижении к востоку. Значительную площадь в Балканской области занимает *средневысотное Динарское нагорье с рядом хребтов*, сложенных преимущественно известняками и серпентинитами. Вследствие надвигов мезозойских структур в сторону адриатического побережья западные склоны гор более крутые, иногда обрывистые (на севере Албании они называются Альпами), восточные более пологие. Характерны обширные выходы серпентинитов. В массиве *Дурмитор* вершина *Боботов-Кук* (в *Черногории*) достигает 2522 м. Поверхность полуострова *Истрия* и северо-запада *Динарского нагорья*, сложенная трещиноватыми известняками, сильно закарстована. Карстовые процессы и формы классически проявляются на *плоскогорье Карст* (средняя высота 643 м) возле *Скадарского озера* (по-албански, *озеро Шкодер*), расположенного на границе Черногории и Албании. Озеро имеет сток в Адриатическое море. Плоскогорье Карст испещрено *воронками, полями* (обширные замкнутые котловины), *каррами* (бороздами) и другими карстовыми формами. Немало пещер. Наиболее крупная из них *Постоянска-Яма*. Южнее плоскогорья Карст расположена *Албанская низменность*. Это абразионно-аккумулятивная равнина, основной экономический район Албании.

Вследствие частичного опускания береговых хребтов под воды Адриатического моря возле Хорватии и Черногории образовалось около тысячи холмистых (до 780 м) закарстованных островов (далматинский тип берега), широко используемых под морские курорты. Помимо застроек и парков на островах много садов

и оливковых рощ. Затопленные морем параллельные берегу межгорные понижения образуют проливы и заливы. Динарское нагорье прорезают также глубокие и узкие поперечные речные долины, нередко приуроченные к тектоническим трещинам. Затопленные устья этих рек образуют глубоко вдающиеся в сушу узкие заливы, подобные расположенным на северо-западе Испании (риасовый тип берега).

Орографическим продолжением Динарид в западной части Греции являются *горы Пинд*, также сложенные закарстованными известняками, сланцами и песчаниками мезозойского возраста. В альпийскую складчатость эта группа пород испытала горизонтальный надвиг в сторону Адриатики. Наиболее высокие *массивы Змоликас* (2637 м) и *Парнас* (2457 м) представляют надвиги. Структуры Пинда продолжают на полуострове Пелопоннес. На карстовом *Аркадском плоскогорье массив Айос-Илиас* возвышается до 2404 м. На *острове Крит* направление структур меняется на широтное. Склоны гор, сложенные теми же породами, что и Пинд, круто обрываются к югу (*гора Ида*, 2456 м).

Горы восточной части Балканской природной области имеют более пологие склоны и широкие продольные тектонические прогибы. На северо-западном побережье Эгейского моря расположен самый высокий в Греции *массив Олимп* (2917 м), сложенный известняками и сланцами. К северу от него находится *Салоникская низменность*, а к югу — *Фессалийская*. Европейская часть Турции от долины *реки Марица* до *пролива Босфор* (ширина 750—3700 м) представляет собой обширную и важную в хозяйственном отношении низменность. На автостраде у Стамбула через Босфор построен мост длиной 1,5 км. Предполагается построить через Босфор еще один мост.

Недра Балканского Средиземья содержат различные полезные ископаемые. На адриатических склонах Динарид и прибрежных низменностях добывают *бурый и каменный уголь, руды*, содержащие *железо, хром, никель, медь*; на Албанской низменности — *битум, нефть* и *газ*. Недра Греции содержат также *бокситы, марганец, магнезит, мрамор* и другие полезные ископаемые.

Господствующий западный перенос влажного зимой воздуха обуславливает большое количество осадков на крутых (порой обрывистых) западных склонах Динарид. Например, в районе бухты Котор (Черногория) выпадает около 5—8 тыс. мм осадков в год. В таких районах сильно развита эрозия; растительность местами отсутствует. На восточных склонах и равнинах выпадает 400—700 мм/год осадков при испаряемости 800—1000 мм/год. На реках адриатического бассейна построен ряд водохранилищ для выработки электроэнергии и для орошения сельскохозяйственных земель в сухое жаркое лето.

Температуры воздуха на низменностях колеблются от 4—12° зимой до 20—27° летом. В северные районы Адриатики зимой с Альп прорывается через перевалы ветер бора. Хотя при опускании по склонам Альп холодный воздух прогревается, его температура остается отрицательной. Поэтому при боре на низменностях северной Адриатики наблюдаются губительные для цитрусовых заморозки. Средиземноморская растительность развивается в защищенных от бора местах.

В горах в это время происходят сильные снегопады.

Низменности и межгорные долины хорошо освоены под орошаемое земледелие — зерновые, фуражные, технические (хлопчатник, подсолнечник и др.) культуры, сады, оливковые рощи, виноградники. Естественные *хвойно-широколиственные леса* (сосна, пихта, дубы, граб, платан, восточный бук, кипарис) на *коричневых субтропических* и *бурых лесных почвах* по склонам гор занимают небольшие площади. На вырубках широко распространены *формации маквис, шибляк* (тип гариги) и даже *фригана* — колючие подушковидные полукустарники из черноголовника, молоччаев, ладанника и тимелеи. Последняя формация широко развита на Переднеазиатских нагорьях. Верхние части гор в области балканского Средиземья заняты *субальпийскими лугами*, которые используются под выпас овец и коз.

Чтобы представить яснее структуру земельного фонда балканского Средиземья и современную «нагрузку» на естественные ландшафты (более 20 млн. жителей плюс 15 млн. иностранных туристов), возь-

мом для примера Албанию. В этой стране 22 % территории распаханно, 20 % занимают горные пастбища, 36 % — антропогенные кустарники и естественные леса, 7 % — сады и виноградники, 6 % — застройки, горные разработки и коммуника-

ции и 9 % — пустоши (скальный грунт, карстовый бедленд).

Важное значение в жизни населения балканского Средиземья имеет море: развиты рыболовство, судоходство. На побережье расположены морские курорты.

АЗИЯ

ОБЩИЙ ОБЗОР

Азия — величайшая часть света, занимающая $\frac{1}{3}$ поверхности суши. На ее обширной территории, протянувшейся на 93° по широте, представлены все географические пояса — от арктического до экваториального. Общая площадь Азии 43 млн. км², без СССР — около 26 млн. км². Зарубежная Азия простирается от 53° с. ш. до 12° ю. ш. Это определяет исключительно широкое развитие в ней субтропических и тропических ландшафтов. Протяженность территории зарубежной Азии с запада на восток почти на 8500 км обуславливает четкое проявление *секторности*, особенно в субтропическом поясе.

Разнообразие природных условий усиливается *резкими контрастами рельефа*. Азия — самая высокая часть света (средняя высота — 950 м). Более трех четвертей ее поверхности занято *горами, нагорьями и плоскогорьями*, среди которых *величайшие горные сооружения земного шара*. В пределах Азии располагается самая высокая вершина — *Джомолунгма*, или *Эверест* (8848 м), и самая глубокая впадина на суше — *Мертвое море*, или *Эль-Гор* (—395 м); урез воды в нем на 40—60 м ниже уровня моря.

Пояс обширных плоскогорий тянется с запада на восток, достигая максимальной высоты в центральной части Азии, где расположен ряд нагорий и котловин, окруженных высокими хребтами. Эти особенности орографии усиливают *барьерный эффект рельефа*, особенно в широкой аридной полосе от Южной Аравии до востока Гоби.

Как известно, первопричиной возникновения пустынь является наличие массивов суши в тропических поясах, над которыми преобладают высокое атмосферное давление и антициклональный тип погоды. Одна-

ко общая циркуляция атмосферы усложняется расположением материков, морскими течениями, особенностями орографии, сезонными и динамическими изменениями температуры воздушных масс и, в частности, проявлением муссонов. Эти факторы создают сложную картину распределения в пределах Азии областей с аридным или гумидным климатом.

Массивность, размеры и высота внутренних нагорий — важный фактор, способствующий охлаждению территории Азии в зимнее время и усилению континентальности ее внутренних районов. Поэтому отличительной чертой природы Азии является *необычно широкое развитие континентального сектора*.

На природные условия Азии огромное влияние оказывают *водные массы* окружающих ее океанов и морей. С Северного Ледовитого океана, большую часть года покрытого льдами, *поступают арктические воздушные массы*. Вместе с *полярным воздухом*, который образуется над выхолаживающимися пространствами Восточной Сибири, они проникают далеко на юг, вплоть до субтропиков.

Соседство огромной территории Азии с Тихим и Индийским океанами приводит к формированию крупнейшей на Земле *области муссонного климата*. Однако муссонная циркуляция не распространяется на Переднеазиатские нагорья, где господствует *континентальный тропический воздух*, вызывающий развитие *аридных ландшафтов*. Западная оконечность континента — Малая Азия и Левант — имеет *средиземноморский климат* с жарким сухим летом и сравнительно влажной и прохладной зимой.

На протяжении всей истории своего развития Азия была тесно связана с соседними материками. Связь с Северной Америкой и Австралией прервалась только

в кайнозое, с Африкой и особенно с Европой Азия имеет сухопутные границы. Это оказало огромное влияние на видовой состав ее флоры и фауны.

Огромные размеры, массивность Азии, ее сложный, сильно расчлененный рельеф, особенности циркуляции, теплые и холодные влияния океанов — все это привело к образованию *чрезвычайно пестрого сочетания горных и равнинных, аридных и гумидных ландшафтов*, нередко соседствующих друг с другом. Необычайно разнообразно и богато представлены *различные спектры высотных зон*.

В более чем 40 странах зарубежной Азии живет свыше половины населения земного шара. До 40-х годов XX в. почти все они были колониями или полуколониями империалистических держав. Великая Октябрьская социалистическая революция, а затем разгром фашистской Германии и милитаристской Японии во второй мировой войне вызвали подъем национально-освободительного движения в странах Азии, в результате которого почти все страны стали суверенными государствами. Среди них следует назвать социалистические страны: Монгольская Народная Республика (МНР), Корейская Народно-Демократическая Республика (КНДР), Китайская Народная Республика (КНР), Социалистическая Республика Вьетнам (СРВ), а также ряд стран, вставших на путь некапиталистического развития: Лаосская Народно-Демократическая Республика, Народная Республика Кампучия, Сирия, Бирма, Народная Демократическая Республика Йемен. Среди других стран следует отметить высокоразвитую капиталистическую Японию и успешно развивающую экономику Республику Индию, занимающую по численности населения (1985 г. — 762 млн. человек) второе место в мире после КНР (1985 г. — 1046 млн. человек). Естественно, страны Азии существенно различаются как по степени освоения своих ресурсов, так и по степени изменения ландшафтов и охраны природы.

Азия — один из основных очагов зарождения человечества, колыбель мировой культуры, арена формирования ряда крупнейших центров автохтонного земледелия. Зарубежная Азия является крупнейшим производителем ряда важнейших сельско-

хозяйственных культур. Она дает 97 % мирового сбора джута, более 90 % натурального каучука, около 85 % риса, свыше 75 % чая. Здесь сосредоточено более $\frac{2}{3}$ орошаемых земель мира и около 40 % мирового поголовья скота. По запасам таких полезных ископаемых, как нефть, природный газ, сурьма, ртуть, фосфориты, олово, вольфрам, сера, графит, она занимает ведущие места в мире.

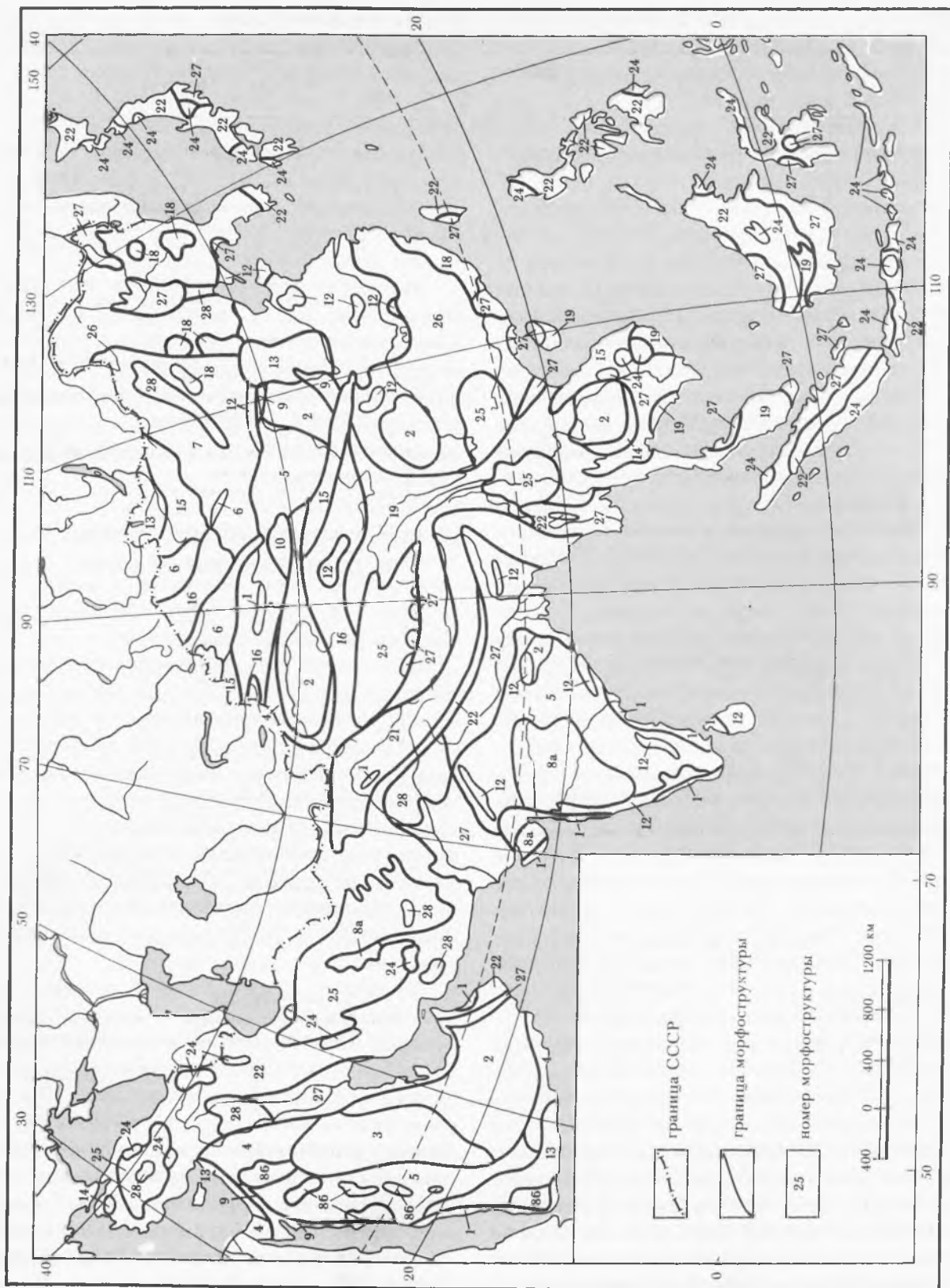
Отличительной чертой Азии является обособление на ее территории крупных природных регионов. Они отделяются друг от друга резкими орографическими и климатическими рубежами и характеризуются своеобразным сочетанием природных ландшафтов, почти не повторяющихся в соседних регионах.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Азия характеризуется наибольшей сложностью и гетерогенностью геоструктурного плана (по сравнению с другими материками). Через всю ее территорию в субширотном направлении протягивается *Альпийско-Гималайский складчатый пояс* (его восточная, азиатская часть), на востоке смыкающийся с разновозрастными структурами *Монголо-Охотского и Тихоокеанского складчатых поясов*. На юге Азии к складчатым сооружениям примыкают *обширные платформенные области Аравийского и Индостанского полуостровов* (рис. 22).

Древними ядрами, вокруг которых на протяжении длительной геологической истории происходила консолидация Азии, были *Восточно-Сибирская* (на территории Советского Союза), *Аравийская, Индостанская и Китайская платформы*. Они имеют докембрийский складчатый фундамент, сложенный магматическими и метаморфическими породами, возраст которых превышает 2,6 млрд. лет. Гранитогнейсовое основание обнажается на территории *Арабо-Нубийского и Индийского щитов*, а также в ряде *выступов-щитов* Китайской платформы (*Шаньдунский, Ляодунский* и др.).

В отличие от Европейской и Северо-Американской устойчивых платформ азиатские платформы подвижные (*пара-*



платформы). Для них характерны активные движения по глубинным разломам, более высокий гипсометрический уровень, преобладание процессов размыва и накопления континентальных отложений. Осад-

конакопление осуществляется преимущественно во внутриматериковых впадинах.

Наибольшей подвижностью на протяжении своего развития отличалась Ки-

Рис. 22. Основные морфоструктуры зарубежной Азии:

Классы	Группы типов	Типы морфоструктур	
А. Равнины платформенных областей	I. Равнины на древних платформах	1. Аккумулятивные равнины внутренних впадин и краевых прогибов	
		2. Аккумулятивные и аккумулятивно-денудационные равнины на горизонтальных и слабо дислоцированных пластах	
		3. Денудационные равнины и плато на моноклинально залегающих пластах	
	II. Равнины и плоскогорья на шитах и эпипротерозойских структурах	4. Денудационные плато, в том числе столовые, на горизонтально залегающих пластах	
		5. Денудационные цокольные равнины, плато и плоскогорья	
		6. Аккумулятивно-денудационные равнины на складчатом основании	
	III. Равнины и плоскогорья на эпипалеозойских структурах	7. Денудационные равнины и плоскогорья на складчатом основании	
		8. а) трапповые; б) лавовые	
	Б. Горы платформенных областей	IV. Вулканические плато и плоскогорья	9. Аккумулятивные и аккумулятивно-денудационные равнины
			10. Столовые горы древних плит
		V. Равнины в зонах новейшей, в том числе рифтовой, активизации	11. Столовые горы молодых чехлов
			12. Блоковые и складчато-блоковые горы и нагорья
VI. Горы платформенных плит		13. Блоковые, складчато-блоковые и сводово-блоковые в зонах новейшей, в том числе рифтогенной, активизации	
		14. Складчатые, структурно-денудационные остаточные (кряжи)	
VII. Горы и нагорья в пределах щитов и эпипротерозойских структур		15. Блоковые и сводово-складчато-блоковые нижнепалеозойских структур	
		16. Блоковые и сводово-складчато-блоковые верхнепалеозойских структур	
VIII. Горы в пределах эпипалеозойских структур		17. Складчатые, складчато-денудационные остаточные (кряжи)	
		18. Вулканические горы, нагорья и плато	
В. Горы эпигеосинклинальных поясов		IX. Горы и нагорья в пределах мезозойских складчатых поясов	19. Сводово-складчато-блоковые
			20. Сводово-блоково-складчатые
	X. Горы в пределах кайнозойских складчатых поясов	21. Сводово-блоково-складчатые	
		22. Складчатые, складчато-блоковые	
	XI. Горы и нагорья новейшей активизации (возрожденные) на разновозрастном складчатом основании	23. Горст-интрузивные хребты и массивы	
		24. Вулканические плато, нагорья и горы	
	XII. Равнины и плато в межгорных и предгорных прогибах	25. Нагорья и плоскогорья, наследующие срединные массивы	
		26. Блоковые и сводово-складчато-блоковые	
	Г. Равнины эпигеосинклинальных поясов		27. Аккумулятивные
			28. Аккумулятивно-денудационные
		29. Вулканические выступы осевых структур	

тайская платформа, которая сохранилась в виде отдельных массивов (*Северо-Китайский, Южно-Китайский, Тибетский, Таримский, Синобирманский и Индосинийский*), вероятно представлявших собой в докембрии одно целое. Важную роль в формировании структурного плана Китайской платформы сыграли интенсивные складчатые дислокации мезозоя, которые привели к возникновению *специфических линейных эпиплатформенных складчато-глыбовых структур (яньшанид)*. Они распро-

странены преимущественно в южной части Китайской платформы (хребет Циньлин и расположенные к югу от него территории), где тектоническими движениями был охвачен мощный осадочный чехол, и по морфологическим признакам близки линейным складкам геосинклинальных областей. В местах изменения простираения этих структур многочисленны разломы (рис. 23, 24).

Отдельные блоки Китайской платформы оставались относительно стабильными. Они испытывали слабые дифференциро-

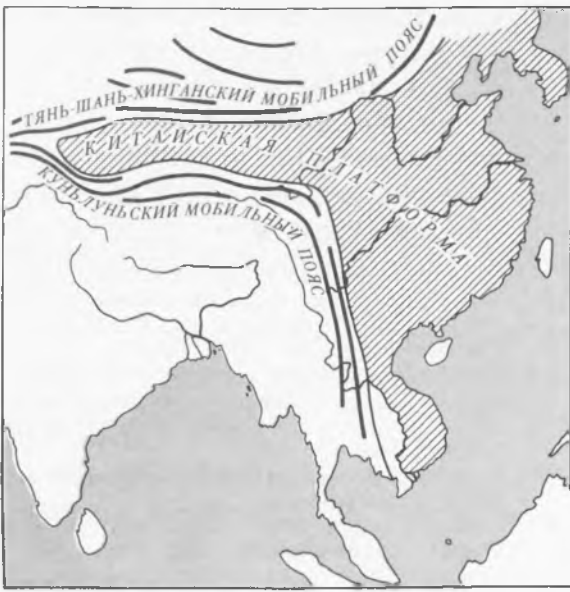


Рис. 23. Китайская платформа до яньшаньских (мезозойских) движений (по В. М. Сеницину, 1962)

ванные движения. К этим блоками приурочены синеклизы и антеклизы. Синеклизы платформ (Ордоская, Сычуанская) выполнены мощными пластами осадочных пород. Выступы фундамента, как правило, перекрыты лишь новейшими отложениями (Алашань, Гоби). На отдельных стабильных массивах (Таримский и др.), которые в более позднее время были окружены интенсивно поднимавшимися горными хребтами и служили областями аккумуляции сносимого с их склонов материала, накопились мощные молассовые толщи.

Окраинные части Китайской платформы (Северо-Китайская и Северо-Восточная низменности) испытывают длительное погружение (начиная с мезозоя и вплоть до настоящего времени). Они сложены мощной толщей аккумулятивных отложений.

Аравийская и Индостанская платформы расположены на юге Азии и, предположительно, являются частями гипотетического суперконтинента Гондваны, существовавшего в южном полушарии в палеозое — мезозое. Они присоединились к азиатскому матерiku в неоген-четвертичное время после завершения процессов складкообразования в Альпийско-Гималайском геосинклинальном поясе. Древний фундамент платформ наклонен с запада на восток (правда, на Индостанской платформе этот наклон намечился в более позд-

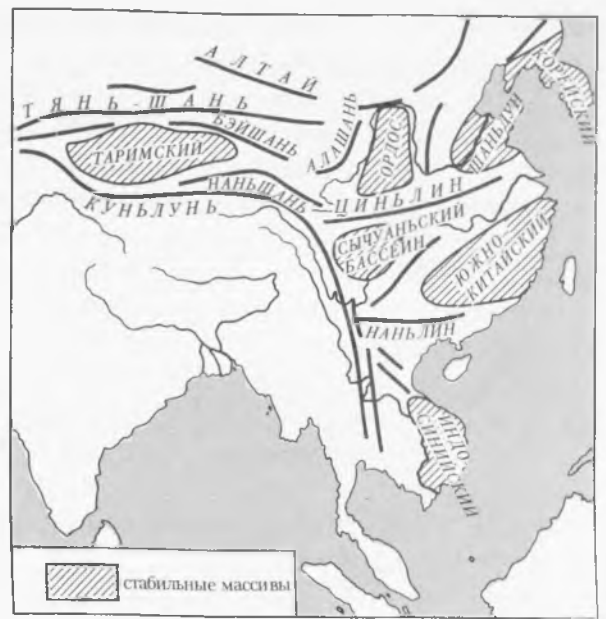


Рис. 24. Китайская платформа после яньшаньских (мезозойских) и юноальпийских движений (по В. М. Сеницину, 1962)

нее — неоген-четвертичное время). Аравийская платформа представляет собой большей частью плиту с мощным чехлом осадочных пород. На Индостанской платформе огромные площади занимает докембрийский щит — практически всю южную и центральную части.

Синеклизы платформ (Тхар, Руб-эль-Хали) и краевые прогибы (Индо-Гангский и Месопотамский) испытывали длительные погружения. Интенсивность погружений в прогибах была особенно велика, поэтому с неогена здесь накопились многокилометровые молассовые толщи.

Согласно концепции глобальной тектоники Аравийская и Индостанская платформы входят в состав крупных перемещающихся литосферных плит, отделенных от Евразийской плиты Альпийско-Гималайским поясом сжатия литосферы, в пределах которого скорость сближения плит достигает в Аравии 2,7 см/год, а в районе Памира и Гималаев 6 см/год (по С. А. Ушакову, Н. А. Ясаманову, 1984). В раннем палеозое эти азиатские платформы, вероятно, были частью мегаконтинента Гондвана, включавшего в себя Южную Америку, Африку, Антарктиду, Индостан и Австралию и начавшего раскалываться в конце юрского — начале мелового периода, т. е. 130 млн. лет назад.

Аравийская плита, которую многие исследователи считают отдельным образо-

ванием, целиком состоит из материковой коры литосферы и не очень далеко удалась от своей «родительницы» — Африканской плиты. Границей между ними служат рифтовые трещины и разломы Западно-Индийского и Аравийско-Индийского подводных хребтов, а также Аденского залива и Красного моря. Это во многом определяет особенности современного рельефа окраинных частей Аравийской плиты и южных очертаний азиатского материка.

Индостанская плита включает как современные пространства суши Индостана и Австралии, так и дно северо-восточной части Индийского океана. На севере и востоке она, как было указано, поддвигается под Гималаи, а также под западную окраину Юго-Восточной Азии и Малайский архипелаг. Это находит отражение в системе крупных предгорных прогибов на севере Индостана. С востока под Индостанскую плиту, по мнению ученых, поддвигается Тихоокеанская.

Структуры байкальского возраста занимают в зарубежной Азии небольшие территории вдоль краев докембрийских платформ. Это север Корейского полуострова, хребты Аравалли, Алтын-Таг, ограничивающий Таримский массив, южная оконечность полуострова Индостан, юго-запад Шри Ланки, Центральная Аравия. Байкалиды в значительной мере наследуют простирающие архейских структур, а в ряде случаев слагают фундамент отдельных районов поздней консолидации.

По сравнению с байкалидами структуры палеозойского возраста — **каледонские и герцинские** — распространены в зарубежной Азии значительно шире. Они образуют сложно построенный Монголо-Охотский складчатый пояс в Центральной и Восточной Азии, вытянутый в субширотном направлении между Сибирской платформой на севере и разрозненными массивами Китайской платформы на юге. К каледонским структурам относятся северные дуги Тянь-Шаня, Наньшань, Циньлин. Герцинские структуры распространены в Тянь-Шане, Монгольском Алтае, Большом Хингане, Куньлуне.

Как правило, каледонские структуры представляют ядра древней стабилизации внутри герцинских и содержат большое

количество интрузий. В свою очередь герцинские структуры образуют срединные массивы внутри более молодых сооружений. Во время яньшанских движений (конец мезозоя) в областях развития палеозойских структур началось общее поднятие.

Мезозойские структуры зарубежной Азии окаймляют древние платформенные массивы — *Тибетский, Синобирманский и Индосинийский* — и протягиваются от северного и южного Тибета до юго-восточных районов Индокитая. Структуры северного Тибета и восточных окраин Индокитая имеют в своем основании эвгеосинклинальные комплексы. Они отличаются преобладанием узких линейных складчатых элементов, четким чередованием крупных синклинориев и антиклинориев, широким развитием разломов. Мезозонды Индонезии и южного Тибета сформировались на нижне- и среднепалеозойских миогеосинклинальных, а иногда и платформенных структурах. Для них характерны пологие, часто неправильной формы складки большого радиуса и многочисленные разрывы. Тектонические движения мезозоя сопровождались вулканизмом и мощными излияниями лав.

Молодые кайнозойские (альпийские) структуры формировались в Альпийско-Гималайском и Тихоокеанском геосинклинальных поясах. Для них характерно значительное соответствие структурного плана и современного рельефа и преобладание вытянутых складчатых горных сооружений (окраинные горы Переднеазиатских нагорий, горы на западе Индокитая). Срединные массивы Переднеазиатских нагорий имеют более жесткий каледонско-герцинский и даже байкальский фундамент.

Наиболее молодыми на территории Азии являются структуры, составляющие часть гигантского кругового Тихоокеанского геосинклинального пояса. Самые характерные структуры — *островные геосинклинальные зоны, геосинклинальные океанические желоба и внутренние геосинклинальные котловины*. Повышенная сейсмичность и современный вулканизм, а также погружение приморских равнин и шельфа окраинных морей свидетельствуют о продолжающихся тектонических процессах.

Обособленно в структурном отношении выделяется **Тибетско-Гималайская горная**

система. Предполагается, что срединный массив Тибета имеет глубоко погруженное докембрийское основание, перекрытое осадками мезозоя, а местами и палеогена. В отдельных выступах древние породы основания выходят на поверхность. Выделяют северную и южную части срединного массива, разделенные складчатой геосинклинальной зоной.

Гималаи начали формироваться как единая горная система во время альпийского тектогенеза с конца мела — палеогена. Тектонические движения продолжают до настоящего времени. Для Гималаев характерны четкие субширотные полосы распространения различных пород: на юге в предгорьях выделяется *Субгималайская зона*, представляющая прогиб, заполненный неогеновыми молассовыми отложениями — продуктами разрушения более высоких горных цепей; в зонах *Малых (Низких)* и *Больших (Высоких) Гималаев* на поверхность выходят породы докембрийского фундамента и молодые неогеновые гранитоиды, а в расположенной севернее зоне *Тибетских Гималаев* (Тетис-Гималаев, по В. Е. Хаину, 1984) распространены палеозойские и мезозойские отложения открытого эпиконтинентального бассейна.

Проблема определения тектонической структуры Гималаев на доорогенном этапе развития очень сложная. Некоторые исследователи считают, что Гималаи сформировались в пределах Индостанской платформы и имеют эпиплатформенный характер. Однако большинство авторов склоняются к точке зрения, что это типичная геосинклиналь (реликт обширного океанского бассейна), имеющая такое же шарьяжное строение, как и Альпы. Платформенный характер, очевидно, имеют лишь Малые Гималаи, представляющие область перикратонных опусканий.

Вдоль всей Гималайской системы протягиваются *Главный пограничный* и *Главный центральный надвиги*, разделяющие Большие и Малые Гималаи. Распространение структурных элементов Гималаев в значительной мере обусловлено конфигурацией северной границы Индостанской платформы, а также южных границ Тибетского массива.

Современный облик рельефа зарубежной Азии во многом обязан неотектони-

ческим движениям. Наиболее интенсивные поднятия испытала Центральная Азия, где произошло общее воздымание поверхности и на месте разновозрастных структур образовалась высокая горная страна. В связи с поднятием горных районов Азии возросла контрастность рельефа, активизировались процессы денудации в горах и аккумуляции в межгорных и предгорных впадинах. Поднятия носили прерывистый характер, о чем свидетельствует наличие серии поверхностей выравнивания, расположенных на разных уровнях и соответствующих нескольким эпохам планации. Поэтому специфической особенностью рельефа Центральной Азии являются огромные аккумулятивные равнины, расположенные в окружении гор и лежащие на большой высоте над уровнем моря.

Неотектонический этап ознаменовался вовлечением в процесс орогенеза как эпигеосинклинальных территорий, так и окраинных частей платформ. Самые обширные зоны рифтогенной активизации приурочены главным образом к древним платформенным структурам (горы юго-запада Аравии, Шанское нагорье и др.).

Размах неотектонических движений в эпикаледонских платформах был меньше, чем в эпигерцинских (к последним приурочены высокогорья Тянь-Шаня и Куньлуня). Кроме того, для более молодых эпигерцинских структур характерны большая унаследованность современных форм от древних и большая роль альпинотипных складкообразных движений. В эпикаледонских структурах преобладали блоковые и глыбовые дислокации.

Для возрожденных структур области мезозойской складчатости характерно более простое соотношение древнего структурного плана и современных форм рельефа, чем для палеозойских. Ведущую роль в образовании мезозойских структур играли складчатые дислокации. Сбросовые дислокации и разломы обусловили отчетливую конфигурацию краевых частей платформенных массивов и глыбовый характер окраинных гор. С разломами была связана интенсивная магматическая деятельность, продуктом которой являются столь характерные трапповые формации различного возраста (деканские траппы позднемелового — эоценового времени, мощностью до

3—4 км, лавовые поля — харра в Аравии — четвертичные и даже современные). На Аравийской платформе извержения вулканов происходили и в историческое время.

Большую роль в формировании современного рельефа Азии сыграли **особенности палеогеографического развития** территории. Наиболее сильное влияние на формирование рельефа и ландшафтов в целом оказали похолодание климата и оледенение в плейстоцене.

Вопрос о размерах и количестве оледенений в зарубежной Азии не совсем ясен. Большинство исследователей считают, что плейстоценовое оледенение здесь отличалось меньшими размерами, чем в Европе, и носило горный характер. Ледники были распространены в высокогорьях Центральной и Восточной Азии, Японии. Предполагается, что в Гималаях оледенение имело несколько стадий, синхронных альпийским. Масштабы плейстоценового оледенения в Тибете также по-разному оцениваются исследователями. Так, В. М. Синицын (1965) и другие исследователи предполагают, что оно было большим и покровного характера; ряд авторов считают, что оледенение Тибета не было сплошным и проявлялось лишь на более высоких горных цепях, не захватывая нагорных плоскогорий и равнин.

Наряду с такими ледниковыми формами рельефа, как кары, троговые долины, зандровые равнины с озерами, в горных районах Азии встречаются некоторые специфические формы (террасы оседания и др.), образовавшиеся при таянии ледника в континентальных условиях центрально-азиатских районов.

С ледниковыми эпохами плейстоцена связывают образование лёссов в перигляциальных областях, где климат был сухим и холодным. Лёссы перекрывают мощным (до 250 м) слоем плато и равнины Северо-Восточного Китая. Лёссовые слои разделяются горизонтами погребенных почв, сформировавшихся, как предполагают, в более влажные и теплые периоды межледниковий. Вопрос о происхождении лёссов во многом остается дискуссионным. Согласно золотой гипотезе мелкозем, образующий лёсс, накопился в результате золотого сноса из пустынных центрально-

азиатских областей. По-видимому, существуют также лёссы озерного, речного и ледникового происхождения.

В аридных районах изменение палеоклиматической обстановки в плейстоцене в связи с оледенением проявлялось в смене влажных (плювиальных) и сухих периодов. С плювиальными эпохами, которые, согласно взглядам ряда исследователей, соответствуют межледниковьям и начальным этапам оледенений, связывают максимальную обводненность аридных районов. В это время на равнинах Центральной Азии, на Аравийском полуострове, на Переднеазиатских нагорьях формировалась разветвленная гидрографическая сеть, отмечались максимальные уровни озера Лобнор и других озер, сейчас совсем исчезнувших. Поэтому в современном рельефе аридных районов широко представлены древние флювиальные формы морфоструктуры, не соответствующие современным условиям увлажнения и величине стока.

В межгорных котловинах накапливались озерные отложения; впоследствии за счет их перевевания возникли мощные эоловые толщи, к которым приурочены песчаные пустыни (площадь песков только в пустынях Аравии 1 млн. км²).

Согласно другим представлениям время наступления более влажных эпох синхронизируется с оледенениями. Причиной повышенного увлажнения ныне засушливых областей во время оледенений считают общее снижение температуры и уменьшение в связи с этим интенсивности испарения, а следовательно, и величины стока. Важная роль отводится также смещению на юг холодных арктических воздушных масс и усилению циклонической деятельности.

В более засушливые периоды реки пересыхали, уровни озер понижались. В приокеанических районах наступление сухих эпох проявлялось в регрессии океана, расширении осушенных участков бывшего шельфа, образовании террасовых уступов, ослаблении муссонной циркуляции.

Общая тенденция усыхания территории в аридных районах Азии, с чем связано значительное расширение площадей с аридной морфоскульптурой, по мнению целого ряда ученых, проявляется, начиная с палеогена. Интенсивно протекали про-

цессы физического выветривания и накопления обломочного материала. С ариднo-денудационными процессами, главным образом дефляцией, связано углубление замкнутых впадин.

Вследствие сухости климата снеговая граница расположена очень высоко (4500—5000 м), современное рельефообразующее значение ледниковых процессов в зарубежной Азии невелико и проявляется лишь в Каракоруме, Гималаях и на отдельных самых высоких участках Куньлуня, Наньшаня и восточного Тянь-Шаня. В историческое время расширение аридных территорий во многом обязано прямому или косвенному воздействию антропогенного фактора.

В Южной и Юго-Восточной Азии в плейстоцене не произошло значительных изменений палеоклиматической обстановки по сравнению с палеогеном и неогеном; климат оставался жарким и влажным. Здесь наблюдается широкое развитие флювиального типа морфоскульптуры и значительное соответствие древних и современных флювиальных форм. В условиях жаркого и влажного климата интенсивно протекали процессы биогеохимического выветривания, формировались латеритные коры.

Страны зарубежной Азии занимают ведущее место в мире по запасам многих видов полезных ископаемых: нефти, природного газа, каменного угля, олова, вольфрама, хрома, сурьмы, графита, циркония, мусковита, серы, калийных солей, фосфатов, борацита и сепиолита (рис. 25). География полезных ископаемых весьма неравномерна и обнаруживает тесную связь с морфоструктурными областями.

Одной из основных металлогенических провинций зарубежной Азии является Китайская платформа. В ее недрах накопились полезные ископаемые, формировавшиеся в течение всех этапов рудообразования. К докембрийскому возрасту относятся железорудные, медноникелевые, кобальтовые, магнетитовые руды. Палеозойская эпоха на территории Китайской платформы ознаменовалась образованием огромных месторождений каменных углей, медных и полиметаллических руд. С яншаньской складчатостью, сопровождавшейся интенсивной магматической дея-

тельностью, связаны исключительно богатые и разнообразные эндогенные рудные образования: олово, ртуть, вольфрам, сурьма, железо. Китайская платформа является одним из мировых центров угленакпления. Основные угленосные бассейны имеют палеозойский и мезозойский возраст. Более 90 % запасов углей представлены каменными разностями с большим процентом коксующихся, хотя по степени метаморфизации диапазон углей очень велик — от антрацитов до бурых. Исключительно высока нефтеносность Китайской платформы (1/3 территории КНР перспективна на нефть). Наиболее крупными являются Ордосский, Сычуаньский, Восточно-Китайский бассейны, южное побережье КНР, Джунгарская, Таримская, Цайдамская впадины.

Богата полезными ископаемыми Индийская платформа. Для нее характерны метаморфогенные железистые кварциты, заключающие практически неограниченные запасы железных руд, и высокий удельный вес крупных месторождений.

В северной части Декана обширный пояс образуют месторождения марганцевых руд. Месторождения хромитов мирового значения находятся в центральной и южной частях Индийского щита, где они приурочены к серпентинам и серпентиновым ультраосновным породам. В пределах Индийского щита находятся крупные запасы титано-магнетитовых руд, урана докембрийского возраста, тория (одно из богатейших в мире). На северо-востоке щита находится крупнейшее в мире месторождение кианита¹. Большое значение имеют аллювиальные и прибрежно-морские россыпи титана и циркония на Малабарском побережье в штате Керала, ильменитовые пески Шри-Ланки.

Индийская платформа богата углем. Подавляющая часть запасов сосредоточена в палеозойских отложениях, причем наиболее богатые месторождения находятся в долине реки Дамодар. Концентрация богатейших месторождений железных и марганцевых руд и коксующихся углей

¹ Al_2SiO_5 — высокоглиноземистое (керамическое) сырье, используемое для производства фарфоровых, кислотно- и огнеупорных изделий, в частности некоторых частей автодвигателей.

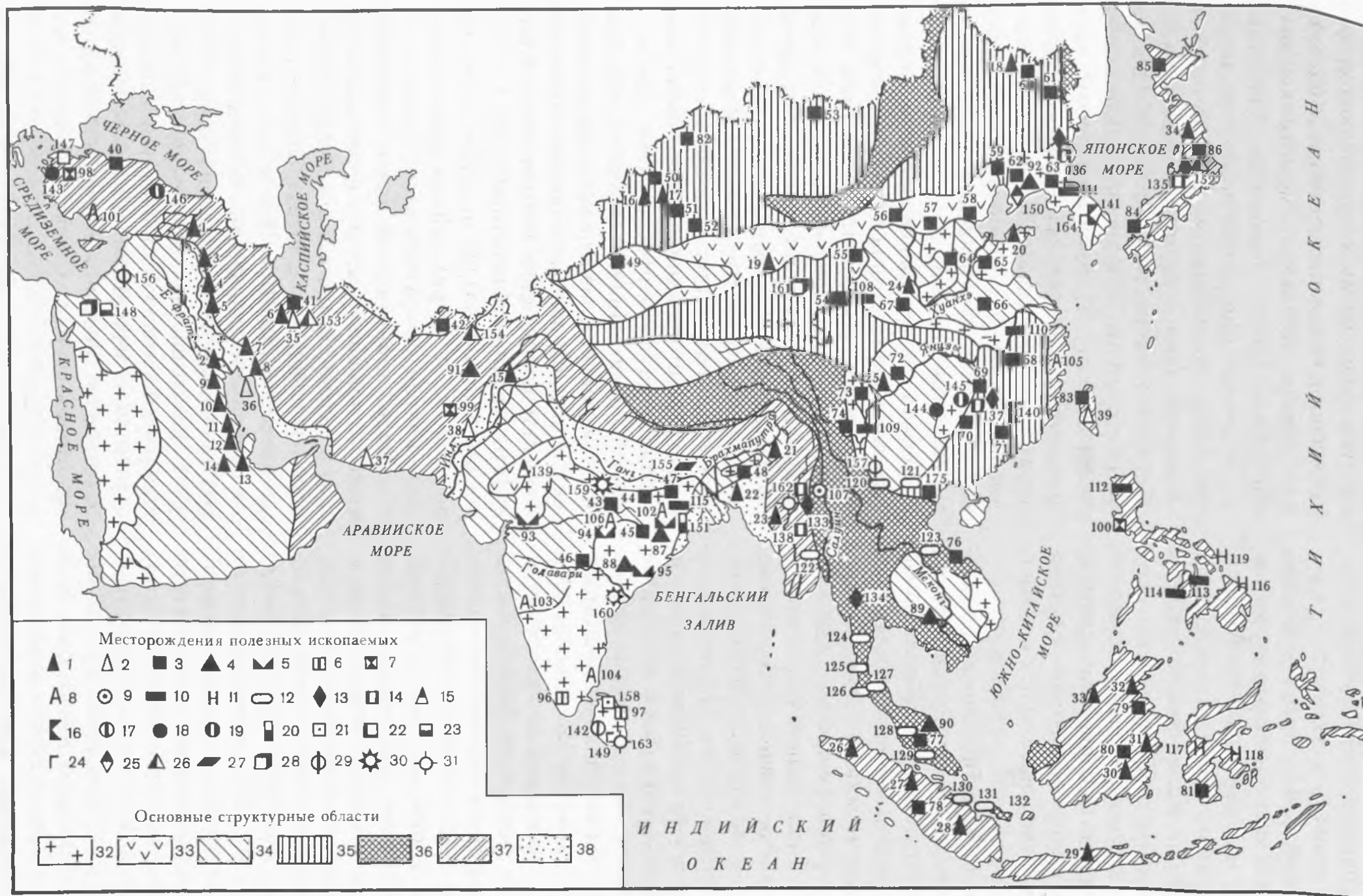


Рис. 25. Крупнейшие месторождения полезных ископаемых зарубежной Азии:

1 — нефть, 2 — газ, 3 — уголь, 4 — железная руда, 5 — марганец, 6 — титан, 7 — хром, 8 — алюминий, 9 — кобальт, 10 — медь, 11 — никель, 12 — олово, 13 — свинец, 14 — цинк, 15 — бериллий, 16 — вольфрам, 17 — редкие металлы, 18 — ртуть, 19 — сурьма, 20 — уран, 21 — циркон, 22 — бор, 23 — бром, 24 — графит, 25 — магнезит, 26 — сера, 27 — слюда, 28 — соль, 29 — фосфориты, 30 — алмазы, 31 — драгоценные камни, 32 — область архейской и протерозойской складчатости, 33 — область позднекембрийской и раннепалеозойской складчатости, 34 — платформенный чехол, 35 — область палеозойской складчатости, 36 — область мезозойской складчатости, 37 — область кайнозойской складчатости, 38 — краевые прогибы

создает исключительно благоприятные условия для развития черной металлургии. Нефтью Индийская платформа небогата. Выявленные в последнее время месторождения связаны с краевыми погружениями платформы (Гуджарат и Ассам).

Геологическая изученность Аравийской платформы крайне неравномерна: освоены лишь побережья Средиземного моря и Персидского залива. В восточной части платформы выявлены крупнейшие в мире месторождения нефти в Саудовской Аравии, Катаре, Кувейте, Объединенных Арабских Эмиратах. Обнаружены также запасы нефти в области сочленения северного склона платформы и северной части Месопотамского прогиба (в Сирии).

На Аравийской платформе найдены бурый уголь, бром и калийные соли, медные руды и серебро, поваренная соль и др. Месторождения калийных солей в Израиле и Иордании, фосфоритов в Сирии, Иордании и Израиле — одни из крупнейших в мире. Основной источник калийных солей — рассолы Мертвого моря — концентрированный раствор хлоридов магния, кальция, калия, натрия и брома. Их запасы пополняются стоком реки Иордан, приносящим 40 тыс. т калийных солей в год. Климатические условия благоприятны для выпаривания рассолов путем бассейнизации.

Богат полезными ископаемыми мезозойский пояс низкогорий и средневысотных гор в Юго-Восточной Азии и Китае. Здесь, в мощном поясе, протянувшемся через Южный Китай, Бирму, Таиланд в Малайзию и Индонезию, сосредоточены мировые запасы олова и вольфрама. С разрушением жильных месторождений связаны богатые делювиальные и пролювиальные россыпи, содержащие высокие концентрации олова. Крупные размеры имеют аллювиальные россыпи, накопление которых относится в основном к среднему плейстоцену. В этой части Азии имеются также месторождения железной руды, меди, цинка, свинца и никеля, золота, слюды, графита. На Шанско-Юньнаньском нагорье находятся крупнейшие в зарубежной Азии месторождения серебро-свинцово-цинковых и кобальтовых руд. К платформенным геосинклинальным и парагеосинклинальным структурам полуострова Индокитай приурочены месторождения угля. С кайно-

зойской эпохой рудообразования в Юго-Восточной Азии связаны крупные месторождения нефти, меди, олигоценные осадочные, а также латеритные отложения железных руд, бокситов, никеля, кобальта, алмазов, золота, касситерита, вольфрамит, циркона, монацита. В краевых прогибах встречаются бурые угли (лигниты).

Главным видом минеральных ресурсов области кайнозойской складчатости Западной Азии является нефть. Бассейн Киркука и месторождения Румайла и Зубейр содержат 3,5 % запасов нефти капиталистических стран. Весьма богаты центральные и юго-западные районы Иранского нагорья и шельф Персидского залива. На Иранском нагорье находятся крупнейшие в мире месторождения серы; имеется железная руда.

Довольно разнообразны полезные ископаемые на полуострове Малая Азия: железные, медные, молибденовые руды, бокситы, магнезит, фосфориты, асбест, наждак, строительные материалы. Месторождения сурьмы, хромитов, борацита, сепиолита¹ относятся к крупнейшим в капиталистическом мире.

В Северо-Анатолийском и Южно-Анатолийском бассейнах имеются уголь, в предтаврском прогибе и межгорной впадине бассейна Адана — нефть; перспективен на нефть также континентальный шельф в районе Мраморного моря и Искендерского залива на юге Турции.

РЕЛЬЕФ

Рельеф зарубежной Азии характеризуется сложным сочетанием горных сооружений, соответствующих складчатым поясам различного возраста, и равнин платформенных областей. Своеобразие морфотектонической эволюции обусловило общую приподнятость территории Азии (здесь расположены максимальные отметки поверхности суши) и незначительное развитие низменностей, на долю которых приходится менее одной четвертой части ее поверхности.

В строении рельефа зарубежной Азии отчетливо проявляется разделение на

¹ Сепиолит — глинистый минерал, содержащий магний, иногда замещаемый железом.

крупные морфоструктурные типы, сложившиеся в процессе длительного геологического развития: *равнины платформенных областей и горы эпиплатформенных и эпигоренных зон.*

Равнины платформенных областей занимают Аравийский и Индостанский полуострова и расположены на плитах платформ или приурочены к выходам на поверхность пород фундамента. Основным типом рельефа являются *аккумулятивно-денудационные равнины и денудационные плато* на горизонтально или моноклинально залегающих пластах, особенно широко встречающихся на Аравийском полуострове. Сводовым поднятиями и выходами на поверхность пород фундамента соответствуют *денудационные цокольные плоскогорья и равнины.* К районам распространения вулканических пород приурочены *трапповые высокие равнины и плоскогорья* — наиболее характерные типы рельефа Деканского плато.

В пределах краевых и внутренних прогибов Аравийской и Индостанской платформ образовались *обширные аккумулятивные равнины* — *Месопотамская и Индо-Гангская*, с низменной однообразной плоской поверхностью, пересекаемой долинами крупных рек с притоками. Они сложены мощной толщей аллювиальных отложений. В результате длительного хозяйственного освоения этих территорий сложился специфический *ирригационный антропогенный микрорельеф* (ирригационные каналы, валы, дамбы).

Горные сооружения зарубежной Азии подразделяются на эпиплатформенные и эпигоренные (пояса эпигеосинклинального орогенеза).

Горы платформенных областей, активизированные в новейшее время, занимают окраинные части платформ. Это горные массивы *Ливан* и *Антиливан* на побережье Средиземного моря с разделяющей их рифтовой впадиной, *горы с обрывистыми склонами в области рифтогенной активизации* вдоль побережья Красного моря и на юге Аравийского полуострова (*горы Йемена*), а также *Западные* и *Восточные Гхаты* на Индостанском полуострове, в виде огромных обрывистых ступеней спускающиеся к побережью Аравийского и Бенгальского заливов. В результате интенсивных

дислокаций сложился своеобразный рельеф горстов и грабенов со значительными амплитудами высот. Краевые эпиплатформенные горы значительно превосходят по высоте внутренние равнинные пространства платформ и достигают 2500—3500 м. Для них характерны выровненные, сильно денудированные вершинные поверхности и крутые склоны, разбитые сбросами и покрытые каменистыми осыпями.

Для эпигоренных *горных поясов* зарубежной Азии характерно сложное строение, обусловленное тем, что тектоническими движениями здесь были охвачены территории с разными структурами (геосинклинали, ядра древней консолидации и частично эпиплатформы разного возраста). Через всю территорию Азии протягиваются *горные системы Альпийско-Гималайского пояса. Горные хребты* — *антиклинории* в виде дуг обрамляют внутренние срединные части — относительно стабильные массивы докембрия и палеозоя, которым в рельефе соответствуют *возвышенные денудационные нагорья и плоскогорья.* В западной части горного пояса расположены *Переднеазиатские нагорья* — *Малоазиатское* и *Иранское.*

Высота нагорий и горных дуг увеличивается в восточном направлении. Если средняя высота Малоазиатского нагорья 600—800 м, Иранского — 800—1000 м, то в Тибетском нагорье средние высоты достигают 4000—4500 м. Соответственно возрастает и высота окраинных дуг — от 1500—2000 до 5000—6000 м.

Горные хребты, обрамляющие Переднеазиатские нагорья, имеют преимущественно складчато-блоковый характер морфоструктур, крутые склоны, в нижних частях переходящие в полосу холмистых предгорий. Склоны сильно расчленены, а в местах развития флишевых пород они приобретают характер бедленда, причем интенсивность эрозионного расчленения уменьшается в восточном направлении по мере нарастания засушливости климата.

Четкая выраженность структурных линий и недавние поднятия наложили значительный отпечаток на характер гидрографической сети. Для Азии типично решетчатое эрозионное расчленение; продольные долины приурочены к древним тектоническим линиям, поперечные сквозные ан-

тецедентные долины заложилась в результате недавних поднятий.

Для горных хребтов характерно широкое развитие *денудационных поверхностей выравнивания* высотой 2000—3000 м, что также свидетельствует о значительных вертикальных поднятиях этой территории в новейшее время. Часто поверхности выравнивания бронируются пластами более стойких пород.

Интенсивное выветривание способствовало большой обнаженности горных пород и широкому *развитию своеобразных структурно-литологических форм рельефа: от-препарированных интрузий, гребней из поставленных на голову ядер складок, столовых высоких плато на лежащих крыльях складов, куэстовых гряд. Древние ледниковые формы рельефа сохранились в наиболее высоких частях Тавра, Загроса, Эльбурса и Гиндукуша.*

Формирование рельефа внутренних срединных частей нагорий происходило в условиях сильной аридности. Процессы разрушения осадочного покрова привели к образованию мощной коры выветривания.

В тех местах, где горные дуги, окаймляющие срединные нагорья и плоскогорья, сближаются, образовались своего рода *горные узлы* — *Армянское нагорье, Памир*. Абсолютные высоты достигают 5165 м на Армянском нагорье (*гора Большой Арарат*) и 7495 м (*пик Коммунизма*) на Памире. В формировании рельефа Армянского нагорья велика была роль вулканизма: здесь широко распространены древние и молодые лавовые плато, вулканические конусы.

К востоку от Переднеазиатских нагорий лежит *Тибетско-Гималайская горная страна*, представляющая собой *сочетание блоковых и складчато-блоковых возрожденных горных сооружений* на разновозрастной структуре и молодых гор кайнозойского складчатого пояса. Высшая точка *гора Джомолунгма (Эверест)* в Гималаях достигает 8848 м.

Преобладающим типом морфоструктуры в Тибете являются нагорья и плоскогорья, наследующие срединные массивы и пересеченные в субширотном направлении многочисленными хребтами. *В западной части Тибета* в связи с сильной сухостью климата эрозионное расчленение

незначительное; *господствуют процессы аридного рельефообразования*. Интенсивно протекающие процессы денудации и незначительный сток привели к сглаживанию высотных различий между плосковершинными горными хребтами с округлыми склонами и межгорными понижениями. *Восточная часть нагорья, увлажняемая муссонами, характеризуется значительным эрозионным расчленением.*

По южной окраине Тибетского нагорья с северо-запада на юго-восток в виде дуги простираются сложнопостроенная горная система *Гималаи*. Так как складчатые дислокации протекали здесь в несколько этапов, для Гималаев *характерна разнородность морфологического строения: наряду с островерхими скалистыми складчатыми гребнями альпийского типа встречаются и округлые сводово-блоково-складчатые массивы.*

К горным сооружениям на докембрийском и палеозойском фундаменте, частично возрожденным и охваченным новейшими поднятиями, относится *Центральная Азия*. Рельеф Центральной Азии — *мозаичное сочетание высоких аккумулятивно-денудационных равнин и плоскогорий (Ордос, Гоби, Алашань, Цайдамская, Таримская)* и окружающих их *блоковых, складчато-блоковых и сводово-складчато-блоковых горных хребтов (Наньшань, Хангай, Хэнтэй, Большой Хинган, Тянь-Шань, Куньлунь)*. Равнины Центральной Азии сформировались на разновозрастных структурах, главным образом на каледонских и протерозойских или на «обломках» Китайской платформы. Для равнин характерен высокий гипсометрический уровень (800—1000 м). Они имеют либо плоскую поверхность, либо увалисто-грядовой рельеф. На плоских «идеальных» равнинах широко распространены замкнутые солончаковые впадины и озера. В местах развития скопелений песков (например, в пустыне Такла-Макан, расположенной в центральной части Таримской впадины) основными формами рельефа являются песчаные гряды, кучевые пески, барханы.

Горы, окаймляющие равнины Центральной Азии, имеют различную ориентировку, но преимущественно они вытянуты в субширотном направлении. Среди горных хребтов наибольшей высотой отли-

чаются *Восточный Тянь-Шань* и *Куньлунь*, их средние абсолютные высоты около 6000 м, а максимальные отметки превышают 7000 м (*пик Победы* в Тянь-Шане 7439 м и *Улугмузтаг* в Куньлуне 7723 м).

Специфическая черта рельефа гор — изолированность межгорных впадин, большей частью бессточных. В горах широко распространены денудационные поверхности — пенеплены, приподнятые на различную высоту (сырты¹ Тянь-Шаня). Интенсивно протекающие процессы денудации — наиболее важный фактор рельефообразования. Они способствовали накоплению мощной толщи рыхлых отложений у подножий горных склонов, сглаживанию горных массивов.

Рельеф Восточной Азии сформировался на разнородных структурах *Китайской платформы*, охваченных в мезозое яньшанским орогенезом и сильно омоложенных в новейшее время. Здесь, как и в Центральной Азии, рельеф имеет ячеистое строение и представляет *сочетание складчато-блоковых и сводово-складчато-блоковых гор*, активизированных в пределах платформы или на палеозойском складчатом основании, а также *аккумулятивных и аккумулятивно-денудационных равнин*, приуроченных либо к краевым и внутренним прогибам и впадинам платформ, либо сформировавшихся на горизонтально или моноκлиально залегающих пластах чехлов платформ. В местах распространения лесовых покровов (на Северо-Китайской равнине) рельеф представлен *останцами и ступенчатыми плосковершинными возвышенностями*, расчлененными каньонами с вертикальными склонами.

Горные хребты Восточной Азии (Наньлин, Циньлин, Южно-Китайские) имеют самое разнообразное простираение, так как их развитие контролировалось жесткими структурами Китайской платформы. В результате длительного процесса денудации горы приобрели мягкие очертания, средняя высота их 1000—2000 м, широко развиты *поверхности выравнивания*. Горные хребты отделены друг от друга широкими террасированными долинами. Большая часть речных долин не соответствует направлению тектонических линий, поэтому

эрозионное расчленение часто носит лабиринтообразный характер. В местах распространения известняков (особенно в Южно-Китайских горах) развиты *карстовые процессы*. В связи с интенсивными проявлениями в мезозое вулканической деятельности для Восточной Азии характерно *широкое развитие интрузий и вулканических разновысотных гор*.

На полуострове *Индокитай* складчатые и блоково-складчатые массивы расположены в области развития более молодых, чем в Восточной Азии, мезозойских (а в западной части кайнозойских) структур, активизированных в новейшее время. *Складчато-блоковые горы (Ракхайн, или Араканские горы, хребет Паткай)* достигают высоты 3000 м, имеют сильно расчлененные склоны; много лавовых покровов и вулканических массивов.

На востоке Азию опоясывают *островные дуги — Японские, Филиппинские, Большие и Малые Зондские острова*. Это область развития самых молодых складчатых горных сооружений Тихоокеанского кайнозойского складчатого пояса с сильным эрозионным расчленением и интенсивным современным проявлением тектонической активности в виде вулканизма и частых землетрясений. Рельеф отличается большой контрастностью: амплитуда высот между горами островов и глубоководными впадинами превышает 12 км.

КЛИМАТ

Формирование климата Азии определяется ее географическим положением, огромными размерами, компактностью суши и преобладанием горного рельефа. Азия протянулась от арктических до экваториальных широт, поэтому годовые значения радиационного баланса колеблются в очень широких пределах от 252 кДж/(см²·год) на севере материка до 672 кДж/(см²·год) на юге, а циркуляция атмосферы и климатические условия отличаются исключительным разнообразием.

Особенности географического положения и, в частности, взаимное расположение суши и океанов проявляются в том, что западные и восточные части материка,

¹ Сырт — возвышенность (тюрк.).

лежащие на одной широте, заметно отличаются по своему климату. В первую очередь это относится к горизонтальным температурным контрастам у западных и восточных берегов, которые на западе материка зимой значительно меньше, чем на востоке. На востоке Азии и над прилегающей частью Тихого океана располагается одна из двух зон максимальных на земном шаре горизонтальных градиентов температуры, где особенно велика разница между холодным воздухом севера материка и относительно теплым морским воздухом. С зоной наибольших температурных контрастов в тропосфере связаны активная циклоническая деятельность и зона наибольших скоростей ветра.

В Азии, как ни на одном другом материке, исключительно велико влияние на климат материковой суши: ее размеров, компактности, высоты, горно-котловинного рельефа. Зимой и летом в обширных внутренних районах формируются континентальные воздушные массы. Поэтому особенностью зарубежной Азии является *широкое распространение континентальных типов климата*.

На формирование климата зарубежной Азии в зимнее время определяющее влияние оказывает *Азиатский* (Сибирский, Монгольский) *антициклон* — один из главных центров действия атмосферы северного полушария. С октября по март в результате изменения барической обстановки, в котором определенную роль играют охлаждение и оседание воздуха в западном переносе, вхождение окклюдированных циклонов из Западной Сибири, Карского и Баренцева морей и вторжения арктических антициклонов, Азиатский антициклон устанавливается над территорией Монголии. Давление в нем может достигать рекордных величин — 1080 гПа (среднее давление около 1035 гПа). Область повышенного давления занимает огромную площадь — от северной Монголии на юг до Гималаев и южного Китая и дает отрог повышенного давления на запад. Мощный поток холодного воздуха выносится из нее на юг в виде *северо-западного зимнего муссона*. Следствием этого являются аномально холодные и сухие зимы на востоке Азии в умеренном и субтропическом поясах (по сравнению с аналогичными широтами

Северной Америки и Европы). Летом вследствие сильного прогревания центрально-азиатских котловин *над внутренними районами Азии господствует континентальный воздух*, обладающий в результате трансформации свойствами тропического.

Над Южной, Юго-Восточной и Восточной Азией устанавливается летняя муссонная циркуляция, причем в Восточной Азии она связана главным образом с сезонным смещением полярного фронта на север и перемещением области высокого давления над Тихим океаном, а на юге — с *Внутритропической зоной конвергенции и формированием Южноазиатской (Пенджабской) термической депрессии*.

Аравийский полуостров (за исключением его юго-западной оконечности) остается в стороне от путей влажных летних муссонов, его северные районы скудно орошаются (преимущественно зимой) за счет средиземноморских циклонов.

Экваториальные области островной Азии характеризуются *преобладанием экваториального воздуха* в течение всего года, *интенсивной конвекцией*. Изменчивость направлений ветра указывает на активный обмен воздухом между полушариями. Во внутритропической зоне конвергенции (ВЗК) происходит встреча воздушных потоков северного и южного полушарий. ВЗК резко отличается от внетропических фронтов тем, что конвергирующие воздушные массы различаются лишь по влажности при отсутствии или очень малых горизонтальных температурных контрастах. ВЗК возникает обычно в районах наиболее высоких температур поверхностных вод океанов и суши. Это довольно широкая зона, где может наблюдаться одновременно одна или несколько линий сходимости приземного ветра. Она перемещается между экстремальными сезонами на большие расстояния — на севере Индийского океана и на юге Азии на 25—30° (против 10° в Африке) (рис. 26). Так как встреча пассатов северного и южного полушарий происходит в довольно широкой зоне, при самых небольших изменениях давления возникают очаги и полосы высокого и низкого давления. Это приводит к тому, что в системе ВЗК не образуется сплошной облачности, она имеет ячеистую структуру.

Приэкваториальные области не являются областями сплошного низкого давления. Чередование небольших ложбин и гребней давления вызывает существенные изменения погоды. По интенсивности они не сравнимы с циклонами и антициклонами внетропических широт, но с ними связаны ливни, грозы, шквалы. В этом районе могут формироваться тропические депрессии, которые, если для этого имеются соответствующие условия, превращаются в разрушительные тропические ураганы.

Метеорологи отмечают процесс перетекания южного пассата (на широтах Мадагаскара) в разгар северного лета (май — сентябрь) в северное полушарие, что способствует усилению Индийского муссона. Сезонное смещение термического экватора северным летом и влияние африкано-азиатской суши (низкое давление) облегчают перетекание воздуха через экватор.

В зимнее время поверхность Азии заметно холоднее прибрежных вод Тихого и Индийского океанов. Над Северным Ледовитым океаном холодный воздух образует постоянную область высокого давления и нередко проникает в более южные широты, особенно в сильно выхолаживаемые Южную Сибирь и плоскогорье Гоби (1000—1200 м), где атмосферное давление достигает в январе — феврале 1040 гПа. Над Тихим и Индийским океанами давление в это время около 1012 гПа. Азиатский зимний антициклон гораздо более устойчив, чем Канадский и Северо-Американский максимумы. В области его распространения циклоническая деятельность почти полностью подавлена, характерны зимние инверсии температур, приводящие к формированию холодной тихой погоды. В Гоби, например, зимой температура воздуха опускается до -40°C (а летом поднимается до 45°C). За год выпадает максимум 200 мм осадков. Холодный континентальный воздух выносится в субтропические широты восточной Азии вплоть до широты Циньлина. В южном Китае в области конвергенции холодного континентального и теплого морского воздуха развивается циклоническая деятельность и идут дожди. Над Японскими островами зимний антициклонез выражен значительно слабее, а циклонические дожди наблюдаются чаще. Зимний муссонный

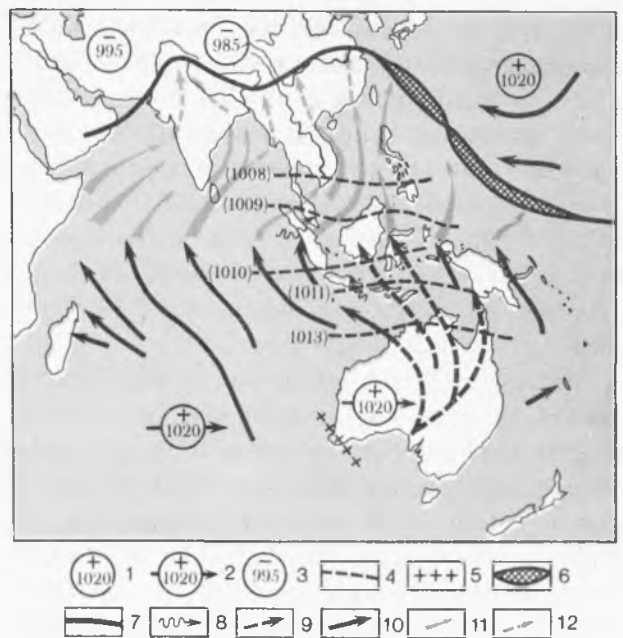


Рис. 26. Летний муссон зарубежной Азии:

1 — область высокого давления, 2 — смешивающаяся область высокого давления, 3 — область низкого давления, 4 — среднее давление на уровне земной поверхности (гПа), 5 — полярный фронт, 6 — внутритропическая зона конвергенции, 7 — внутритропический фронт конвергенции, 8 — местные ветры, 9 — континентальные пассаты, 10 — морские пассаты, 11 — морской муссон, 12 — континентальный муссон

поток имеет вертикальную мощность более 3 км, поэтому он легко перетекает через горные хребты, ограничивающие Центральную Азию с востока.

Южнее, над Индостаном и Индокитаем, преобладает северо-восточное воздушное течение, несущее тропический воздух и являющееся, по существу, зимним пассатом. Погода в этот сезон носит устойчивый антициклональный характер: ясно, сухо и тепло.

Над Юго-Западной Азией также формируется область повышенного давления, захватывающая Аравийский полуостров и южную часть Ирана и представляющая собой отрог Азорского антициклона. Здесь преобладают очень сухие континентальные тропические воздушные массы. Они не вливаются в общий пассатный перенос, а движутся по западной периферии Аравийского антициклона к северу. Зимой здесь развивается активная циклоническая деятельность на полярном фронте; пути зимних циклонов, движущихся со стороны Средиземного моря, проходят в основном над Малой Азией. Циклоническая деятельность также развивается на

иранской ветви полярного фронта, но средиземноморский воздух проникает сюда лишь в редких случаях. В этом районе взаимодействуют континентальные воздушные массы — тропический воздух южного Ирана и Аравии и полярный воздух, который притекает из Средней Азии либо формируется над территорией Ирана. Поэтому осадков здесь выпадает меньше, чем в Малой Азии.

Прохождение циклонов над Малой Азией и Иранским нагорьем сопровождается резкой сменой погоды: в северном Иране случаются морозы до -20°C . Волны холода доходят даже до южной Месопотамии, где температуры могут падать ниже 0°C . Суровость зимы связана с частыми вторжениями холодного умеренного и даже арктического воздуха. Еще далее к востоку, над высокогорьями Центральной Азии, зимой господствует континентальный воздух азиатского антициклона, но заметную роль играет западный перенос морского воздуха, сопровождаемый сильными снегопадами, которые, однако, бывают более или менее значительными только в крайних западных районах.

В общем, по сравнению с Северной Америкой и Европой циклоническая деятельность в зимнее время в Азии выражена гораздо слабее. Фронтотенез носит спорадический характер и проявляется лишь при развитии меридионального переноса холодных масс с севера на юг.

Зимой отрицательный радиационный баланс наблюдается уже к северу от 35° с. ш., т. е. в областях, лежащих намного южнее, чем в Северной Америке ($40\text{--}44^{\circ}$ с. ш.) и тем более в Европе.

Изотерма 0°C проходит на севере Европы по широте 70° , а на востоке Азии — по 35° с. ш. Отклонения температуры от среднеширотной у поверхности земли достигают больших значений: наибольшие отрицательные отклонения наблюдаются над северо-востоком Азии (-14°C), а над северной Атлантикой отклонение положительное ($+24^{\circ}\text{C}$).

Средние температуры января изменяются от -25° на севере Центральной Азии до $+25^{\circ}\text{C}$ в приэкваториальных областях. Почти на 70 % территории зарубежной Азии абсолютные минимумы опускаются ниже 0°C . Абсолютные минимумы

до $-40\text{--}50^{\circ}\text{C}$ отмечаются в Монголии, на севере Китая. Даже в обширных котловинах Центральной Азии и на Тибетском нагорье таких низких абсолютных минимумов не бывает (рис. 27).

В холодное время года в горах Центральной Азии широко распространены инверсии температуры. Котловины и долины здесь являются своеобразными «озерами» холода, где средние месячные температуры могут быть на $10\text{--}15^{\circ}\text{C}$ ниже, чем на возвышенностях. В Куньлуне и Тянь-Шане повышение местности на каждые 100 м сопровождается подъемом температуры в среднем на $1,3^{\circ}$. Таким образом, отрицательный градиент почти в 3 раза больше нормального. Наиболее глубокие вторжения холода в тропические широты наблюдаются на востоке и на западе Азии, где на пути выноса холодного воздуха на юг нет значительных орографических преград. Так, на прибрежных равнинах и островах Восточной Азии и на Аравийском полуострове нулевая изотерма абсолютного минимума проходит около 20° с. ш. и пересекает северный тропик. Зимой на востоке Азии перепад в абсолютных минимумах от северной Монголии до экватора составляет около 75° , т. е. $1,5^{\circ}$ на каждый градус широты. Южнее северного тропика отрицательные температуры наблюдаются лишь на высотах 1500—2000 м. В экваториальных районах типичны минимумы $+20, +22^{\circ}\text{C}$, в очень редких случаях до $+18^{\circ}\text{C}$; средние температуры января около $24\text{--}25^{\circ}\text{C}$.

Зимний максимум осадков в северном полушарии наблюдается в Передней Азии севернее 30° с. ш., где он связан с циклонической деятельностью на средиземноморской ветви полярного (умеренного) фронта, а также в тех районах, где пассат и зимние северные ветры приносят влаги больше, чем летний муссон (некоторые районы Филиппинских и Японских островов, юго-восточная оконечность Индостана и острова Шри-Ланки). Зимний максимум осадков наблюдается также в южном полушарии к востоку от острова Ява на фронте экваториального и тропического воздуха, т. е. в зоне действия ВЗК.

Летом контрасты температур между северными и южными частями зарубежной Азии сглаживаются. Термический экватор

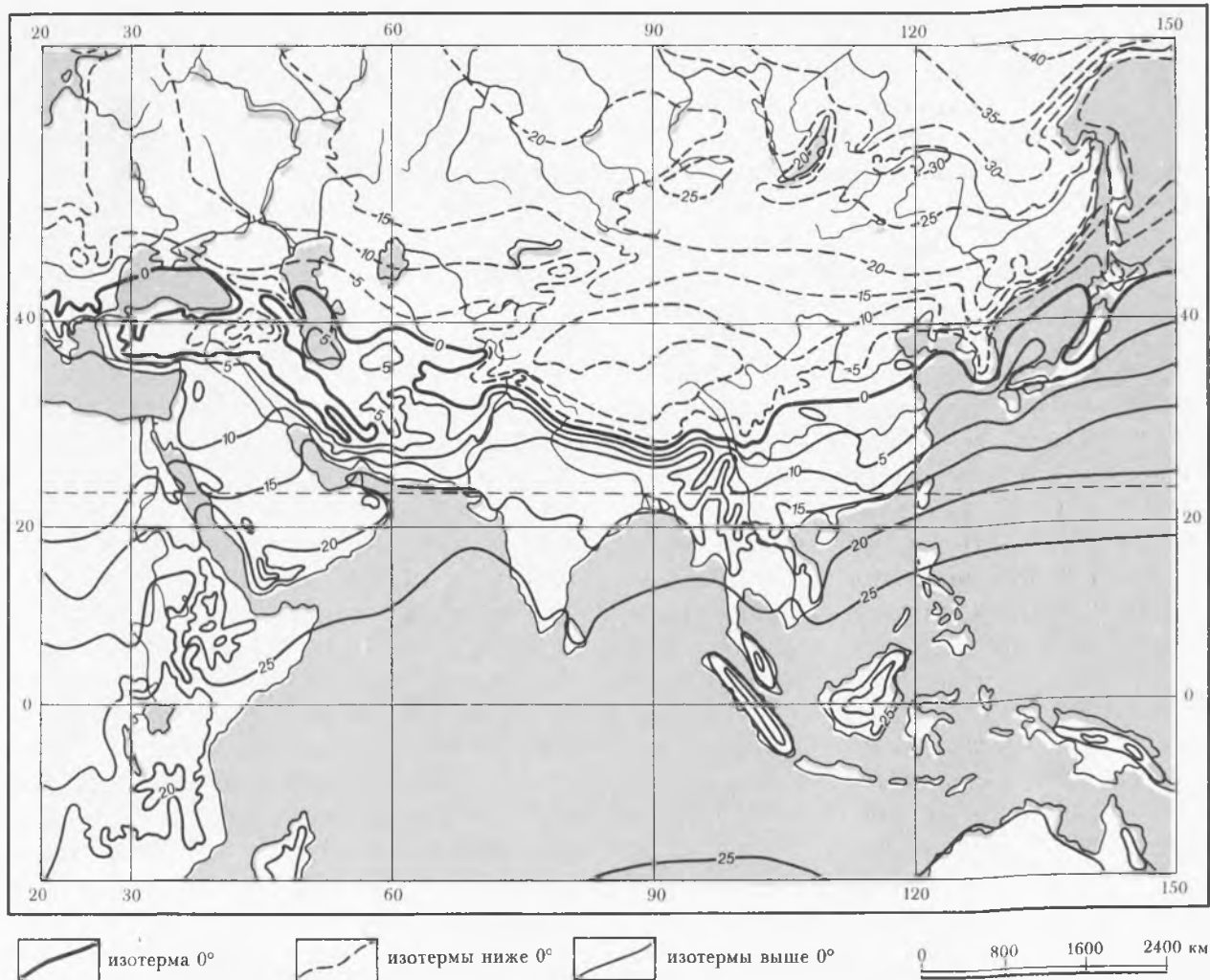


Рис. 27. Средняя температура воздуха в январе (из Морского атласа, т. 2)

занимает свое крайнее северное положение и находится около 12° с. ш. Географическое распространение температуры становится весьма однородным. В июле на севере — в Китае и Монголии — так же тепло, как и на островах Индонезии. На западе Китая и на юге Ирана суммарная солнечная радиация в июне — июле превышает $84 \cdot 10^3$ — $92,4 \cdot 10^3$ Дж/см² в год. Особенно высокими температурами и большими месячными величинами солнечной радиации выделяются засушливые области, где облачность ничтожно мала. На севере субтропиков абсолютные максимумы температуры достигают 35 — 40°C , а местами 45°C и более. Они заметно выше абсолютных максимумов во влажных тропических и экваториальных областях (около 36°C), но ниже абсолютных максимумов в аридных тропиках. Так, 53°C — максимальная температура в Джакобабаде — самом жарком месте зарубежной Азии —

всего на 5° ниже мирового рекордного значения (Триполи, Ливия) (рис. 28).

Над севером Индостана и Иранским нагорьем развивается глубокая Пенджаб-Белуджистанская барическая депрессия с центром (в июле 994 гПа) у восточного подножья Сулеймановых гор, играющая важную роль в формировании климата Южной Азии летом. В это время у южной оконечности Индостана (мыс Кумари, или Коморин) атмосферное давление на уровне океана составляет 1008 гПа, а в районе Мадагаскара 1022—1024 гПа. Влажный морской воздух преодолевает Западные Гаты и направляется к устью Ганга — Брахмапутры. Здесь поток раздваивается: одна часть идет в Бирму, а другая вдоль Гималаев к восточной части депрессии, где морской воздух (влажный муссон) постепенно трансформируется в тропический. Аналогичная схема перетекания южного пассата через экватор и образование лет-

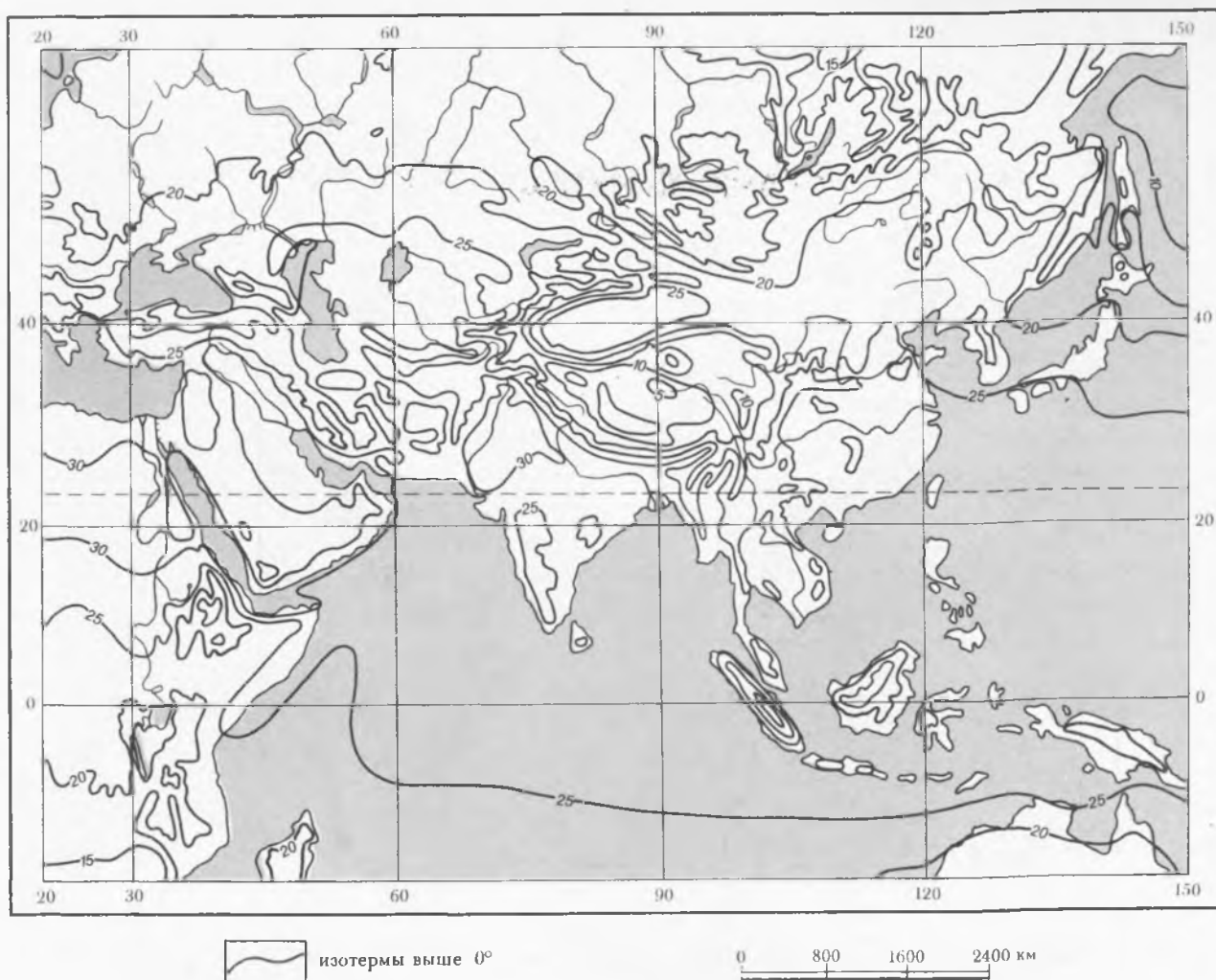


Рис. 28. Средняя температура воздуха в июле (из Морского атласа, т. 2)

него муссона наблюдается над Индокитаем, с той лишь разницей, что летняя термическая депрессия на севере Вьетнама, юге и востоке Китая выражена несколько слабее. *Над Тибетом усиливается высотный антициклон.* На фронтах континентального тропического и полярного воздуха с влажным морским проявляется циклогенез. Относительно *пониженное давление наблюдается также над Центральной Азией.* Градиенты давления малы, ветры слабы, циклоническая деятельность не развивается. Только на севере Монголии, где тропический воздух встречается с полярным, образуется восточно-азиатская ветвь полярного фронта и происходит циклогенез.

Над океанами, которые летом оказываются значительно более холодными, чем азиатский материк, разрастаются антициклоны. Отрог Азорского антициклона распространяется на Малую Азию. Для Вос-

точной Азии существенно также влияние летом западной периферии Северо-Тихоокеанского максимума с давлением в его центре 1026 гПа.

Внутрисезонные ослабления или усиления муссонов над Южной Азией зависят от ослабления или углубления, а также территориального перемещения Южноазиатской барической депрессии. Для увлажнения равнин также очень важен циклогенез внутри муссонного потока (например, контакт муссонных потоков, пришедших в долину Ганга со стороны Малабарского побережья и с Бенгальского залива); они вызывают обильные дожди на равнинах. Большое значение имеют также орографические осадки.

Над Западной Азией, особенно на Аравийском полуострове, за исключением его юго-западной оконечности, почти весь год господствует континентальный тропический воздух. Осадков, как и в соседней Са-

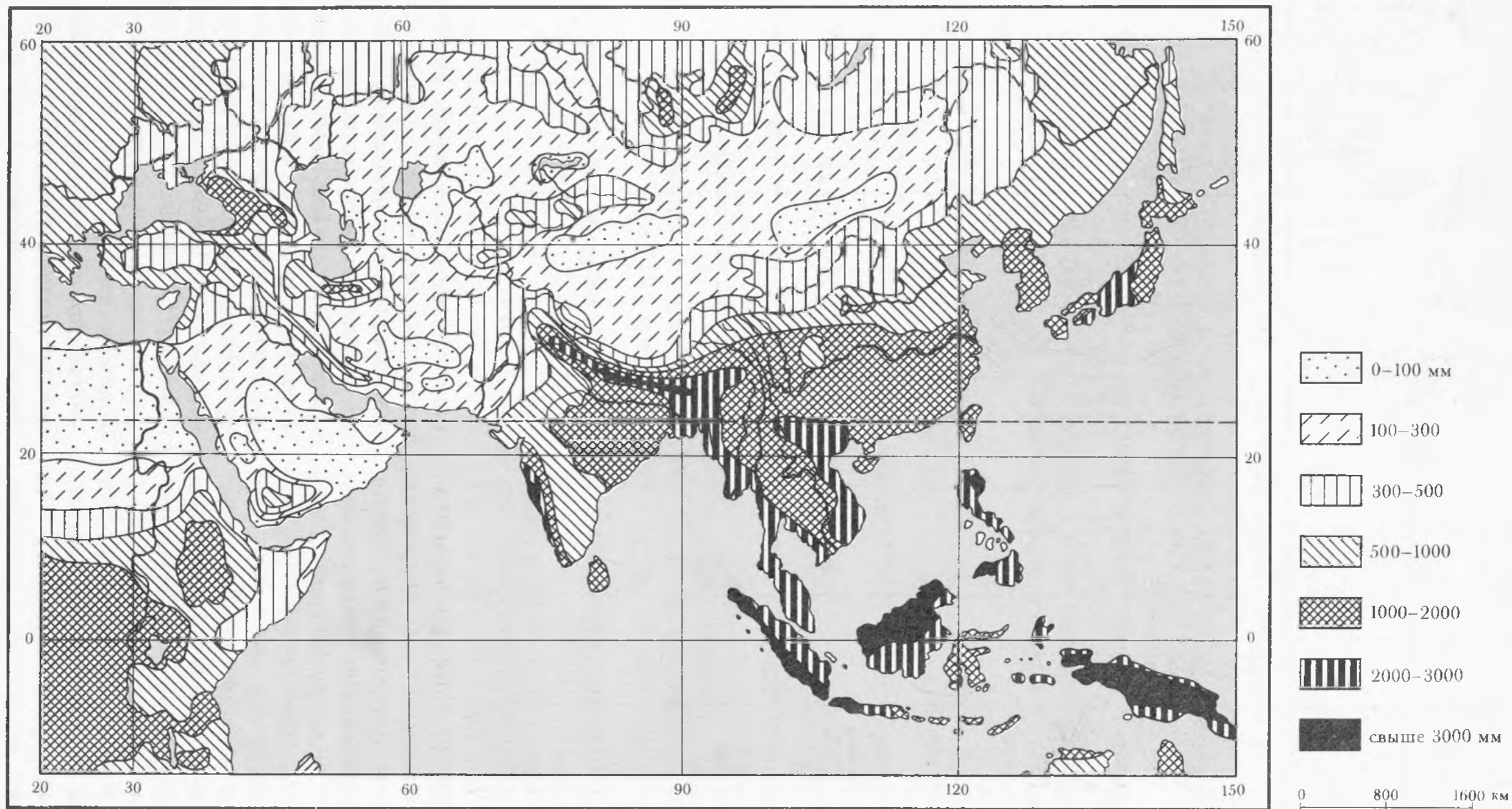


Рис. 29. Годовые суммы осадков

Таблица 12. Климаты

Пояс	Область	Станция	Широта	Долгота	Высота над уровнем моря, м	Температура, °С			
						средняя		средний	
						наиболее теплого месяца	наиболее холодного месяца	максимум	минимум
Экваториальный		Сингапур	1°18' с.	103°51' в.	15	V—28	I—26	38	18
Субэкваториальный	Муссонный	Калькутта	22°35' с.	88°22' в.	5	V—30	I—18	40	9
		Бангкок	13°45' с.	100°30' в.	70	IV—28	XII—23	36	15
Тропический	Континентальный	Джидда	21°30' с.	39°12' в.		VIII—31	I—22	42	15
	Муссонный	Хайфон	21°0' с.	106°6' в.		VII—29	II—16	37	9
Субтропический	Западно-приокеанический (средиземноморский)	Яффа	32°04' с.	34°46' в.		VIII—27	I—2	39	1
		Кабул	34°30' с.	69°11' в.	1900	VII—25	I—0		
		Лех	34°12' с.	77°42' в.	3510	VII—17	I—8	32	—20
		Шанхай	31°14' с.	121°27' в.		VII—27	I—3	39	—9
Умеренный	Континентальный	Кобдо	47°59' с.	91°35' в.	1300	VII—19	I—23	—	—
		Харбин	45°45' с.	126°48' в.		VII—23	I—20	—	—

харе, меньше 100 мм/год. Они выпадают главным образом зимой при вхождении средиземноморских циклонов. Юго-восток Малайского архипелага в летнее время находится в зоне развития австралийского (зимнего) антициклона, сопровождающегося сухой и жаркой погодой.

Осадки летом выпадают на юге, юго-востоке и востоке материка. Почти совершенно бездождны Передняя, Западная, Юго-Западная и Центральная Азия. В среднем за год наибольшее количество осадков получают южные склоны восточных Гималаев, юго-запад Индостана (Западные Гаты или Сахьядри), Ассамские горы, западные склоны гор Ракхайн (Араканские) и Танентаунджи в Бирме. В част-

ности, наветренные склоны островов Южной и Юго-Восточной Азии получают в год 2000—4000 мм, а метеостанция Черрапунджи (высота 1300 м) на плато Шиллонг — более 12 000 мм (см. рис. 22). В Южной и Юго-Восточной Азии осадков выпадает летом до 95 % годовой суммы. Исключение представляет экваториальная область, где осадки распределены относительно равномерно в течение года. В общем Азия характеризуется резкими контрастами в распределении осадков — в самом сухом месте материка их в 220 раз меньше, чем в самом дождливом, причем очаги повышенного увлажнения и сухости находятся сравнительно близко друг к другу (рис. 29).

зарубежной Азии

Относительная влажность, %		Облачность, %		Осадки, мм			Число дней с осадками	
наиболее влажный месяц	наиболее сухой месяц	наиболее влажный месяц	наиболее сухой месяц	год	макс., мес	мин., мес	макс.	мин.
XII—85	VII—80	XII—65	VII—80	2350	XII—260	II—160	XII—18	II—12
VIII—90	II—70	VIII—80	I—10	1150	VIII—320	I—10	VIII—24	XII—1
IX—80	III—70	IX—70	XII—20	1500	V—240	I—0	IX—21	I—1
IX—70	III—60	—	—	80	XII—40	VII—0	—	—
—	—	—	—	1750	IX—310	XII—300	IX—19	XII—6
I—80	VIII—60	I—50	VII—20	520	I—140	VII—0	I—12	VII—0
—	—	—	—	250	III—50	VIII—0	—	—
I—60	VI—40	II—70	X—40	70	I—10	—	—	—
VIII—85	XII—75	VI—70	—	1170	VI—180	XII—20	VI—14	XII—7
—	—	—	—	120	VII—40	I—0	—	—
—	—	—	—	590	VII—120	I—3	—	—

Поскольку около $\frac{4}{5}$ территории зарубежной Азии располагается в тропических и субтропических широтах, суммы активных температур составляют повсюду, за исключением самых северных и высокогорных районов, выше 3500° , достигая на юге $10\ 000^{\circ}$. Это дает возможность выращивать очень широкий набор сельскохозяйственных культур и получать в районах с термическими ресурсами выше 4000° два-три урожая в год. Так как почти для всей территории зарубежной Азии, за исключением области избыточного увлажнения (южная часть Филиппинских, Большие Зондские острова, Малайзия), характерны продолжительные периоды аридности с острым дефицитом влаги и засухами, которые

наблюдаются даже в тех районах, где выпадает $1000—2000$ мм осадков в год, искусственное орошение имеет очень важное значение и применяется почти повсеместно.

Ряд районов Азии отличается дискомфортным климатом, обусловленным сочетанием сильных и устойчивых ветров либо с очень низкими (на севере), либо (в тропиках Южной и Юго-Восточной Азии) с устойчивыми высокими температурами при неизменно высокой влажности воздуха, изнуряюще действующими на организм.

Поясные и секторные климатические различия территории зарубежной Азии проявляются очень отчетливо (табл. 12, рис. 30).

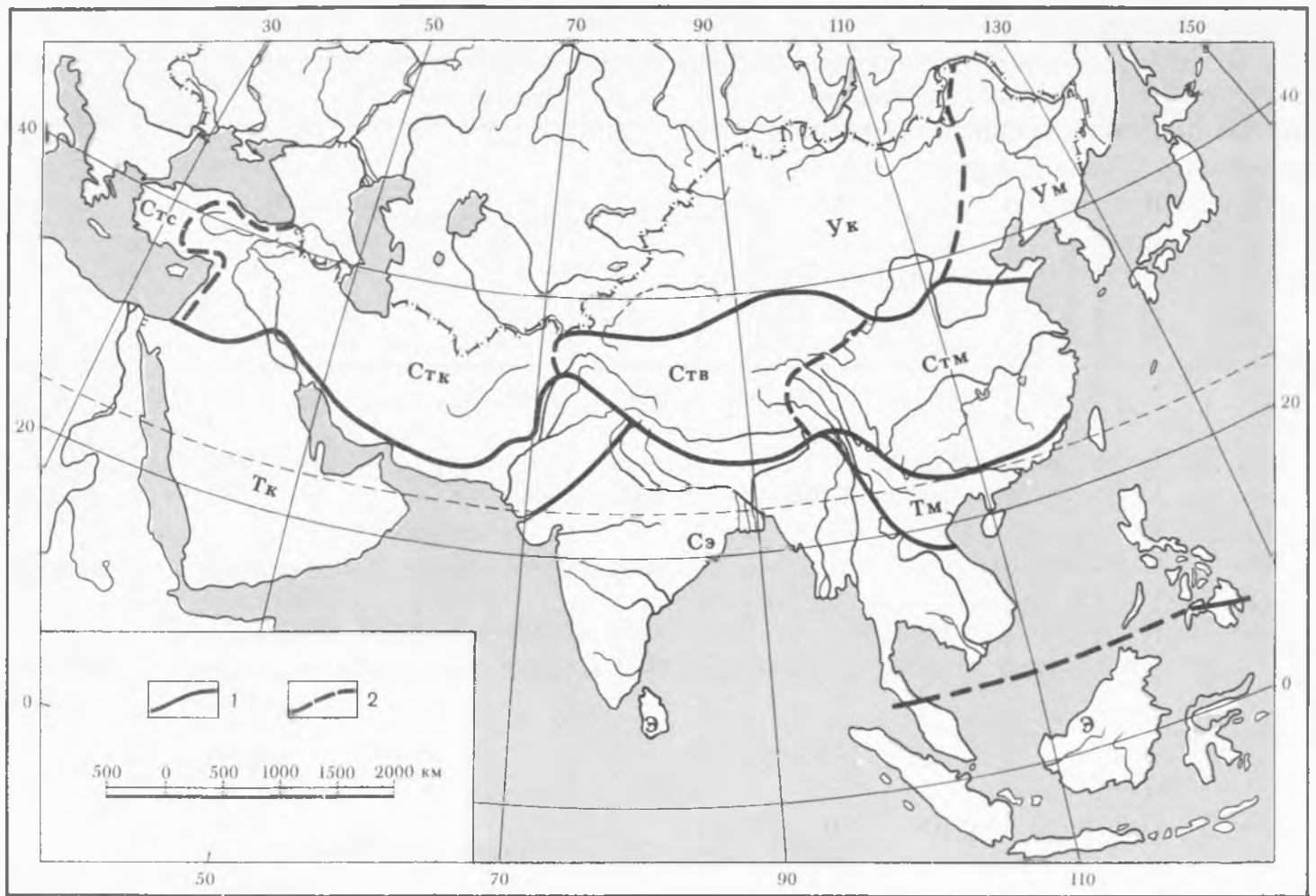


Рис. 30. Климатические районы:

1 — границы географических стран, 2 — границы географических областей; Э — экваториальный, Сэ — суб-экваториальный, Тк — тропический континентальный, Тм — тропический муссонный, Стс — субтропический средиземноморский, Стк — субтропический континентальный, Ств — субтропический высокогорный, Стм — субтропический муссонный, Ук — умеренно континентальный, Ум — умеренно муссонный

Экваториальный пояс. Экваториальный климат характерен для юга Малакки, Малайского архипелага, юго-запада острова Шри-Ланка, юга Филиппинских островов. Для него типичны высокие с незначительными колебаниями температуры, отсутствие сухого периода, обильные и равномерные осадки; в течение всего года увлажнение избыточное.

Субэкваториальный пояс. Муссонный климат характерен для Южной и Юго-Восточной Азии. Для него типичны высокие температуры (особенно весной) и резкая сезонность в выпадении осадков. Сухими сезонами являются зима и весна, влажными — лето и осень. В барьерной тени и на северо-западе пояса сухой сезон растягивается на 8—10 месяцев.

Тропический пояс. Различия между западным и восточным секторами выражены очень резко. На западе (Аравийский полуостров, юг Месопотамии, южная окраина Иранского нагорья) климат конти-

нентальный, пустынный с большими амплитудами температур, которые в зимнее время могут опускаться до 0°C . Осадки скудные, увлажнение ничтожное. Восточный приокеанический сектор (Южный Китай, северная часть полуострова Индокитай) имеет *влажный морской муссонный климат*. Температуры повсюду, кроме горных районов, высокие в течение всего года, летом выпадают обильные осадки, увлажнение достаточное.

Субтропический пояс. Он занимает наибольшую площадь в зарубежной Азии. Для него характерно несколько типов климата. На западном побережье климат типично *средиземноморский* — влажная зима, сухое лето. Температура на равнинах всюду выше 0° , но иногда могут случаться заморозки (до $-8...-10^{\circ}\text{C}$). Поскольку период с наиболее высокими температурами совпадает с минимумом осадков, годовое увлажнение недостаточное и скудное.

Климат восточной части пояса (Восточный Китай, Японские острова, за исключением Хоккайдо и Рюкю, а также юга Корейского полуострова) *субтропический муссонный*. Температуры зимы положительные, хотя средние минимальные на севере — отрицательные. Максимум осадков приходится на лето, но распределены они в течение года более равномерно, чем в муссонных тропиках. Увлажнение достаточное и умеренное. *Континентальный климат* господствует на нагорьях Передней Азии (Малоазиатском, Армянском, Иранском), причем степень его континентальности усиливается к востоку. Возрастают месячные и особенно суточные амплитуды температур до 30°, зимой морозы до —8, —9 °С; осадки скудные, непостоянные, увлажнение ничтожное. *Высокогорный пустынный климат* с холодной малоснежной зимой, прохладным летом характерен для Тибета.

Умеренный пояс. Зимние температуры здесь — самые низкие в зарубежной Азии, а летние почти такие же высокие, как в субтропиках. Годовые амплитуды температур достигают наивысших значений. Влияние зимнего Азиатского антициклона отчетливо проявляется даже в *восточных приокеанических областях*. Зима холодная, малоснежная, с сильными ветрами. Лето дождливое. Увлажнение достаточное и умеренное. В *континентальном секторе* (северная половина Центральной Азии) зима еще более суровая (средние минимумы —25...—28 °С) и бесснежная, лето теплое и сухое. Только в горах северной части Монголии в конце лета на полярном фронте выпадают небольшие осадки.

ВНУТРЕННИЕ ВОДЫ

Азия (вместе с СССР) занимает первое место в мире по суммарному объему речного стока, а зарубежная Азия уступает в этом отношении только Южной Америке. Однако распределен речной сток по территории крайне неравномерно (рис. 31), на что указывает исключительно высокий удельный вес бессточных областей (около 40 % всей площади). Наряду с обильно обводненными горами влажных и муссонных тропиков, где слой стока достигает 1500—2000 мм, на огромных пространствах внут-

ренных равнин и котловин Центральной и Передней Азии его величина приближается к нулю. Наличие обширных областей, где почти весь сток, формирующийся в горах, расходуется на испарение на сухих равнинах, — причина большой разницы между величиной речного стока и притоком в океан. В этом главное отличие водного баланса Азии от водного баланса других частей света. Значительная доля стока также теряется на испарение транзитными реками и разбирается на орошение. В результате потери воды на испарение в области внутреннего стока, а также в засушливой части южного материкового склона составляют в среднем для континента 17 мм. Преобладание в расходной части стока над испарением наблюдается всего на $\frac{1}{4}$ площади континента.

Внешний сток зарубежной Азии распределяется между океанами довольно неравномерно: Северный Ледовитый — 3 %, Тихий — 50, Индийский — 44, Атлантический — 3 %. Главные водоразделы проходят по горным хребтам Центральной Азии и Тибета и по высоким равнинам Джунгарии и Монголии. Бассейну Атлантического океана принадлежат довольно короткие и не отличающиеся многоводностью реки Малой Азии и Леванта, впадающие в Средиземное и Черное моря. К бассейну Северного Ледовитого океана относятся немногочисленные реки Северной Монголии, являющиеся притоками или верховьями великих рек Сибири. В Индийский океан впадают реки Западной и Южной Азии. Однако их сток в океан поступает в основном с востока; на западную часть Индийского склона, занимающую 55 % площади, приходится всего около 10 % его общих водных ресурсов. В Тихий океан сток поступает с Малайского архипелага, полуострова Индокитай и Восточной Азии. Реки бассейна Тихого океана отличаются наибольшей водностью и большим разнообразием гидрологического режима.

Сорок процентов территории зарубежной Азии относится к бассейну внутреннего стока. Это Аравийский полуостров (без горных обрамлений), котловины и внутренние районы Иранского нагорья, пустыня Тхар в Индии и Пакистане, равнины Центральной Азии. Речная сеть здесь

очень редкая, реки короткие, с эпизодическим или сезонным стоком, многие из них не доносят воду до озер и теряются в песках. В областях внутреннего стока имеются многочисленные свидетельства их высокой обводненности в прошлом — сухие долины с разветвленной сетью притоков длиной несколько сотен километров (вади Аравийского полуострова), древние террасы, озерные ванны, занятые сильно сократившимися и обмелевшими солеными озерами.

Для зарубежной Азии характерна также большая изменчивость стока в течение всего года. Для рек, имеющих дождевое питание, внутригодовой ход стока определяется режимом осадков, а у горных рек и в умеренном поясе — температурными условиями. Величина стока в значительной мере определяется и характером поверхностных отложений. Так, в ряде карстовых районов Леванта и Турции, на Шанском нагорье, в Юго-Восточном Китае известняки способствуют увеличению подземной составляющей стока, вызывают некоторое уменьшение стока средних и малых рек. В аридных областях при равных суммах атмосферных осадков поверхностный сток чаще наблюдается в каменистых глинистых пустынях, чем в песчаных. Увеличение поверхностного стока и снижение подземной составляющей, усиление размеров паводков и частоты наводнений в муссонных районах Азии в значительной степени связано с вырубкой лесов и сплошной распашкой территории. Так как крупных проточных водоемов в зарубежной Азии мало, их регулирующее влияние на сток имеет местное значение.

Разнообразие климатических условий в зарубежной Азии соответствует большое разнообразие водного режима ее территории. Для подавляющего большинства рек характерен высокий сток в летние и летне-осенние месяцы (благодаря муссонным осадкам и таянию снега и ледников в горах). В Южной, Юго-Восточной и Восточной Азии господствует муссонный тип гидрологического режима, связанный с преобладанием дождевого питания рек, который проявляется в продолжительных летних паводках и в сравнительной маловодности рек зимой. В наиболее типичном виде этот режим характерен для рек Индо-

стана (*Нармада, Маханади, Кришна*). По направлению к востоку увеличивается доля подземного питания и часть наибольшего стока переходит на осень и начало зимы, в результате чего продолжительность маловодного периода уменьшается. Такой размытый муссонный тип характерен и для рек северо-востока зарубежной Азии, где, несмотря на некоторую роль снегового питания, из-за малоснежности зим основная доля принадлежит дождевому стоку в летнее время (*Ляохэ, Хунцзян*). В низовьях Амура и на острове Хоккайдо большое значение имеет снеговой сток. Снеговое половодье часто сливается с летним дождевым, что сопровождается продолжительными паводками и наводнениями. Вообще для рек с муссонным типом характерны бурные паводки: колебания расходов на этих реках (в сотни и тысячи раз) не имеют себе равных в мире. Особенно неравномерным стоком отличаются реки Индостана, где за три месяца проходит более 80 % годового объема. Паводочные подъемы сопровождаются сильнейшими наводнениями. В маловодные годы некоторые реки настолько иссякают, что не могут обеспечить потребности в воде даже на бытовые нужды.

От обширной области с максимумом летнего стока в направлении на запад и юго-запад происходит смещение многоводного периода на весенние и весенне-летние месяцы, а на крайнем юго-западе — на зимний сезон. На реках Западной Азии (*Кызыл-Ирмак и др.*) доля зимнего стока составляет 80—90 % годовой величины, в некоторых районах он несколько снижается из-за выпадения части зимних осадков в виде снега. Здесь выражен *средиземноморский тип режима*: летняя межень и малые расходы при большой неравномерности годового и многолетнего стока, которые усиливаются с увеличением аридности климата (*Тигр, Евфрат*).

Экваториальный тип режима характерен для островов Малайского архипелага и южной оконечности полуострова Малакка. Здесь сток распределен равномерно в течение года, максимальные месячные расходы превышают минимальные всего в 2—5 раз (реки *Капуас, Индерагири*).

Для рек внутренних засушливых областей зарубежной Азии характерна зна-



Рис. 31. Речной сток (мм)

чительная пестрота режимов, вызванная в основном различиями в питании рек.

В горах и нагорьях Центральной Азии, где площадь оледенения достигает 60 тыс. км², господствует *ледниковое и высокогорное снеговое питание рек (верховья Хуанхэ, Керулена, Орхона)*. В связи с этим основной сток приходится на лето и усиливается на южных и восточных окраинах обильными муссонными дождями, совпадающими по времени со снеготаянием и абляцией ледников.

На высоких равнинах севера Центральной Азии и в ее горном обрамлении преобладает подземное питание рек. Талые и дождевые воды просачиваются через мощные толщи рыхлых предгорных отложений и дают начало рекам типа «карасу». Они, как правило, не многоводны, отличаются более или менее устойчивым стоком и имеют важное хозяйственное значение.

Равнинные реки замкнутых котловин и равнин Западной Азии, Иранского нагорья, полуострова Аравия, Центральной Азии (Тарим) имеют лишь эпизодическое дождевое или снеговое питание. Их сток незначителен и нерегулярен. Даже такие крупные реки, как *Гильменд* в Афганистане, лишь в отдельные многоводные годы доносят воду до озер. Обычно они теряются в песках пустыни или в себхах (временных соленых озерах). Во время дождей часто превращаются в селевые потоки. В сухих руслах (вади), являющихся реликтами более развитой гидрографической сети плювиальных эпох плейстоцена, в период дождей может скапливаться вода (в виде озер). Обычно вади отличаются обильным подрусловым стоком.

Многие реки зарубежной Азии являются величайшими водными системами земного шара: *Ганг — Брахмапутра* по водности занимает третье место в мире (после Амазонки и Конго), *река Янцзы* — четвертое. Самая длинная река Азии — *Янцзы* (5520 км) уступает по протяженности только Нилу, Амазонке и Миссисипи. Наиболее крупные реки зарубежной Азии находятся в бассейнах Индийского (*Тигр, Евфрат, Инд, Ганг, Брахмапутра, Иравади, Салуин, Меконг*) и Тихого океанов (*Янцзы, Хуанхэ*).

Верховья Тигра и Евфрата лежат на Армянском нагорье, где и формируется

большая часть стока этих рек. Протекая по Месопотамской низменности, они не принимают притоков и теряют до 50 % своего стока на испарение. В связи с весенними дождями и таянием снегов максимум воды в реках приходится на весну, к концу лета они сильно мелеют. На снижение летнего стока большое влияние оказывают высокие заборы воды на орошение, вызывающие не только обмеление рек, но и засоление вод, особенно заметное в Евфрате. В нижнем течении Тигр и Евфрат, сливаясь, образуют *Шатт-эль-Араб*, впадающий в Персидский (Арабский) залив.

Инд, Ганг, Брахмапутра и Меконг — крупнейшие реки Южной и Юго-Восточной Азии, берут начало в южном Тибете и в ледниках Гималаев. Они имеют снежно-ледниково-дождевое питание. Все эти реки, несмотря на значительные различия, относятся к *рекам муссонного типа*. Сток Инда наиболее обилён в среднем течении, сразу после слияния пяти его притоков (*Джелам, Чинаб, Рави, Биас, Сатледж*). Далее в пустыне Тхар Инд не принимает притоков и теряет большую часть стока на испарение и фильтрацию, напоминая этим Тигр и Евфрат. В противоположность Инду, Ганг, Брахмапутра, Иравади и Меконг наиболее полноводны в нижнем течении. Эти реки образуют огромные дельты. Дельта Ганга — Брахмапутры является самой крупной на земном шаре.

Реки Янцзы и Хуанхэ берут начало в горах восточного Тибета и по своему режиму несколько напоминают реки Южной Азии. Они также имеют в верховьях *альпийский режим и принадлежат к муссонному типу*. Хуанхэ известна своими катастрофическими наводнениями, Янцзы благодаря более равномерному распределению осадков в ее бассейне и регулирующей роли озер имеет сравнительно равномерный сток. Хуанхэ занимает первое место в мире по объему твердого стока (10 % мирового), что связано с широким распространением лёсса и ливневыми осадками в ее бассейне.

Озера в зарубежной Азии довольно многочисленны, но невелики по площади и неглубоки. Наиболее широко представлены *тектонические озера*. Крупнейшие среди них — *Мертвое море*, лежащее в Левантской рифтовой зоне, *Хубсугул (Косо-*

гол) — на севере Монголии, *Кукунор* в горах Наньшань, *Бива* на острове Хонсю, *Урмия* (*Резайе*), *Ван* на Армянском нагорье. *Вулканические озера* исключительно обильны на Японских, Филиппинских и Зондских островах. В областях широкого развития закарстованных пород на Шанско-Юньнанском нагорье, на плоскогорье Малой Азии, в горах Загрос сформировались *карстовые озера*. *Ледниковые озера* в зарубежной Азии концентрируются преимущественно в Гималаях, Каракоруме и Тибете. Кроме снежно-ледниковых процессов большую роль в их возникновении играли и тектонические движения, в результате которых существовавшие прежде сквозные долины были разделены на замкнутые котловины. Так образовались цепочки озер. Озерные террасы и значительные площади древних озерных отложений указывают на то, что современные озера занимают только часть прежних озерных впадин. Небольшая глубина и высокая соленость большинства озер Тибета свидетельствуют об их усыхании.

Реликтовые озера, сохранившиеся на месте более крупных водоемов плейстоценовых эпох, — характерная особенность зарубежной Азии, объясняющая известную парадоксальность в распределении озер по территории: большая часть их сосредоточена в аридных областях — на Переднеазиатских нагорьях и в Центральной Азии. Это преимущественно бессточные озера. Многие из них соленые. Одни из них заполняются водой не ежегодно, другие пересыхают в сухой сезон, и только озера, питающиеся водой горных рек или ледников, имеют воду в течение всего года. Наиболее крупные реликтовые озера Малой Азии — *Туз*, на Иранском нагорье во впадине Систан — *Хамун*, в Центральной Азии — *Лобнор*, в МНР, в котловине Больших Озер, — *Хиргис-Нур*.

В долинах полноводных разливающихся рек Южной, Восточной и Юго-Восточной Азии многочисленны мелкие озера, занимающие, однако, обширные площади. Крупнейшие из них — *Тонлесан*, *Дунтинху*, *Поянху*. Водорегулирующая роль озер зарубежной Азии невелика. Основная гидрологическая роль долинных, особенно бессточных озер как в горах, так и на равнинах сводится к испарению речных вод.

Гораздо большее водорегулирующее значение имеют водохранилища.

Зарубежная Азия богата *подземными водами*. Очень богаты подземными водами муссонные области. Крупные запасы подземных вод приурочены здесь к приморским низменностям и речным долинам, где имеются мощные толщи древних и современных аллювиальных отложений. Они залегают неглубоко и отличаются хорошим качеством. В аридных районах наиболее обильные подземные воды формируются в областях распространения закарстованных пород. Относительно богаты подземными водами предгорные территории, сложенные аллювиально-пролювиальными отложениями. Часто грунтовые воды приурочены к руслам временных водотоков (Аравийский полуостров, Центральная Азия) и районам распространения древних крупнообломочных моренных полей (Центральная Азия). Химический состав вод в аридных районах очень пестрый — наряду с пресными водами хорошего качества встречаются и горько-соленые, приуроченные к древним замкнутым котловинам. Всего в пределах аридных районов зарубежной Азии выявлено около 60 артезианских бассейнов, имеющих, как правило, небольшую мощность. В пустынях Центральной и Западной Азии ресурсы подземных вод, обязанные своим происхождением инфильтрации атмосферных осадков, весьма незначительные. В аридных районах подземные воды часто являются единственным источником водоснабжения. Интенсивно используются они и в густонаселенных промышленных и сельскохозяйственных районах, где поверхностные воды загрязнены промышленными и бытовыми стоками.

Значительное количество пресной воды сосредоточено в ледниках зарубежной Азии. Особенности современного оледенения Азии определяются, с одной стороны, большой высотой и площадью поверхности, способствующих развитию оледенения.

С другой стороны, континентальность климата и, как следствие этого, высокое положение снеговой линии ограничивают размеры оледенения, поэтому оно значительно меньше того, что могло бы быть при такой высоте гор (рис. 32).

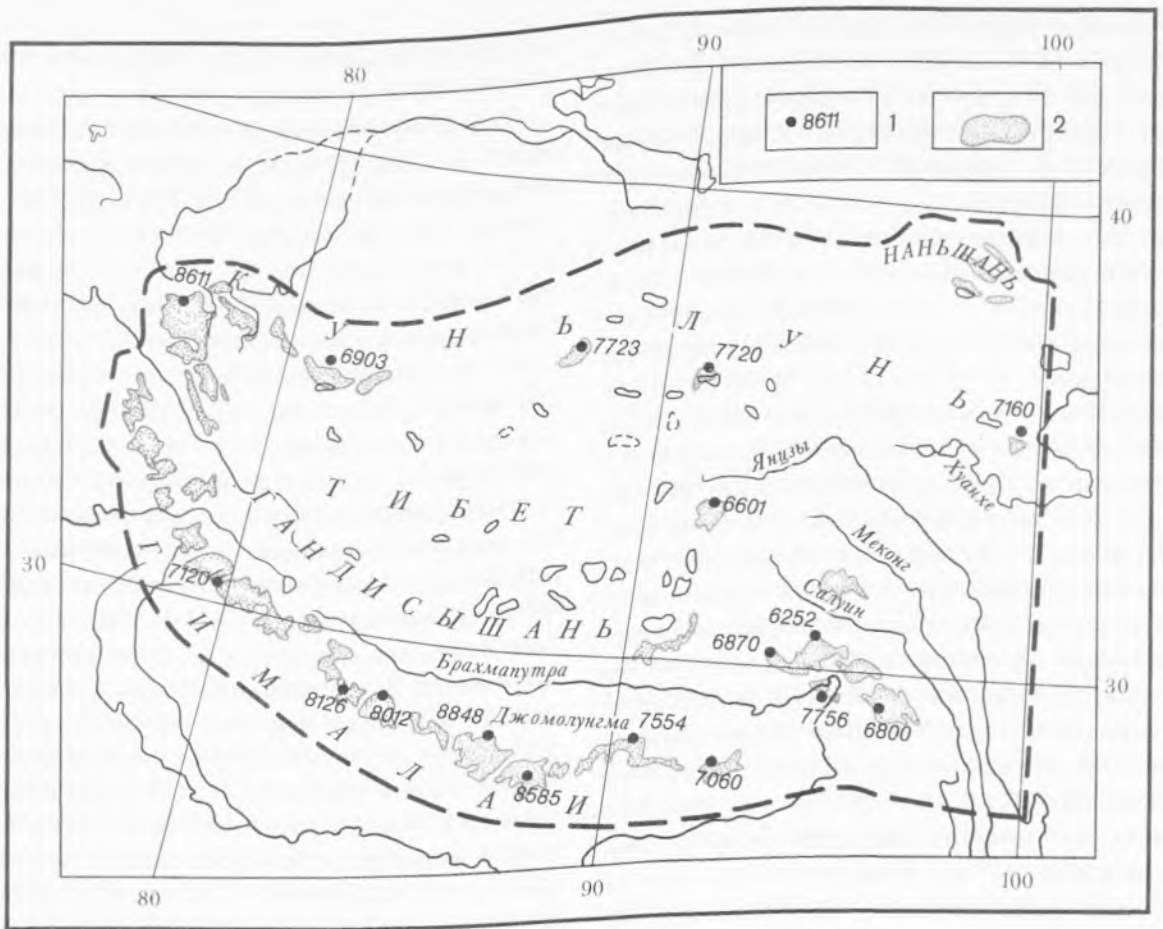


Рис. 32. Современное оледенение Тибетского нагорья и Гималаев:
1 — основные вершины, 2 — ледники

Снеговая линия в зарубежной Азии лежит значительно выше, чем в Европе. Особенно высоко она располагается в Тибете, где находится один из двух «полюсов высоты снеговой линии» в мире — 6400 м (второй — в Андах Боливии). Наиболее низкое положение снеговая линия занимает на западной и восточной окраинах, где обильнее осадки, поступающие с западным переносом и с муссонным потоком с океана (табл. 13).

Самые крупные центры современного

оледенения находятся в высочайших горах — Каракоруме, Гималаях, Куньлуны, Восточном Тянь-Шане, а также на севере — в Монгольском Алтае. Наиболее грандиозны размеры оледенения в Каракоруме, где ледники дендритового типа характерны для обоих склонов, хотя большая их часть сосредоточена на южном. Некоторые из них имеют длину около 60 км и спускаются значительно ниже снеговой линии — в среднем до 3000 м. Длина самых крупных ледников Тянь-Шаня около 40 км, Гималаев — 20—25 км. Богаты ледниками и оба склона Куньлуны, однако оледенение здесь преимущественно реликтовое, ледники простые, карового типа, длиной не более 10—15 км. Большая часть современных ледников находится в стадии отступления.

Основные направления использования водных ресурсов — гидроэнергетика, ирригация, водный транспорт, бытовые нужды. Наиболее богаты гидроэнергоресурсами Японские и Филиппинские острова, Корейский полуостров, влажные тропики,

Таблица 13. Современная высота снеговой границы

Горы	Высота, м	Горы	Высота, м
Кавказ	2700—3800	Центрально-Восточного Тибета	до 6400
Тянь-Шань	3600—4300	Восточного Тибета	5400
Гималаи	5300	Сино-Тибетские	5000
Каракорум	5900		

где обилие осадков и горный рельеф способствуют формированию обильного и равномерного стока. Огромными энергетическими ресурсами обладают реки горных поднятий муссонной Азии — Гималаев, Тибета, Шанско-Юньнаньского нагорья, Западных Гат, гор Индокитая. Однако резкие колебания стока, характерные для этих рек, требуют строительства крупных водохранилищ с многолетним регулированием стока.

Освоение горных рек тормозится экономической отсталостью их бассейнов. Высоким энергопотенциалом обладает Малая Азия. В Центральной Азии гидропотенциал рек, стекающих с западных и восточных горных окраин, довольно высок, однако его использование осложнено длительным (до 7 месяцев) периодом ледостава и летней меженью. В Западной Азии осваиваются горные реки, имеющие снеговое и ледовое питание, однако их гидропотенциал невысокий.

Крупнейший потребитель воды в зарубежной Азии — ирригация. Здесь сосредоточено более половины мировых орошаемых земель, а в ряде районов (особенно в муссонной Азии) до 90 % потребляемой пресной воды приходится на ирригацию. Для орошения используются речные, дождевые и грунтовые воды. В ряде районов оросительные возможности малых рек почти иссякли.

В Японии, например, ресурсы поверхностного стока почти исчерпаны. Интенсивное использование подземных вод приводит к просадкам почвы и опусканию территории на больших площадях, засолению вод из-за подтока морской воды (Япония и др.); одновременно с этим наблюдается уменьшение стока рек.

Катастрофическое положение сложилось в Сингапуре, который 80 % своей пресной воды получает из соседней Малайзии. В странах Аравийского полуострова, где местных грунтовых вод не хватает для питьевого водоснабжения, сооружены станции дистилляции воды из Персидского залива.

Несмотря на слабое развитие железных и автомобильных дорог, реки зарубежной Азии как транспортные пути используются недостаточно. Большая часть крупных рек, протекающих через горные районы, судо-

ходна лишь на отдельных участках. Навигации мешают пороги, водопады, обмеление рек в сухой сезон. Наибольшее значение как транспортные пути имеют реки Южной и Восточной Азии: Ганг, Брахмапутра, Янцзы, Сицзян. На реках Западной и Центральной Азии неблагоприятными факторами для развития судоходства является крайняя неустойчивость речных русел, продолжительный меженный период, большие скорости воды в период половодья и паводков, а на реках Центральной Азии и длительный период ледостава.

Большую угрозу водным ресурсам поверхностных, грунтовых вод и прибрежных акваторий представляет их загрязнение промышленными, бытовыми и сельскохозяйственными отходами. До недавнего времени почти единственным очагом повышенного загрязнения были Японские острова, однако сейчас высокий уровень загрязнения отмечается в густонаселенных дельтах тропических рек и в Центральной Азии, Леванте и Западной Азии. Борьба с загрязнением в аридных районах очень затруднена, так как естественная способность рек к самоочищению небольшая. Интенсивный же водообмен между поверхностными и подземными водами может быстро привести к распространению загрязнения на большие территории.

В общем величина водных ресурсов зарубежной Азии не соответствует потребностям ее быстро растущего населения. Уже сейчас по удельной водообеспеченности зарубежная Азия находится на предпоследнем месте в мире (опережает только Европу). Решение проблемы водных ресурсов должно идти по пути максимального сокращения сброса речных вод в океан, увеличения строительства водохранилищ, магазинирования подземных вод в аридных районах, очистки промышленных вод в странах с развитой индустрией, внедрения оборотного водоснабжения, опреснения морских и минерализованных вод.

В последние годы заметно увеличился размах гидротехнического строительства с целью комплексного использования водных ресурсов. Крупнейшими гидроузлами являются Саньмынься в ущелье реки Хуанхэ, Санся на реке Янцзы, Бхакра-Нангал и Мангла на притоках Инда.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ, ПОЧВЫ, ЖИВОТНЫЙ МИР

На территории Евразии представлены все типы почв и растительности, характерные для северного полушария. Для умеренного и субтропического поясов зарубежной Азии (преимущественно континентальный сектор) характерно более широкое развитие, чем в Европе, *сероземов, пустынных и пустынно-степных бурых, пустынных каменистых и песчаных примитивных, горных и высокогорных степных и пустынных почв*. Для западного приокеанического сектора субтропического пояса (Малая Азия, Левант) типичны *коричневые, серо-коричневые почвы и горные буроземы*, обычные для европейского Средиземья, для восточного приокеанического сектора — *желтоземы и красноземы*, характерные для аналогичных районов Северной Америки. В тропическом, субэкваториальном и экваториальном поясах с муссонным климатом господствуют *красноцветные почвы — красно-бурые и красные саванновые, желто-красные ферраллитные и ферсипаллитные* (по мере возрастания увлажнения). Большие площади в зарубежной Азии занимают почвы на вулканических пеплах (*андосоли*).

Особенности растительного покрова отражают в первую очередь палеогеографические особенности формирования флоры. Зарубежная Азия располагается в пределах *Голарктического и Палеотропического флористических царств*. Палеотропическая флора развивалась непрерывно в течение кайнозоя в условиях теплого и влажного тропического климата и сохранила исключительное видовое разнообразие, унаследованное от кайнозойской и отчасти мезозойской флоры.

Наибольшей древностью и богатством (45 тыс. видов) отличается флора Малайзийской области, для которой характерен высокий процент эндемиков: диптерокарповых (Западная Малайзия является центром происхождения этого семейства), непентовых, ароидных. Весьма древними являются семейства пальмовых, мареновых, молочайных, миртовых. Здесь сохранились такие «живые ископаемые», как древовидные папоротники, саговники, гингко. Индо-Африканская область Палео-

тропиков (Индостан, Индокитай и Южный Китай) несколько менее богата видами (свыше 20 тыс.) и не так однородна во флористическом отношении, как Малайзия. В ее флоре представлены африканские и австралийские элементы, такие, как казуарина, семейство акациевых, стеркулиевых и др. В горах наряду с тропическими видами встречаются бореальные — береза, осина, ель, лиственница, пихта.

Фауна этих двух областей также характеризуется исключительным богатством и разнообразием. Преобладают животные, ведущие лесной образ жизни. В Малайской или Зондской подобласти сохранились реликтовые и эндемичные группы высокого таксономического ранга — отряд шерстокрылов, семейство тупай, гиббонов, бамбуковых медведей, долгопятов.

Западнее Индо-Африканской области (северо-западная Индия, Пакистан, южная часть Иранского нагорья и Аравийский полуостров) по мере нарастания аридности происходит еще большее обеднение флоры, которая на Аравийском полуострове насчитывает всего около 500 видов. Многие из них являются общими для Азии и Африки, что указывает на интенсивный обмен видами между этими двумя частями света. Фауна также имеет смешанные черты — африканские на юге и средиземноморские на севере.

Остальная часть зарубежной Азии входит в состав Голарктического царства. На формирование флоры большое влияние оказало резкое изменение климатических условий, начиная с палеогена, новейшие поднятия, образование резких орографических рубежей и более суровые современные климатические условия. В общем голарктическая флора моложе, беднее и однообразнее, чем палеотропическая. До начала палеогена в этой части Азии также господствовала лесная флора. Однако в связи с похолоданием климата и нарастанием аридности в ее внутренних частях влажнотропические леса стали вытесняться хвойными и листопадными теплоумеренными, которые в свою очередь отступили в течение ледникового периода в районы, где климат оставался более влажным и теплым, — в Восточную Азию и на южное побережье Каспийского моря (Мазендран). И в настоящее время флора Восточ-

ной Азии характеризуется богатым видовым разнообразием, сохранностью представителей третичной флоры, взаимным проникновением бореальных и тропических видов. В животном мире также сохранилось много реликтовых форм. Последнее особенно характерно для Японских островов. Широколиственные леса Восточной Азии значительно превосходят по своему видовому составу широколиственные леса Северной Америки.

В Центральной Азии леса уже в кайнозойе начали вытесняться лесостепями и степями, а с палеогена в связи с прогрессивным нарастанием усыхания климата степная флора вытеснила лесную («великое остепнение»). Ее представители проникли сюда из Сибири, Средиземноморского бассейна, Восточного Китая. По мере усиления аридности климата они приобретали черты ксерофитности и вслед за расширением областей аридного климата продвигались из Центральной Азии далеко на запад, вплоть до Крымского полуострова.

Наиболее молодой в Азии является флора Тибета, которая сформировалась в послеледниковое время преимущественно из обитателей соседних горных стран и поэтому имеет скорее индо-китайско-гималайский характер, чем центральноазиатский. Леса в Центральной Азии встречаются лишь в периферическом горном обрамлении и кое-где в речных долинах.

Безлесной является и большая часть Иранского нагорья, принадлежащая своей восточной частью Центральноазиатской флористической области, западной — Средиземноморской. Для Иранского нагорья типична формация подушкообразных нагорных ксерофитов (фригана), на западе переходящая в средиземноморские кустарниковые формации маквиса и шибляка. Для ее фауны характерны горные и пустынно-степные формы, из которых одни сохранились с неогена, другие являются общими с Африкой и Центральной Азией.

Земельный фонд зарубежной Азии составляет 2755 млн. га. Отличительная особенность его структуры — очень высокая доля непродуктивных и неиспользуемых земель (при том, что на территории зарубежной Азии проживает более половины населения земного шара) и крайне нерав-

номерная степень их использования. Главные причины этого явления — резкая контрастность природных условий и разница в уровне экономического развития стран зарубежной Азии.

Главные виды использования земельных ресурсов — пастбищное скотоводство в аридных районах (Западная, Юго-Западная и Центральная Азия) и земледелие в районах с достаточным увлажнением (Южная, Восточная и Юго-Восточная Азия). Более 90 % всех пахотных земель зарубежной Азии сконцентрировано в муссонном секторе. Распаханность аллювиальных низменностей Южной и Восточной Азии на 200 % выше среднемировой. В этих районах освоены не только почвы равнин, но и нижние склоны гор крутизной до 30—45°. Здесь находятся крупнейшие в мире площади антропогенных террас. Характерно распространение пашен сплошными массивами. Высока плотность сельскохозяйственного населения. Земля используется очень интенсивно, особенно орошаемые земли. Орошается свыше 1/3 пахотных земель, и на одного жителя приходится больше орошаемой площади, чем в любой другой части света. Основные площади орошаемых земель находятся в дельтах и долинах постоянноводных рек, где они образуют крупные массивы. На возвышенных равнинах и плато орошаемые земли имеют мозаичное распространение. Наибольшие площади орошаемых земель и наибольший расход поверхностных вод на полив характерны для муссонных областей, что объясняется «рисовой» специализацией сельского хозяйства.

В Западной, Юго-Западной и Центральной Азии основные площади распашки — Месопотамия и приморские низменности Малой Азии и Леванта. Повсюду преобладает орошаемое земледелие. Возделывается главным образом пшеница.

Расширение фонда пахотных земель в зарубежной Азии возможно только за счет освоения новых земель. Значительный резерв пахотных земель имеется в Восточной Азии (аллювиальные низменности Северо-Восточного Китая и равнины к западу от Большого Хингана), на полуострове Индокитай, где обрабатывается менее 10 % земель, пригодных для распашки, и

в Индонезии. В Южной Азии основным в использовании земельных ресурсов должно стать улучшение их качественного состояния и повышение продуктивности почв с помощью гидромелиораций: орошения с трубным дренажем, рассоления, борьбы с наводнениями и эрозией, регулирования стока, внедрения интенсивной технологии (удобрения, методы обработки почвы, внедрение сортов растений и пород скота целевого назначения) и др.

В аридных районах Азии — сухих степях, полупустынях и пустынях — главный вид использования земельных ресурсов — пастбищное скотоводство. В зарубежной Азии сосредоточено около 40 % мирового поголовья скота. В противоположность Европе, где очень высока доля культурных кормовых угодий, в зарубежной Азии господствуют естественные грубые пастбища, продуктивность которых сильно колеблется в зависимости от природных условий. Наиболее продуктивны сухостепные, низкотравные и кустарничковые пастбища Монголии, Сирии и Ирака; самые бедные пустынные и полупустынные пастбища Аравийского полуострова, где огромные площади заняты лишайниками, имеющими низкую кормовую ценность. Относительно продуктивны горные пастбища Переднеазиатских нагорий, однако почти ежегодно из-за засух или морозов здесь происходит массовый падеж скота. Другой неблагоприятный фактор — плохая обводненность пастбищ, что приводит к перевыпасу в районах, прилегающих к водоемам, и деградации пастбищ. Важные условия сохранения продуктивности пастбищ — их фитомелиорация, более равномерное использование кормовых ресурсов (ротация), обводнение. В муссонных областях численность поголовья скота традиционно превышает пастбищные ресурсы, под которые отводятся земли либо непродуктивные, либо потерявшие продуктивность в результате неправильного использования.

Леса покрывают лишь $\frac{1}{5}$ площади зарубежной Азии. По площади лесов, приходящихся на одного человека, зарубежная Азия значительно отстает как от всех других частей света, так и от среднего мирового показателя. Почти абсолютно безлесны Переднеазиатские нагорья, Левант,

Аравийский полуостров, Центральная Азия, весьма малолесны Восточная Азия и Индостан. Если безлесность Аравийского полуострова и равнин Центральной Азии объясняется в первую очередь природными причинами — аридным и сверхаридным климатом, то в Индостане и Китае лесов нет потому, что вырублены, а на Переднеазиатском нагорье и в Леванте в исчезновении лесов сыграли свою роль как природные, так и антропогенные факторы.

Наибольшие площади лесов сохранились в Юго-Восточной Азии и на Малайском архипелаге, где их сохранению способствовали горный рельеф, широкое распространение почв, непригодных для массового земледелия и относительно неблагоприятные для человека климатические условия.

В странах Северной Америки, Западной Европы, Австралии все меньше используют древесину в качестве топлива, в Азии же это главная статья ее потребления. В странах Индостана и Индокитае на топливо идет от 50 до 90 % заготавливаемой древесины. Большой ущерб лесам причиняет выпас в них скота, который допускается в большинстве стран Азии как экономическая необходимость, а также сбор листьев, сенокошение, обрезка ветвей на корм скоту. В итоге площадь лесов постоянно сокращается.

Качественные изменения в структуре земельного фонда проявляются, с одной стороны, в расширении пахотных земель за счет лесов и пастбищ, а с другой — в отчуждении сельскохозяйственных земель под застройку в связи с ростом городов. Несмотря на растущие темпы урбанизации, в зарубежной Азии насчитывается 500 городов с населением более 100 тыс. человек, в которых живет более 200 млн. человек (т. е. больше, чем в США). Однако относительная доля земель под застройкой значительно отстает от таковой в Европе. Единственная страна, которую в этом отношении можно сравнить с Европой, — Япония. Для нее характерно развитие городов до размеров сверхкрупных агломераций. Дефицит земельных ресурсов и скорость роста городов в Японии приводят к тому, что расширение портовых городов часто осуществляется за счет засыпки мелководья. Протяженность береговой ли-

нии в Японии в результате осушительных работ ежегодно увеличивается на 200 км. Индия и Китай, входящие в четверку крупнейших держав мира по численности населения, являются слабо урбанизированными странами, хотя и в них отмечается быстрый рост в первую очередь крупных промышленных городов.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОЯСА И ЗОНЫ

В зарубежной Азии представлены природные зоны экваториального, субэкваториального, тропического, субтропического и умеренного поясов. Широтная ориентация зон сохраняется только в континентальном секторе умеренного пояса (в Центральной Азии). В приокеанических секторах и в субэкваториальном поясе отмечаются нарушения широтной зональности, связанные с особенностями циркуляции атмосферы и строением рельефа, создающим отчетливо выраженный «барьерный эффект». Особенно четко он проявляется в Малой Азии, на восточном побережье Средиземного моря, в северо-восточном Китае, на полуостровах Индостан и Индокитай.

Зональная структура усложняется от экваториального пояса по направлению к северу. Наиболее четко дифференцирована она в субтропическом и умеренном поясах, что связано со значительным различием в увлажнении на обширных пространствах материковой суши в этих широтах и ярким проявлением секторности. Усложнение ландшафтной структуры наблюдается также в горных районах, где представлены различные типы высотной поясности. Значительная высота азиатских гор обуславливает формирование полного ряда горных ландшафтов — от ландшафтов подножий до нивальных. На спектр высотных зон большое влияние оказывают также условия увлажнения. Наибольшей полнотой спектра характеризуются наветренные склоны гор в муссонных тропиках. Спектры высотных зон в аридных районах значительно обеднены.

Экваториальный пояс. Он занимает почти весь Малайский архипелаг, южную часть Филиппинских островов, юго-запад острова Шри Ланка и полуостров Малакка. Для него характерна простая струк-

тура зональности ландшафтов. Господствующие на всей территории экваториального пояса высокие и ровные температуры и достаточное увлажнение в течение всего года способствуют развитию *влажнотропических вечнозеленых («дождевых») лесов*, или *гилей*. Продукционные характеристики фитомассы влажных экваториальных лесов Азии те же, что и в аналогичных ландшафтных зонах Африки, Южной Америки и Австралии, однако, по количеству видов древесных растений, по общему богатству флоры гилей Азии превосходят влажные экваториальные леса других частей света. Флора цветковых Малайского архипелага¹ и полуострова Малакки, сохранившаяся в малоизмененном виде с неогена, включает более 20 тыс. видов. Только на острове Ява насчитывается около 500 видов деревьев, а на всем Малайском архипелаге их свыше 2000. Флористическое богатство азиатских экваториальных лесов видно при сопоставлении числа видов некоторых характерных семейств. Так, на Малайском архипелаге известно около 5 тыс. видов орхидей, а в экваториальных районах Африки (бассейн Конго) — лишь 500.

Как и в других частях света, для гилей Азии наиболее типичны полидоминантные высокоствольные леса. Однако в особых эдафических условиях (на песках или переувлажненных почвах) могут формироваться монодоминантные сообщества (обычно из видов диптерокарповых). Господство в лесах эндемичного семейства диптерокарповых (двукрылоплодных), достигающих здесь высоты 70 м, — одна из самых характерных черт гилей Азии. Много эндемичных видов из семейства пальм (гебанг, кариота, сахарная, арековая), мареновых, миртовых, бобовых, бигониевых, анакардиевых. Среди лиан, большинство которых имеет одревесневающий ствол, эндемичная пальма ротанг (*Calamus*), достигающая 300 м в длину. Много различных эпифитов и эпифиллов, мхов, обильно представлены лишайники, водо-

¹ Напомним, что в состав Малайского архипелага входят Большие и Малые Зондские, Филиппинские, Молуккские и ряд более мелких островов (около 2 тысяч общей площадью около 2 млн. км²).

росли, папоротники, орхидеи. Подлесок и травяной покров развиты слабо, что связано главным образом с недостатком света в нижнем ярусе и корневой конкуренцией. Кустарники в экваториальном лесу практически отсутствуют, их место занимают карликовые деревья.

На затопляемых приливами морских побережьях, защищенных от разрушающего действия волн и сильных ветров, растут *мангровые леса* из мангров, ризофор, панданусов, бругиеры, пальмы нипа и других растений, приспособленных к существованию в соленой воде и зыбком грунте полосы затопления.

Животный мир гилей также характеризуется большим видовым разнообразием и древностью происхождения. Как и в других экваториальных лесах, в азиатской гилее преобладают животные, живущие на деревьях, причем большая их часть обитает в верхних ярусах леса. Много обезьян, особенно разнообразны виды макак. Эндемичны гиббоновые, а также орангутаны. В отряд приматов входит семейство тупайевых, обитающих на деревьях и питающихся насекомыми. Древесный образ жизни ведут многие хищники — различные виды виверровых, кошачьи (среди них дымчатый леопард, который очень редко спускается на землю). Из непарнокопытных водится чепрачный тапир, единственный из этого семейства в Старом Свете. Родственные ему виды живут в Центральной и Южной Америке. Сильно истреблены и находятся под угрозой вымирания носороги. Много пресмыкающихся — древесные формы змей (скуфии), амфибии и рептилии. Последние включают такие своеобразные виды, как летучий дракон, способный к планирующим прыжкам на 20—30 м. В гилеях Азии водится самая крупная ядовитая змея — кобра. Из птиц характерны колибри, нектарницы, зимородки, дятлы, козодои, кукушки (последние сами высидывают своих птенцов), пальмовый гриф, широкооротый коршун, хохлатые змеяеды и др. Много численны муравьи. В наземном и почвенном ярусах распространены термиты, ящерицы (в том числе вараны).

На ферраллитных корках выветривания формируются *красно-желтые ферраллитные почвы*. Для них характерна малая

мощность гумусового горизонта, кислая реакция, низкая емкость поглощения катионов при очень слабой насыщенности основаниями, некоторое обеднение верхней части профиля илистыми частицами, исключительная бедность элементами питания, особенно фосфором. Широко распространены почвы, в той или иной степени латеритизованные. *Современные латериты* образуются в понижениях рельефа при близком стоянии грунтовых вод или их сезонных колебаниях. На повышенных элементах рельефа встречаются древние латеритные панцири или продукты их разрушения. Латеритизованные красно-желтые почвы бедны важнейшими питательными элементами, сильно подвержены эрозии и мало плодородны.

Горные экваториальные леса физиономически мало отличаются от лесов равнин и предгорий, однако в их составе увеличивается количество древовидных папоротников, лиан и эпифитов. Широко распространены мхи, а в наиболее влажных местах появляется бамбук. На высотах около 2500—3000 м из состава эпифитов исчезают орхидеи, появляются травянистые субальпийские виды (яванский эдельвейс *Anaphalis javanica*), значительные площади занимают заросли кустарников и криволестье. Желто-красные ферраллитные почвы сменяются *гумусными* и *многогумусными ферраллитными* и *аллитными почвами*, а затем — *желто-бурыми* и *оподзоленными буроземами*. На островах Суматра и Ява на высоте 3000 м и выше встречаются *черные гумусовые аллофановые почвы* на вулканических пеплах (*андосоли*), которые по мере увеличения абсолютного возраста переходят в *бурые ферраллитные* или *красно-бурые ферраллитные почвы*.

Субэкваториальный пояс. Он занимает большую часть полуостровов Индостан и Индокитай, северные части островов Шри Ланка и Филиппинских, восточную часть острова Ява, Малые Зондские острова. Неоднородность увлажнения территории, связанная с резко выраженной сезонностью осадков и с барьерным эффектом, является причиной *значительной дифференциации ландшафтов*.

Приморские низменности и наветренные склоны гор с осадками около 2000 мм покрыты *влажнотропическими вечнозеле-*

ными лесами, по своему составу и особенностям напоминающими экваториальные леса. При уменьшении годовой суммы осадков до 1500 мм и увеличении продолжительности сухого сезона до 4—5 месяцев они сменяются *полувечнозелеными*.

Наиболее характерный тип ландшафта субэкваториального пояса — *сезонно-влажные листопадные*, так называемые *муссонные леса*. Поскольку они развиваются в районах с осадками от 800 до 2000 мм/год и длительностью сухого сезона от 4 до 9 месяцев, в пределах зоны муссонных лесов выделяются *подзоны влажных, типичных и сухих листопадных лесов*. К концу сухого сезона (с февраля по май) деревья сбрасывают листву и покрываются цветами. В этих лесах, как правило, нет эпифитов и эпифиллов, зато богат напочвенный покров из разнотравья и злаков. Муссонные леса, в которых растут наиболее экономически ценные породы (тик, железное дерево, красный и белый сандал, атласное дерево), издавна были объектами интенсивных лесоразработок, поэтому на равнинах они почти не сохранились. По мере нарастания засушливости климата на полуострове Индостан в северо-западном направлении, в Индокитае — в межгорных долинах и котловинах *лесные ландшафты сменяются редколесьями и кустарниками* из акаций, мимоз, лимонии, джуджубы с участием тика. Средняя высота деревьев 12—15 м, верхний ярус прерывистый, низковетвящиеся мелколиственные и колючие деревья часто имеют зонтиковидную форму, что придает ландшафту вид саванны. Почва покрыта низкими травами и кустарниками. В наиболее сухих условиях (в Сухой Зоне Бирмы и Раджастане) появляются *заросли древовидных молочаев и колючих кустарников, чередующиеся с участками засоленных почв с редкой угнетенной растительностью*.

В почвенном покрове субэкваториального пояса представлена *полная гамма тропических красноцветных почв* — от *красно-желтых ферраллитных* постоянно-влажных лесов до *красно-бурых* сухих муссонных лесов и редколесий.

Горные леса субэкваториального пояса более однообразны, что объясняется в первую очередь их более высоким увлажнением. До высоты 1800—2000 м растут полу-

вечнозеленые леса, в нижних ярусах которых господствуют тропические виды, а в верхних появляются субтропические и суббореальные элементы — лавры, магнолии, дубы, каштаны. В «поясе облаков» (1800—2400 м) с морозящими дождями обильно развит моховой покров на почве, стволах, ветвях и даже листьях деревьев. В напочвенном покрове — бегонии, папоротники, наземные шляпочные грибы. Выше располагаются *хвойные и смешанные леса* из бореальных видов. Здесь уже хорошо выражены все четыре времени года; случаются заморозки, снегопады, градопады. Там, где зимой 2—3 месяца лежит снег (высота 2700—3600 м), *преобладают леса из серебристой пихты с подлеском из рододендронов*. Выше располагаются *рододендроновые криволесья*, а над ними — *субальпийские и альпийские луга*. Для Шанского и Юньнаньского нагорий характерна *антропогенная саванна* — вторичная формация, образовавшаяся на месте выжженных или вырубленных лесов. Древесный ярус образуют сосны и дубы; в напочвенном покрове преобладает высокотравный злак императа (аланг-аланг).

Для субэкваториального пояса характерны крупные копытные и хищные животные. В противоположность Африке здесь мало антилоп, но много коровьих — гаур, гаял, бантенг. Типичный представитель муссонных лесов Азии — тигр. Многочисленны олени — мунтжак, аксис, самбар. Общими с эфиопской фауной являются слоны и носороги, узконосые и человекообразные обезьяны, леопард, гепард, лев, еще сохранившийся в Индии. Малайский тапир — родственник представителя южноамериканской фауны. Из птиц особенно многочисленны фазаньи — дикие куры, аргусы и др. Очень много змей (питоны, кобры). Из крокодилов особенно распространены рыбацкие гавиалы.

Тропический пояс. Он протянулся от Аравийского полуострова через юг Иранского нагорья, пустыню Тар до южных районов Китая. Здесь выделяются *зоны пустынь и полупустынь в континентальном секторе и влажных тропических лесов в восточноприокеаническом, увлажненном тихоокеанскими пассатами*.

Пустыни и полупустыни тропиков Азии (особенно Аравии) по особенностям флоры

и фауны, строению и продуктивности биоценозов близки североафриканским и составляют часть огромной аридной зоны, занимающей большую часть тропического, субтропического и умеренного поясов евразийского материка.

Отличительная особенность климата — исключительная засушливость — осадков 100—200 мм/год при испаряемости 2000—3000 мм и вариабельности осадков 35—50 %, а также высокие температуры в течение всего года. Растительный покров разрежен и концентрируется в основном в отрицательных формах рельефа — эрозионных ложбинах, руслах временных водотоков. Поскольку рыхлый субстрат лучше обеспечивает растения влагой, песчаные пустыни более богаты жизнью, чем каменистые и глинистые. Для них характерны эфемеры, появляющиеся после редких дождей, злаки — *Panicum turgidum* и другие, ксероморфные растения типа перекасти-поле (иерихонская роза — *Anastatica sp.*). Засоленные понижения заняты галофитами — сведа (*Suaeda monoica*), кермек (*Statice axillaris*). По днищам вадии появляются акациевые редколесья. При увеличении осадков до 300 мм акациевые редколесья и колючедеревья выходят на плакорные участки, где образуют крайне разреженные сообщества. Огромные площади заняты бугристыми песками, дюнами или каменистыми пустынями с лишайниками. У источников воды развивается пышная растительность оазисов с финиковой пальмой, олеандрами. Почвы тропических пустынь неразвитые, на значительных пространствах щебнисты, для бессточных впадин характерны солевые аккумуляции. Большое значение в накоплении солей в почвах тропических пустынь имеет их эоловый перенос, причем более древние пустынные почвы характеризуются и более высокой засоленностью.

На склонах гор, перехватывающих влажные ветры с океана (горы эль Хиджаз и Хаджар), до высоты 2000 м растут разреженные леса из акаций, мимоз, сикомор, гигантского драконова дерева. Выше преобладают опустыненные степи.

Фауна тропических пустынь Азии близка к фауне соседних областей Африки и Средиземноморья. Характерны различные виды копытных — газели, антилопы, дикий

осел онагр, а в горах — даман. Из хищников встречаются шакал, гиены, лисица фенек, типичная также и для Сахары; среди кошачьих — каракал, в горах леопард, дикая кошка. Как и везде в областях развития пустынных ландшафтов, широко представлены грызуны, пресмыкающиеся (агамы, хамелеоны, кобры, гадюки). Много насекомых, в том числе различные виды саранчовых, расселяющихся отсюда и в другие районы, а также особые виды термитов и муравьев.

Для восточного сектора тропического пояса характерны ландшафты влажнотропических вечнозеленых лесов, которые формируются при обильных осадках — 1500—2000 мм (в горах до 6000—7000 мм), высоких температурах 20—24 °С, высокой относительной влажности воздуха. Леса полидоминантные, мощные высокие деревья (терминалия, чукразия) образуют несколько ярусов, перевиты лианами. Много эпифитов. Обильны пальмы — кокосовая, бетелевая, веерная, обычны фикус, манго, хлопковое дерево, японский банан. Встречается тиковое дерево, крупные древовидные папоротники, древовидные бамбуки, магнолии, хлебное дерево. На высотах 1800—2200 м примешиваются субтропические элементы — вечнозеленые и листопадные дубы, каштан, кастанопсис, ликвидамбр (амбровое дерево), тюльпанное дерево. Большие площади занимают тропические хвойные леса из сосен, кипариса, кетелеерии. Под этими лесами формируются желтоземы и красноземы.

Субтропический пояс. Он характеризуется наиболее отчетливо выраженной зонально-секторной дифференциацией ландшафтов. Западный приокеанический сектор представлен зоной средиземноморских жестколистных лесов и кустарников, континентальный — пустынями, полупустынями и степями, восточный приокеанический — муссонными смешанными лесами. Поскольку в субтропиках Азии преобладают горы, плоскогорья и нагорья, широтная зональность проявляется неотчетливо, зато ярко выражены барьерный эффект и концентрический рисунок зон, связанный с котловинностью рельефа.

Зона жестколистных лесов и кустарников в связи с континентальностью климата в Азии занимает меньшую площадь,

чем в Европе. Это узкая полоса побережья Средиземного и Черного морей, а также наветренные склоны гор Леванта и Малой Азии. Растительность зоны имеет более ксероморфный характер, чем растительность европейского Средиземья. Она близка к североафриканским средиземноморским формациям. Жестколистные леса формируются в условиях длительной летней засухи и зимних дождей. Преобладают дубы (каменный, пробковый), лавры, магнолии.

В горах характерны *субтропические хвойные леса* из сосны и кедра. Под ними формируются *коричневые почвы*, на известняках — *terra-росса*.

В связи с длительным и интенсивным освоением средиземноморских районов *первичные леса повсеместно заменены вторичными древесно-кустарниковыми формациями* из кустарников, различных ксерофитных полукустарничков и трав. В наиболее влажных районах формируется *дубовый маквис*, аналогичный европейскому. На бедных каменистых почвах — *фригана из нагорных ксерофитов*, в наиболее континентальных условиях — *шибляк из листопадных видов* (шиповник, боярышник, терн, грабинник и пушистый дуб). Верхние пояса гор заняты зарослями древовидного *можжевельника* и *альпийскими лугами*.

Для *фауны*, которая имеет много общего со всем Средиземноморьем, типично малое количество крупных копытных и больших хищных животных. Из хищников характерны полосатая гиена, леопард, шакал. В горах водятся серны. Многочисленны и разнообразны грызуны. Из птиц преобладают воробьиные и мелкие куриные — перепела и куропатки. Много насекомых, земноводных и пресмыкающихся.

Континентальный сектор субтропического пояса, занимающий большую часть Переднеазиатских нагорий и Тибет, представлен *зонами сухих степей, полупустынь и пустынь*. Горно-котловинный характер рельефа является причиной пестроты почвенно-растительного покрова и концентрического рисунка ландшафтных зон: центральные, как правило, более опущенные части нагорий заняты полупустынями и пустынями, часто засоленными, а окаймляющие их горные массивы — редко-

лесьями и кустарниками. Четко проявляется экспозиционность ландшафтов: на увлажняемых склонах гор появляются леса (*Эльбурс, Сино-Тибетские горы*).

На характере *ландшафтов Иранского нагорья* сказывается постоянный недостаток влаги. *Преобладают формации нагорных ксерофитов*: колючие кустарники небольшой высоты и подушечники — различные виды астрагалов, акантолимоны. Местами они образуют сплошные заросли, но чаще встречаются в виде редко разбросанных единичных экземпляров. *Почвы мало-мощные, каменистые*, местами под эфемеровопольной растительностью формируются *сероземы* и *серо-бурые пустынные почвы*. Широко распространены *каменистые пустыни* — *хамады* с крайне редким растительным покровом, а также *глинистые пустыни с такыровидными пустынными почвами, такырами и солончаками*. В *предгорьях и на склонах гор*, где несколько снижаются температуры и увеличивается увлажнение, *растут фисташковые и можжевельниковые редколесья, на склонах Загроса — низкорослые дубовые леса*. Считают, что некогда Иранское нагорье было покрыто сухими дубовыми лесами, которые в результате бесконтрольного углежжения, вырубок, выпаса скота, особенно коз, деградировали до современного состояния.

Лучше сохранились леса на северо-востоке, в *горах Афганистана*, где отчетливо проявляется высотная зональность: нижний пояс гор (до 1500 м) — *редколесья*, чередующиеся с участками степей, 1500—2200 м — *смешанные, листопадно-вечнозеленые широколиственные*, преимущественно *дубовые леса*, 2200—3500 м — *хвойные леса*, густые и высокие (до 50—60 м) из гималайских ели и пихты на хорошо увлажняемых тенистых склонах, и *светлые арчевые леса и редколесья* — на южных сухих. Выше *пояс стланника* (прижатых к земле искривленных кустарников, преимущественно из рододендрона), над ним — *субальпийские и альпийские луга*.

В *животном мире*, как и в растительном, представлены азиатские и европейские виды. Из копытных наиболее типичны азиатский муфлон, винторогий козел, месопотамская лань. Из хищников — волки и ша-

калы, тигр, в горах — бурый медведь, леопард. Сравнительно недавно исчез персидский лев. Широко распространены грызуны — сурки, суслики, песчанки, зайцы, тушканчики. Очень многочисленны насекомые, в том числе ядовитые и вредители сельского хозяйства, пресмыкающиеся.

Резкий контраст с аридными ландшафтами Иранского нагорья образуют *мезофильные лесные ландшафты влажных субтропиков южного побережья Каспийского моря*, близкие к лесам Талыша (Азербайджанская ССР). Это дубово-буково-грабовые леса, поднимающиеся по северным склонам до высоты 2100—2400 м.

Тибетское нагорье — область развития *холодных пустынь* со скудной растительностью и *высокогорных степей* с элементами альпийских лугов, высокогорными подушечниками и кустарниками. Огромные площади занимают *каменные россыпи* (курумы).

В восточном приокеаническом секторе господствуют *лесные ландшафты*. Термоплювиальные условия восточного сектора позволяют развиваться постоянно *влажным смешанным вечнозеленым лесам на красноземах и желтоземах*. Наряду с господством вечнозеленых широколиственных встречаются листопадные породы и южные хвойные, главным образом сосны. Широко распространены бамбуки, обильны лианы. Субтропические виды — вечнозеленый дуб, лавр, магнолия — соседствуют с типичными представителями тропиков (веерная пальма, саговники, орхидеи) и бореальных лесов (ясень, береза). Сохранились и реликтовые хвойные: многоплодник крупнолистный (*Podocarpus macrophylla*), китайская метасеквойя (*Metasequoia glyptostroboides*), китайская псевдотсуга (*Pseudotsuga sinensis*) и др.

Ландшафты восточного сектора азиатских субтропиков сильно изменены человеком. Леса сохранились лишь в наиболее труднодоступных горах, равнины повсеместно распаханы, террасирована значительная часть склонов, почвы глубоко преобразованы в результате длительного земледелия. Сильно пострадал животный мир.

В Восточном Китае диких животных почти не осталось, исключение составляют вредители сельского хозяйства. На мелких

островах архипелага Рюкю еще сохранились мелкие эндемичные животные, однако в целом фауна островов бедна видами.

Умеренный пояс. В зарубежной Азии он занимает сравнительно небольшую площадь, отличается значительной неоднородностью условий. Основная часть умеренного пояса располагается в пределах СССР. Вследствие влияния зимнего Азиатского антициклона для этого пояса характерен аномально высокий термический градиент. Так, на севере региона сумма активных температур (выше +10 °С) — всего 1200°, а на этих же широтах в Европе она равна 2200°. У южной границы пояса (34° с. ш.), как и в Европе, сумма активных температур составляет 3800°. Таким образом, на расстоянии 900 км происходит скачок на 2800° и термический градиент оказывается вдвое большим, чем на севере (1,5°). Это указывает на то, что в пределах умеренного пояса выделяются два *подпояса* — *бореальный* и *суббореальный*, граница между которыми проходит примерно по 50° с. ш. Бореальный подпояс однороден в ландшафтном отношении и представлен *зоной тайги*. В суббореальном подпоясе с его более высокой теплообеспеченностью наблюдается широкий набор ландшафтных зон. Дифференциация ландшафтов в нем происходит главным образом вследствие изменений в увлажнении, поэтому в подпоясе выделяются *два сектора* — *континентальный* и *восточный приокеанический*, граница между которыми проходит по Большому Хингану и хребту Тайханшань.

Континентальный сектор, куда входят равнины и горы Центральной Азии, в связи с нарастанием аридности к югу характеризуется широтным простираем природных зон. Лишь на востоке, куда осадки поступают с летним муссоном, хотя и значительно ослабленным, зоны направлены субмеридионально. В восточном секторе с его муссонной циркуляцией и четко выраженным направлением переноса влаги меридиональный рисунок зон преобладает. Отчетливо проявляется барьерный эффект — на фоне общего господства лесных ландшафтов в дождевой тени появляются лесостепи и степи. На Японских островах в условиях обильного и равномерного увлажнения смена зон происходит

в соответствии с нарастанием тепла — с севера на юг.

Северную часть приокеанического сектора занимают ландшафты южной тайги — лиственничные леса с участием кедра на подзолистых почвах в континентальной части Азии и елово-пихтовые — на острове Хоккайдо. Далее к югу располагаются зоны смешанных лесов на дерново-подзолистых почвах и широколиственных лесов на бурых лесных. Поскольку в рельефе преобладают горы и плоскогорья, хорошо выражен спектр высотных поясов — пояс широколиственных лесов (до 700 м) сменяется кедрово-широколиственными (700—1000 м) затем хвойными лесами (до 1800 м). Самые высокие вершины покрыты альпийскими лугами. Расположенные в подветренном положении равнины Северо-Восточного Китая заняты зонами луговых степей на черноземовидных почвах и лесостепей на черноземах. В горах выше лесостепного пояса располагается пояс широколиственных, преимущественно дубовых лесов, постепенно сменяющихся лиственнично-дубовыми.

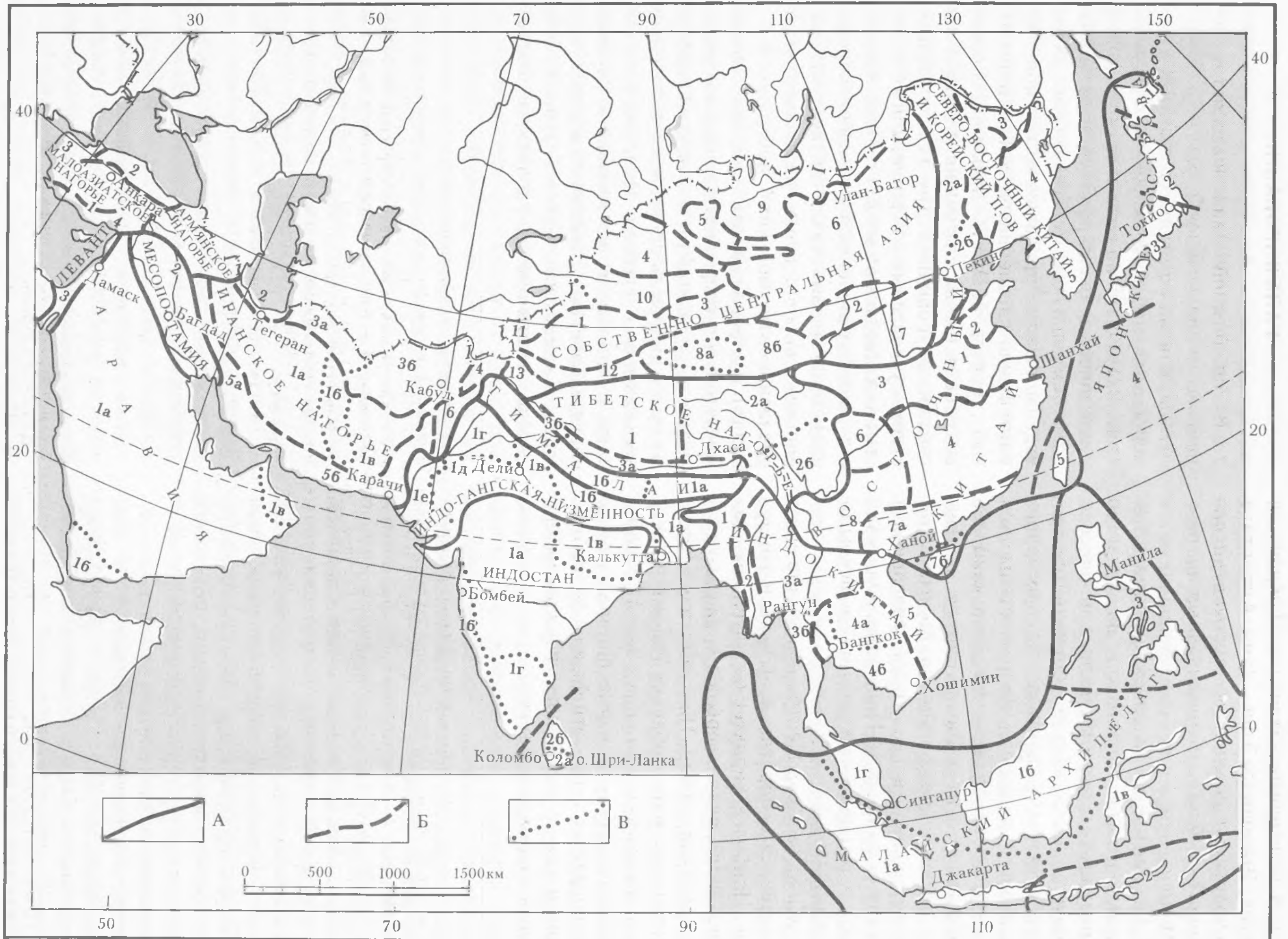
Так как флора и фауна Северо-Восточного Китая в значительной степени сохранились еще с неогена, характерно обилие реликтов как в растительном, так и в животном мире. Разнообразие флоры увеличивается также благодаря проникновению сюда с запада монгольских, а с севера даурских элементов. Наиболее типичны для хвойных даурская лиственница, корейский кедр, сибирская и аянская ели, для лиственных — монгольский дуб, маньчжурский орех, японская береза, амурский бархат, многочисленные дикие плодовые, в том числе японская вишня (сакура). Исключительно обилён кустарниковый ярус — жимолость, даурская сирень, рододендрон, аралия и др. Деревья перевиты лианами (виноград, актинидия, лимонник). Уникальное растение смешанных лесов — женьшень — многолетнее травянистое растение из семейства аралиевых. В зоне широколиственных лесов преобладают различные виды дубов — острейший, острый, зубчатый, ляодунский.

В животном мире, также очень богатом и разнообразном, встречаются сибирские и индомалайские представители. В его составе длинношерстный, или амурский,

подвид тигра, восточносибирский леопард, бурый и гималайский медведи (последний встречается и на Японских островах), енотовидная собака, красный волк, соболь, пятнистый олень, изюбр, косуля, антилопа горал, кабарга. Много мышевидных грызунов.

Среди птиц выделяются фазаны, утка-мандаринка, маньчжурский соловей, японский и китайский красноногий ибисы, японский журавль, белый китайский аист, рыбный филин. Очень оригинальная ихтиофауна, отличающаяся сочетанием сибирских, арало-каспийских и южных форм. Из них особую ценность имеют проходные лососевые рыбы. Огромных размеров достигает амурский осетр — до 3 м длины и калуга (экологический эквивалент белуги) до 4 м длиной и весом 800 кг. Многочисленны насекомые, особенно кровососущие, некоторые из них являются переносчиками японского и дальневосточного энцефалита.

В континентальном секторе лесные ландшафты представлены лишь на севере горным вариантом лиственничной тайги на склонах северной экспозиции и наиболее увлажненных хребтах Монгольского Алтая. В межгорных котловинах и на предгорных равнинах формируется хвойно-мелколиственная лесостепь на темно-каштановых почвах. Южнее располагается степная зона, особенно хорошо выраженная на востоке. Она представлена типичными злаково-разнотравными степями с ковылем, тонконогом, полынями на каштановых почвах и сухими ковыльково-луговыми и полукустарничковыми степями на светло-каштановых почвах. На юге Монголии начинаются зоны полупустынь и пустынь. Растительный покров локализуется по пересохшим водотокам. Это изреженные кустарники и редкостойные саксаульники с реомюрией джунгарской и селитрянкой сибирской. Прimitивные серо-бурые пустынные почвы нередко засолены и защебнены. Значительные площади лишены растительного покрова и заняты движущимися песками с барханным и грядковым рельефом (Такла-Макан, Алашань, Джунгарская равнина, некоторые части плато Ордос). На подгорных равнинах Монгольского и Восточного Тянь-Шаня, Куньлуня и Гобийского Алтая распростра-



ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ
РАЙОНИРОВАНИЕ

нены *каменистые пустыни* — *хамады*. Бессточные впадины, некогда занятые озерами, покрыты мощной (до 40 см) коркой солей. В межгорных котловинах Гобийского Алтая, Восточного Тянь-Шаня, Алтынтага господствуют *солянковыи пустыни на каменисто-щебнистых, примитивных пустынных почвах*.

Резкая континентальность климата налагает особый отпечаток и на характер вертикальных поясов. Лесные пояса, как правило, выпадают и наблюдается непосредственный контакт высокогорного гольцового пояса, например, со степью или даже с полупустыней. Однако в наиболее высоких хребтах встречаются лесные пояса: лиственничная тайга в Монгольском Алтае, ельники в Тянь-Шане, арчевники и частично ельники в Наньшане. Они сменяются альпийскими лугами и вечными снегами.

Животный мир Центральной Азии своеобразен. Это царство копытных и грызунов. Наиболее характерны антилопы, дикая лошадь, кулан, верблюд, а на севере — лось, косуля, изюбр. Из хищников в горах сохранился барс-ирбис (снежный барс), волк, несколько видов медведей. Многочисленны птицы, которые принадлежат в зоогеографическом отношении к сибирской, а также китайской, средиземноморской и индийской фауне.

В зарубежной Азии выделяется несколько макрорегионов в ранге *субконтинентов*, или *групп стран*, соответствующих основным морфоструктурным регионам (рис. 33). Они обладают территориальной целостностью, изолированностью, имеют самостоятельную историю развития рельефа, гидросети, органического мира, характеризуются специфической ландшафтной структурой. Это *Центральная Азия* — высокие равнины, высочайшие горы и нагорья на разнородных структурах с господством сухостепных, полупустынных и пустынных ландшафтов; *Восточная Азия* — с сильно расчлененным рельефом, чередованием средневысоких и низких гор, обширных аллювиальных низменностей, с расчлененными морскими побережьями и цепями островов вдоль них, муссонным климатом (от умеренного до тропического), лесными ландшафтами; *Юго-Западная Азия* — аридные равнины и плато с тропическими каменистыми и песчаными пустынями, сухим пассатным климатом, скудной растительностью; *Переднеазиатские нагорья* — замкнутые сухие нагорья, обширные пустынные котловины и солон-

Рис. 33. Схема физико-географических районов зарубежной Азии:

Восточный Китай: 1 — Северо-Китайская низменность (Великая Китайская равнина) и низменность среднего и нижнего течения Янцзы; 2 — полуостров и горный массив Шаньдун; 3 — Циньлин и горы Центрального горного пояса; 4 — Южно-Китайские горы; 5 — Тайвань; 6 — Сычуаньская котловина (Красный бассейн); 7 — Южный Китай, 7а — Бассейн Сицзяна, 7б — остров Хайнань; 8 — Юго-Западное нагорье. *Северо-Восточный Китай и полуостров Корея*: 1 — равнина Сунляо; 2 — Большой Хинган (2а) и горы Ляоси (2б); 3 — Малый Хинган; 4 — Маньчжуро-Корейские горы; 5 — Корейский полуостров. *Японские острова*: 1 — Хоккайдо; 2 — северная часть Хонсю; 3 — южная часть Хонсю, Сикоку, Кюсю; 4 — Рюкю. *Собственно Центральная Азия*: 1 — Такла-Макан; 2 — Алашань-Кузупчи; 3 — Бэйшань; 4 — Джунгария; 5 — Котловина Больших озер, или Озерная котловина; 6 — Гоби; 7 — Лёссовое плато; 8 — Наньшань и Цайдам, 8а — Цайдам, 8б — Наньшань; 9 — Хангай-Хэнтэй; 10 — Восточный (Китайский) Тянь-Шань; 11 — Западный Тянь-Шань; 12 — Куньлунь; 13 — Восточный Каракорум. *Тибетское нагорье*: 1 — Западный Тибет; 2 — Восточный Тибет, 2а — Северо-Восточный Тибет; 2б — Юго-Восточный Тибет; 3 — Южный Тибет, 3а — Восток, 3б — *Малоазиатское нагорье*: 1 — Анатолийское плоскогорье; 2 — Понтийские горы; 3 — Эгейская Анатолия; 4 — *Таврские горы*. *Армянское нагорье*. *Иранское нагорье*: 1 — пустыни и полупустыни внутреннего Ирана, 1а — западные пустыни, 1б — Восточно-Иранские горы, 1в — восточные пустыни; 2 — Эльбурс; 3 — Северные краевые горы, 3а — Туркмено-Хорасанские горы, 3б — Паропамиз — Гиндукуш; 4 — Восточный Гиндукуш; 5 — Южные краевые горы, 5а — Загрос, 5б — Мекран-Киртхар; 6 — горы муссонного востока. *Аравия*: 1 — Аравийские плато и плоскогорья, 1а — пустыни, 1б — горы Йемена, 1в — горы Омана. *Месопотамия*. *Азиатское Средиземноморье (Левант)*. *Гималаи*: 1 — Гималаи, 1а — Восточные Гималаи, 1б — Центральные Гималаи, 1в — Западные Гималаи. *Индо-Гангская низменность*: 1а — Бенгалия и долинный Ассам, 1б — равнины среднего Ганга, 1в — Индо-Гангское междуречье, 1г — Пенджаб, 1д — Тхар, 1е — Синд и Кач. *Индостан и Шри-Ланка*: 1 — Индостан, 1а — Деканское плоскогорье, 2б — Северный Шри-Ланка. *Индокитай*: 1 — горы Бирмы; 2 — долина Иравади; 3 — Шанское нагорье и Центральные Кордильеры, 3а — Шанское нагорье, 3б — Центральные Кордильеры; 4 — плато и низменности, 4а — плато Корат, 4б — низменности Кампучии; 5 — горы Вьетнама. *Малайский архипелаг*: 1 — Большие Зондские острова, 1а — Суматра, 1б — Калимантан, 1в — Сулавеси, Молукки, 1г — Малакка; 2 — Малые Зондские острова; 3 — Филиппинские острова. А — границы стран, Б — границы областей, В — границы подобластей

чаки, бессточные впадины, с континентальным субтропическим климатом, сухими степями, редколесьями и кустарниками. Южная Азия и Юго-Восточная Азия — наиболее близкие в ландшафтном отношении регионы, с теплым сезонно влажным климатом экваториальных муссонов и господством разнообразных тропических лесных ландшафтов. Однако Южная Азия, огражденная с севера Гималаями, характеризуется более высокими температурами, большими контрастами в увлажнении и поэтому более богатым спектром ландшафтов — от вечнозеленых влажнотропических лесов до тропических пустынь. Юго-Восточная Азия, имеющая преимущественно горный рельеф, отличается более высоким и равномерным увлажнением, особенно на островах, и абсолютным господством лесных ландшафтов — от экваториальных лесов (гилей) до сухих листопадных муссонных лесов и редколесий.

ВОСТОЧНАЯ АЗИЯ

Это наиболее обширный регион зарубежной Азии, расположенный между долиной Амура и побережьем Южного Китая, включая прилегающие острова Тихого океана. Положение в восточном приокеаническом секторе зарубежной Азии с характерной для него муссонной циркуляцией и обильным увлажнением в летний сезон обусловило господство лесных ландшафтов (от южной тайги до постоянно влажных тропических лесов). Лишь в подветренном положении, на севере, где муссонная циркуляция несколько ослабевает, появляются лесостепи и луговые степи. В отличие от муссонного климата Южной и Юго-Восточной Азии здесь значительную роль играет циклоническая деятельность на полярном фронте, поэтому внутригодовое увлажнение в Восточной Азии более равномерное.

Фауна и флора региона, не испытавшего оледенения, характеризуются, с одной стороны, большим видовым богатством, разнообразием, взаимопроникновением тропических и бореальных элементов. с другой — известным эндемизмом. Обильно представлены (особенно на севере) реликтовые арктотретичные элементы, про-

никшие сюда во время плейстоценового оледенения и сохранившиеся в убежищах (рефугиумах). Для континентальной части региона характерно геотектоническое единство — положение в пределах Китайской платформы и области яньшанской складчатости, что обусловило общие черты рельефа и своеобразный набор полезных ископаемых. Острова Восточной Азии лежат в пределах Тихоокеанского подвижного пояса, характеризуются молодостью, активным вулканизмом, высокой сейсмичностью.

Характерная черта природы Восточной Азии — нечетко выраженная зональность ландшафтов, связанная с преобладанием горного рельефа с присущей ему вертикальной зональностью.

В Восточной Азии, где проживает 1,2 млрд. человек и история освоения территории насчитывает несколько тысячелетий, естественные ландшафты почти не сохранились. На большей части аллювиальных и предгорных равнин, речных долин и искусственно террасированных склонах господствуют полевые и плантационные агроландшафты, а также вторичные древесно-кустарниковые формации.

Северо-Восточный Китай и полуостров Корея

В природе региона контрастно сочетаются влияние континентальной Центральной Азии, проявляющееся в суровых и малоснежных зимах, частых заморозках в весеннее время, низких абсолютных минимумах, длительном ледоставе на реках северной части, с одной стороны, и смягчающее влияние Тихого океана в летнее время — высокие температуры, обильные дожди, высокая относительная влажность воздуха — с другой.

Современные ландшафтные контрасты во многом обязаны процессам тектонического развития территории в мезозое. Яньшанские движения, сопровождавшиеся интенсивным вулканизмом, обновили палеозойские структуры Северо-Восточного Китая, о чем свидетельствуют поднятые на разную высоту поверхности выравнивания. К ним на Большом Хингане, например, приурочен главный водораздел между бассейнами Тихого океана и областью внут-



Мощное оледенение на южных склонах величайших вершин Больших Гималаев

ренного стока Центральной Азии. В олигоцене поднятие Большого Хингана привело к изоляции восточной флоры (богатой эндемиками) от пустынь Центральной Азии. Плейстоценовое оледенение проявилось здесь в общем похолодании, расширении пояса вечной мерзлоты и образовании не-

больших долинных ледников в северной части Большого Хингана. В плейстоцене в этом районе находилось одно из убежищ арктической растительности, ставшей впоследствии центром формирования маньчжурской флоры. Субмеридиональное простираение горных хребтов способствова-



Украшение водоемов муссонных тропиков Азии — лотос



Индийский слон

ло проникновению их по гребням арктических видов далеко на юг, в то время как по равнинам южные (часто субтропические) элементы распространялись на север.

В рельефе области преобладают горы: на севере — Большой и Малый Хинган, на юге — нагорье Ляоси, на востоке — система Маньчжуро-Корейских гор. Эти горные сооружения амфитеатром охватывают равнину Сунляо (Маньчжурскую) и Амуро-Сунгарийскую низменность, которые сложены древними озерными и речными отложениями. Центральные части низменностей, занятые поймами рек Сунгари, Нунцзян (Нонни), Ляохэ, плоские, часто заболочены. Местами на поверхность выходят цепи холмов или низкие островные кряжи, разделяющие низменности на ряд более или менее замкнутых частей.

Большой Хинган — тилличные внутриплатформенные горы высотой до 1958 м, образовавшиеся в результате сводовых поднятий мезозойских и более поздних поверхностей выравнивания. Его западные склоны короткие и пологие, быстро переходят в высокие равнины Монголии с абсолютными высотами 700—1200 м, восточные — более крутые, расчленены на отдельные хребты широкими ветвящимися

заболоченными долинами. Малый Хинган намного ниже (средние высоты 400—600 м). Наряду с сильно расчлененными хребтами встречаются обширные слабо расчлененные плоскогорья, низкогорные кряжи и холмисто-увалистые плато. Сложное строение характерно и для Маньчжуро-Корейских гор. Возрожденные блоковые Северо-Корейские горы с обширными древними поверхностями выравнивания (нагорье Кама) соседствуют с молодыми складчатыми структурами Маньчжуро-Корейских гор, базальтовыми плоскогорьями (Чанбайшань и др.), обширными межгорными котловинами. Наветренные склоны изрезаны глубокими каньонообразными долинами и ущельями.

Наличие домиоценовых поверхностей выравнивания характерно и для гор Корейского полуострова, отличающихся сильно расчлененным и крутосклонным рельефом. Вдоль восточного побережья тянутся средневысотные Восточно-Китайские горы, которые в своей северной части отличаются особенной скалистостью, крутизной, иззубренными острыми гребнями, дикими ущельями с многочисленными водопадами. Западная часть полуострова имеет низкогорно-холмистый рельеф, лабиринтообразное эрозионное расчленение.



Белорукие гиббоны — типичные обитатели вечнозеленых лесов Юго-Восточной Азии

Довольно значительные площади здесь занимают аккумулятивно-денудационные равнины, которые густо населены и полностью распаханы.

Северо-Восточный Китай и полуостров Корея богаты топливно-энергетическим сырьем. Велики запасы каменного угля высокого качества. В южном Дунбэе и

КНДР располагаются крупные месторождения богатых декабрьских *железных руд*; они слагают холмы и кряжи и очень удобны для открытых разработок. Здесь же сосредоточена большая часть мировых запасов *магнезита*; расположены крупные *кварцовольфрамитовые* и *полиметаллические месторождения*. В Южной Корее нахо-

дится крупнейшее в мире *месторождение графита*.

Для *климата* характерна ярко выраженная сезонность. Зима холодная и мало-снежная. Осадков выпадает 50—200 мм. Лето теплое (температуры на большей части территории выше + 20 °С) и влажное (выпадает 60—65 % годовой суммы осадков). Температурные контрасты зимы и лета отражают значительную континентальность Северо-Восточного Китая. Это указывает на большое влияние на климат суши Азии и ограниченное влияние океана. В результате зимой создаются условия, благоприятные для сохранения вечной мерзлоты на севере территории и глубокого промерзания грунтов на значительных площадях. Подобной картины не наблюдается в аналогичных районах Северной Америки.

Увлажнение Северо-Восточного Китая связано с адвекцией влажных морских масс с океана преимущественно в летний период. Поэтому наибольшее количество осадков выпадает на востоке, в Восточно-Маньчжурских горах (более 700 мм/год). Западнее, вплоть до Большого Хингана, количество осадков варьирует в пределах 300—500 мм. В целом количество выпадающих осадков зависит от степени удаленности от океана и наличия на пути воздушных масс горных барьеров.

В соответствии с изменениями климата, главным образом увлажнения, на территории Северо-Восточного Китая происходит закономерная смена ландшафтов. Хвойно-широколиственные леса на бурых оподзоленных почвах покрывают склоны Восточно-Маньчжурских гор к северу от 42° с. ш. Южнее хвойно-широколиственные леса сменяются широколиственными на бурых лесных почвах. В свою очередь на Ляодунском побережье эти леса заменяются сосново-широколиственными, переходными к субтропическим.

На *Маньчжурской равнине*, лежащей в тени Восточно-Маньчжурских гор, леса сменяются лесостепями и луговыми степями. Широкое развитие на возвышенных подгорных равнинах получили дубовые редколесья и низкоствольные редкостойные леса из монгольского дуба на бурых лесных почвах. Низменная центральная часть равнины, местами засоленная, занята степями на черноземах. На высоких

террасах рек Сунгари и Нуньцзян (Нонни) встречаются участки разнотравно-злаковых лугов на мощных черноземах. Плодородные почвы восточной части Маньчжурской равнины явились причиной ее интенсивного освоения. В настоящее время лесостепи и луговые степи почти полностью освоены.

Значительная высота гор определила наличие вертикальной зональности. В *Восточно-Маньчжурских горах* насчитывается до пяти вертикальных зон — широколиственных, смешанных, хвойных лесов, стланика и субальпийских лугов. На западе территории обеднен и спектр вертикальной зональности. Так, в южной части Большого Хингана выделяются всего две зоны — степная и лесостепная.

На *полуострове Корея*, отличающемся более гумидным климатом, господствуют восточноприокеанические постоянно влажные смешанные и широколиственные леса на бурых и желто-бурых почвах. На крайнем юге полуострова на равнинах и в нижнем поясе гор растут вечнозеленые леса из дуба, магнолий, кастанопсиса, коричника (*Cinnamomum*) и др. Обилен кустарниковый ярус из японской камелии, бересклета японского, многочисленны бамбуки. Выше располагаются широколиственные леса из каштана, дубов, граба; в подлеске рододендрон и другие вечнозеленые кустарники, а также бамбук.

В Южной Корее хорошо выражен пояс хвойных лесов из кедра корейского, ели корейской, сосны густоцветной и др. Горы и плоскогорья Северной Кореи покрыты лиственными, сосновыми и кедрово-пихтовыми лесами. Современная лесистость Северной Кореи довольно высока — 65—75 %, хотя леса сильно истощены перерубами.

Восточный Китай

Этот обширный регион *располагается в бассейнах рек Янцзы и Хуанхэ* между 18 и 41° с. ш. Для рельефа Восточного Китая характерно сочетание средневысоких и низких эпиплатформенных гор с обширными котловинами, сформировавшимися на древних стабильных массивах, а также аккумулятивных низменных равнин и складчато-глыбовых нагорий. Горы несут



Один из вулканических островов, протянувшихся от Больших Зондских островов до Новой Гвинеи

следы длительного континентального режима (сглаженные вершины, широкое развитие поверхностей выравнивания) и неотектонических движений, главным образом вертикальных поднятий и разломов, «омолодивших» рельеф, а также вулканизма и оледенений. Наиболее четко выражен хребет *Циньлин* (высота более 4000 м) — важный климатический и ландшафтный рубеж, водораздел бассейнов рек Хуанхэ и

Янцзы. К югу от широтно вытянутого *Циньлина* располагается лабиринт низких и средневысотных гор, центральная часть которого носит название *Наньлин*. На юго-западе региона находятся *Гуйчжоуское* и более высокая ступень — *Юньнаньское нагорья*. Последнее сложено кристаллическими известняками и характеризуется широким развитием тропического карста. На севере располагается Великая

Китайская равнина, окруженная с трех сторон невысокими горами и открывающаяся на восток, к Желтому морю. Эта *молодая аккумулятивная низменность* образовалась в неогене в результате заполнения аллювиальными отложениями реки Хуанхэ обширной синеклизы Китайской платформы. Пески и глины, отложившиеся в процессе многократных блужданий русла Хуанхэ и ее притоков, чередуются со слоями лёсса. Почти идеально *плоская поверхность низменности нарушается* лишь выходами *кристаллического фундамента* в виде *невысоких кряжей и полосами песчаных дюн вдоль мертвых русел рек*. Южнее располагается *низменность среднего и нижнего течения Янцзы*, отделенная от Великой Китайской равнины древним, сильно денудированным, но исключительно живописным *Шаньдунским массивом*. Эту низменность пересекают в различных направлениях горы, в результате чего на ней обособляется несколько широких котловин с обширными плоскими днищами. Другой отличительной особенностью низменности Янцзы является *обилие озер* — тектонических, как *Дунтинху* и *Поянху*, и более мелких долинных, окруженных болотами. Долина нижней Янцзы изрезана каналами, которые вместе с озерами не только используются для орошения, но и служат регуляторами стока в паводок.

В среднем течении Янцзы находится *Красный бассейн*, или *Сычуаньская котловина*. Своим названием она обязана мощной толще красноцветных грубообломочных континентальных отложений, накопившейся в синеклизе Китайской платформы в результате размыва окружающих горных сооружений. Некогда плоское дно котловины было сильно размыто и представляет собой холмы и низкогорья. Малые площади плоских участков, удобных для распашки, вызвали необходимость в создании искусственных террас, которые лентами опоясывают склоны гор и холмов, крутизной до 40—50°. Это своеобразный рекорд крутизны склонов, освоенных под земледелие. Красный бассейн и низменности Хуанхэ, Янцзы и Сицзяна — наиболее густо населенные и интенсивно освоенные районы КНР.

В Восточном Китае находятся крупные *месторождения каменного угля*, недавно

были открыты перспективные *нефтегазовые бассейны* — Восточно-Китайский, Сычуаньский, Центрально-Гуйчжоуский. Здесь расположены крупнейшие в мире *сурьмяные и ртутные месторождения*, богатые месторождения *вольфрама* в коренных жилах и россыпях. В нижнем течении Янцзы имеется крупное *месторождение магнетитовых руд*.

Хотя Восточный Китай располагает в трех климатических поясах (большая часть находится в субтропическом, северная часть Великой Китайской равнины — в умеренном, а приморские районы Южного Китая — в тропическом), для него *характерен муссонный климат*. До 70 % годовых осадков выпадает летом. Исключение составляют долина Янцзы и районы, лежащие к югу от нее, где зимой выпадает значительное количество осадков, связанных с циклонической деятельностью на фронтах, возникающих между континентальным и морским тихоокеанским воздухом. Климатические различия создаются за счет зимних температур. Зимой на севере январские температуры отрицательные (—4°), на юге в это время +18°. Для всего Восточного Китая типичны вторжения холодного воздуха, доходящие до самых южных его районов и сопровождающиеся снегопадами. Если климатические особенности зимнего времени зависят главным образом от широты территории, то летние — от ее долготы. По мере удаления от океана с востока на запад температуры лета повышаются, а количество осадков уменьшается.

Летний сезон характеризуется сильнейшими паводками на реках, особенно имеющих дождевое питание, и нередко наводнениями. За летний сезон проходит 50—70 % стока, уровни воды в реках часто резко повышаются (на реке Янцзы — до 25 м). В усилении наводнений негативную роль сыграла вырубка лесов в бассейнах рек, резко увеличившая поверхностный сток. Кроме того, холмистый рельеф и широкое распространение лёсса в условиях почти сплошной распашки способствуют формированию твердого стока, который на некоторых притоках Хуанхэ достигает 60—80% по объему. Хуанхэ занимает первое место в мире по объему твердого стока — 1380 млрд. т. Русла рек быстро заили-



Деште-Кевир — огромная соляная пустыня в центральной части Иранского нагорья

ваются, поэтому не могут вместить огромное количество воды, проходящее во время паводка. В связи с этим реки, особенно в нижних течениях, обнесены дамбами (Янцзы — на 1800 км вверх от устья). Однако во время паводков они часто прорываются, и речные воды заливают огромные площади полей и населенные пункты, причиняя большой ущерб хозяйству.

Резкие колебания расходов и малая емкость русел являются причиной блуждания рек. Бывали годы, когда Хуанхэ покидала пределы Великой Китайской равнины и ее рукава сливались с Янцзы. Такие особен-

ности рек весьма затрудняют их хозяйственное использование.

Поскольку первичные, «докультурные» ландшафты этого района были лесными, господствующими являются лесные почвы — бурые лесные в горах, коричневые выщелоченные на низкогорьях и подгорных равнинах. На Великой Китайской равнине преобладают лугово-коричневые, очень плодородные почвы. Как и коричневые почвы низкогорий, они сильно изменены культурой. На них выращивают пшеницу, гаолян, чумизу, кукурузу, батат, хлопчатник, табак, рис, арахис, получая до трех

урожаев в год. *Желтоземы и красноземы* Южного Китая также интенсивно используются на террасированных склонах под чайный куст, цитрусовые, каучуконосы, бананы, сахарный тростник.

Первичные леса лучше всего сохранились на острове Хайнань, в наиболее труднодоступных горах Южного Китая и на Юньнаньском нагорье. Широко представлены *вечнозеленые широколиственные породы и хвойные*. В горах Южного Китая основными лесообразующими породами являются камфорное, сандаловое деревья, ликвидамбар, дальбергии, магнолии, лавры, вечнозеленые дубы. На Юньнаньском нагорье — фикус эластичный, алойное, хлебное, китайское тюльпанное деревья, бархат китайский; выше — царство хвойных — юньнаньская сосна, кетелеерия Давида, сосна Арманда, кедр крупночешуйчатый. В этих лесах сохранились бамбуковый медведь панда, лемуры, виверры, гиббоны, из хищников — леопарды, енотовидные собаки, черный гималайский медведь. Много птиц. Исключительно богата фауна водоплавающих птиц и рыб. Последняя насчитывает около 1000 видов и считается одной из самых богатых в мире.

Японские острова

Островной характер определяет многие специфические черты природы этой части Азии — *океаничность климата, эндемизм фауны и флоры, некоторую обедненность видами* (из-за отсутствия постоянных связей с материком), *измельчение форм в органическом мире, большую пестроту и мелкоконтурность ландшафтов*.

Японские острова состоят из двух дугообразно изогнутых архипелагов — *Больших Японских островов: Хоккайдо, Хонсю, Кюсю, Сикоку и архипелага Рюкю* со множеством мелких островов. К юго-востоку от острова Хонсю расположены *острова Бенин и Идзуситито*. От материка они отделены *Японским и Восточно-Китайским морями*, соединенных *Корейским проливом*, на востоке омываются водами Тихого океана.

Японские острова, материковые по своему происхождению, располагаются на асимметричном складчатом цоколе, который на западе переходит в островной

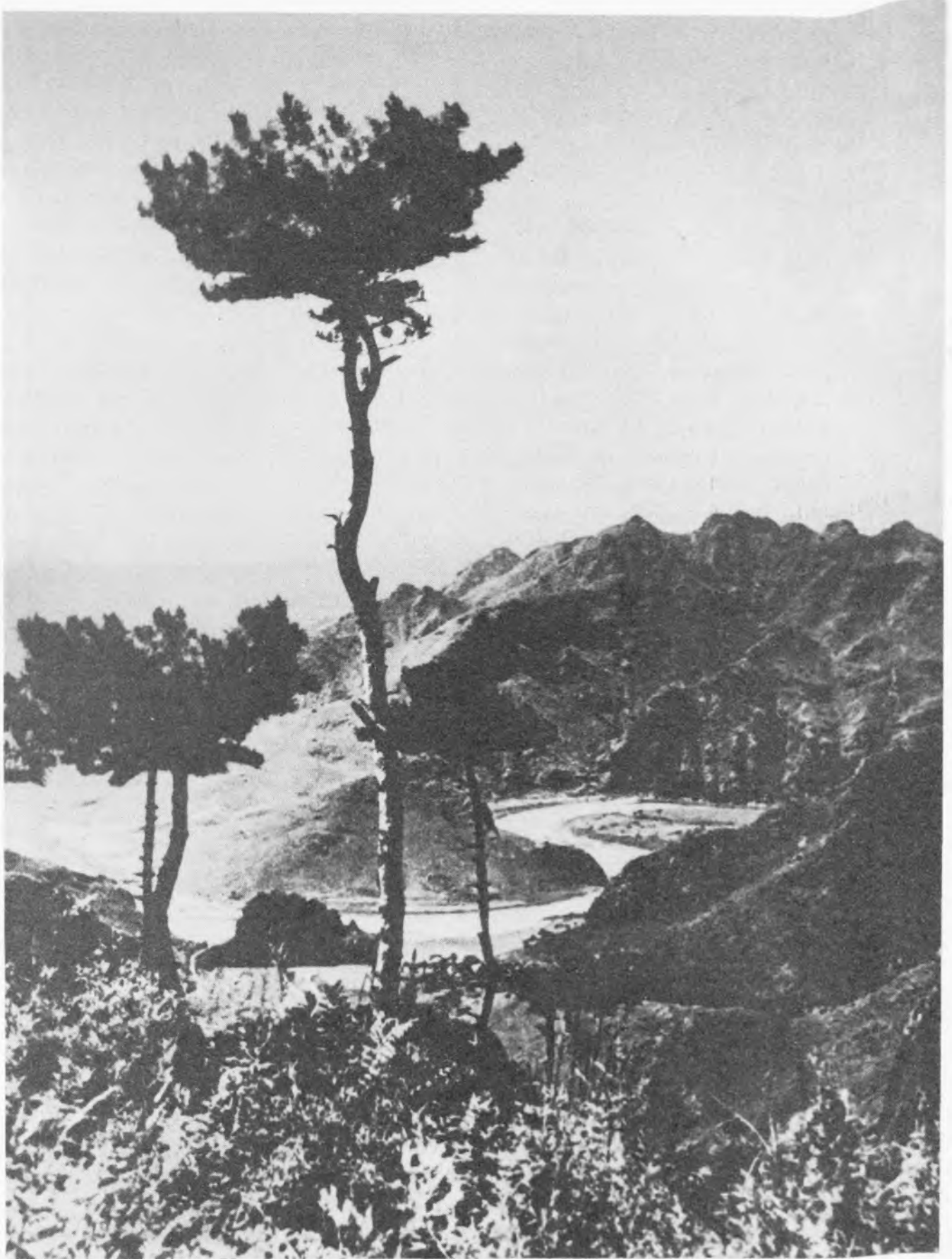
шельф, а на востоке резко обрывается к глубоководным (свыше 7000 м) океаническим желобам. Положение Японских островов в пределах современной Тихоокеанской геосинклинальной области является причиной высокой сейсмической активности, которая проявляется в частых и разрушительных землетрясениях, вулканизме. В Японии около 150 вулканов, из них 40 действующих. Среди них высшая точка Японии — действующий *вулкан Фудзияма* — 3776 м.

Вулканизм наиболее активно проявляется на обращенной к матерiku стороне островов, а самая высокая сейсмичность характерна для тихоокеанского побережья острова Хонсю. Цунами, огромные волны большой разрушительной силы, возникающие в результате подводных землетрясений, наиболее часто приходят к берегам Хоккайдо и Хонсю.

В формировании рельефа Японии главное значение имел герцинский орогенез. В кайнозойское время произошло некоторое приращение площади Японских островов за счет образования молодых складчатых гор, однако большее значение имели дифференцированные вертикальные движения по разломам, вдоль которых часто расположены действующие вулканы. В результате *сформировался мозаичный, преимущественно среднегорный и холмистый рельеф*. Остатки древних пенеппленов на высотах от 800 до 3000 м, глубокие крутостенные ущелья на периферических частях нагорий, крутизна и невыработанность профиля некоторых рек свидетельствуют о неоднократных омоложениях эрозионных процессов. Нередко можно наблюдать следы древнеледниковой обработки гребневых частей наиболее высоких гор, обилие юных вулканических форм рельефа, многочисленные береговые террасы и т. д.

Наиболее высоким горным массивом являются *Японские Альпы* — система, состоящая из трех меридионально вытянутых гряд высотой более 3000 м с густым тектоническим и эрозионным расчленением, глубокими (до 2 км) ущельями, ледниковыми цирками, иззубренными гребнями, остроконечными вершинами, создающими типичный альпийский рельеф.

Равнины занимают около $\frac{1}{5}$ всей поверхности Японских островов. Это преиму-



Южные отроги гор Янь-Шань на побережье Ляодунского залива

шественно *береговые низменности*, сложенные речным и морским аллювием, а также материалом конусов выноса небольших горных рек. Отличительной чертой их рельефа является наличие нескольких ярусов четвертичных террас, свидетельствующих о неоднократных вертикальных

поднятиях прибрежных участков. Часто самые низкие террасы образованы поднятиями над водой коралловыми рифами. Низменности сильно расчленены овражной и речной сетью, прорезаны оросительными каналами и дамбами, почти полностью распаханы и густо заселены.

Японские острова небогаты минеральными ресурсами. В промышленных количествах добывается всего 13 видов полезных ископаемых, из которых наибольшее значение имеют *уран, медь, железная и марганцевая руды, хромиты*. В результате Япония является крупнейшим мировым потребителем минеральных ресурсов: на ее долю приходится более $\frac{1}{5}$ мирового импорта нефти, более $\frac{1}{3}$ угля и железной руды, более 40 % медных, свинцовых и цинковых концентратов, 50 % фосфатов и т. п. В связи с этим в Японии ведутся работы по изучению возможностей использования минеральных ресурсов Мирового океана. Становится рентабельной добыча железисто-марганцевых конкреций с глубины 4000 м. Большие надежды возлагаются на новые источники энергии, главным образом геотермальной, которой так богаты Японские острова.

Климат Японских островов муссонный субтропический и умеренный (северная половина острова Хонсю и остров Хоккайдо). Зимний муссон приносит в северо-западном потоке воздух Азиатского антициклона, значительно увлажненный и прогретый над теплым Японским морем, а также морской воздух, поступающий по западной периферии Алеутского минимума. С летним муссоном в юго-восточном потоке с Тихого океана притекает теплый морской тропический воздух. В результате над Японскими островами во все времена года господствует *морской воздух*. Кроме того, и летом и зимой над Японскими островами проходит полярный фронт, на котором развивается *интенсивная циклоническая деятельность*. Поэтому климат Японии гораздо более мягкий, чем на материке.

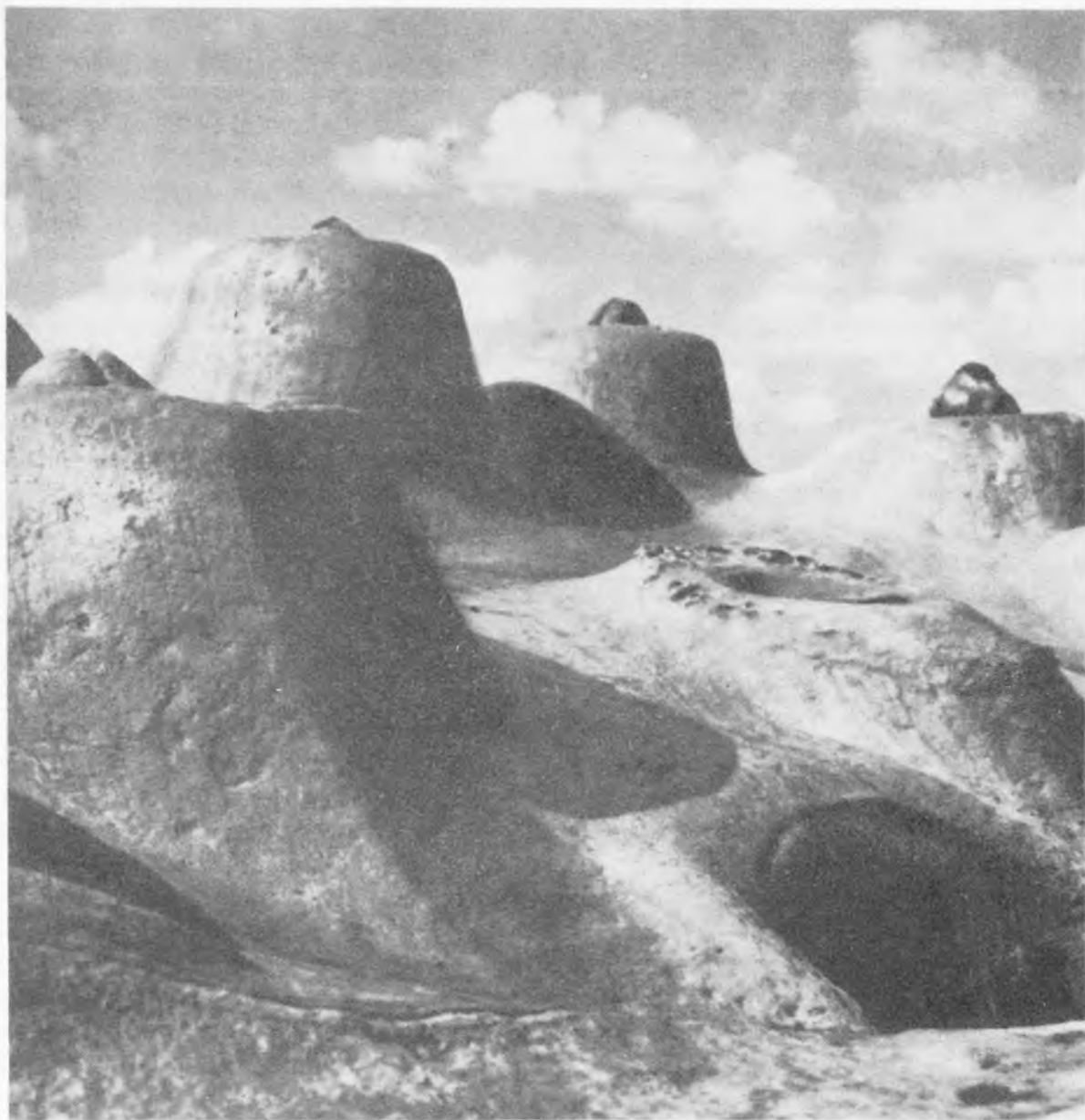
Особую роль в формировании климата, особенно южных островов, играет *теплое течение Куроисио* («Японский Гольфстрим»), которое является продолжением Северо-экваториального течения. Ширина Куроисио в Восточно-Китайском море 186 км, скорость течения 3 км/с и температура воды на 3—9° выше температуры окружающего моря (+ 28° в августе и + 20 °С в феврале). Острова, расположенные севернее 38° с. ш., омываются *холодным Курильским течением (Оясио)*, мощность которого особенно усиливается летом, во время таяния льдов в Беринговом

море. Поэтому в зоне действия Оясио лето сырое, туманное и холодное. Взаимодействие теплого и холодного течений обостряет различия в климате между северными и южными островами архипелага и делает его более контрастным, чем это определяется географическим положением. Так, зимой термические различия между севером и югом островов составляют 25° — 15° на острове Хоккайдо и + 10 °С на острове Кюсю.

Отличительной чертой климата Японии являются тайфуны (тропические циклоны), зарождающиеся между 8 и 20° с. ш. Япония лежит на «главной дороге тайфунов». Ежегодно через ее территорию проходит 10—15 мощных циклонов ураганной силы. Убытки, причиняемые тайфунами (ураганы и наводнения), превосходят ущерб, причиняемый землетрясениями. Осадков выпадает больше в 2—3 раза (1000—1300 мм/год), чем на соседних частях материка.

Менее всего увлажнены межгорные котловины и берега Внутреннего Японского моря (между островами Хонсю, Кюсю и Сикоку). Важным следствием муссонной циркуляции являются различия между западными и восточными берегами островов. Летом повышенная облачность, осадки и несколько более низкие температуры отмечаются на восточном, наветренном к тихоокеанскому муссону побережье. Зимой основная масса осадков выпадает на западном побережье. Особенно обильны они на острове Хоккайдо, где в феврале и марте часто случаются снежные бураны и метели. Мощность снежного покрова в отдельные годы достигает 4 м. Чтобы спастись от заносов, жители строят крытые тротуары с навесами, превращающиеся зимой в снежные тоннели.

Речная сеть Японских островов густая, но реки короткие, их водосборные бассейны малы по площади вследствие небольших размеров самих островов и преобладания горного рельефа. Все реки стекают с центральных горных поднятий в радиальном направлении и представляют быстрые, порожистые, довольно полноводные потоки. Крупнейшая река — *Исикари* (остров Хоккайдо) имеет длину 650 км. Самая длинная на острове Хонсю *река Синано* почти вдвое короче реки Исикари. В режиме рек



Удивительные формы рельефа на северной оконечности базальтового вулканического массива на острове Тайвань

западного склона наблюдается зимний максимум стока, восточного склона — летний. Эта особенность используется для объединения гидростанций разных склонов в единое кольцо, что позволяет обеспечивать бесперебойное снабжение энергией территории Японии весь год.

Озера многочисленны и очень живописны. Преобладают *вулканические* — *кратерные, кальдерные и подпруженные лавами озера* — Сува и Асинуоми на острове Хонсю, Масю, Акан — на острове Хоккайдо. На приморских низменностях — *озера лагунного типа* с солоноватой водой. Крупнейшим является неглубокое тектоническое озеро Бива на острове Хонсю.

В связи с высокой влажностью климата на Японских островах *господствуют лесные ландшафты* — *тропические* на архипелаге Рюкю, *субтропические* — приблизительно до широты Токио; северная половина острова Хонсю и остров Хоккайдо расположены в умеренном поясе. В горах четко проявляется вертикальная зональность. *Леса* Японских островов очень богаты и разнообразны по составу. Наряду с эндемиками, сохранившимися здесь благодаря островной изоляции, — криптомерией, японским кипарисом, японской сосной и другими, для флоры Японии характерны виды, общие с Восточным Китаем, Сибирью, Камчаткой и даже Северной Америкой.

Южная часть Японских островов покрыта *влажнотропическими лесами* из пальм, саговников, древовидных папоротников с лианами и эпифитами. На архипелаге Рюкю и в южной части острова Хонсю в нижнем поясе гор господствуют *субтропические широколиственные леса на красноземах и желтоземах* из вечнозеленых дубов (остроконечного, острого, сизого и др.), лавровых (камфорный лавр, лицея японская). В них обильно представлены фикусы, падуб, камелии, пальма Ливингстона, лианы. Выше в горах преобладают *хвойные* — каннингхэмия, криптомерия японская и южные сосны. Леса сохранились лишь в труднодоступных горах и на крутых склонах. Все удобные земли распаханы под рис, сладкий картофель, сахарный тростник.

Значительно разнообразнее *леса умеренного пояса*. *Листопадные широколиственные леса* состоят из крупных листопадных дубов, встречается свыше 20 видов кленов, ясени, липа, конский каштан, дикорастущие слива и вишня. В подлеске — вечнозеленые кустарники — аралия японская, камелия, чайный куст, много вьющихся растений — актинидии, виноград, гортензии, глицинии. По мере поднятия в горы появляются *хвойные* — криптомерия японская, кипарисовик горохоплодный, тсуга, весьма разнообразны и обильны сосны. На острове Хоккайдо преобладает *елово-пихтовая горная тайга* — из ели аянской, пихты сахалинской; в качестве примеси в этой тайге встречаются монгольский дуб, береза каменная, ольха. В нижнем ярусе — вечнозеленые магнолии, лианы, в подлеске — бамбук. Верхнюю границу леса образуют *заросли кедрового стланика*. В некоторых местах на высоте от 1500 до 2500 м располагаются *субальпийские* и *альпийские злаково-разнотравные луга*, заросшие кустарниками, папоротниками, мелкими бамбуками. Это ценные горные пастбища.

С целью сохранения первичных горных ландшафтов создано 47 национальных парков площадью около 2,5 млн. га на островах Хоккайдо, Хонсю и Кюсю.

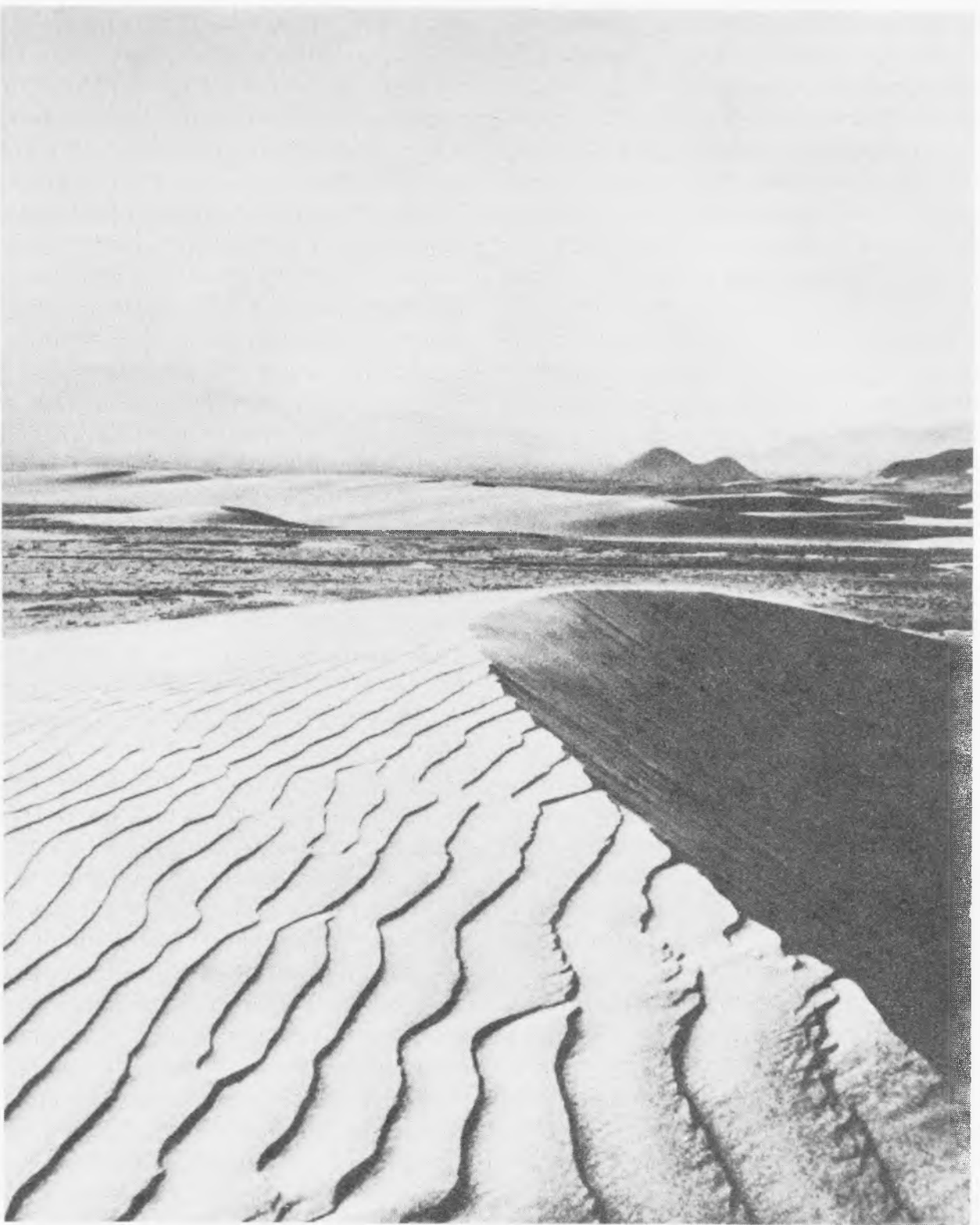
Островной характер территории (особенно на малых островах) отчетливо проявляется в составе *фауны*, которая, с одной стороны, является гораздо более бед-

ной, чем на соседнем материке, а с другой — значительно отличается по своему составу от острова к острову. Так, для архипелага Рюкю характерны относительная бедность млекопитающими и господство животных, ведущих древесный образ жизни. Много обезьян, летучих мышей, белок-летяг, водятся древесные виверры и шерстокрылы (ночные млекопитающие). Из эндемиков наиболее интересны черный заяц, синяя птица, родственница нашей сойки, ядовитая змея «хабу». На острове Хонсю наряду с такими южными видами, как японский макак, японский черный медведь, исполинская саламандра, встречаются бореальные виды — волк, енотовидная собака, лисица, барсук, олень, заяц. В животном мире острова Хоккайдо преобладают северные формы — бурый медведь, ласка, горностай, соболь сибирский и др. Однако по сравнению с материком фауна обеднена грызунами, совсем не представлено семейство кошачьих (диких), мало певчих птиц.

Японские острова являются одним из районов мира, где особенно остро стоит проблема охраны природной среды. Главная причина этого — сильное техногенное загрязнение вод суши, атмосферного воздуха, почв, прибрежных морей. Особенно высокая степень загрязнения наблюдается на узкой полосе Тихоокеанского побережья острова Хонсю, где проживает более $\frac{4}{5}$ населения Японии и производится более 70 % промышленной продукции. Здесь на каждый квадратный километр территории выпадает ежегодно 50 тыс. т пыли. С начала 60-х годов в Японии разрабатывается обширное законодательство в области охраны природы. Важно отметить, что большая часть законов была принята в результате активных выступлений трудящихся в защиту природы, которые имели массовый политический характер.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ

Особенностью природы этого региона являются *резкая континентальность климата и однообразие ландшафтов*, связанное с крайней степенью их аридности. Напомним, что регион удален от океанов и морей, изолирован мощными горными



Песчаные дюны пустыни Руб-эль-Хали в южной части Аравии полностью лишены растительности

системами, приподнят (от 1000—1200 м в собственно Центральной Азии до 4000—5000 м в Тибете), имеет *ячеистый рельеф*, усиливающий континентальность межгорных котловин. Скучное количество осадков сочетается с исключительно холодными зимами и жарким летом, что делает климат Центральной Азии очень суровым.

Важная особенность этой физико-географической страны — *бессточность*. Она связана с обособлением Центральной Азии

в результате новейших рельефообразующих движений, которые привели к возникновению на ее окраинах высоких горных хребтов. Результатом явилось пересыхание рек и озер, дезорганизация речной сети, которая в настоящее время повсюду, кроме периферических районов, представлена пересыхающими реками. С аридностью климата связано широкое распространение песков, щебнистых отложений, накопление пролювия в предгорьях, мощные каменные россыпи (курумы) в горах.

Центральная Азия — область активных неотектонических движений и господства высоких денудационных равнин, блоковых эпиплатформенных гор и высочайших нагорий, для которых характерны прекрасно сохранившиеся в условиях аридного климата поверхности выравнивания. Центральная Азия — царство сухих степей, полупустынь и пустынь. Лишь в горах можно встретить лесные ландшафты, которые формируются в наиболее благоприятных условиях (так называемые «экспозиционные» леса). Антропогенные изменения естественных ландшафтов Центральной Азии незначительны. Ее обширные равнины традиционно являются районами кочевого скотоводства, земледелие носит мелкоочаговый характер и приурочено к источникам орошения.

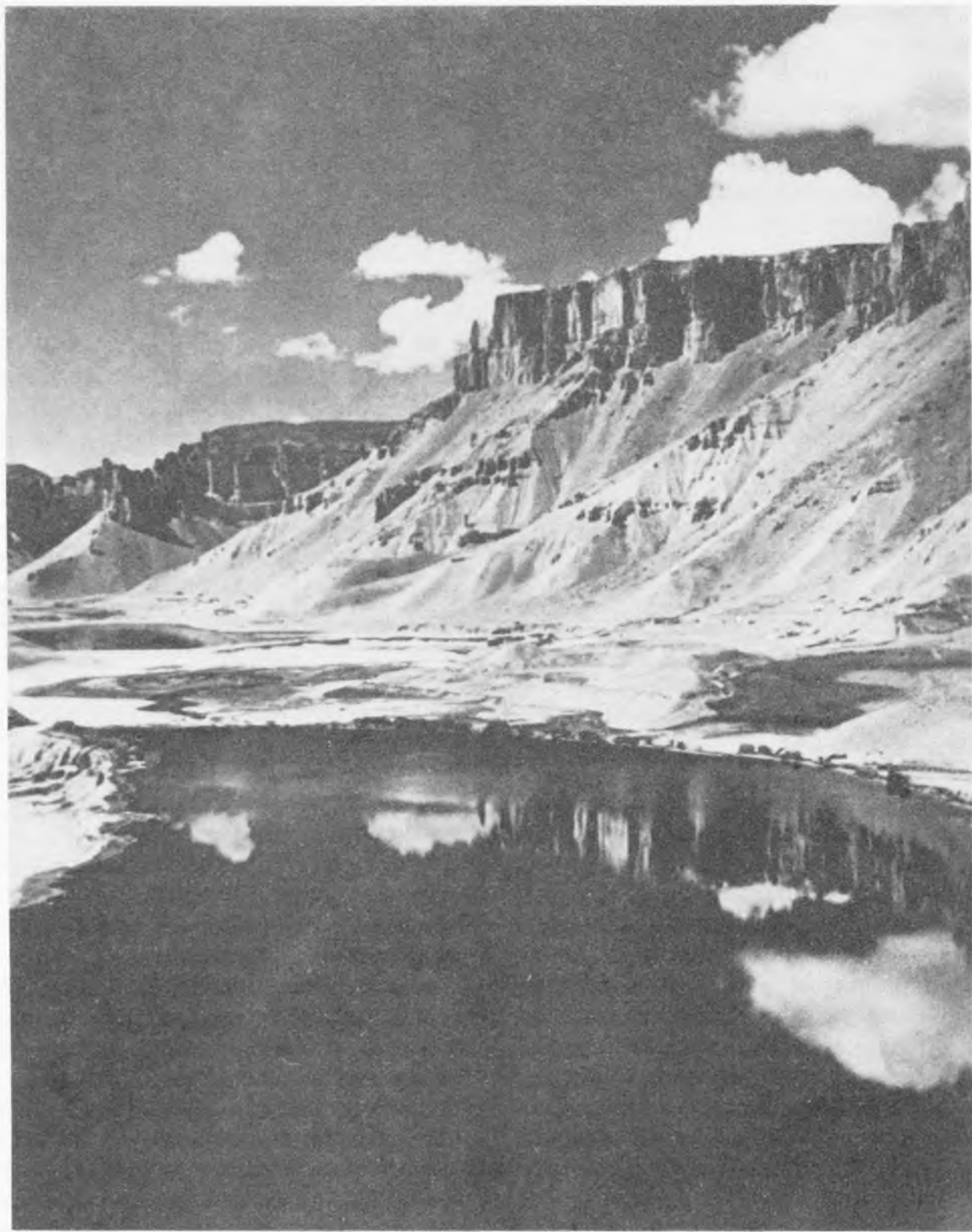
Центральная Азия — один из древнейших регионов суши Земли, испытывающий континентальное развитие с мезозоя. В формировании ее рельефа, созданного преимущественно каледонским и герцинским орогенезом, решающую роль сыграли неотектонические движения, а также современные процессы денудации в условиях аридного и экстрааридного климата.

Для рельефа Центральной Азии характерны высокие цокольные и пластовые равнины, расположенные на высоте 500—2000 м, окруженные хребтами. Такой «сотовый» характер рельефа особенно четко проявляется на западе региона, где расположены *Таримская (Кашгарская), Джунгарская, Цайдамская котловины*, почти полностью окруженные высокими горными цепями *Тянь-Шаня, Куньлуня, Алтая, Наньшаня, Алтынтага* и др. Их фундамент образуют стабильные массивы, сложенные кристаллическими породами, которые местами выходят на поверхность в виде кряжей и невысоких холмов. Сами котловины заполнены продуктами выветривания, сносимыми с окружающих гор, большие пространства занимают скопления щебня и бугристо-грядовые пески. Понижения, часто представляющие котловины высохших озер, заняты солончаками или пересыхающими солеными озерами. В рельефе восточной и северной части Центральной Азии преобладают обширные плоскогорья (*Гоби, Ордос и нагорье Бэйшань*), также сложенные кристалли-

ческими породами и частично перекрытые морскими и континентальными отложениями. Для северной Монголии характерны *пологохолмистые и плоские равнины*, покрытые молодыми континентальными отложениями. К последним относятся *озерные равнины* Монголии. Для Гоби характерны *грядовые и бугристые пески, барханы, солончаковые впадины, сухие русла рек, каменистые пустыни, невысокие скалистые кряжи*.

Весьма разнообразен рельеф и горных сооружений Центральной Азии, которые имеют преимущественно субширотное простираие: *Тянь-Шань*, расположенный в Центральной Азии своей восточной частью, является одной из наиболее высоких и мощных горных систем Азии. Он относится к возрожденным горам, возникшим в палеозое. В мезозое он прошел стадию пенепленизации и вновь поднялся во время альпийского орогенеза. Система Тянь-Шаня состоит из трех групп хребтов: высоких — северной и южной цепей, и разделяющей их полосы относительно невысоких хребтов и крупных межгорных впадин, в том числе *Турфан-Хамийская впадина* с наиболее низко опущенной частью (в пределах КНР) — *Турфанской котловиной* (— 154 м). Для Тянь-Шаня характерно широкое распространение *платообразных поверхностей и прямолинейных уступов*, особенно в наиболее аридных районах, где процессы денудации протекают слабо. Для горных узлов и хребтов *окраинных цепей*, поднимающихся выше снеговой границы, типичен *альпийский рельеф* с характерным для него сочетанием снежных пиков и обширных ледяных цирков, разделенных узкими зубчатыми гребнями с сильно изрезанными скалистыми склонами и глубокими долинами с ледниками в верховьях. Граница современного оледенения проходит на высоте 3000—4200 м. Наиболее мощное оледенение в южной цепи Тянь-Шаня, где насчитывается более 200 ледников длиной 10—12 км. Предполагают, что высокогорные части Тянь-Шаня являются наиболее древними элементами, которые возвышались над пенепленом еще до его дислокации.

Наньшань («Южные горы»), являющийся в тектоническом отношении восточным, наиболее мощным крылом предкунь-



Озеро Банди-Амир в Гиндукуше. На заднем плане — древние поверхности выравнивания. Видны следы активных склоновых процессов в высокогорном пустынном климате

луньской дуги, состоит из нескольких крупных хребтов, разделенных продольными долинами. В связи с сухостью климата и энергичной деятельностью временных водотоков у подножия гор накапливаются огромные массы обломочного материала. В Восточном Наньшане появляется лёсс, одевающий нижние части склонов сплошным покровом и смягчающий формы рельефа.

На северной границе Тибета поднимаются хребты *Куньлуня* — одной из высочайших горных систем земного шара. Западный и Восточный Куньлунь по своим особенностям отличаются больше друг от друга, чем от близко расположенных горных систем. Западный Куньлунь компактен, лишен широких межгорных впадин, типичных для Тянь-Шаня и даже для Восточного Куньлуна, и уже в передовых хреб-

тах имеет высоту более 6000 м. Окраинные хребты сильно расчленены эрозией в раннечетвертичный период. Снеговая линия расположена очень высоко (повышается с запада на юго-восток от 4700 до 5700 м). Современное оледенение наиболее значительно на крайнем западе и в массивах *Конгур* (7579 м) и *Музтаг* (7282 м), где преобладают характерные для континентальных областей ледники *туркестанского* типа. Восточный Куньлунь состоит из нескольких (до пяти) параллельных хребтов, из которых наиболее крупным является хребет *Пржевальского* (*Арктаг*) с высотами более 7000 м (*гора Улугмузтаг*, 7723 м). Наряду с альпийским скалистым рельефом встречаются хребты с куполообразными вершинами и пологими склонами, полузасыпанные огромной массой обломочного материала. Восточный Куньлунь — область активного новейшего вулканизма.

Весьма близок Западному Куньлуню северный склон *Каракорума*, с которым он тесно связан орографически. Хребты *Каракорума* с вершинами более 8000 м являются важным климаторазделом. Массивный в районе *пика Чогори* (*Годуин-Остен*, или *Дапсанг*, 8611 м) — второй по высоте вершине мира после *Джомолунгмы*, или *Эвереста* (8848 м), — *Каракорум* разветвляется к западу и востоку. Для него характерна резкая асимметрия склонов. Южный склон, обращенный к муссону, длинный, сильно изрезанный, обледенелый. Северный — более короткий, каменистый и покрытый мощными осыпями, со значительно менее развитым оледенением. Именно на южном склоне *Каракорума* оледенение в зарубежной Азии достигает своего максимума. Его ледники, окруженные фирновыми полями, сливаясь, напоминают материковый щит. В массиве *Чогори* располагается дендритовый ледник *Балторо* длиной 62 км и площадью 775 км².

На севере Центральной Азии расположены *Монгольский* и *Гобийский Алтай*, представляющие собой восточную (зарубежную) часть *Алтайской горной системы*. *Монгольский Алтай* имеет северо-западное простирание, характеризуется платообразными водораздельными поверхностями хребтов — останцов древнего пенеппена, слабо расчлененного эрозией. Продольные

тектонические долины, разделяющие хребты, также имеют широкие и плоские днища, занятые озерами и болотами. *Гобийский Алтай* ниже *Монгольского* и представляет собой короткие горстовые кряжи, расположенные на общем пьедестале и разделенные высокими равнинами: скалистые хребты, группы мелкосопочника.

Имеющиеся данные о полезных ископаемых Центральной Азии далеко не полностью отражают истинное богатство недр этого мало исследованного региона. С помощью советских специалистов на севере МНР было открыто около 50 месторождений каменного угля, которые, по-видимому, генетически связаны с угольными бассейнами южной Сибири. Широкие проявления нефтеносности обнаружены в *Таримской*, *Джунгарской* и *Цайдамской* впадинах. Многочисленны месторождения *плавикового шпата*, очень перспективны *фосфоритовые бассейны* в МНР, относящиеся к крупнейшим в мире.

В *Цайдамских озерах* добывается *каменная соль*.

К подвижным поясам Центральной Азии приурочены месторождения редких металлов — *олова*, *вольфрама*, *молибдена*, а также *свинца*, *цинка*, *медных* и *железных руд*. В древности Куньлунь, Наньшань и *Алтынтаг* были основными мировыми центрами добычи *золота*.

Климат Центральной Азии резко континентальный. Годовые амплитуды средних месячных температур превышают 50 °С, осадки составляют 100—400 мм при испаряемости около 2000 мм. В пределах МНР их количество летом увеличивается благодаря циклонической деятельности на полярном фронте. Зимой здесь располагается центральная часть *Азиатского антициклона*. В условиях низкой облачности, затишья, отсутствия осадков происходит сильное выхолаживание территории. В понижениях рельефа возникают «озера холода», где температура может быть на 10 °С ниже, чем на расположенных рядом возвышенностях. Почва глубоко промерзает. Летом температуры повышаются до 18—20 °С, на юге — до 25 °С. Облачность, как и зимой, низкая, ветры слабые, но иногда над равнинами проносятся песчаные бури, образующиеся в связи с сильным прогреванием приземных слоев воздуха.



Типичный ландшафт Гоби

Гидрографическая сеть на равнинах представлена главным образом временными водотоками и «карасу». Последним свойственна крайняя неустойчивость русел, сложенных рыхлыми отложениями, блуждание в период половодий не только самих русел, но и конечных водоприемников — озер. Постоянный сток сосредоточен в реках, стекающих с периферических, наиболее хорошо увлажненных гор. Для горных рек характерны невысокие коэффициенты вариации среднего годового стока, что объясняется их снеговым и ледниковым питанием. Зимой все реки Центральной Азии покрываются льдом на продолжительное время, в горах замерзают даже водопады.

Подземные воды довольно обильны, особенно в Гоби; наряду с пресными водами встречаются и горько-соленые. Воды даже таких крупных озер, как *Лобнор*, *Убсу-Нур*, *Хиргис-Нур* в той или иной степени засолены и очень сильно загрязнены.

Роль бессточных озер в Центральной Азии сводится в основном к испарению речных вод, поэтому многие из них периодически пересыхают, а их обсохшие днища превращаются, как правило, в солончаки. Кроме причин природного характера на усыхание озер влияют и антропогенные. Причиной усыхания озера Лобнор, например, за исторический период явилось резкое сокращение притока воды в него в результате строительства плотин и водохранилищ в низовьях питающих его рек.

Типичные ландшафты Центральной Азии — *пустыни и полупустыни*, которые в соответствии с увеличением увлажнения сменяются к северо-востоку *степями и лесостепями*. Наибольшее распространение имеют *песчаные пустыни* — *Такла-Макан*, *Алашань*, *Кузупчи* (в Ордосе). Поскольку преобладают подвижные пески, пустыни полностью лишены растительности и признаков почвообразования. Менее суровы ландшафты пустынь Алашань и Кузупчи.

Здесь довольно обильны псамофиты — различные луки, терескен, селитрянка, саксаул, джужун и др. В речных долинах и на конусах выноса горных рек растут разреженные леса из разнолистного и серого тополя, тамариска, лоха; характерны заросли облепихи.

На наклонных пролювиальных подгорных равнинах формируются *каменистые пустыни*. Их поверхность покрыта пустынным загаром и характеризуется отсутствием высшей растительности и почв. Большие площади заняты солевыми корами, формирующимися в бессточных впадинах и слепых устьях рек. При понижении уровня грунтовых вод солевые коры под действием ветра разрушаются, образуются небольшие соляные дюны.

Одним из наиболее аридных районов Центральной Азии являются *низкогорья Бэйшань*. Это полюс сухости материка — здесь выпадает менее 50 мм осадков в год, преобладают дефляционные и эоловые аккумулятивные формы рельефа — эоловые «города», курчавые скалы, барханные пески. Повсеместно происходит развевание рыхлых отложений и образование новых массивов песков. Почвы предельно иссушены, процессы почвообразования приостановлены, происходит консервация солевых и гипсовых кор. Растительность, животный мир и поселения человека отсутствуют.

Подгорные равнины Джунгарии, Монгольского Алтая и Тянь-Шаня, а также *мелкосопочные равнины Гоби* заняты полупустынями и *сухими степями*. Преобладают низкорослые *вострецовые, змеевковыльные, полынно-ковыльные формации*. Много солянок, в лучшем увлажненных местах появляются саксаул, ильм приземистый. В котловинах и долинах, где грунтовые воды залегают близко к поверхности, формируются *такыры* и *такыровидные почвы*.

Преобладание горного рельефа в *западной части МНР* обуславливает *широкое проявление вертикальной зональности ландшафтов и их резкую контрастность*, которая, в частности, проявляется в контакте альпийского пояса со степями (Монгольский Алтай). Другой особенностью ландшафтов северо-западной части Монголии являются *«экспозиционные» леса*, которые в условиях аридного климата, как правило, приуро-

чены к склонам северной экспозиции, где формируется *лесо-тундровый спектр высотной зональности с горными дерново-таежными и мерзлотно-таежными почвами*. Нижние склоны гор заняты южной тайгой из лиственницы сибирской, кедровой сосны, ели, мелколиственных пород, которые сменяются на вершинах горной тундрой. Южнее, на *нагорьях Хангая и Хэнтэя*, на склонах южной экспозиции леса исчезают, их место занимает *горная лесостепь и горные степи*. *Хвойные леса* из сибирской лиственницы и Тяньшанской ели *покрывают склоны Восточного Тянь-Шаня и северные склоны западного Куньлуня* до высоты 2000—2900 м. Густые хвойные леса и пышные альпийские луга составляют отличительную особенность и *Восточного Наньшаня*, до которого доходит влажный летний муссон, приносящий дожди.

По долинам транзитных рек в песчаных, реже каменистых пустынях и кое-где на конусах выноса с обильными выходами грунтовых вод растут *тугайные (пойменные) леса*. Главная порода — евфратский тополь, к которому иногда примешивается лох, или джида, — небольшое дерево с тонкими повислыми ветвями, облепиха и тамариск.

Бедность почв и неблагоприятные климатические условия — причина слабого использования территории. Освоены только террасы рек, подгорные конуса выносов, где возможно орошение, и отчасти ареалы темноцветных луговых и темно-каштановых почв, на которых в благоприятные по увлажнению годы получают довольно высокие урожаи яровой пшеницы, бобов, гаоляна, чумизы, картофеля. Сухие степи и полупустыни на равнинах и в горах используются в качестве пастбищ.

Тибетское нагорье

Это нагорье величайшее в мире как по абсолютным высотам, так и по площади. Оно расположено в южной части Центральной Азии. Его массивный, сравнительно слабо расчлененный цоколь поднят на высоту 4000—4500 м, поверхность пересечена субширотными хребтами, невысокими (2000—2500 м) по своей относительной высоте, но относящимися к высочайшим (6000—7000 м) по абсолютным высотам.



Иранское нагорье. Селективная эрозия в районах чередования толщ твердых и мягких пород

Последнее поднятие Тибета, определившее современные черты его рельефа и ландшафтов, произошло в кайнозое. В это же время были окончательно подняты и окаймляющие его горы — *Куньлунь* и *Гималаи*. Это привело к иссушению климата Тибета и формированию ландшафтов высокогорной пустыни. Предполагают, что за послеледниковое время высота нагорья увеличилась на 300—500 м, а окружающих его горных сооружений — на 1200—1500 м. Вертикальные дифференцированные движения продолжают, о чем свидетельствуют увеличение контрастности рельефа, повышенная сейсмичность некоторых

районов нагорья, четвертичный вулканизм, признаки вертикального смещения озерных террас и ледниковых трогов и др.

Большую роль в формировании рельефа нагорья сыграли разрывные нарушения и разломы, по которым заложилась долины (*Цангпо*), типичные впадины-грабены и горстовые массивы; блоки, отставшие в поднятии, представляют слабо всхолмленные равнины (пенеплены). Для Тибета, как и для собственно Центральной Азии, характерно *решетчатое, сотовидное строение поверхности*, особенно хорошо выраженное на западе, где находится большое число обширных плоских котловин, разделяе-

мых короткими хребтами и кряжами с мелкосопочным расчленением. Северо-западная часть нагорья так и называется *Чанган — Большая равнина*. Некоторые внутренние хребты нагорья представляют собой *столовые массивы* с плоскими, местами даже заболоченными вершинами. Мягкость форм внутренних хребтов Тибетского нагорья объясняется накоплением продуктов выветривания коренных пород на склонах и у подножий хребтов.

Иной характер носят окраинные хребты. *Горы Гандисышань*, или *Трансгималаи*, поднимающиеся на юге, достигают высоты 7135 м и состоят из трех цепей — *Алинг-Гангри*, *Кайлас* (водораздел между Южной Азией и Тибетом) и *Ньенчен-Тангла*. Южные склоны, испытывающие влияние индийского муссона, характеризуются глубоким эрозионным расчленением и альпийскими формами. Еще большая степень эрозионного и тектонического расчленения характерна для восточной окраины Тибета — *Сино-Тибетских гор* (*Сычуаньские Альпы*) — мощных меридионально расположенных хребтов, разделенных глубокими ущельями, по которым протекают крупнейшие реки Азии — *Иравади*, *Меконг*, *Янцзы*, *Хуанхэ*, *Салуин*.

Как и во всей Центральной Азии, в плейстоцене на Тибетском нагорье имело место *сетчатое оледенение*. На высоких равнинах были и *ледниковые покровы*, оставившие многочисленные ледниковые озера. Следы оледенения являются морены и флювиогляциальные отложения на верхних террасах, трюги, формы ледниковой экзарации. Современная снеговая граница в Тибете лежит на 200—300 м выше плейстоценовой — на высоте 6400 м. Это один из двух «полюсов высоты» снеговой границы (второй находится в Боливии). Однако в лучше увлажняемых частях нагорья ледники спускаются до высоты 4500 м. В общем из более чем 32 тыс. км² общей площади оледенения на внутреннюю часть Тибетского нагорья приходится всего 2,2 тыс. км². Большая часть ледников находится в стадии усыхания.

Огромная высота Тибетского нагорья является решающим климатообразующим фактором. Влагосодержание воздушных масс Тибета примерно в четыре раза меньше, чем на равнинах Центральной Азии.

Этим объясняются и большие суточные амплитуды температуры. Изоляция высокими хребтами Тибетского нагорья от влагонесущих воздушных потоков с запада и востока, а также котловинное строение его поверхности усугубляет сухость климата. Зимой Тибет попадает в область Азиатского антициклона, причем его восточная часть оказывается суше западной, где нередко случаются снегопады, вызванные циклонами на полярном фронте. Летом циклоническая деятельность несколько сдвигается на юг. Летний тихоокеанский муссон доносит осадки до Восточного Тибета, расчлененного верховьями ряда крупных рек Южного Китая и Индокитая (Салуин, Меконг, Янцзы и др.). География осадков в Тибете такова: северо-западная часть получает 250—500 мм/год, в центре и на севере около 100 мм (лишь кое-где 200 мм/год), на юго-востоке 250—500, а на наветренных склонах до 700 мм.

Граница распространения культурных растений достигает в Тибете наибольшей высоты (ячмень голозерный до высоты 4650 м, пшеница — 4100, картофель — 4000 м). Это связано с повышенной солнечной радиацией на данной высоте и повышенным содержанием сахара и витамина С в растениях, обуславливающих устойчивость их к резким суточным амплитудам температуры воздуха.

Западный и центральный Тибет — наиболее суровая и холодно-пустынная часть нагорья. Осадки не превышают 120 мм, средние температуры января около -17° , бывают морозы до -35° . Снежный покров не образуется, хотя случаются бураны. Большие площади занимает многолетняя мерзлота. Широко развито морозное выветривание. Типичны обширные каменные россыпи. Растительный покров изрежен, господствуют подушкообразные и стелющиеся виды — терескен, тибетская осока — кобрезия. В долинах рек встречаются заросли кустарников. Население редкое, занимается разведением яков, овец, коз.

Более разнообразны ландшафты *восточного Тибета*, отличающегося более густым и глубоким эрозионным расчленением, преобладанием горного рельефа, значительно большим увлажнением. В котловинах — сухие и луговые степи, в горах —

субальпийские и альпийские луга и кустарники, в долинах и средних частях склонов — хвойные и широколиственные леса, в которых большую роль играют восточно-гималайские и южно-китайские виды — вечнозеленые дубы, кастанопсис, магнолия, тсуга и т. д. Население более многочисленное, занимается орошаемым и неорошаемым земледелием, скотоводством, лесным хозяйством.

Южный Тибет, более низко расположенный, с относительно теплым климатом, напоминает своими ландшафтами *Кашмир* и *Непал*. Здесь берут начало крупнейшие реки *Южной Азии* — *Инд*, *Сатледж*, *Цангпо* (*Брахмапутра*) — самая высокогорная сухоходная река в мире. Долина Цангпо — основной жизненный центр Тибетского автономного района КНР. Здесь проживает 2 млн. человек. Возделывают зерновые (ячмень и пшеницу), огородные культуры, разводят сады. Для восточной части южного Тибета характерна древесная растительность — тополь, ива, тамариск, облепиха крушиновидная. Появляются виды, типичные для Гималаев, особенно в альпийском и субальпийском поясах. Более богат и животный мир, в котором присутствуют виды, характерные для Иранского нагорья, Гималаев, гор Китая — леопард, черный гималайский медведь, различные антилопы, кабарга.

ПЕРЕДНЕАЗИАТСКИЕ НАГОРЬЯ

Переднеазиатские нагорья образуют непрерывный пояс от побережья Средиземного моря до Тибета и включают *Малоазиатское*, *Армянское* и *Иранское нагорья*. Для них характерно сочетание *окраинных складчатых структур кайнозойского возраста с более древними срединными массивами, большая роль неотектонических движений* в формировании современного рельефа, *типичные средиземноморские ландшафты*, сходные с европейским Средиземноморьем. По мере продвижения к востоку нарастает влияние чисто азиатских черт — континентальность климата, бессточность, ландшафты приобретают сухо-степные и пустынные черты.

Малоазиатское нагорье. Оно занимает полуостров Малая Азия, далеко выдвинутый на запад и омываемый Черным, Мра-

морным, Эгейским и Средиземным морями с севера, запада и юга. Это определяет его наибольшую степень увлажненности по сравнению с другими Переднеазиатскими нагорьями, значительную расчлененность, а также высокую освоенность ландшафтов человеком. На востоке Малоазиатское нагорье сливается с Армянским.

Для рельефа Малоазиатского нагорья характерно *блюдцеобразное строение* — обширное *внутреннее Анатолийское плоскогорье* окаймлено горами — *Понтийскими* на севере и *Тавр* на юге. Анатолийское плоскогорье наследует срединный массив и имеет *выровненную поверхность* высотой от 800 до 1500 м с *отдельными островными горами* относительной высотой 400—600 м. Понижения заняты солеными пересыхающими озерами. С линиями разломов связано широкое проявление вулканизма и сейсмичности, особенно в восточных частях нагорья.

Понтийские горы и Тавр вытянуты в субширотном направлении, круто обрываются к побережьям Черного и Средиземного морей, оставляя лишь узкую полосу низменностей. Горы протягиваются параллельными грядами, разделены продольными понижениями и имеют альпинотипный характер вершин и склонов, с отдельными выровненными поверхностями. Поскольку горы сложены преимущественно мезозойскими известняками, *широко развиты карстовые процессы*. При средней высоте 1500—2500 м наиболее высокой является центральная часть Тавра (*массив Демир-казык* в Тавре достигает 3726 м). Местами на наиболее высоких горных склонах встречаются ледники.

На Малоазиатском нагорье обнаружены запасы разнообразных полезных ископаемых — *нефть* в восточных и юго-восточных районах, *каменный и бурый уголь* на западе и северо-западе, различные *рудные ископаемые* (особенно *хромитовые, марганцевые, медные и вольфрамовые руды*). Из нерудных ископаемых известны месторождения *серы, селитры, мрамора, поваренной соли* (естественной солевой артезианской является *озеро Туз*).

Климат Малоазиатского нагорья *субтропический средиземноморский* — влажный на побережьях и сухой во внутренних районах. Климатические различия связаны

в основном с различиями в абсолютных высотах и удаленностью и изолированностью от моря. В горах и внутренних районах средние температуры января ниже 0 °С (на востоке до —15 °С), июля 15—20 °С. Наиболее высокие температуры на побережьях: +5 °С зимой (на южном до +10 °С) и 25—30 °С летом.

Наиболее увлажнены наветренные склоны горных хребтов — 1000—2000 мм/год осадков. Внутренние плоскогорья получают 200—500 мм, причем по направлению к восточным частям нагорья засушливость климата возрастает: осадков < 200 мм в год. Максимум их приходится, как и в Средиземноморье, на зиму.

Реки маловодные, имеют горный характер и типично средиземноморский режим, нарушаемый летними паводками, связанными с таянием снега в горах. Более многоводны реки черноморского побережья, в связи с его более обильным и равномерным увлажнением. Наиболее крупная река *Кызыл-Ирмак*, берущая начало на Анатолийском плоскогорье. Реки используются для орошения и водоснабжения населения.

Озерные котловины тектонического, карстового или реликтового происхождения. Почти все озера лишены стока и сильно засолены. Самое крупное из них *озеро Туз* расположено в центральной части Анатолийского плоскогорья.

Северные склоны Понтийских гор покрыты широколиственными листопадно-вечнозелеными лесами колхидского типа из бука, граба, каштана, липы с вечнозеленым подлеском на горных красноземах и желтоземах. На высоте 600—700 м они сменяются смешанными и хвойными лесами на горных буроземах, в свою очередь уступающими место субальпийским кустарникам и горным лугам. У подножий гор и в нижних частях склонов естественная растительность сохранилась мало; обрабатывается (без пастбищ) примерно $\frac{1}{3}$ территории: выращивают пшеницу, ячмень, кукурузу, табак, хлопчатник, сахарную свеклу, виноград и садовые культуры.

Западные и южные склоны хребтов, окаймляющих Малоазиатское нагорье, покрыты средиземноморскими лесами и кустарниками на коричневых почвах, напоминающими растительные формации Южной Европы. На южных склонах Тавра сохра-

нились остатки лесов из ливанского кедра. На подветренных склонах гор, обращенных к Анатолийскому плоскогорью, преобладают *ксерофитные кустарниковые и полукустарниковые формации типа фриганы*, а также заросли *листопадных кустарников (шибляка)*. Горные луга уступают место *степям с нагорными подушковидными ксерофитами*. На ландшафтах Анатолийского плоскогорья сказывается недостаток влаги, господствуют *разнотравнозлаковые и полынно-злаковые степи*, сменяющиеся в более сухих котловинах *полупустынными ксерофитными полукустарничковыми формациями на серо-коричневых почвах*. Большая часть территории используется под пастбища. В котловинах развито орошаемое земледелие. Древесная растительность представлена редкими зарослями сосны и можжевельника.

Животный мир характеризуется *смещением средиземноморских и азиатских элементов*. В лесах водятся олень, лань, из хищников — леопард, волк, лисица. В пустынно-степных внутренних районах преобладают копытные (муфлон, дикий осел, козел), хищники (гиена, каракал), много пресмыкающихся, насекомых, птиц. В историческое время на территории Малоазиатского нагорья исчезли тигр и лев.

Армянское нагорье. Оно расположено между Малоазиатским и Иранским нагорьями, на севере ограничено *Малым Кавказом с Карадагом и Талышскими горами* (последние преимущественно в пределах СССР). На юге у его подножия лежит *Месопотамская низменность*. По сравнению с Малоазиатским Армянское нагорье отличается массивностью форм, значительно большей ролью вулканизма и лавовых излияний в истории развития. Это мощный горный узел, в котором смыкаются северные и южные цепи гор Малоазиатского и Иранского нагорий, в противоположность другим нагорьям отсутствуют внутренние жесткие срединные массивы. Общее поднятие Армянского нагорья в неогене сопровождалось интенсивными вертикальными движениями, разломами, вдоль которых происходили излияния лав, продолжающиеся и в антропогене. Среди *полезных ископаемых* Армянского нагорья следует назвать *нефть, медные руды, хромиты, полиметаллы*.

Для рельефа Армянского нагорья характерно сочетание лавовых плато и плоскогорий высотой 1500—3000 м с межгорными впадинами и долинами. Впадины орошаются стекающими с гор реками, имеют плодородные почвы, густо населены, интенсивно используются в сельском хозяйстве.

Днища впадин из-за отсутствия единого базиса эрозии лежат на разной высоте (от 700 до 2000 м). На фоне высоких лавовых плато и плоскогорий возвышаются горные хребты высотой 4000—5000 м, вулканические конусы, поднимающиеся или в виде изолированных куполов (потухший вулкан Большой Арарат — 5165 м, Малый Арарат, Сюпхан и др.), или в виде вытянутых цепей (Джавахетский, Арсиянский хребты, Агрыдаг и др.).

Климат Армянского нагорья континентальный, довольно суровый, что объясняется массивностью нагорья, изолированностью и высотой. Зимой здесь устанавливается местный антициклон, средняя температура января опускается до -25°C , на периферических хребтах выпадает много снега. Лето на открытых плато умеренно теплое с температурой июля не более 20°C , в замкнутых котловинах средние температуры июля поднимаются до $25-30^{\circ}\text{C}$. Больше всего осадков (1000 и более мм) выпадает на внешних склонах нагорья, обращенных к влажным воздушным массам, приходящим с Черного, Средиземного и Каспийского морей, межгорные впадины получают 500—700 мм, на востоке 300—500 мм.

С Армянского нагорья берут начало реки Евфрат, Тигр, Кура, Аракс. Максимум расходов приходится на конец весны, реки имеют горный характер, вода их используется преимущественно для орошения полей, расположенных в котловинах.

Наиболее крупные озера Урмия (Резайе) и Ван лежат в тектонических впадинах, подпруженных лавовыми потоками, бессточны, характеризуются высокой соленостью и значительными колебаниями уровня в течение года. Озеро Урмия (Резайе) длиной 150 км и шириной 15—50 км — крупнейший судоходный водоем, расположенный в пределах Ирана в одной из самых больших и наиболее населенных котловин. Оно резко меняет свой уровень и очертания по сезонам; весной его воды за-

ливают прилегающую плоскую солончаковую равнину. Соленость воды достигает $220-230\text{‰}$. Судоходно и соленое озеро Ван (площадь 3,7 тыс. км², глубина 145 м). На железнодорожной линии Анкара — Тебриз на озере функционирует паром.

Плоские котловины и большая часть склонов нагорья безлесны и заняты сухими степями и полупустынями на сероземах, светло-каштановых, бурых и серо-коричневых почвах. На лучше увлажняемых наветренных склонах встречаются кустарники типа маквиса и леса из сосны, дуба, переходящие в дубовые, фисташковые и арчевые редколесья, сменяющиеся на высоте 4000 м горными степями, а в более влажных — горными лугами. Современные лавовые потоки представляют бесплодные пустоши, лишённые почвенного покрова. В нижних частях склонов встречаются полевые ландшафты, а выше пастбищные. Животный мир Армянского нагорья близок животному миру Малоазиатского нагорья.

Иранское нагорье. Это самое большое по площади (2,7 млн. км²) и наиболее засушливое из Переднеазиатских нагорий. Для него характерно сложное тектоническое строение. Более древние и устойчивые срединные массивы каледонского и герцинского возраста приурочены к внутренним областям нагорья. Их окаймляют горные дуги, поднявшиеся в альпийско-гималайский орогенез. В результате поднятий окраинных гор произошло усыхание внутренних районов и накопление в них мощных рыхлых обломочных и соленосных отложений.

Северная цепь гор включает горы Эльбурс, Туркмено-Хорасанские, Паропамиз, западные цепи Гиндукуша. Горная система Эльбурс (высшая точка — вулкан Демавенд, 5604 м) протягивается вдоль южного побережья Каспийского моря и состоит из ряда параллельных хребтов высотой 2000—4000 м с преобладанием резкого и глубокого решетчатого расчленения. Крутые склоны гор прорезаны узкими долинами. От побережья Каспийского моря они отделены узкой полосой низменности. Поверхность ее ниже уровня океана, перекрыта конусами выноса рек и сильно заболочена.

К востоку от Эльбурса располагаются Туркмено-Хорасанские горы (2000—

3000 м). В них выделяются две орографические зоны — южная, *Нишапурские горы*, и северная — *Копетдаг* — система кулисообразно расположенных хребтов, орографически более цельная и менее расчлененная, чем южная.

Восточнее расположены *горы Паропамиз*, отделенные от Туркмено-Хорасанских гор сквозным ущельем, по которому протекает река *Герируд (Теджен)*, и состоящие из ряда широтных цепей, и *Гундукуш* — одна из величайших горных систем Азии (*гора Тиричмир*, 7690 м), по которым проходит арало-индийский водораздел.

Южную окраину Иранского нагорья образуют *горы Загрос (гора Зердкух*, 4548 м), *Мекран* и *Сулеймановы*. Преобладающие высоты 2000—3000 м. Хребты чередуются с длинными продольными депрессиями, многие из которых заняты озерами и солончаками. Вдоль Оманского и Персидского заливов протягивается узкая (40—50 км) *приморская низменность* с плоской заболоченной поверхностью.

Внутренняя часть нагорья занята равнинами и котловинами, чередующимися со средневысотными горами (*Среднеиранские, Восточно-Иранские* и *Среднеафганские горы*, 1500—2500 м). Отдельные вершины их поднимаются до 4000 м. Широко распространены *поверхности выравнивания*, местами встречаются *потухшие вулканы*. Внутренние равнины (200—600 м) сложены глинистыми, часто соленосными отложениями палеогенового возраста; их пониженные части заняты мелководными солеными озерами или солончаковыми болотами.

Среди *пустынных равнин* выделяются *Деште-Кевир*, занятая солончаками, *Деште-Лут*, самая сухая и малоизученная часть нагорья, покрытая щебнем, галькой и массивами песков с гигантскими дюнами высотой до 200 м, *глинисто-щебнистая пустыня Дашти-Марго* и *песчаная — Регистан*.

Недра Иранского нагорья слабо исследованы и мало используются. На юго-западе у подножия Загроса и на севере в Прикаспийской низменности сосредоточены *крупные месторождения нефти*. Велики запасы солей, в окраинных массивах и во внутренней части нагорья встречаются *цветные металлы*, в котловинах северных окраинных гор имеется *каменный уголь*.

Для климата Иранского нагорья *характерны высокая аридность* и резкие амплитуды абсолютных температур (до 90°). Зимой и в начале весны над нагорьем располагается полярный (умеренный) фронт, развивается циклоническая деятельность и выпадает максимальное количество осадков, особенно в южных и северных окраинных горных массивах, где среднегодовое количество осадков достигает 500—1000 мм. Во внутренних районах, ограниченных горами, выпадает менее 100 мм/год осадков. Средняя температура января — 1, — 3 °С на севере, 13° на юге. Иногда при вхождении арктического воздуха температура падает до —25 °, вторжения тропического воздуха вызывают оттепели, таяние снега в горах, разливы рек, селевые потоки. Летом над Иранским нагорьем и Пенджабом возникает глубокая барическая депрессия, в которой формируется сухой и жаркий тропический воздух; температуры превышают 25 °С, а на низменностях в южных районах 30—32 °С. Постоянный и мощный перенос воздуха в депрессию с севера и запада выражен в виде сильных летних ветров, дующих из Месопотамии (*шемаль* — перс. «северный») или проникающих в глубь нагорья через проходы в северных окраинных горах («ветер 120 дней»).

Во внутренних районах Иранского нагорья осадки летом практически отсутствуют. Прикаспийские склоны Эльбурса наиболее увлажнены летом за счет северных ветров с моря. Здесь выпадает до 1000—2000 мм осадков в год. Высокая влажность характерна и для прибрежной низменности Персидского залива, однако осадков там выпадает очень мало.

Сухость климата не благоприятствует развитию речной сети. Постоянно водные реки имеются только на побережье Каспийского моря и в отдельных хорошо увлажненных частях горных массивов. Большинство водотоков наполняется водой только в период дождей. Лишь в верховьях они получают влагу с гор и характеризуются постоянным течением. Реки принадлежат бассейнам внутреннего стока, впадают в мелкие соленые озера или заканчиваются в солончаках, песках и болотах внутренних равнин. Наиболее крупные реки — *Сефидруд (Кызылузен)*, *Горган* и погра-

ничный с СССР *Атрек*; в Афганистане лежат истоки *Теджена* (в верховьях Герируд) и *Мургаба*, заканчивающихся в Советской Туркмении. Восточный Афганистан дренируют реки *Пяндж* (один из истоков *Аму-Дарьи*) и *Кабул* (правый приток Инда). Самая длинная река Иранского нагорья *Гильменд* (1150 км) заканчивается в *бессточной впадине Систан*. Она питает *озера Хамун*. В горах Загрос берет начало река *Карун* — единственная сухоходная река Ирана, впадающая в реку Шатт-Эль-Араб. Крупные гидротехнические сооружения на реках отсутствуют, население отводит воду на поля с помощью примитивных плотин и канав (арыков), а в тех местах, где реки пересыхают, используются грунтовые воды с помощью кяризов — колодцев, связанных между собой подземным трубопроводом. Иногда система колодцев тянется на десятки километров.

Озера Иранского нагорья являются остатками более обширных озерных бассейнов, существовавших еще в плейстоцене, о чем свидетельствует большое количество древних террас и мощные толщи озерных отложений. Озера лишены стока в океан, мелководны, сильно засолены и меняют свои размеры и очертания в зависимости от осадков. Они обычно окружены солончаками или болотами. Некоторые озера летом почти полностью пересыхают и превращаются в огромные солончаки.

Преобладают *пустынная и полупустынная* (солянки, каучуконос хондрилла, белый и черный саксаул, полыни) и *степная* (злаки, в том числе ковыль) растительность. В пустынях южной части нагорья, находящейся в пределах тропического пояса, растут акации, пустынный лишайник манна.

Почвы в пустынях скелетные, каменистые с большим количеством щебня и малым содержанием гумуса, с поверхности покрытые цементированной корочкой, часто засолены. В полупустынных областях распространены *бурые пустынно-степные почвы*, на более высоких поверхностях на лесовидных суглинках развиты *сероземы* под скудной степной растительностью. Широким распространением пользуются *формации «иранской фризаны»*. Это заросли нагорных ксерофитов из колючих кустарников небольшой высоты и подушечников

(акантолимоны, трагакантовые астрагалы, рогатый эспарцет). Вертикальная зональность проявляется в виде смены пустынных формаций степными или нагорными ксерофитами, а в более увлажненных горах — лесами и горными лугами.

Наиболее богаты по составу леса Эльбурса — деревья обвиты плющом, дикой виноградной лозой, паразитирующей омелой, ломоносом. В почвенном покрове преобладают *оподзоленные лесные буроземы, горно-подзолистые почвы*. С высоты 1000 м доминирует граб, а выше 2000—2100 м начинается пояс криволесья, сменяемый горными лугами, а на более сухих участках — нагорными ксерофитами. На Прикаспийской низменности леса чередуются с заболоченными участками, заросшими осокой и тростниками. Леса наветренных склонов окраинных гор состоят из дуба, вечнозеленого мирта и фисташек; в более сухих местах распространены заросли можжевельника.

В составе *фауны* встречаются элементы европейского Средиземноморья, соседних районов Африки и Азии, на севере есть некоторые представители среднеазиатской фауны. В лесах встречаются хищники и копытные (бурый медведь, леопард, тигр), в болотных зарослях — кабан. На сухих внутренних равнинах и горных склонах — горный козел и баран, пустынная газель джейран, шакал, дикий осел (онагр), пустынная кошка, дикобраз, варан, змеи, черепахи, скорпионы, каракурты, фаланги. На юге появляются газели, мангусты. Много птиц, особенно богата фауна птиц приречных и приозерных зарослей и болот. Иранское нагорье — родина многих культурных растений. Возделываемые земли сосредоточены в оазисах, где выращиваются пшеница, хлопчатник, цитрусовые, табак, фруктовые деревья в Прикаспии, на юге финиковая пальма, сахарный тростник. Остальная часть территории используется под пастбища.

ЮГО-ЗАПАДНАЯ АЗИЯ

Юго-Западная Азия включает *Аравийский полуостров, Месопотамию и Азиатское Средиземноморье* (Левант). Эта географическая область — часть обширного афро-азиатского пояса *субтропических и*

тропических пустынь и полупустынь. Лишь лучше увлажняемые наветренные склоны гор вдоль побережья Средиземного моря, а также горы юго-запада Аравии характеризуются редколесными и кустарниковыми ландшафтами.

В геоструктурном отношении большая часть территории Юго-Западной Азии принадлежит к Аравийской платформе. Лишь на юго-восточных окраинах распространены складчатые структуры альпийского возраста. Западная часть Аравийской платформы (Левант) в альпийское время испытала складчато-сбросовые дислокации, приведшие к образованию горных поднятий и впадин. На остальной части Аравийской платформы формирование рельефа отличалось спокойным развитием. На северо-востоке Аравийская платформа отделяется Месопотамским прогибом от альпийских структур Переднеазиатских нагорий. Такой структурный план соответствует в общих чертах и орографической схеме Юго-Западной Азии. *Большая часть территории Аравийской платформы занята плато, равнинами и средневысотными горами*, на западе орографическим выражением складчато-блоковых структур являются *горные массивы Леванта, Месопотамскому прогибу* соответствует обширная *низменная равнина*.

Юго-Западная Азия является древним очагом человеческой культуры. На ее территории полностью или частично расположены 11 государств с населением более 36 млн. человек.

В пределах Юго-Западной Азии выделяются три физико-географических региона — Аравийский полуостров и Сирийская пустыня, Месопотамия, Левант.

Аравийский полуостров (Аравия). Рассматриваемая территория в природном отношении обнаруживает большее сходство с Африкой, чем с Азией, к которой она причленилась лишь в неогене в результате сбросово-блоковых дислокаций. Аравия — *древняя жесткая глыба*, наклоненная к востоку, с малоизрезанными берегами, направление которых соответствует основным сбросовым линиям.

В геолого-морфоструктурном плане Аравии отчетливо различаются *краевые горные районы*, приуроченные к местам выхода на поверхность или неглубокого

залегания древних кристаллических пород фундамента и подвергавшиеся разломам и вертикальным движениям, а также *внутренние территории с равнинным рельефом*, где кристаллическое основание перекрыто чехлом осадочных пород. Высоты краевых гор 2500—3000 м и более, внутренние районы не поднимаются выше 1000 м. Наиболее высокие зоны рифтогенной активизации на западных и юго-западных окраинах Аравийского полуострова (*горы Хиджаз, Йеменские*) поднимаются до 3500 м и более. Они имеют платообразные поверхности и крутые склоны, в виде ступеней, возвышающихся над прибрежными низменностями. Широко развиты лавовые покровы и конусы потухших вулканов, на прибрежных островах в Красном море встречаются действующие вулканы.

К северу и северо-востоку по мере погружения кристаллических пород под осадочные толщи юры, мела и палеогена происходит снижение абсолютных высот. Для рельефа *остальной части Аравии* характерен рельеф *столовых аккумулятивно-денудационных и денудационных равнин и плато с отдельными островными возвышенностями*. В местах моноклиналиного залегания осадочных пород в центральной части Аравийского полуострова развит *куэстовый рельеф*. Пологие склоны куэстовых гряд обращены в сторону Персидского залива. Здесь также много *лавовых полей* («харра»).

Рельеф восточных окраин Аравии имеет горный характер. Расположенные здесь *складчато-блоковые Оманские горы* по происхождению и внешнему облику принадлежат к альпийскому складчатому поясу, имеют крутые склоны, высота их достигает 3000 м.

В *формировании рельефа* большая роль принадлежит *процессам аридной денудации и золотого переноса*, поэтому здесь широко распространены *пустынные формы рельефа*. *Песчаные пустыни (эрги)* занимают свыше 1 млн. км². Наиболее крупные из них *Большой Нефуд, Малый Нефуд, Эль-Джафура* и др. Рельеф *песчаных пустынь* представлен дюнами, грядовыми, барханными и барханно-бугристыми песками. Характерны значительные площади развееваемых песков, массивы щебнистых и галечниковых отложений, образующие

смешанные типы песчано-щебнистых и песчано-галечниковых пустынь. К приподнятым пластовым равнинам и столовым плато, где коренные породы образуют каменные поверхности разной степени разрушенности, приурочены *каменистые пустыни (гамады)*. Отложения щебня образуют иногда сплошной плащ мощностью более 1 м. Каменный субстрат, лишенный мелкозема, местами сильно расчленен многочисленными бороздами и глубоко врезанными ущельями с отвесными стенками. На севере Аравии представлены *щебнисто-гипсовые пустыни*.

Недра Аравии очень богаты нефтью, залежи которой приурочены к пологим антиклинальным складкам, сложенным известняками мела.

Климат Аравийского полуострова характеризуется резкой аридностью. Средние годовые температуры на юге Аравии достигают наивысших на всем евроазиатском материке значений (30 °С, а в летнее время 45—55 °С). Характерны исключительно высокая продолжительность солнечного сияния (70 % возможного) и очень низкие показатели облачности (летом 3—10 %, зимой 20—30 %). В летнее время область захватывается обширной барической депрессией, а зимой попадает под влияние субтропического максимума.

Даже в самые холодные зимние месяцы температуры не опускаются ниже 10 °С. Лишь на самом севере, в Сирийской пустыне, зимой возможны значительные снижения температур и даже заморозки. На протяжении всего года на равнинах дуют сильные ветры. Зимой — ветры северных румбов, сопровождающиеся ливнями и грозами, а летом и весной — знойные *ветры «самум»* (арабск. — «песчаная буря») и *«хамсин»* (арабск. — «пятьдесят дней»), сопровождающиеся песчаными бурями и резким повышением температуры. Осадки скудные — 100—200 мм. Самыми сухими (менее 50 мм) являются пустыня Руб-эль-Хали и южное побережье Аравии, которые в этом отношении не отличаются от Ливийской пустыни и центральной Сахары, где перерывы в осадках могут продолжаться 3—4 года. Лишь на севере в Сирийской пустыне наблюдается кратковременный период зимних дождей, связанный с прохождением полярного фронта. Здесь выпа-

дает до 300—400 мм осадков в год. Повышенным увлажнением (до 700 мм) отличается крайний юго-запад полуострова — Йеменские горы, куда осадки приносит летний муссон с юго-запада. В очень редкие годы, когда юго-западный муссон достигает центральных районов Аравии, и там выпадают дожди.

При столь скудном атмосферном увлажнении постоянные водотоки на большей части территории отсутствуют. Современные размеры сухих русел (вади) не соответствуют величине стока. Они были разработаны в более влажные плейстоценовые эпохи плейстоцена, а в настоящее время наполняются водой лишь в периоды дождей. В обеспечении водой значительную роль играют подземные воды, которые часто выходят на поверхность в виде ключей у подножий гор или обнаруживаются при рытье колодцев и бурении скважин.

Большая часть Аравии входит в зону пустынь и полупустынь тропического пояса. Значительные пространства, покрытые сыпучими песками и щебнем, почти лишены растительности и почвенного покрова. Лишь в отдельных ложбинах стока и депрессиях встречаются участки разреженной растительности на примитивных пустынных почвах. Наиболее существенную роль в растительном покрове играют ксероморфные жесткие полукустарнички (попынь, ахилла, солянки) и многолетние травы (аристиды, астрагал) с сильно развитой корневой системой. Много эфемеров, распространены лишайники, участие которых в растительном покрове увеличивается по мере изреживания полукустарничковой и эфемероидной растительности. В оазисах растет финиковая пальма. В экстрааридных пустынях на плоских бессточных равнинах встречаются почти чистые сообщества пустынных лишайников, некоторые из них поедаются скотом. На такырах, содержащих воду, иногда развиваются синезеленые водоросли. К бессточным понижениям приурочены солончаки с толстой коркой солей, под которой находится влажная песчано-иловатая масса.

Плато Сирийской пустыни относится к зоне субтропических пустынь и полупустынь с преобладанием пустынно-солончаковых ассоциаций, постепенно переходя-

щих в субтропические низкотравно-кустарниковые осоково-мятликовые степи на сероземах. Широко развиты эфемеры, встречаются небольшие роши из дуба и фишашки.

Растительность гор заметно богаче и разнообразнее. На склонах Йеменских гор на высотах более 1000 м типичны редколесья из акаций, древовидных молочаев, мимоз, сикоморы, гигантского драконова дерева (*Dracaena draco*). На высотах около 2000 м лесная растительность сменяется травянисто-полупустынной. Наиболее увлажненные части склонов террасированны и возделаны.

Фауна Аравии также характеризуется смещением пустынных африканских (эфиопских) и средиземноморских видов. Эфиопские элементы (антилопы даман, страусы, гамадрилы) характерны преимущественно для юго-западных районов Аравии. В пустынях много пресмыкающихся, грызунов, из хищников — гиена, шакал, каракал, фенек.

Большая часть территории Аравии занята пастбищами, преобладает кочевой способ хозяйства. Много неиспользуемых пустынных земель. Культивируемые земли приурочены к руслам вади и местам выхода на поверхность грунтовых вод. В некоторых странах построены опреснительные установки.

Месопотамия. Она протягивается в юго-восточном направлении вдоль долин рек *Евфрат* и *Тигр* на 1200 км при ширине 300—400 км. Этот район выделяется на фоне исключительной засушливости и безводья Юго-Западной Азии относительно высокой водообеспеченностью благодаря крупным транзитным рекам и наличию подземных вод. Месопотамия располагается в предгорном прогибе, выполненном мощной молассовой толщей палеогеновых, неогеновых и четвертичных отложений, залегающих горизонтально или со слабым уклоном на восток, перекрытых современным аллювием. *Основной тип рельефа* Месопотамии — *возвышенные* (на северо-западе) и *низменные* (в юго-восточной части) *равнины и плато*. Соответственно выделяют *Верхнюю Месопотамию* (плато *Джезире*) и *Нижнюю Месопотамию*. Граница между ними проходит вдоль уступа высотой около 100 м несколько севернее Багда-

да. *Столовые плато* Верхней Месопотамии высотой 200—500 м (до 600 м на севере) слабо наклонены к юго-востоку, имеют волнистую поверхность с отдельными островными возвышенностями (до 1500 м). Возвышенности чередуются с депрессиями (*себхами*), занятыми солончаками. Плато прорезано глубокими, преимущественно сухими вади, русла которых врезаны на 30—50 м в аллювиальные наносы древних долин.

Нижняя Месопотамия — *плоская низменная равнина* с высотами менее 100 м, сложенная речными наносами и испытывающая медленные опускания. Ее поверхность изобилует многочисленными замкнутыми депрессиями, часто занятыми озерами. Территория Нижней Месопотамии периодически заливается паводковыми водами, сильно заболочена, особенно на крайнем юго-востоке на побережье Персидского залива.

Месопотамия богата *нефтью*. Основной нефтеносный горизонт приурочен преимущественно к известнякам палеогена и достигает мощности 180—250 м. Запасы нефти составляют более 8 % всех запасов зарубежных стран.

Климат Месопотамии *сухой субтропический* и лишь на крайнем юго-востоке в Нижней Месопотамии он характеризуется тропическими чертами. *Летом* господствует сухой тропический воздух, приходящий из пустынь Аравии, средние температуры летних месяцев 33—34 °С. Зимой при вторжении холодного воздуха с севера случаются непродолжительные заморозки. Средние температуры самого холодного месяца 5 °С, иногда до —5...10 °С. Для температурного режима характерны большие суточные и годовые амплитуды.

Среднее годовое количество осадков 200—300 мм, на юго-западе снижается до 100 мм. Максимум осадков связан со средиземноморскими зимними циклонами. Дожди преимущественно ливневые.

Транзитные реки *Тигр* и *Евфрат* несут воды с окраинных цепей Переднеазиатских нагорий. На территории Верхней Месопотамии они протекают в глубоко врезанных долинах с крутыми, местами обрывистыми склонами, в нижнем течении имеют характер равнинных рек, разветвляются на рукава, принимают большое количество вре-

менных притоков, долина заболочена. В 195 км от устья Тигр и Евфрат сливаются, образуя общее русло *Шатт-Эль-Араб*. Расходы рек очень неравномерны в течение года. Повышение уровня воды в реках связано с таянием снегов в горах и приходится на конец весны. Часты паводки разрушительной силы. Некоторые повышения уровня отмечаются также и во время зимних дождей. Реки отличаются большим твердым стоком (особенно река Тигр). Месопотамия богата подземными водами, которые имеют большое значение для бытового водоснабжения.

Растительность Месопотамии скудная, господствуют *субтропические пустыни и полупустыни с полынно-солянковой растительностью*, лишь на склонах лучше увлажняемых возвышенностей в Верхней Месопотамии растут отдельные деревья и кустарники (дубы, фисташки). Вдоль рек — заросли из евфратского тополя, ивы, тамариска. Поймы рек покрыты болотной растительностью, главным образом тростником (*Phragmites communis*), иногда достигающим 8 м и образующим непроходимые заросли. На юге появляется финиковая пальма как в диком состоянии, так и в культуре. В почвенном покрове преобладают *сероземы*, а также *аллювиальные почвы и солончаки*. Последние занимают особенно большие площади и Нижней Месопотамии.

Фауна близка к фауне смежных областей юго-западной Азии. В затопляемых зарослях вдоль рек много водоплавающей птицы, водятся кабаны. На открытых пустынных пространствах Верхней Месопотамии распространены грызуны, пресмыкающиеся, членистоногие, из крупных млекопитающих — газель, дикий осел, шакал, из кошачьих — каракал.

Месопотамия — один из древнейших сельскохозяйственных районов, природные ландшафты которого значительно изменены под влиянием орошаемого земледелия и пастбищного скотоводства.

Азиатское Средиземноморье (Левант). Оно вытянуто широкой полосой вдоль восточного склона Средиземного моря и включает горные массивы *Джебель-Ансария, Ливан, Антиливан* и ряд расположенных южнее *плато и плоскогорий*, а также прилегающую к ним *приморскую низменность*.

Горные хребты вытянуты в виде двух параллельных полос и круто обрываются к приморской равнине и разделяющим их глубоким тектоническим *впадинам — грабенам — Эль-Габ, Бекаа, Гхор (Эль-Гор)*. Высота гор превышает 2000 м (высшая точка — *массив Эш-Шейх*, или *Хермон*, 2814 м), днища впадин имеют отрицательные отметки (уровень Мертвого моря расположен на —395 м, а дно на —751 м). Горные массивы характеризуются выровненными или округлыми вершинами и крутыми склонами. Кристаллические породы скрыты под мощными толщами меловых, палеогеновых и неогеновых отложений, местами прорванных интрузиями базальтов. В районах распространения известняков развиты карстовые формы рельефа. Полоса грабенов углубляется с севера на юг. Грабены выполнены мощной толщей неоген-четвертичных аллювиально-пролювиальных и озерных отложений. Они являются частью величайшей системы разломов, продолжающейся на юг в Восточную Африку. Приморская аккумулятивная равнина неширока (менее 15 км, в устьях рек, впадающих в Средиземное море, — до 30 км). Ее абсолютные высоты колеблются от 5—10 м на побережье до 150—200 м у подножия гор. Поверхность равнины пересечена многочисленными водотоками, стекающими с гор.

Недра исследованы слабо, наибольшее значение имеют запасы *солей* (в частности, калийных) в водах Мертвого моря.

В целом Левант беден поверхностными водами, реки маловодны, отличаются зимним максимумом стока и большим непостоянством режима. Только немногие реки, стекающие с гор, имеют постоянный водоток и значительную водность. Слабый поверхностный сток определяется аридностью климата и особенностями геологического строения (широкое распространение известняков). Самая крупная река — *Иордан*, протекающая по днищу впадины Гхор.

Среди *озер* выделяются своими размерами *Мертвое море*, проточные *озера Тивериадское* и *Хула* на реке Иордан. Они занимают днища грабенов.

Левант расположен в субтропическом поясе на стыке западного приокеанического и континентального секторов, что и опре-

деляет различия природных условий западных и восточных горных склонов. Горный барьер подчеркивает эту границу, создавая значительные различия в условиях увлажнения при довольно однородном термическом режиме. Среднее годовое количество осадков на западных склонах 500—700 мм, на восточных — 250—400 мм. Летом господствуют тропические воздушные массы, осадков выпадает мало, температура воздуха 25—30 °С. Зимой в связи с прохождением циклонов выпадает 80—90 % годовых осадков, средняя температура 5—12 °С.

Различия в условиях увлажнения отражаются в структуре ландшафтов. Для западных склонов гор и приморской низменности характерны вечнозеленые и листопадные летнесухие преимущественно дубовые леса и кустарники типа маквиса и гариги на коричневых почвах. В южной части побережья и на склонах гор, где годовая сумма осадков снижается, древесная растительность уступает место ксерофитным кустарникам. На восточных склонах гор Леванта, расположенных в дождевой тени, формируются иные ландшафты. Рельеф здесь менее расчленен, речная сеть развита слабее, преобладают временные водотоки, почвы серо-коричневые, менее выщелоченные, растительный покров представлен горными фисташковыми редколесьями и ксерофитно-кустарниковыми зарослями (фригана, шибляк), которые выше сменяются горными степями.

В составе фауны много общего с Европейским Средиземноморьем, но имеются и представители африканской фауны и соседних азиатских районов. Из хищников водятся шакал и полосатая гиена, а также кошачьи — леопард, каракал. Много грызунов, многочисленны птицы (дрофы, жаворонки).

Левант — один из древних очагов земледелия. Наиболее интенсивные формы земледельческого хозяйства издавна приурочены к приморской равнине и западным склонам гор, где выращиваются цитрусовые и садовые культуры, в межгорных впадинах возделывают зерновые, хлопчатник, овоще-бахчевые культуры. Большая часть земель испытывает недостаток естественного увлажнения и орошается.

Южная Азия — один из наиболее четко выраженных природных регионов зарубежной Азии, который вследствие изоляции от соседних территорий высокими и высочайшими горами, а также своеобразия ландшафтов называют «субконтинентом». Несмотря на то что в тектоническом отношении Южная Азия состоит из трех различных структур — гондванской платформенной глыбы полуострова Индостан, молодого предгорного Индо-Гангского прогиба и разновозрастного мегантиклинория Гималаев, в ландшафтном отношении она представляет единое целое. Причиной этого является господство на подавляющей части ее территории субэкваториального муссонного климата в его классическом выражении. Главная роль в дифференции ландшафтов принадлежит увлажнению — количеству, сезонности осадков и продолжительности сухого периода. По мере нарастания аридности основные типы зональных ландшафтов сменяют друг друга в такой последовательности — влажнотропические дождевые леса — полувечнозеленые с кратким засушливым периодом — муссонные леса — редколесья и кустарники — колючедеревья — полупустыни и пустыни. Орография и литология усиливают пестроту ландшафтов, создают вторичные центры увлажнения и аридности. Мозаичность ландшафтов усложняется за счет гидроморфных ландшафтов по долинам и дельтам рек.

Природа Южной Азии, которая издавна является одним из наиболее густо заселенных и освоенных районов мира, сильно изменена человеком: 80 % лесов сведено полностью или заменено менее продуктивными редколесно-кустарниковыми формациями. Основу ландшафтной структуры составляют различные типы агроландшафтов. Широко развиваются такие негативные природно-антропогенные процессы, как ускоренная эрозия и дефляция, деградация почв, вторичное засоление, антропогенное опустынивание и др.

Гималаи. Естественной северной границей Южной Азии являются Гималаи — высочайшая горная система земного шара. Для этих сравнительно молодых гор характерны необычно большая средняя высота

гребней (6000 м) и непревзойденная абсолютная высота массива Эверест (Джомолунгма) — 8848 м; самые глубокие в мире ущелья, самые высокие перевалы, многие из которых лежат выше уровня крупнейших альпийских вершин, исключительная монолитность, четкое простираие всех орографических и структурных элементов, богатый спектр ландшафтных поясов. Гималаи, протянувшиеся более чем на 2500 км (при ширине 200—300 км) с северо-запада на восток, являются важнейшим климатическим, флористическим и ландшафтным рубежом.

Основной период орогенеза, сформировавшего Гималаи (конец эоцена — олигоцен), имел три фазы: в олигоцене поднялась центральная ось древних кристаллических и осадочных пород, надвинутых к югу в виде крупных лежащих складок, в миоцене образовались крупные складки в южных районах; в постплиоцене произошло образование Сиваликских предгорий (Предгималаи) и начался общий подъем горной системы, сопровождавшийся оледенением. *В результате образовался огромный горст-антиклинорий со сложной сводово-складчато-глыбовой структурой, разбитый многочисленными разломами, по которым происходили интенсивные сбросы и надвиги.* Наиболее крупные глубинные разломы отделяют осевой хребет на юге от Малых Гималаев и на севере от Тибета.

Гималаи образуют *гигантскую лестницу с тремя грандиозными ступенями*, круто поднимающуюся над Индо-Гангской равниной.

Нижнюю ступень образуют предгорья, известные под названием *Сиваликских гор (Предгималаи)*. Они сложены мощными молассовыми толщами, собранными в простые складки. Полоса предгорий наиболее широка в западной и центральной частях и постепенно выклинивается к востоку, где она состоит из нескольких параллельных гряд, разделенных глубокими и широкими долинами (*дунами*). Сиваликские горы сильно расчленены, особенно на своем южном склоне, многочисленными реками. В засушливой западной части большие площади занимает «бедленд», образованный селевыми потоками, несущимися с гор в сезон дождей.

Вторая ступень — Малые Гималаи — цепь непрерывных или эшелонированных хребтов высотой 3000—4000 м с пиками, превышающими 6000 м. В них входят *хребет Пир-Панджал* (на западе) — зазубренный гребень на широком и выположенном основании, покрытый снегом и ледниками, высокие и узкие *хребты Дхаоладхар* и *Махабхарат* с острыми гребнями, расчлененные глубокими каньонами, к востоку от реки Тисты вздымается *хребет Дуары* — монолитная стена, расчлененная всяческими долинами, называемыми «дуарами» (что значит — двери). В депрессии, отделяющей Малые Гималаи от Больших, много межгорных впадин тектонического и ледникового происхождения, в том числе *котловины Кашмирская* (на высоте 1400 м) и *Катманду* (1600 м).

Третью ступень образуют Большие Гималаи — главный осевой хребет всей системы. На массивном, широком и поднятом до 6000 м основании возвышаются еще более высокие горные массивы. Помимо *Эвереста (Джомолунгмы)* еще шесть массивов в Больших Гималаях подняты выше 8000 м: среди них *Канченджанга* (8585 м), *Макалу* (8470 м), *Дхаулагири* (8221 м), *Нангапарбат* (8126 м), *Кутанг* (8126 м) и *Аннапурна* (8089 м). Всего в Гималаях 11 пиков превышают 8000 м и несколько десятков превышают 7000 м. Многие вершины Больших Гималаев покрыты ледниками. Общая площадь горного оледенения 33 тыс. км².

Наиболее широк осевой гребень на северо-западе, где на платообразном основании раскинулись *высокие цокольные равнины*, являющиеся примером зрелого эрозионного рельефа на высоте 5000 м. Они свидетельствуют о древних циклах денудации и об огромном размахе неотектонических движений. Несмотря на свою высоту, осевой хребет не является водоразделом: истоки крупнейших рек лежат в Тибете, так как они заложены до последнего поднятия Гималаев. Для *рельефа Больших Гималаев характерно глубокое и густое тектоническое расчленение*, создающее очень контрастный *крутосклонный рельеф*.

В формировании рельефа высокогорий большую роль сыграло плейстоценовое оледенение, в результате которого образо-

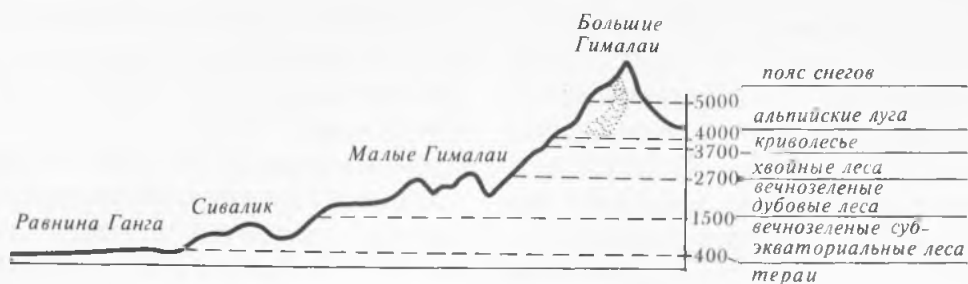


Рис. 34. Высотная поясность в Восточных Гималаях (по Л. Д. Стемпу)

вались широкие трюги, конечно-моренные отложения и экзарационные формы. Современное оледенение горной системы значительное, однако, ледники находятся в стадии отступления, их концы лежат на высоте около 5000 м. Наиболее мощное оледенение на Джомолунгме и Канченджанге, где формируются ледники дендритового типа, длиной до 25 км. Много висячих и долинных ледников. Северный склон Главного хребта более короткий и пологий, гораздо меньше расчленен реками и имеет более высокую снеговую границу.

Особенностью Гималаев являются резкая разница между северным склоном с его климатом высокогорных пустынь и южным, расположенным в области субэкваториальных муссонов, и контрасты между сухими западными и переувлажненными восточными окраинами. Повсюду на южном склоне средние годовые и даже январские температуры положительные (до высоты 3000 м). Выше 4500 м лежит область отрицательных летних температур. Этой высоте соответствует положение снеговой границы на востоке Гималаев. На западе она проходит на высоте 5100—5300 м, что связано со значительно большей сухостью климата. Для северных склонов также характерно более высокое положение снеговой границы, чем для южных. Многие крупные реки Индостана (*Инд, Сатледж, Ганг, Брахмапутра* и др.) пробирают себе путь через Гималаи в глубоких сквозных ущельях, образуя многочисленные пороги и водопады. На реки Гималаев приходится большая часть гидроэнергетического потенциала Южной Азии. Скальные грунты, резкое падение русла, естественные сужения долин, большой сток создают благоприятные условия для гидроэнергетического строительства. Однако слабая заселенность, повышенная сейсмичность, неизученность, а также необхо-

димось больших капитальных затрат и сложность проведения инженерных работ тормозят освоение гидроэнергетических ресурсов.

В Гималаях (особенно на востоке) ярко представлены все ландшафтные пояса — от влажнотропических вечнозеленых лесов подножий до ледников нивального пояса (см. рис. 34). Вдоль подножья прерывистой полосой шириной от 30—50 км, на востоке до 10 км вблизи реки *Джамны* тянутся «*терраи*» — труднопроходимые заросли бамбука, высоких трав, дикого сахарного тростника, аланг-аланга, деревьев и кустарников на черных оглеенных почвах, с озерами и малярийными болотами. На отдельных расчищенных и осушенных участках разводят джут.

До высоты 1000—1200 м в горы поднимаются вечнозеленые тропические леса, сходные по видовому составу с равнинными, но еще более пышные, изобилующие лианами и эпифитами. Главные лесообразующие породы — пальмы, конский каштан, мыльное дерево, сал, гигантские панданусы, многоствольные баньяны *Ficus bengalensis* (единая крона дерева опирается на ряд стволов — укоренившихся воздушных корней). Выше 1200 м развиваются горные вечнозеленые леса с господством древовидных папоротников. Они отличаются от равнинных появлением субтропических видов — магнолий, дикого винограда. Еще выше (до 2000 м) господствуют вечнозеленые жестколистные леса из дубов, кастанопсиса, лавровых. Выше произрастают листопадные виды умеренных широт — клены, каштаны, внетропические вечнозеленые (древовидный рододендрон), падуб. Выше 3000 м — царство высокогорных хвойных: тсуги, лиственницы, гималайской ели, серебристой пихты. Необычайно разнообразны по составу субальпийские ландшафты — родо-



Рис. 35. Высотная поясность в Западных Гималаях (по Л. Д. Стемпу)

дендроны, утопающие в высоком пышном разнотравье, на *горнодерновых грубогумусных* и *торфянистых почвах*. Их сменяют разнотравные *альпийские луга*, покрывающиеся летом пышным ковром ярких цветов. Выше 5000—5400 м альпийский пояс постепенно переходит в *нивальный* — царство скал, снега и льда.

В Западных Гималаях спектр ландшафтных зон не так богат (рис. 35). Полоса тераев и пояс влажнотропических вечнозеленых лесов отсутствуют. Нижние части склонов заняты *сильно изреженными сухими листопадными лесами*, выше растут *зимне-зеленые леса* из таких субтропических видов, как акация, маслины, клены, каштаны. Примерно на высоте 1500—1800 м начинается *широкий пояс хвойных лесов*, в нижней его части господствуют сосны (длиннохвойная, македонская, голубая), гималайский кедр, в верхней — серебристая пихта, серебристая ель с примесью березы. Выше 3400 м растут *чистые березовые леса*, через березовое криволесье переходящие в *субальпийский* и *альпийский пояса*.

Северный склон безлесен — повсеместно господствуют *пустынно-степные ландшафты* с редкими ксерофитными травами и подушкообразными нагорными ксерофитами.

В лесах нижних частей склонов и в тераях водятся дикие слоны, носороги, буйволы, кабаны, антилопы, из хищников — тигры и леопарды, много обезьян, птиц (павлины, попугаи, фазаны, дикие куры). В высокогорьях обитают представители тибетской фауны — дикие козы, горные бараны (муфлоны), яки, гималайский медведь, много грызунов.

Степень изменения ландшафтов человеком в различных частях этой огромной горной системы различна. Более всего преобразованы межгорные котловины, в которых сосредоточена основная часть населения. В Кашмирской котловине, например, пахотные земли занимают до 75 % ее площади. Возделываются не только плодородные аллювиальные почвы днища, но и склоны.

Предгорья и низкогорья, особенно в Западных Гималаях, также подверглись интенсивному освоению: пологие склоны и долины распаханы, на остальной площади ведутся лесоразработки. Многие участки склонов террасированы. Прогрессирующее обезлесивание привело к усилению эрозионных и селевых процессов, достигающих здесь огромной силы. В некоторых местах в Сивалике на 1 км² площади приходится по 1—2 селевых потока. В среднегорьях и высокогорьях встречаются лишь отдельные очаги горно-долинного земледелия на террасах и конусах выноса рек. В Ассаме, «чайном царстве» Азии, огромные площади занимают плантации чайного куста (*Thea sinensis*), образующие пояс шириной около километра в пределах высот 1300—2100 м. Обычно чайные кусты затевают ажурные кроны альбиций или акаций. Степень освоенности ландшафтов выше в Западных Гималаях; здесь находится высотный предел орошаемого риса на земном шаре — 2200 м. Еще выше поднимается граница неорошаемого земледелия: на северном склоне Главного Гималайского хребта ячмень выращивается на высоте 4500 м. До верхней границы своего распространения (3700 м) доходят здесь и плодовые культуры.

Индо-Гангская равнина. Разительным контрастом с Гималаями является раскинувшаяся огромным полумесяцем у их подножья *Индо-Гангская равнина*. Ее протяженность от Бенгальского залива до Аравийского моря 3000 км при ширине 250—300 км.

Индо-Гангская равнина образовалась на месте глубокого предгималайского прогиба, в основании которого лежит край Индостанской платформы. Часть платформы, вернее Индийского щита, выступает на востоке низменности в виде *массива Шиллонг*. По мере поднятия Гималаев предгорный прогиб заполнялся обломочным материалом, приносимым с гор, который затем был перекрыт аллювиальными (древними и современными) песчано-глинистыми отложениями. Поскольку накопление осадочных толщ происходило одновременно с опусканием дна прогиба, мощность осадков достигает в Бенгалии 8000—10 000 м. В результате образовалась огромная низменность с монотонным плоским рельефом, нарушаемым лишь *бедлендом* (густой сетью оврагов) близ Индо-Гангского водораздела, полосой «бхабара» (крупнообломочного материала) шириной 20 км у подножья *Сивалика*, *цепочками округлых холмов* и *невысокими изолированными кряжами* к югу от Ганга, свидетельствующими о близости Индийского щита. Отличительная особенность низменности — незначительная высота над уровнем моря. Калькутта, расположенная в 130—140 км от моря, находится на высоте 6 м, а высота Индо-Гангского водораздела, находящегося на расстоянии более 1500 км от устья Ганга, всего 270 м. Таким образом, средние уклоны поверхности низменности 17—20 см/км. Существенной особенностью Индо-Гангской равнины является антропогенный неорельеф, создаваемый каналами, многочисленными перестройками ирригационной сети, планировкой рисовых полей и т. д.

Из климатических факторов, влияющих на хозяйственную жизнь и формирование ландшафтов, первостепенное значение принадлежит не температурным различиям, которые нигде не прерывают круглогодичной вегетации растений, а разнице в увлажнении. На востоке, в Ассаме, на плато Шиллонг находится самый влажный

район в мире¹, а на западе, в Синде, почти на одной и той же широте иногда годами не бывает ни капли дождя. По мере движения муссонного потока от Бенгалии к Пенджабу осадки уменьшаются постепенно: в Калькутте дождливым является каждый второй день, в Дели — четвертый-пятый. Несмотря на господство постоянно высоких температур, на северо-западе равнины в зимние месяцы могут случаться ночные заморозки и нередки градопады. Хотя на большей части равнины осадки выпадают в летнее время года, в Пенджабе зимние осадки, связанные с приходом средиземноморских циклонов, могут быть даже обильнее, чем летние. Они исключительно важны, так как от них зависит урожай зимних культур — пшеницы и ячменя. В выпадении осадков наблюдается большая изменчивость, поэтому даже в районах, обеспеченных осадками, возникает необходимость в искусственном орошении в случае засухи или задержки муссона.

Реки, протекающие по Индо-Гангской равнине — *Инд*, *Ганг*, *Брахмапутра* и их притоки, имеют ледниковое, снеговое, дождевое и грунтовое питание. У крупных рек пик осадков совпадает с таянием снега и ледников в горах. Это вызывает резкое увеличение расходов и подъем уровней воды на несколько метров, приводящий к сильным и продолжительным наводнениям. Особенно им подвержен район левобережья Ганга, где наводнения усугубляются интенсивной миграцией русел рек. Обезлесивание речных бассейнов, сплошная распашка еще больше увеличивают колебания стока и усиливают наводнения.

Индская и гангская части равнины заметно отличаются своими ландшафтами, особенно на крайних «полюсах» увлажнения. *Равнина Инда* делится на три части: *северную*, *Пенджаб*, или *Пятиречье*, образованную Индом и его пятью притоками

¹ На станции Черапунджи (высота 1358 м) по столетнему ряду наблюдений годовая сумма осадков составляет около 11 тыс. мм. Новая метеостанция Маусинрам, расположенная на южном обрыве плато Шиллонг на высоте 1401 м, за 1960—1970 гг. зафиксировала в среднем за год 11 386 мм (в 1966 г. — 15 312 мм). Среднегодовое количество осадков на станции Вайялеале (высота 1470 м на Гаваях) не превышает 9 тыс. мм.

(Джелам, Чинаб, Рави, Биас и Сатледж), Синд (среднее и нижнее течение Инда) и Тар — пустыня, лежащая восточнее нижнего течения Инда. Поверхность равнины опускается с севера, где она сложена аллювиально-пролювиальными конусами выноса и расчленена реками, на юг. В Синде на междуречьях видны остатки прежней речной сети. Это позволяет предположить большую обводненность равнины в прошлом. Дельта Инда состоит из двух действующих русел, окаймленных зарослями тамариска, мертвых эстуариев и старых песчаных береговых валов. Для Тара характерны грядовые пески и дюны высотой до 150 м. К югу от пустыни Тар находятся солончаковые болота и грязевые низменности Качского Ранна, заливаемые морскими приливами и затопляемые во время муссонных дождей. В жарком сухом климате на равнине Инда муссонные дожди выпадают крайне редко, средиземноморские циклоны также приносят осадки только в самую северную часть Пенджаба. Годовая сумма осадков от 500 мм на севере до 100 мм на остальной части; испаряемость в 15—25 раз превышает осадки. Часты засухи. Велики колебания температуры, которая зимой может понижаться на севере равнины до 1,5—2°, а летом достигать 45—50 °С.

Растительный покров крайне изрежен — пятна колючих кустарников, малорослые акации, солянки перемежаются с полосами обнаженной земли и песчаных холмов. По мере нарастания увлажнения к северу на красновато-коричневых почвах появляются сухие разреженные листопадные леса.

Земледелие возможно лишь при искусственном орошении, однако в результате водозабора сток многих рек значительно уменьшился. У реки Панджнад, например, за последние сто лет он сократился почти в 200 раз. Чрезмерная распашка, выпас, уничтожение лесной растительности привели к деградации ландшафтов и заметному иссушению территории за исторический период. В результате возникли значительные площади антропогенных пустынь, которые имеют тенденцию к расширению.

Низменность Ганга своими гумидными и семигумидными ландшафтами отличает-

ся от полупустынных ландшафтов долины Инда. Наиболее важными являются Бенгальская низменность и горно-долинный Ассам. Дельта Ганга начинается в 500 км от моря и образует обширную заболоченную низменность, разделенную многочисленными рукавами Ганга на большие и малые острова, едва возвышающиеся над уровнем воды. Низовья дельты покрыты густыми заболоченными лесами, переходящими в полосу мангровых (затопляемых) лесов. Во время сезона дождей огромные пространства покрываются водой, причиняется большой ущерб хозяйству, нередки человеческие жертвы.

Собственно Гангская низменность, занимающая нижнее и среднее течение Ганга, характеризуется усилением сухости по направлению к западу. Вечнозеленые влажнотропические леса Бенгалии сменяются влажными, а затем сухими листопадными (муссонными) лесами, а монокультура риса и плантации джута — пшеницей и сахарным тростником, просом; все большее значение приобретает искусственное орошение.

Индо-Гангская равнина — один из наиболее интенсивно освоенных районов земного шара: она чрезвычайно густо заселена и почти полностью распахана. Леса, некогда покрывавшие равнину, не сохранились; лишь вдоль дорог, вокруг деревень и колодцев встречаются отдельные рощицы деревьев, чаще всего манго и других плодовых.

Индостан. Полуостров Индостан — наиболее древняя часть Южной Азии. Это участок Индийской платформы, сложенный комплексом древних кристаллических пород, преимущественно гнейсов, которые выходят на поверхность более чем на половине его площади. Его западный приподнятый и резко очерченный край падает к Аравийскому морю отвесными ступенями гигантской лестницы, отчего и получил название Гаты (лестница). Со стороны океана фасад Западных Гат подобен огромной стене, лишь в некоторых местах расчлененной глубокими каньонообразными долинами на живописные столовые горы, массивные и остроконечные скалы, образующие огромные амфитеатры с крутыми обрывистыми склонами. Ступени Гат, обращенные внутрь полуострова, короткие,

очень пологие и почти незаметно переходят во внутренние равнины и плато.

Горы на востоке полуострова выражены менее четко, чем на западе, и не могут считаться единой системой. Это несколько разобленных массивов: *Восточные горы* (на севере), *Налламалай*, *Великонда* и др. Они редко превышают 1000 м, однако сильно изрезаны ущельями и труднодоступны.

На севере полуострова главным структурным элементом является *хребет Аравалли*. Это полуразрушенные протерозойские горы, представленные скалистыми, изобилующими осыпями, узкими короткими хребтами, засыпаемыми с запада песками пустыни. К востоку от них располагается *базальтовое плато Малва*. *Горы Виндхья* и *Каймур*, являющиеся южным краем плато, образуют длинный монолитный уступ, господствующий над долинами рек *Нарбада* и *Сон*. К юго-западу крутыми обрывистыми склонами поднимается *хребет Сатпура*, к востоку — *глыбовые горы Махадео* и *обширное гнейсовое плато Чхота-Нагпур* — древний пенеплен высотой 500—900 м с отдельными крутосклонными останцовыми горами, бронированными древними латеритными корами, с которыми связаны крупные *месторождения бокситов*. Северный горный барьер полуострова заканчивается *базальтовыми горами Раджмахал*, постепенно понижающимися к северу и уходящими под толщу гангского аллювия.

На юге полуострова расположены *глыбовые массивы Анаималаи* (с вершиной *Анаимуди* — 2698 м, высшая точка полуострова), *Нилгири*, сложенные преимущественно гнейсами, имеющие крутые склоны и волнистую вершинную поверхность, а также невысокие *горы Кардамон* (*Кардамоновые*).

Внутри горного обрамления полуострова лежит *плоскогорье Декан*. Его западная часть, покрытая мощными базальтовыми покровами (деканскими траппами), представляет собой *ступенчатые лавовые плато* с плоскими поверхностями, *структурные плато* и *столовые горы*. Местами над ними поднимаются невысокие, но очень крутые и причудливо изломанные скалистые гребни и кряжи, сложенные кристаллическими породами щита. К югу и востоку от области траппов *преобладают*

обширные слегка волнистые цокольные равнины и возвышенности, образовавшиеся в результате пенепленизации древнего рельефа. На поверхности цокольных равнин широко распространены железистые панцири из плотного пизолитового (горохообразного) латерита. Вся поверхность наклонена с запада на восток и расчленена речными долинами. Долины представляют собой чередование широких котловин, выполненных аллювием и являющихся очагами концентрации населения и земледелия, и узких порожистых участков, прорезанных в кристаллических породах. Прибрежные низменности узкой полосой опоясывают полуостров Индостан: на Малабарском побережье аллювиальные низменности с лагунами чередуются с невысокими гнейсовыми холмами. Коромандельское побережье представляет собой недавно вышедшую из-под уровня моря часть морской платформы. Для него характерны широкие песчаные пляжи, обширные лагуны и большие речные дельты.

Отделенный мелководным *Полкским проливом остров Шри Ланка* близок по генезису, строению и ландшафтам Южному Индостану. Это также обломок Индийского щита, сложенный массивно-кристаллическими породами. В его рельефе господствуют *массивные нагорья и цокольные возвышенности со сглаженными куполообразными вершинами и крутыми ступенчатыми склонами*. Возвышенная центральная часть острова опоясана низменностями, расширяющимися в северной части, где они сложены коралловыми известняками и морским аллювием.

На полуострове Индостан в пределах Индийской платформы сосредоточено значительное количество богатых месторождений полезных ископаемых: *марганцевых, железных руд, хромита, берилла, мусковита, циркония, графита и титана*. Все крупнейшие запасы руд сосредоточены на плоскогорьях Чхота-Нагпур, которое называют кладовой стратегических материалов, и Декан. Очень велики запасы *каменного угля* на северо-востоке полуострова, что в сочетании с месторождениями *железных и марганцевых руд* благоприятно для развития черной металлургии. В последние годы с помощью советских геологов обнаружены *месторождения нефти* (Гуджа-

рат и Ассам). Шри Ланка обладает крупными запасами драгоценных камней, циркония, титана, редких металлов, а также кристаллического графита.

Климат Индостана и Шри Ланки — типично муссонный, с резкой сезонностью в выпадении осадков (до 95 % в летний дождливый сезон) и длительным (до 8 месяцев) сухим сезоном. Единственные районы, увлажняемые осенью, — юго-восточная оконечность Индостана и северо-восток Шри Ланки: осадки приносятся зимой северо-восточным муссоном после прохождения его над нагретой поверхностью Бенгальского залива.

В общем размещение осадков почти полностью определяется орографией. На Индо-Гангскую равнину муссон приходит с востока, на полуостров Индостан дожди приносит юго-западный муссон с Аравийского моря. Фактически весь полуостров лежит в дождевой тени Западных Гат: на их склонах выпадает около 6000 мм, а во внутренних районах полуострова почти в 10 раз меньше. Климат характеризуется сухой зимой, засушливой весной (самое жаркое время года), дождливым летом и относительно сухой осенью. Увлажнение в течение 3—4 летних месяцев избыточное — осадки в 2—3 раза превышают испарение; 1—2 месяца — достаточное, остальную часть года — сухо, и вторые урожаи возможны лишь при искусственном орошении.

Режим рек полуострова, имеющих дождевое и отчасти грунтовое питание, формируется в полном соответствии с режимом выпадения осадков. За период летнего муссона проходит свыше 80 % годового стока (расходы рек возрастают в сотни раз и более). Большая часть стока, особенно малых рек, используется для орошения. Поскольку ресурсы поверхностных вод центральной части полуострова почти исчерпаны, рассматривается вопрос о межбассейновой переброске вод из бассейна Ганга в Нармаду, а из нее — в Годавари и Кавери. Реки, стекающие с западного склона Гат, обладают большими запасами гидроэнергии.

На фоне постоянно высоких температур главным фактором дифференциации ландшафтов является увлажнение; наветренные склоны Западных Гат и Центрального

массива Шри Ланки покрыты влажно-тропическими вечнозелеными лесами на красных ферраллитных почвах, наветренные склоны возвышенностей внутренней части полуострова Индостан — влажными муссонными (листопадными) лесами, на внутренних плато, в межгорных котловинах и долинах, находящихся в дождевой тени, господствуют сухие редкостойные леса. Засушливые районы острова Шри Ланка покрыты зарослями колючих кустарников и разреженными ксерофильными лесами.

Распределение почв внутренней части полуострова определяется характером почвообразующих пород: на продуктах выветривания кристаллических пород (гранитов и гнейсов) образуются красно-бурые почвы; с основными эффузивами трапповой области Декана связан обширный ареал черных слитых почв, называемых в Индии «хлопковыми почвами», или регурами. Почвы Индостана бедны азотом и гумусом и для поддержания плодородия нуждаются в постоянном внесении удобрений. Высокая интенсивность муссонных дождей, широкое развитие рыхлых отложений, обезлесивание и низкая агротехника являются причиной активного развития плоскостной и овражной эрозии даже на равнинных поверхностях. Во многих районах полуострова площадь эродированных земель составляет 60—80 % от площади пахотных угодий. Пока они дают урожай, их непрерывно используют, вплоть до образования бедлендов.

Животный мир Индостана и Шри Ланки очень богат: более 3000 видов птиц, более 500 видов млекопитающих, около 350 видов пресмыкающихся. Религиозные верования индусов, запрещающие убивать животных, способствовали относительно хорошему его сохранению, учитывая исключительно высокую степень освоения территории человеком. В лесах водятся хищники, особенно семейства кошачьих (тигры, леопарды), много волков, гиен, шакалов, диких собак, копытных (дикие буйволы, быки, антилопы, олени, кабаны). Исключительно многочисленны обезьяны (макаки, хануманы), которые водятся как в лесах, так и в населенных пунктах. В малонаселенных районах сохранились дикие слоны и однорогие носороги.

Исключительно обильны змеи, представленные всеми семействами, и разнообразные вредители сельского хозяйства — особенно грызуны, борьба с которыми почти не ведется (отчасти по религиозным соображениям).

Современные ландшафты Индостана глубоко преобразованы хозяйственной деятельностью человека. Резко сократилась площадь лесов, которые можно найти лишь в наиболее труднодоступных горных массивах. Большие площади заняты различными вариантами антропогенной саванны. В наиболее сухих районах среди редкого покрова из низких ксерофитных трав растут низкорослые колючие кустарники, как правило, сильно поврежденные скотом. Участки антропогенной саванны чередуются с зарослями мелколесья и вторичных ксерофитных лесов. Наиболее освоены ландшафты базальтовых плато и долин, где на регурах выращивают хлопчатник и просяные культуры.

Развитие современных ландшафтов на Декане имеет тенденцию к их аридизации. С уничтожением естественной растительности режим увлажнения на столовых останцах и педиментах резко изменился в сторону сухости. На структурных плато эти изменения выражены слабее, так как сохранившаяся естественная растительность задерживает поверхностный сток. Выращивание двух урожаев в год, вынос питательных веществ из почв и недостаточное внесение органических и минеральных удобрений приводят к истощению почв и появлению пустошей. Приостановить процесс деградации ландшафтов может рациональное использование и облесение территории. Ландшафты горного обрамления Декана изменены в гораздо меньшей степени. Возделываемые по системе подсечного земледелия участки разбросаны пятнами среди лесных массивов. На юге Индостана и в горах острова Шри-Ланка большие площади занимают кофейные и особенно чайные плантации, а также сахарный тростник. На деградированных почвах население выращивает просяные (джовар, баджра, раги) и бобовые (арахис, рапс, клещевина) культуры. Несмотря на некоторые негативные процессы в системе ведения сельского хозяйства, в Индии наблюдается существенный при-

рост зерновых. Некогда страдавшая от голода страна ныне экспортирует излишки зерна.

ЮГО-ВОСТОЧНАЯ АЗИЯ

По сравнению с Южной Юго-Восточная Азия отличается более сложным тектоническим строением, преобладанием горного и плоскогорного рельефа, повышенным и более равномерным увлажнением, густым эрозионным и тектоническим расчленением, более стабильным стоком, древностью флоры и фауны с высокой степенью эндемизма, богатством и разнообразием лесных ландшафтов, а также более низкой степенью хозяйственного освоения территории и, следовательно, изменения первичных ландшафтов.

Юго-Восточная Азия состоит из двух различных природных стран: континентальной — полуостров Индокитай — и островной — Малайский архипелаг. К последнему по своим природным условиям близка и южная оконечность полуострова Малакка, расположенная, как и большая часть Малайского архипелага, в экваториальном поясе.

Индокитай. Северная часть полуострова занята средневысотными, тесно прижатыми друг к другу хребтами меридионального и субмеридионального простиранья, между которыми располагаются обширные пенепленизированные нагорья. К югу высота поверхности снижается, горы веерообразно расходятся. Между ними находятся продольные тектонические долины, межгорные котловины, структурные плато. На севере Бирмы на границе с КНР расположен самый высокий массив *Кхакаборази* (5881 м).

На западе полуострова поднимаются горы *Ракхайн (Араканские)* с массивом *Виктория*, 3053 м, *Лета* и хребет *Паткай*. Эта горная система представляет сложнопостроенный антиклинорий. В формировании рельефа северной части гор большую роль сыграли гляциальные процессы, на что указывают сглаженные плоские вершины, трогообразные долины, цирки и др. Для складчатых и глыбово-складчатых хребтов системы Ракхайн характерны крутые склоны, глубокие и узкие ущелья, современные и древние эрозионные и

эрозионно-аккумулятивные формы рельефа.

Далее на восток в широком альпийском межгорном прогибе располагается холмистая аккумулятивно-денудационная равнина Иравади. В ее южной части находится невысокий хребет Пегу — пример новейшей складчатости, отличающийся повышенной сейсмичностью. Его высшая точка — гора Поупа (1518 м) — потухший вулкан. Южная часть равнины — обширная аллювиальная, местами заболоченная низменность, образовавшаяся в результате слияния дельт Иравади и протекающего восточнее Ситауна. Крутым уступом, местами совершенно не нарушенным эрозией, к востоку от равнин Иравади и Ситауна поднимается Шанское нагорье. Его западная часть — палеогеновый пенеплен, разбитый на отдельные блоки и имеющий характер ступенчатого плато. Восточная часть — складчато-глыбовое нагорье с массивными труднодоступными хребтами, глубоко расчлененное тектоническими и эрозионными долинами. На северо-востоке оно почти незаметно переходит в Юньнаньское нагорье, в основном расположенное в КНР. На востоке этого нагорья наибольшей высоты достигает во Вьетнаме (хребет Хоангменглон) гора Фаншипан, 3143 м. Восточнее располагается равнина Бакбо, по которой протекает река Хонгха (Красная). Для нагорий Индокитая характерны карстовые процессы, широко развитые в пермокарбонатовых известняках, провальнo-карстовые и остаточнo-карстовые формы рельефа и тропический карст (каменные столбы, каменный лес и др.). С юга к Шанскому нагорью примыкают параллельные цепи хребтов Танинтай. Их осевые части, сложенные гранитными интрузиями, имеют округлые вершины и крутые склоны с молодыми эрозионными врезами. Отроги этих гор, выходящие к побережью Андаманского моря, образуют многие острова архипелага Мьей (Мергуи). Восточную окраину полуострова занимают массивные асимметричные горы Чыонгшон (Аннамские). Их восточный склон довольно круто обрывается к узкой полосе прибрежной низменности, западный переходит в невысокие холмы и волнистые плато, примыкающие к аллювиальной низменности Меконга.

В ее северной части располагается обширное песчаниковое плато Корат, ограниченное с запада и юга крутыми уступами. На его плоской поверхности, расчлененной долинами Меконга и его притоков, выделяются три уровня древних четвертичных террас. Низменные равнины Меконга и Менама оканчиваются дельтами, разделенными средневысотными горами Кравань (Кардамоновыми). Дельты, особенно гигантская дельта Меконга, наиболее густо населены, интенсивно освоены. Это экономически важные районы Индокитая.

Индокитайский полуостров — одна из наиболее богатых металлогенических провинций зарубежной Азии. С мезозойской складчатостью связаны исключительные разнообразные эндогенные рудные образования. В мощном поясе коренных, делювиальных и пролювиальных россыпных месторождений Бирмы, Таиланда, Малайзии сосредоточена значительная часть мировых месторождений олова и вольфрама. На Шанско-Юньнаньском нагорье находятся крупнейшие в Азии месторождения серебро-цинково-свинцовых и кобальтовых руд, добывают россыпное и коренное золото, сапфиры и рубины. К платформенным структурам приурочены месторождения мезозойских каменных углей ДРВ. Иравадийский предгорный прогиб содержит месторождения нефти.

В противоположность Индостану, где повсюду, за исключением крайнего юго-востока, зимний муссон является сухим, в некоторые районы юго-восточной Азии он приносит большое количество осадков: восточное побережье Филиппинских островов, северо-восток полуострова Малакка, юг Таиланда, острова Ява и Малые Зондские. Муссон приходит сюда с океана, насыщенный влагой. В летнее время в Юго-Восточную Азию приходит не только индийский, но и малайский муссон (юго-восточные ветры с Арафурского моря и моря Банда), а также восточные и северо-восточные потоки воздуха северной части Тихого океана, в которых могут возникать тропические циклоны. Летом северного полушария на Малые Зондские острова и остров Ява приходит сухой австралийский муссон. В связи с этим для восточной части полуострова характерна резкая сезонность в выпадении осад-

ков (до 80 % летом), для западной — несколько более равномерное их годовое распределение и смещение максимума осадков на осень и зиму. Дождливый сезон характеризуется тропическими ураганами, приносящими большие разрушения. Наиболее увлажнены горные окраины полуострова и наветренные склоны более высоких гор и нагорий (от 5000 до 2000 мм/год). Менее всего осадков выпадает на внутренних равнинах и плато — 500—700 мм. Южная часть полуострова Малакка располагается в экваториальном поясе и характеризуется относительно ровным ходом температуры и осадков.

Обильное увлажнение горных районов в сочетании с высоким стоком способствует формированию мощной речной сети, которую образуют крупнейшие реки Азии — *Иравади, Салуин, Меконг, Менам* и их многочисленные притоки. Реки имеют муссонный режим с летним максимумом стока, который усиливается таянием снегов и ледников в горах. Наиболее велики колебания уровня у Иравади: в начале муссонных дождей он может подниматься на 25 м (у города Мандалая). Сток Меконга регулирует *озеро Тонлесап* («озеро Сап»), соединенное с Меконгом протокой: в сезон дождей избыток воды из Меконга направляется в озеро, в сухой сезон — наоборот.

Реки Индокитая обладают огромными гидроэнергетическими ресурсами, которые практически не освоены. Навигации мешают пороги, водопады в горных районах и обмеление русел на равнинах в сухой сезон. Намного меньше, чем на Индостане, используются воды рек и для орошения, которое производится преимущественно дождевыми водами.

Ведущую роль в формировании ландшафтов играет рельеф, создающий на фоне муссонной циркуляции очаги повышенного (наветренные склоны и прилегающие низменности) и пониженного (подветренные склоны и внутренние котловины) увлажнения. Горные хребты покрыты, как правило, *влажнотропическими вечнозелеными лесами на красно-желтых ферраллитных почвах*, а расположенные между ними котловины — *сухими муссонными лесами, редколесьями и колючедеревьями на красных и красно-бурых почвах*.

Для нагорий центральной части полуострова *типичны полувечнозеленые дубово-каштановые леса с примесью листопадных видов на красноземах*. Большие пространства занимают *сосновые леса* с подлеском из ольхи и серебристого рододендрона. Выше 2000—2500 м располагаются *смешанные и хвойные леса*, в которых преобладают бореальные виды: тсуга, пихта, ель, береза, клен. Субальпийский пояс представлен *березово-рододендроновым криволесьем*. Выше 4000 м встречаются *фрагменты альпийских лугов*. На обширных пространствах известняковых пещер в результате подсебно-огневого земледелия возникла *антропогенная горная саванна* — травянистые пространства с редко разбросанными дубами и соснами.

На равнинах и низменностях Индокитая, получающих меньше осадков, господствуют *муссонные леса*. На низменности Меконга и плато Корат преобладают *сухие смешанные леса* из акаций, терминалий, бамбуков *на черных слитых и красных почвах*. На низменностях Менама и Иравади произрастают *более влажные леса* с участием тика, железного дерева *на лугово-аллювиальных почвах*. В центральной части долины Иравади, в так называемой «сухой зоне» Бирмы, где продолжительность сухого периода достигает 8 месяцев, а годовая сумма осадков — 700—800 мм, развиваются *сухие редколесья и кустарники* из акаций, дальбергий, лимонии кислой с посконником душистым, молочаями и т. д.

Ландшафты равнин и предгорий Индокитая сильно изменены человеком. Аллювиальные низменности распаханы и используются преимущественно под рис. В предгорьях возделывают неполивные культуры: кукурузу, маниок, хлопчатник. Большие площади занимают плантации бананов, гевеи, масличной пальмы, на склонах гор — чайный куст, кофе. Значительные пространства заняла антропогенная саванна, возникшая на месте первичных лесов в результате слишком коротких циклов ротации в подсебном земледелии. Вторичные древесно-кустарниковые заросли, в том числе бамбуковые формации, широко распространились в горах, местами полностью вытеснив леса.

Малайский архипелаг. Это крупнейшее на Земле скопление (около 10 тыс.) больших и малых островов площадью более 2 млн. км²: *Большие и Малые Зондские, Молуккские, Филиппинские.* Они располагаются по обе стороны от экватора от 18° с. ш. до 11° ю. ш.

Малайский архипелаг находится в пределах двух развивающихся геосинклинальных зон Тихоокеанского пояса. Одна из них огромной дугой проходит через *Андаманские и Никобарские острова* до восточной оконечности *острова Серам*, в пределах другой, идущей с юга на север, располагаются Филиппинские острова. Вдоль внешнего края островных дуг проходят *глубоководные желоба*, к которым приурочены максимальные глубины Мирового океана. Резкая дифференциация рельефа и огромная амплитуда высот отражает высокую динамичность земной коры в этом районе. Здесь происходит интенсивная тектоническая деятельность, часты землетрясения и извержения вулканов. Внутри этой обширной дуги располагается относительно стабильный массив древних структур Индокитая. В пределах континентальной платформы лежат внутренние моря северной части архипелага. Опускание платформы, приведшее к исчезновению сухопутного моста между Азией и Австралией, произошло уже в историческое время.

Складчатые дуги Малайского архипелага, возникшие в последние этапы кайнозойской складчатости, сложены мезозойскими и третичными известняками, песчаниками и продуктами извержения вулканов. Вулканические конусы насажены на складчатую основу и на некоторых островах тянутся непрерывно, сливаясь своими основаниями. На Яве, например, более 130 вулканов, из них около 30 действующих. В проливе между Явой и Суматрой располагается известный своими разрушительными извержениями вулкан-остров *Кракатау*. Некоторые вулканы действуют непрерывно, выбрасывая пепел, облака раскаленных газов; многочисленны выходы горячих минеральных вод. Скопления вулканических пород образуют *вулканические плоскогорья*; котловины также заполнены продуктами вулканических извержений. Наряду с материковыми и вулканическими островами в Малайском архипе-

лаге есть и коралловые острова — барьерные рифы и атоллы. Больше всего их на востоке; на западе коралловые острова встречаются в центральной части мелководных внутренних морей.

В целом для Малайского архипелага характерен *среднегорный* (до 3500—4000 м), *сильно расчлененный альпийно-типный рельеф*. *Складчато-блоковые массивы Калимантана*, сложенные палеозойскими породами с большим участием гранитов, *отличаются слабо расчлененными округлыми вершинными поверхностями и крутыми склонами*. Для Филиппинских островов характерны *короткие хребты*, разделенные межгорными прогибами; *многочисленны вулканы*. *Низменности* занимают значительные площади лишь на самых крупных островах — Калимантане, Суматре, Яве. На двух последних они располагаются на внутренней стороне, обращенной к Южно-Китайскому и Яванскому морям, и являются, по существу, поднятыми участками их шельфа.

Малайский архипелаг богат полезными ископаемыми. В недрах шельфовых морей много нефти. На *островах Банка, Белитунг (Биллитунг), Синкеп, Серам* в коренных месторождениях и россыпях имеются богатейшие в мире месторождения *олова и вольфрама*. Обильны осадочные и латеритные *месторождения бокситов*, повсеместно находят золото. На Филиппинских островах — богатые *месторождения никеля, меди и хромитов*.

Большая часть Малайского архипелага имеет *экваториальный климат*. *Восток Явы и Малые Зондские острова* лежат в субэкваториальном поясе южного полушария, Филиппинские — в субэкваториальном поясе северного полушария и имеют *муссонный климат*. Для экваториального климата характерны высокие и ровные температуры — их месячная амплитуда не превышает 1,5—2°. Еще более постоянны температуры почв, колебания их не выходят за пределы нескольких десятых градуса. Годовые суммы осадков — 2000—4000 мм при средних месячных нормах не менее 100 мм. Увлажнение повсеместно избыточное. У границ области экваториального климата появляется тенденция к усилению летних и ослаблению зимних осадков.

Сезонность увлажнения гораздо более четко выражена в зоне действия малайского и австралийского муссонов и менее — тихоокеанского (на Филиппинских островах). Наиболее засушливы восточные части архипелага, испытывающие воздействие австралийского муссона. Обильные осадки, высокая влажность воздуха, горный рельеф и низкое испарение способствуют формированию обильного поверхностного стока и густой речной сети. Реки короткие, многоводные, обладают большой эродирующей силой. В ущельях, прорезающих горы, они имеют крутое падение. При выходе на равнины реки разливаются, меандрируют, аккумулируют рыхлый материал. Это приводит к быстрому росту дельт и накоплению осадков в приустьевых частях. Переувлажненность почвогрунтов, плоский рельеф и затрудненный дренаж способствуют заболачиванию низменности и превращению огромных пространств в тропические болота.

Малайский архипелаг и поныне один из наиболее густо облесенных районов земного шара. На равнинах и в горах господствуют влажнотропические вечнозеленые леса, которые в районах с продолжительным сухим сезоном сменяются муссонными листопадными. Влажнотропические леса Малайского архипелага — древнейшие лесные формации земного шара, ядро которых сохранилось с палеоген-неогенового времени. Длительные сухопутные связи с Азией и Австралией и древность флоры обусловили ее необычайное богатство, а прекращение этих связей в антропогене — высокий эндемизм фауны и флоры.

Влажнотропические или «дождевые» леса покрывают низменности и склоны гор до высоты 1500 м. На высоте 1500—2500 м, в «поясе облаков», где воздух насыщен влагой, стволы и ветви деревьев, почвы покрыты толстым покровом мхов и лишайников, придающих лесу необычный вид. Здесь господствуют субтропические вечнозеленые — дубы, лавровые, магнолиевые, в подлеске — рододендроны. Привершинные участки гор покрыты заросля-

ми кустарников и разнотравными лугами. Под «дождевыми» лесами формируются красно-желтые ферраллитные почвы, а на молодых вулканических отложениях — пеплово-вулканические почвы, или андосоли.

В муссонных лесах Филиппинских островов многие породы обладают древесиной очень высокого качества — белый и красный лауан, маяпис, апитонг и др. На заболоченных приморских низменностях растут мангровые и болотные леса. Мангровые леса дают значительное количество топливной древесины, а леса пресноводных болот — мягкую древесину диптерокарповых.

В лесах обитают обезьяны — человекообразные (орангутан или «лесной человек» на Калимантане и Суматре, гиббон — Суматре и Яве), макаки, тонкотелы — и полуобезьяны (долгопяты и лори). На Суматре и Яве водится индийский тигр, на Суматре и Калимантане — слоны и носороги, малайский медведь. В восточной части архипелага много представителей австралийской фауны — сумчатые (кускусы), райские птицы, казуары, большеногие куры, попугаи-какаду. Встречаются и некоторые древние формы животных — бабирусса, комодский дракон и др. Велико число пресмыкающихся и насекомых.

Ландшафты Малайского архипелага значительно изменены хозяйственной деятельностью человека. На Яве, Малых Зондских, Молуккских и Филиппинских островах большие площади заняли антропогенные модификации природных ландшафтов — «рисовые», плантационные, вторично-лесные. Склоны многих холмов и низкогорий террасированы и на них выращивают орошаемый рис, бататы, земляной орех, кукурузу; большие площади заняты плантациями гевеи, хинного, кофейного, гвоздичного, ванильного, кардамонового и других древесных пряных культур. Большие площади, особенно на Яве и на островах восточной части архипелага, заняла антропогенная саванна из аланг-аланга и дикого сахарного тростника.

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА



ОБЩИЙ ОБЗОР

Северная Америка — третий по размерам материк земного шара (после Евразии и Африки). Его площадь 24,25 млн. км². Крайние точки материка: на севере — оконечность полуострова Бутия (71°50 с. ш.), на западе — мыс Принца Уэльского на Аляске (168°40 з. д.), на востоке — мыс Чарльза на Лабрадоре (55°40 з. д.). На юге материк граничит с Центральной Америкой. Наиболее обоснованный рубеж между ними — впадина Бальсас в Мексике (19° с. ш.), хотя очень часто южную границу материка ведут через Панамский перешеек (9° с. ш.). Таким образом, максимальная протяженность по долготе (между полуостровом Бутия и впадиной Бальсас) 53°. Такая протяженность способствует проявлению гаммы зональных типов ландшафтов от тундровых до тропических лесных. К Северной Америке относятся также острова, в том числе Гренландия (2176 тыс. км²), Канадский Арктический архипелаг (1300 тыс. км²) и др., они расширяют зональный спектр континента. Природу Северной Америки целесообразно анализировать в сопоставлении с природой Евразии. Сходство между двумя материками обусловлено тремя факторами: положением в одинаковых широтах, общими чертами геологического строения материков, наличием палеографических связей между материками. Они предопределили аналогию в климате и в других компонентах природы материков. Так, северо-восточные части Северной Америки (Баффинова Земля и Лабрадор) по климату и почвенно-биологическим условиям близки к северо-восточной Азии, юго-восточное побережье сходно с юго-восточным Китаем. Для юго-западной части штата Калифорния характерны ландшафты средиземноморского климата, а омываемые теплым течением юго-восточный район Аляски и западное побережье Канады можно рассматривать как аналоги Западной Фенноскандии. Определенные черты сходства можно обнаружить и при сравнении некоторых внутриматериковых территорий.

Значительная часть материка лежит севернее 60° с. ш., поэтому в Северной

Америке широко развиты ландшафты арктического и субарктического поясов. В более южных широтах материк сужен по сравнению с Евразией, и это обуславливает *большую резкость смен зональных типов ландшафтов*, присущих различным секторам. В Северной Америке очень резкие градиенты в увлажнении и континентальности климата. Отчасти это связано и с особенностями орографии — преимущественно меридиональным расположением горных хребтов. Наличие крупных вдающихся в направлении центральных частей Северной Америки заливов с севера и юга способствует распространению холодных и теплых влияний океанов в глубь материка, что в свою очередь определяет резкие термические градиенты на расположенной между ними территории. Необходимо также учесть влияние центров действия атмосферы (максимумов и минимумов) над Атлантикой и Тихим океаном, а также господствующего западного переноса воздуха в умеренном поясе.

Перечисленные факторы объясняют *значительную пестроту зональных типов ландшафтов* Северной Америки. Для нее характерны почти все зональные типы ландшафтов, присущие Евразии, хотя площадь ее в 2,2 раза меньше площади Евразии. Из этого, однако, не следует, что в ландшафтном отношении Северная Америка столь же разнообразна, как и Евразия. Рельеф материка в целом проще, вертикальное расчленение поверхности меньше, поэтому пестрые сочетания горных и равнинных ландшафтов, составляющие специфическую черту природы Евразиатского материка, характерны лишь для отдельных районов Кордильер.

В *строении поверхности* материков также существуют значительные аналоги, хотя порядок расположения крупных элементов почти противоположный. Как и в Евразии, *существенную роль* в строении поверхности Северной Америки *играют горные системы Тихоокеанского складчатого пояса* — важнейший элемент Тихоокеанского сегмента Земли. Однако в Северной Америке горный пояс образует западный край материка, поэтому он служит препятствием для западных воздушных течений. Восток материка, как и Европа, принадлежит к Атлантическому

сегменту Земли с характерным для него широким развитием платформенных структур и равнинных типов рельефа. Асимметрия в строении поверхности материка — не только геоморфологическая особенность. Она оказывает сильное влияние на циркуляцию воздушных масс, на условия увлажнения, определяет своеобразие всей системы природных районов материка и, в частности, резкую смещенность на запад всех зональных типов ландшафтов внутриматерикового сектора.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Геоструктурный план. На геологической и физико-географической картах хорошо видна неоднородность главных частей материка — *Внекордильерского Востока и Кордильер*. Основную часть Внекордильерского Востока образует *Северо-Американская платформа*. Она включает крупнейший в северном полушарии докембрийский кристаллический *Канадский щит и плиту*, образованную осадочными породами палеозойского и мезозойского возраста. Структура плиты имеет слоистое строение, образует в основном *равнины, плато и низменности*. Только в юго-западной части (район Южных Скалистых гор) породы смяты в крутые складки. Эти структуры, как и сформировавшийся на них *горный рельеф*, обусловлены уже сравнительно молодыми движениями земной коры, создавшими *Кордильеры*.

Северо-Американскую платформу с юга, востока и севера окаймляют *геосинклинальные структуры палеозойского возраста*, которые по аналогии со складчатыми зонами в Западной Европе называют *каледонскими и герцинскими*. Эти *складчатые зоны*, хорошо выраженные на юго-востоке и севере *Аппалачей* и на востоке *Гренландии* — *эвгеосинклинального типа*. Их легко оконтурить на геологических картах по распространению интрузивных пород. Для них характерно широкое развитие плотных сильно метаморфизованных пород. Такие структуры жесткого типа предрасположены при орогенезе к образованию сбросово-глыбовых форм рельефа.

Структуры нижнепалеозойского возраста, характерные для юго-западных *Аппалачей*, *миогeosинклинального типа*. Их образуют смятые в складки осадочные породы, сравнительно слабо метаморфизованные, в значительной степени сохранившие свой первоначальный состав. Литологическая неоднородность сильно проявилась в последующие эпохи рельефообразования, в частности при эрозионном расчленении поверхности.

Севернее Мексиканского залива палеозойские складчатые структуры погребены под чехлом молодых осадочных пород. Только они на отдельных участках выступают на поверхность. В структурном отношении юго-восточная часть материка представляет собой *часть крупной впадины (синеклизы) эпигерцинской платформы* Северной Америки. Для нее характерна последовательная смена осадочных пород в направлении к океану от меловых к неогеновым и четвертичным, обуславливающая основные черты строения *береговых моноклинальных низменностей*. Аналогичные структуры образуют и северо-западные острова Канадского Арктического архипелага.

Структуры Кордильер — элементы Тихоокеанского подвижного пояса. В них выделяются *две складчатые зоны* — *киммерийская* (называемая в Северной Америке *невадийской*) и *ларамийская*. Две зоны *киммерийской складчатости*, проявившейся в конце юры — начале мела, имеют характерные *эвгеосинклинальные структуры*, в частности очень крупные интрузии гранитоидов, образующие высокие горные хребты глыбовых форм. *Структуры ларамийской зоны* — *миогeosинклинальные*. Они возникли восточнее зоны киммерийских складок в краевых частях Северо-Американской платформы. Для зоны характерно широкое распространение слоистых пород осадочного генезиса, слагающих *крупноводовые или глыбово-складчатые хребты Скалистых гор*.

Для Кордильер характерны *исключительно активные процессы тектогенеза*, связанные с развитием структур дна Тихого океана: значительные разрывные дислокации, вертикальные и горизонтальные перемещения крупных блоков, землетрясения, вулканизм. Большие территории

в Кордильерах сложены эффузивными породами — продуктами вулканизма палеогена, неогена и четвертичного времени.

Полезные ископаемые. Северная Америка очень богата *каменным и бурым углями*, природным газом, цинком и молибденом. Довольно значительны запасы *железа, меди, свинца, никеля*. Не так велики запасы *нефти и кобальта*. К числу дефицитных видов минерального сырья относятся марганец, хром, бокситы, вольфрам и олово. Каждый крупный геоструктурный район материка обладает специфическими комплексами полезных ископаемых (рис. 36).

Канадский щит — важнейшая *металлогеническая провинция материка*. Крупные месторождения *железных руд* сосредоточены в районе Верхнего озера и на Лабрадоре (одно из крупнейших в мире). Они имеют большей частью метаморфическое происхождение и приурочены к осадочным толщам среднего докембрия. С внедрениями магмы и последующим оруденением связаны месторождения *меди и никеля* (возле Садбери и др.), *титана* (на Лабрадоре), *урана* (вблизи озер Гурон, Атабаска и Большое Медвежье), *золота* (многочисленные месторождения в разных частях территории).

Рудные месторождения постмагматического типа имеются и в структурах плиты Северо-Американской платформы. С внедрением лакколлитов в осадочные толщи (мезозой и третичное время) сопряжено возникновение *цинковых и свинцовых руд* на возвышенности Озарк.

В недрах плиты сосредоточены главные *месторождения горючих ископаемых и химического сырья*. Обширные по площади и богатые по запасам бассейны *каменного угля* приурочены к юго-восточной части плиты (Центральные равнины и Аппалачское плато), сложенной породами карбона. Более молодые мезозойские толщи западной части (в районе Великих озер), содержат главным образом *бурые угли, лигниты*, пригодные для добычи нефти *битумные пески*, запасы которых исключительно велики. В юго-западной части плиты (штаты Техас и Оклахома) находятся одни из наиболее известных мировых *месторождений нефти и газа*. В ряде мест имеются *месторожде-*

ния калийных солей (особенно крупные в Канаде).

Структуры пояса метаморфических пород Аппалачей богаты *полиметаллами, редкими металлами*, строительным и *химическим сырьем*. В Аппалачах, на Ньюфаундленде и Восточной Гренландии имеются значительные *месторождения свинцово-цинковых руд*. В Северных Аппалачах сосредоточены крупные запасы *баритов и асбеста*, на юге — *лития и бериллия*. В пластах слабо метаморфизованных осадочных пород на юго-западе этой страны содержатся крупнейшие *месторождения антрацитов и битуминозных углей*. Есть здесь и залежи *железных руд*.

Побережье Мексиканского залива (синеклиза эпигерцинской платформы) весьма богато *нефтью и газом*, которые приурочены к меловым и кайнозойским отложениям, залегающим в виде пологих антиклинальных куполов или почти горизонтально. Часто эти отложения пронизаны соляными куполами, поднимающимися из пермских слоев. Аналогичные структуры выявлены на северо-западе Канадского Арктического архипелага, на территории, считающейся весьма перспективной в отношении поисков нефти. Мезозойские структуры Северной Америки богаты рудами, содержащими *медь, золото, свинец и цинк*. Основные месторождения генетически связаны с умеренно-кислыми гранитоидами верхнеюрского и нижнемелового возраста, прорывающими докембрийские, палеозойские и мезозойские породы, а также с интрузиями более молодого возраста. Таковы имеющие мировую известность *месторождения золота* на полуострове Сьюард, в бассейне реки Юкон (на Аляске и в Канаде) и в Калифорнии. *Полиметаллические* (преимущественно *свинцово-цинковые*) *месторождения* — Салливан в Канаде, Кер-д'Ален в США, Фреснильо в Мексике; *свинцово-медные* — Бингем (США), *медные* — Бьютт (США), *урановые* — плато Колорадо (США). К неогеновым магматическим интрузиям приурочены крупные запасы *молибдена* — в средней части Скалистых гор (США).

Наряду с рудами в Кордильерах имеется и топливно-энергетическое сырье. В связи с большой пестротой геологического

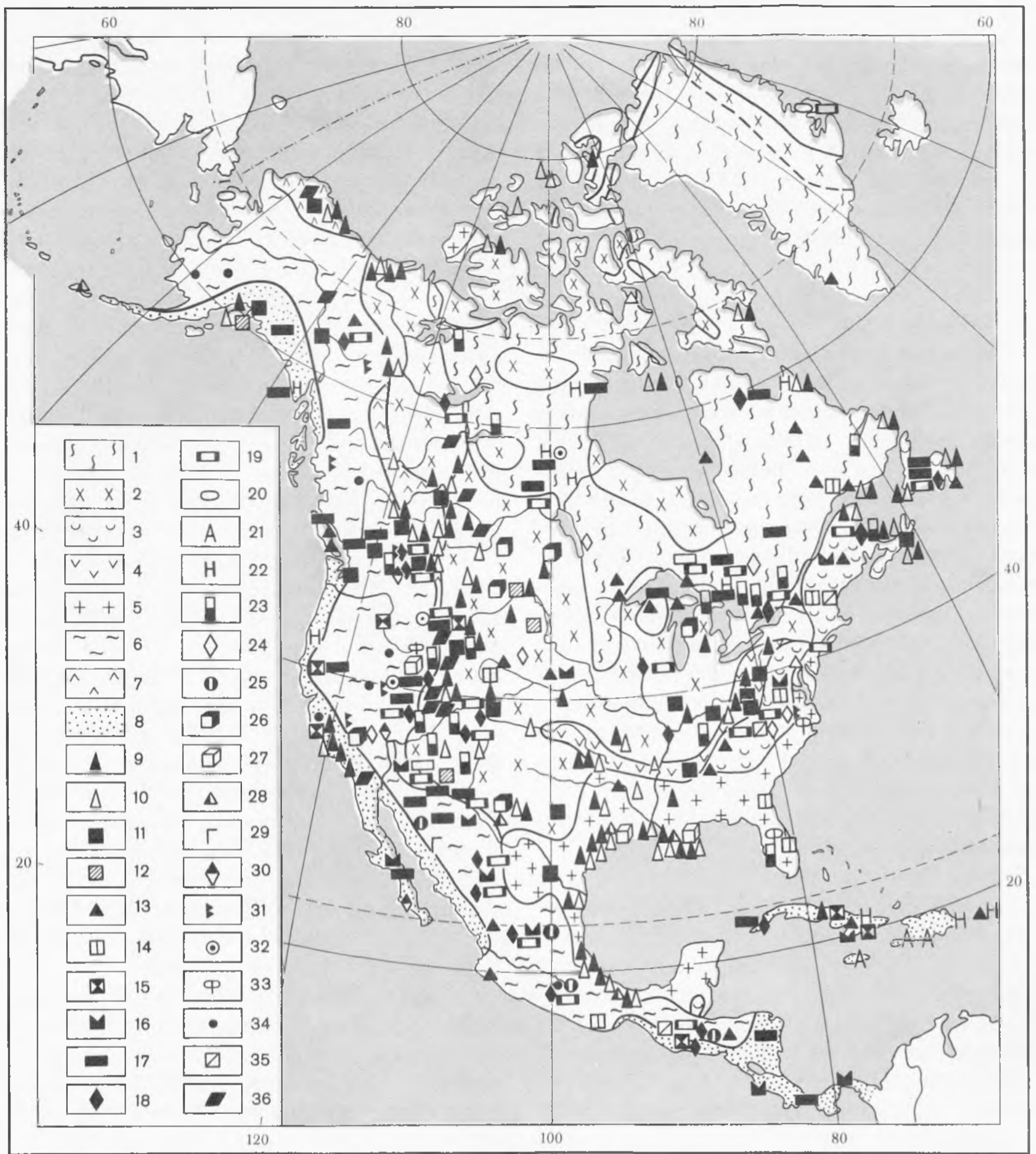


Рис. 36. Основные структурные области и полезные ископаемые Северной Америки:

1 — область архейской и протерозойской складчатости, 2 — платформенный чехол над областью архейской и протерозойской складчатости, 3 — область палеозойской складчатости, 4 — краевые прогибы области палеозойской складчатости, 5 — платформенный чехол над областью палеозойской складчатости, 6 — область мезозойской складчатости, 7 — краевые прогибы области мезозойской складчатости, 8 — область кайнозойской складчатости, 9 — нефть, 10 — газ, 11 — каменный уголь, 12 — бурый уголь, 13 — железо, 14 — титан, 15 — хром, 16 — марганец, 17 — медь, 18 — свинец, 19 — цинк, 20 — олово, 21 — алюминий, 22 — никель, 23 — уран, 24 — литий, 25 — сурьма, 26 — калийные соли, 27 — поваренная соль, 28 — сера, 29 — графит, 30 — магнезит, 31 — вольфрам, 32 — кобальт, 33 — фосфориты, 34 — ртуть, 35 — слюда, 36 — горючие сланцы

строения месторождения его сильно разбросаны. Самые значительные запасы *углей* приурочены к ларамийскому складчатому поясу и имеют поздне меловой — палеогеновый возраст. Не столь велики запасы *нефти*. Исключением являются южный район штата Калифорния, где на небольшой площади в кайнозойских породах сосредоточены очень крупные нефтяные месторождения, и район передового прогиба Кордильер в Канаде.

РЕЛЬЕФ

История формирования рельефа. Историю формирования природы Северной Америки целесообразно рассматривать с конца мелового периода, поскольку еще в середине этого периода контуры материка были очень далеки от современных. *В конце мелового времени* обширный пролив на месте Скалистых гор и Великих равнин разделял район Центральных равнин — Аппалачей и киммерийских Кордильер. Восточный район, вероятно, был соединен с западной частью Европы. Объединение кордильерской и внекордильерской части произошло лишь после завершения ларамийской складчатости, но между Кордильерами и Центральными равнинами еще длительное время существовал морской бассейн.

Тектоническое развитие структур дна Атлантического и Тихого океанов *в конце мела и палеогене* привело, с одной стороны, к усилению изоляции Северной Америки от Европы, с другой — к консолидации с северо-восточной частью Азии. *В конце неогена* массив суши, связавший запад Северной Америки с Азией, простирался с севера на юг почти на 2000 км и включал не только Чукотку, но и нынешние акватории от острова Врангеля и практически до Алеутских островов. Это способствовало формированию общих черт в биоте Азии и Северной Америки. *В конце мела* интенсивные процессы тектогенеза в Тихоокеанском подвижном поясе распространились на западный край Северо-Американской платформы, где активно формировались Скалистые горы, поднимались другие хребты Кордильер, возникали крупные лавовые плато. В общем поднятие были вовлечены и Вели-

кие равнины. Территория Аппалачских гор, к тому времени уже разрушенных и обращенных в пенеплен, снова стала подниматься, причем зона поднятий выходила за пределы палеозойских складчатых структур и включала край плиты и щита Северо-Американской платформы на востоке материка. Большой амплитуды достигали вертикальные движения *конца мела, палеогена и неогена* в Арктических районах, где наряду с образованием глубоких впадин дна Северного Ледовитого океана происходило образование горных хребтов (в Гренландии, Канадском Арктическом архипелаге и др.).

В четвертичный период более 60 % территории Северной Америки покрывалось ледниками (рис. 37). *Оледенение* началось в Гренландии более 1 млн. лет назад и постепенно распространилось на юг. Общая площадь оледенения равнялась 17,9 млн. км², т. е. была больше, чем в Евразии. Это объясняется тем, что вследствие меньших размеров внутриматериковые районы были более доступны влажным и холодным массам, приходившим с океанов, чем такие же районы в Евразии. Края ледяных щитов доходили до 40° с. ш., т. е. до широт Неаполя. Вместе с тем значительные территории на севере материка, в частности большая часть Аляски, не подвергались оледенению, вероятно, вследствие сухости климата. Недостаток данных по циркуляции атмосферы того времени пока не позволяет более точно объяснить этот факт.

Как и в Европе, в Северной Америке было несколько оледенений, разделявшихся довольно теплыми межледниковыми эпохами. Лучше всего сохранились следы последнего оледенения — *висконсинского* (60—10 тыс. лет назад). Фрагменты этого ледника продолжают сохраняться в Гренландии и на северо-востоке Канадского Арктического архипелага. Оледенения оказали исключительно сильное влияние на природу континента. Они отразились на формах рельефа, гидрологической сети, расположении современных ландшафтных зон, характере растительности и животного мира.

Во время таяния ледника мощные потоки вод устремились на юг, восток и запад, разрабатывая глубокие долины. В

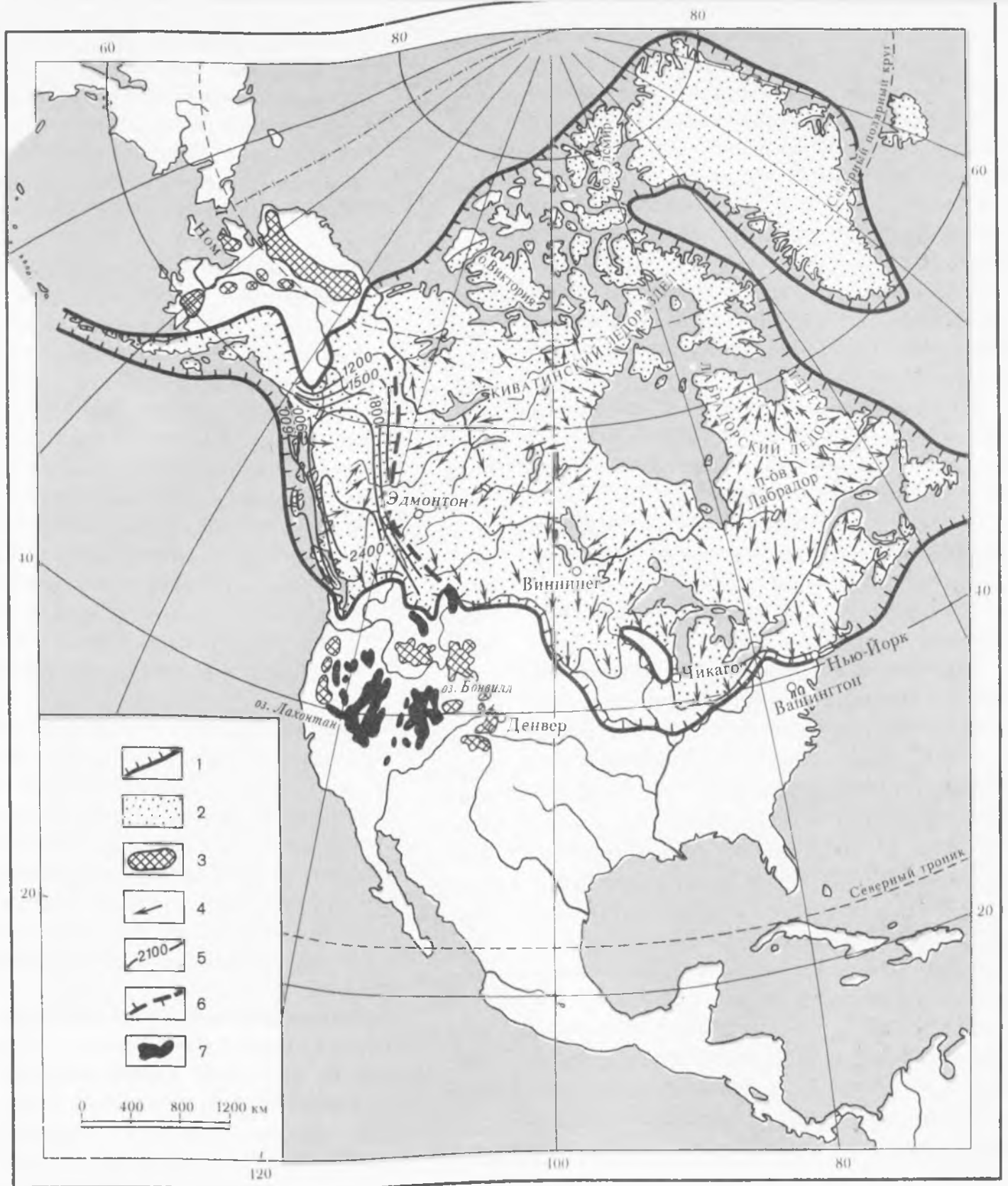


Рис. 37. Четвертичное оледенение:

1 — граница довисконсинского оледенения, 2 — распределение висконсинского оледенения в пределах современной суши, 3 — районы горного оледенения, 4 — направление движения льда (по штриховке на выступах коренных пород), 5 — верхний предел следов материкового оледенения в Кордильерах (м), 6 — граница между Лаврентийским и Кордильерским ледниками, 7 — озера, существовавшие в плейстоцене за пределами оледенения

это время сформировалась обширная долина Миссисипи, многие глубокие каньоны на горных реках Запада США. Речная сеть бассейна Северного Ледовитого океана начала формироваться после отступления ледника, последние остатки которого на материке исчезли лишь 6,5 тыс. лет

назад. Развитие системы стока привело к значительному сокращению площади озер, однако они до сих пор занимают обширные пространства в Канаде и на севере США. Так, несколько тысяч лет тому назад исчезли два грандиозных водоема, так называемые *проозера Агассис*

и *Альгонкинского*, оставив после себя отдельные озера — *Виннипег*, *Виннипегосис*, *Манитоба* (на месте первого) и *Верхнее*, *Мичиган*, *Гурон* (на месте второго).

Особенности тектонического и геологического строения Северной Америки позволяют при самой широкой генерализации выделить в пределах материка *морфоструктурные районы четырех типов* (рис. 38).

1. *Равнины платформенных областей*, устойчивые в тектоническом отношении (северные, центральные и южные части материка).

2. *Омоложенные горы в областях палеозойского складчатого фундамента* — *Аппалачи* и горы на севере Канадского Арктического архипелага.

3. *Горы платформенных областей* (Гренландия и восточная часть Канадского Арктического архипелага).

4. *Горные пояса эпигеосинклинально-орогенеза* (Кордильеры).

Равнины и возвышенности докембрийской и эпигерцинских платформ. Они протягиваются широкой полосой от Северного Ледовитого океана до Мексиканского залива. Наиболее обширный геоморфологический район этой территории — *Лаврентийская возвышенность* — соответствует материковой части *Канадского щита*. Особенности рельефа возвышенности связаны с продолжительной денудацией и четвертичным оледенением. *Полого-волнистая поверхность* имеет высоты от 150 до 600 м. Неровности рельефа обязаны глыбовой тектонике, особенностям денудации в частности. Вследствие литологической неоднородности слагающих поверхность пород и накоплению ледниковых наносов.

К югу от Лаврентийской возвышенности лежат *Центральные равнины*. Они в основном соответствуют части плиты Северо-Американской платформы. Их высота 200—500 м. *Рельеф слабоволнистый, эрозионный*, за исключением подвергшейся оледенению северной части, где хорошо сохранились *моренные гряды* с прилегающими к ним *зандровыми полями*. В более южных частях широко распространены *лёссовые покровы*. В антеклизмах на поверхности ярче проявляются срединные части структур, обычно в виде *возвышен-*

ностей, поскольку именно там выходят древние и наиболее плотные породы. Именно такой является *возвышенность Озарк* высотой около 760 м. К югу от нее находится *низкогорье Уошиго* (до 884 м высоты), поверхность которого представляет складчатое основание эпигерцинской платформы.

Западные части плиты — *Великие равнины*. Это обширное *предгорное плато Кордильер*, высотой до 500 м, на востоке до 1500 м у подножья Скалистых гор. Оно возникло в эпоху ларамийской складчатости в результате накопления продуктов разрушения Кордильер и последующего поднятия поверхности. Разнообразный состав коренных (от каменноугольного до неогенового возраста), моренных и зандровых, лёссовых четвертичных пород создает очень пеструю геоморфологическую картину. На самом юге, где на поверхность выступают палеозойские известняки, встречаются крупные карстовые пещеры.

Значительную часть эпигерцинской платформы на юге материка занимают *Береговые низменности*. Высота их поверхности менее 200 м. Бары, окаймляющие лагуны, песчаные косы, пляжи, плоские низкие террасы — характерные элементы ландшафта прибрежных частей низменностей. Только для более возвышенных тыловых частей характерны эрозионные формы рельефа.

Омоложенные горы в областях палеозойского складчатого фундамента — Аппалачи и горы на севере Канадского Арктического архипелага. *Аппалачи* — система *средневысотных хребтов, плоскогорий и плато*. Поднятие захватило не только территорию с палеозойскими складчатыми структурами, но и прилегающие участки Северо-Американской платформы. Этим объясняется большое разнообразие форм рельефа Аппалачей. Более просты и однородны *Северные Аппалачи*, включающие лишь структурные пояса сильно метаморфизованных складчатых пород. Это горные массивы и волнистые плоскогорья с ледниковыми формами рельефа. *Южные Аппалачи* построены сложнее. Они включают территорию с различными геологическими структурами: 1) пояс эвгеосинклинальных структур, образующих

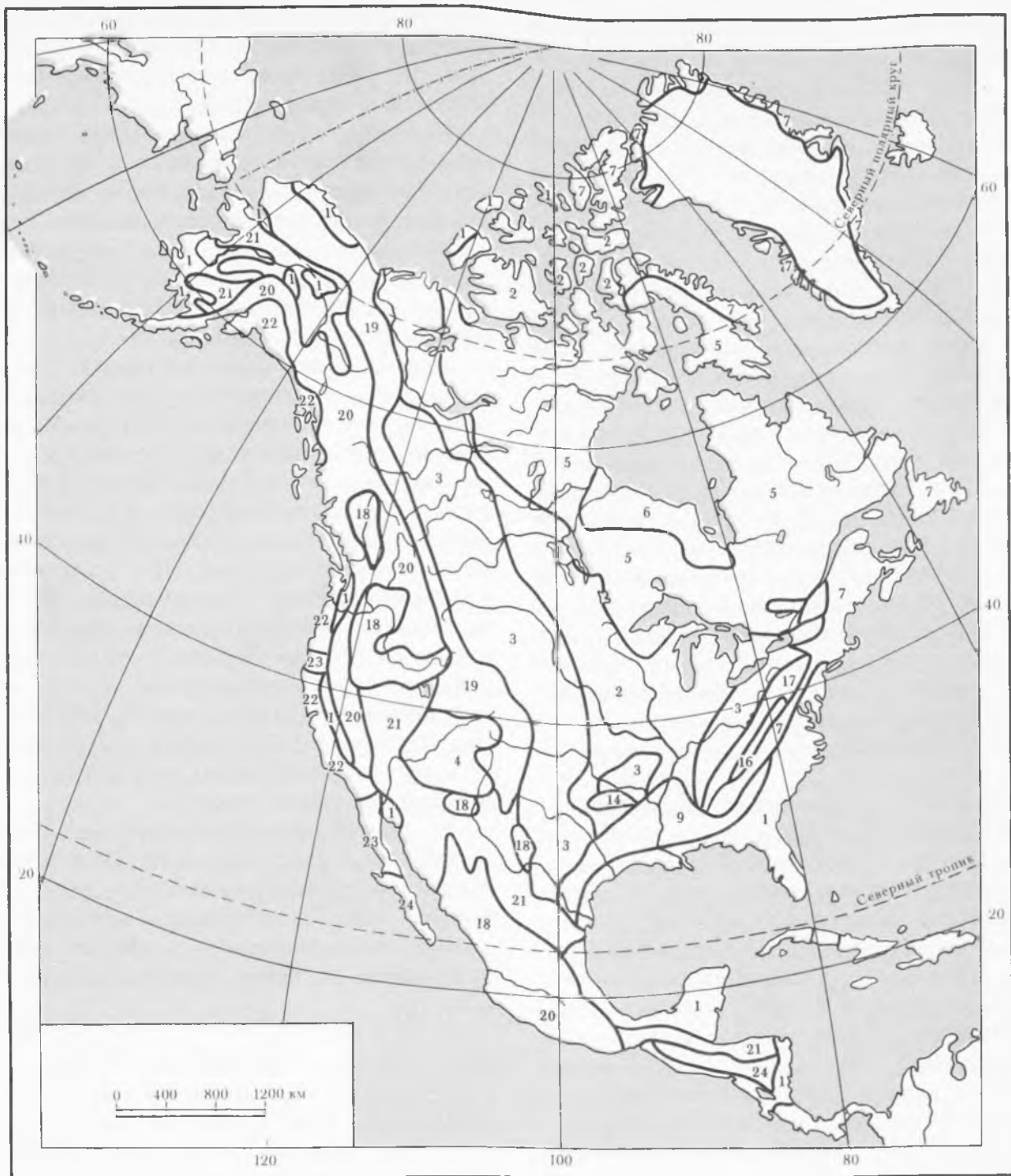


Рис. 38. Основные морфоструктуры Северной Америки (легенду см. к рис. 22) (по Г. М. Игнатьеву)

восточное предгорье — равнину Пидмонт высотой до 400 м и высокий Голубой хребет; 2) пояс слабометаморфизованных осадочных пород миогеосинклинальных структур (более разрушенный); это цепь хребтов высотой до 1500 м, вытянутых с северо-востока на юго-запад и разделенных широкими продольными долинами; хребты уже долин, особенно в восточной части, где последние образуют единую

систему — Большую Долину; такой тип рельефа называют «аппалачским», он образовался в процессе размывания реками литологически неоднородного фундамента; 3) часть Северо-Американской платформы (предгорный прогиб), прилегающей с запада к складчатым структурам. Это так называемое Аппалачское плато, сложенное преимущественно карбонатами известняками. На востоке оно так силь-

но расчленено, что имеет типичный горный рельеф.

Горы северных островов Канадского Арктического архипелага выше Аппалачей (на острове Элсмира имеется поднятие до 3000 м высоты). Как и многие другие горные сооружения Арктики, они выделяются обширным современным оледенением и формами, обязанными нивации и другим процессам, характерным для рельефа высокоширотной суши.

Горы платформенных областей. Они граничат с впадинами Атлантического и Северного Ледовитого океанов и, вероятно, сопряжены с ними генетически. Самые высокие (до 3700 м высоты) горы образуют восточное побережье Гренландии. Другой пояс высоких гор и плоскогорий вытянут вдоль северных берегов этого острова, а также на северо-востоке Канадского Арктического архипелага. Третий горный пояс окаймляет с запада море Баффина. К горам примыкают плато и невысокие плоскогорья. Яркая геоморфологическая особенность этих территорий — *чрезвычайно обширное современное оледенение.*

Горные пояса эпигеосинклинального орогенеза. Это *Кордильеры*, имеющие три морфоструктурных пояса: 1) восточный горный, 2) внутренних плато и плоскогорий и 3) западный горный.

Восточный пояс включает хребты Брукса, горы Макензи, Скалистые горы и Восточную Сьерра-Мадре. Горный рельеф возник преимущественно на миогеосинклинальных структурах с характерным преобладанием осадочных слоистых толщ. Только в западной части в пределы пояса заходит край невадийских структур с присутствием этой зоне батолитами и сильно метаморфизованными осадочными толщами. *Наиболее широко развиты хребты глыбово-складчатого типа,* возникшие в процессе обширных сводовых поднятий и последующего расчленения. Они достигают 3000—5900 м и выделяются большой протяженностью гребней и продольных долин.

Скалистые горы США сформировались в процессе тектонической активизации края Северо-Американской платформы. Для них характерно отсутствие четкой ориентации орографических элементов,

преобладание коротких складчато-глыбовых или складчатых (антиклинальных) хребтов, разделенных обширными платообразными поверхностями.

К особому типу можно отнести горные сооружения, образовавшиеся в областях развития невадийских батолитов. Это преимущественно массивы *распывчатой конфигурации, с резкими альпийскими формами рельефа и запутанной сетью долин.* Таковы западные части Скалистых гор Канады и севера США.

Формирование пояса внутренних плато и плоскогорий связано с разными факторами: 1) с наличием во внутренней зоне относительно стабильных участков срединных массивов геосинклинального или платформенного происхождения (*на плоскогорье Юкон, плато Колорадо и севере Мексиканского нагорья*), 2) с излиянием в мезокайнозойе лав, перекрывших горный рельеф, 3) с континентальными условиями климата и слабым развитием стока в ряде районов, обуславливающими энергичную денудацию и трудности выноса обломочного материала. В зависимости от происхождения здесь выделяются следующие морфоструктурные типы:

1. *Денудационные плоскогорья (Юкон и отдельные участки в канадской части Кордильер).* Они представляют собой сочетание высоких обширных массивов с плоской поверхностью и крупных аккумулятивных котловин, соединенных долинами рек.

2. *Лавовые плато (плато Фрейзер, Колумбийское и южные части Мексиканского нагорья).* Общая особенность их — расчленение каньонами рек плоской поверхности, образовавшейся после затвердевания продуктов вулканизма. На юге Колумбийского плато и на Мексиканском нагорье сбросовые движения, а в последнем районе и вулканизм придали рельефу гористый характер.

3. *Полупогребенные нагорья (Большой Бассейн и север Мексиканского нагорья).* Этот тип рельефа в значительной степени обязан континентальному климату и слабому развитию речной сети. Поверхность образуют сочетания коротких сильно денудированных горных гребней и широких плоских понижений, высланных продуктами их разрушения.

Для западного горного пояса больше, чем для других частей Кордильер, характерно развитие тектонических форм, связанных с молодыми движениями земной коры. Они определили общий план орографии: две линии хребтов, разделенных цепью долин и понижений (*грабенообразный синклинорий*). Восточная линия, где выступают на поверхность *невадийские структуры*, образованные большей частью очень плотными породами батолитов, самая высокая, это *Алеутский хребет*, *Аляскинский хребет* с горой *Мак-Кинли* (6194 м — высшая точка материка), *горы Св. Ильи*, *Береговой хребет* Канады, *Каскадные горы*, *Сьерра-Невада*, *Западная Сьерра-Мадре* и *Поперечная Вулканическая Сьерра*. Большинство хребтов относится к *глыбовому и складчато-глыбовому* типам.

В западной линии хребтов обнажаются более молодые структуры — кайнозойские. Сюда выходят *Чугачские горы*, *Островной хребет* Канады, *Береговые хребты* США. Исключительно активная денудация дает обломочный материал, накапливающийся в огромном количестве в межгорных понижениях. Это препятствует затоплению их океаном. Километровые толщи аллювия образуют поверхность плодородных *Калифорнийской* и *Имперской долин* — наиболее удобных по условиям рельефа для хозяйственного использования участков западного горного пояса.

КЛИМАТ

Северная Америка протянулась от арктического пояса до тропического, поэтому радиационные условия и особенности циркуляции воздуха на ее территории довольно разнообразны. *Годовые значения радиационного баланса* на территории Северной Америки возрастают от отрицательных величин в Гренландии до 336 тыс. Дж/см² в год на юге Флориды и Мексики. Эти значения — крайние для поверхности суши Земли. Высокий радиационный градиент порождает резкие контрасты тепловых условий, наблюдавшиеся между северными и южными частями в любое время года.

Процессы циркуляции воздуха развиваются под влиянием материковой суши

(особенно в нижних слоях атмосферы), однако влияние это не столь сильно, как в Евразии, которая по своим размерам намного превосходит Северную Америку. Устойчивые антициклоны и циклоны, возникающие над материком соответственно в зимнее и летнее время года, менее мощные, чем над Евразией. Следствием этого является, в частности, невыраженность муссонной циркуляции. Даже зимой почти для всей Северной Америки *характерны циклонические условия погоды*.

Подстилающая поверхность главным образом благодаря своеобразному характеру рельефа заметно нарушает движение воздуха в приземных слоях. Особенно значительная роль в этом принадлежит Кордильерам. В западном потоке воздуха высокие хребты создают крупную, почти постоянную волну в верхних слоях тропосферы, способствующую развитию атмосферных возмущений над равнинами к востоку от гор. Эти возмущения — циклоны и разделяющие их антициклональные образования — вызывают энергичные перемещения воздуха в меридиональном направлении.

Зимой на большей части материка (к северу от 40—44° с. ш.) *радиационный баланс отрицательный*. Поверхность суши охлаждается быстрее поверхности океанов, поэтому воздух, поступающий на материк, в приземном слое тоже охлаждается и становится более плотным. Вследствие этого атмосферное давление в верхних уровнях тропосферы понижается. Карты изобар на высоте 5 км показывают *барическую ложбину*, протягивающуюся над восточной частью материка от области низкого давления над Северным Ледовитым океаном. По западной периферии этой ложбины на материк поступает с северо-запада мощный поток воздуха. Приток воздуха вызывает образование антициклонов в нижних слоях тропосферы. И все же над Северной Америкой не возникает центра высокого давления, равного Азиатскому антициклону. Это объясняется меньшими размерами и меньшей протяженностью материка с запада на восток (по сравнению с Евразией).

Область повышенного давления на уровне океана изображается на картах в виде гребня, вытянутого от моря Бофо-

рта на юго-восток между областями высокого давления в арктических и субтропических широтах. Он объединяет два центра — *Канадский* и *Северо-Американский максимумы давления*. Атмосферное давление здесь значительно ниже, чем в центре Азиатского антициклона. Это во многом объясняется его неустойчивостью: *циклоны* часто пересекают эту территорию.

Как и над Евразией, *западный перенос сопровождается энергичной циклонической деятельностью*. К Северной Америке циклоны приходят с Тихого океана, где они создают устойчивую циклоническую область — *Алеутский минимум*. Поэтому на западе материка между 36 и 60° с. ш. господствует теплый влажный тихоокеанский воздух умеренных широт, перемещающийся в основном с юга вдоль берега и выделяющий большое количество влаги на западных склонах Кордильер. Этот воздух распространяется и далее — на восток, за пределы Кордильер, но к внутренним плато, плоскогорьям и Великим равнинам он приходит уже довольно сухим и приносит мало осадков. Регенерация перемещающихся с запада циклонов над Великими равнинами и Великими озерами создает *пояс высокой циклонической активности*, усиливающейся к востоку и способствующей формированию над Атлантическим океаном *Исландского минимума*. Карта атмосферного давления и ветров показывает преобладание воздушных течений от материковых максимумов к Исландскому минимуму, однако в связи с быстрым перемещением циклонов и разделяющих их антициклонов направление ветров неустойчиво.

Прохождение циклонов над равнинами Северной Америки сопровождается резкой сменой погод. В передовые части циклонов вовлекается воздух с юга (часто с Мексиканского залива). Наступает потепление с дождем (на юге) и снегопадами. После прохождения центра циклона, в его тыловом секторе выносятся на юг воздух из Арктики. Происходит резкое понижение температуры. Если за циклоном следует антициклон, наступают морозы с температурой $-35\dots-40^\circ$ на Лаврентийской возвышенности и до -20° С на Центральных равнинах. Волны холода иногда до-

ходят до побережья Мексиканского залива, где по ночам выпадает иней. Глубокое проникновение арктического воздуха на юг облегчает отсутствие широтно вытянутых горных препятствий.

К югу от пояса циклонической активности погода более устойчива. Над Калифорнийским полуостровом и западной частью Мексиканского нагорья зимой *господствует сухой тропический воздух*. Осадки здесь не выпадают даже у побережья Тихого океана, чему способствует *холодное Калифорнийское течение*, усиливающее *пассатную инверсию* и связанную с ней устойчивую стратификацию воздушных масс.

Теплые пассатные воздушные течения характерны и для южной части Флориды, где погода в это время ясная и теплая. Но те же ветры вызывают образование плотной облачности и обильные дожди над восточными наветренными частями Восточной Сьерра-Мадре и прилегающими частями Примексиканской низменности.

Средние температуры января возрастают от -30° С на севере Канадского Арктического архипелага до $+20^\circ$ С в южных частях Флориды и Мексиканского нагорья (рис. 39). В Северной Америке нет «полюса холода», в котором систематически наблюдались бы наиболее низкие температуры. Сильные морозы бывают на леднике Гренландии и в субарктических широтах материка. Самая низкая температура отмечена в центре Гренландии (-70° С). Температуры до -64° С отмечались на плоскогорье Юкон и в бассейне реки Макензи. Эти области наименее подвержены циклонам, и здесь часто стоит ясная погода. *Для большей же части материка характерны быстрые изменения температуры*: в умеренной зоне от 0° до -20° С, в субтропической от 10° до -5° С. Только на крайнем юго-западе, на побережье Калифорнии, почти никогда не бывает заморозков, и положительные температуры в январе колеблются от 10 до 17° днем и от 5 до 10° ночью.

Январская изотерма 0° С проходит в западной части материка, как в западной Европе, почти с севера на юг. Она окаймляет Тихоокеанское побережье от юго-западной части Аляски до Каскадных

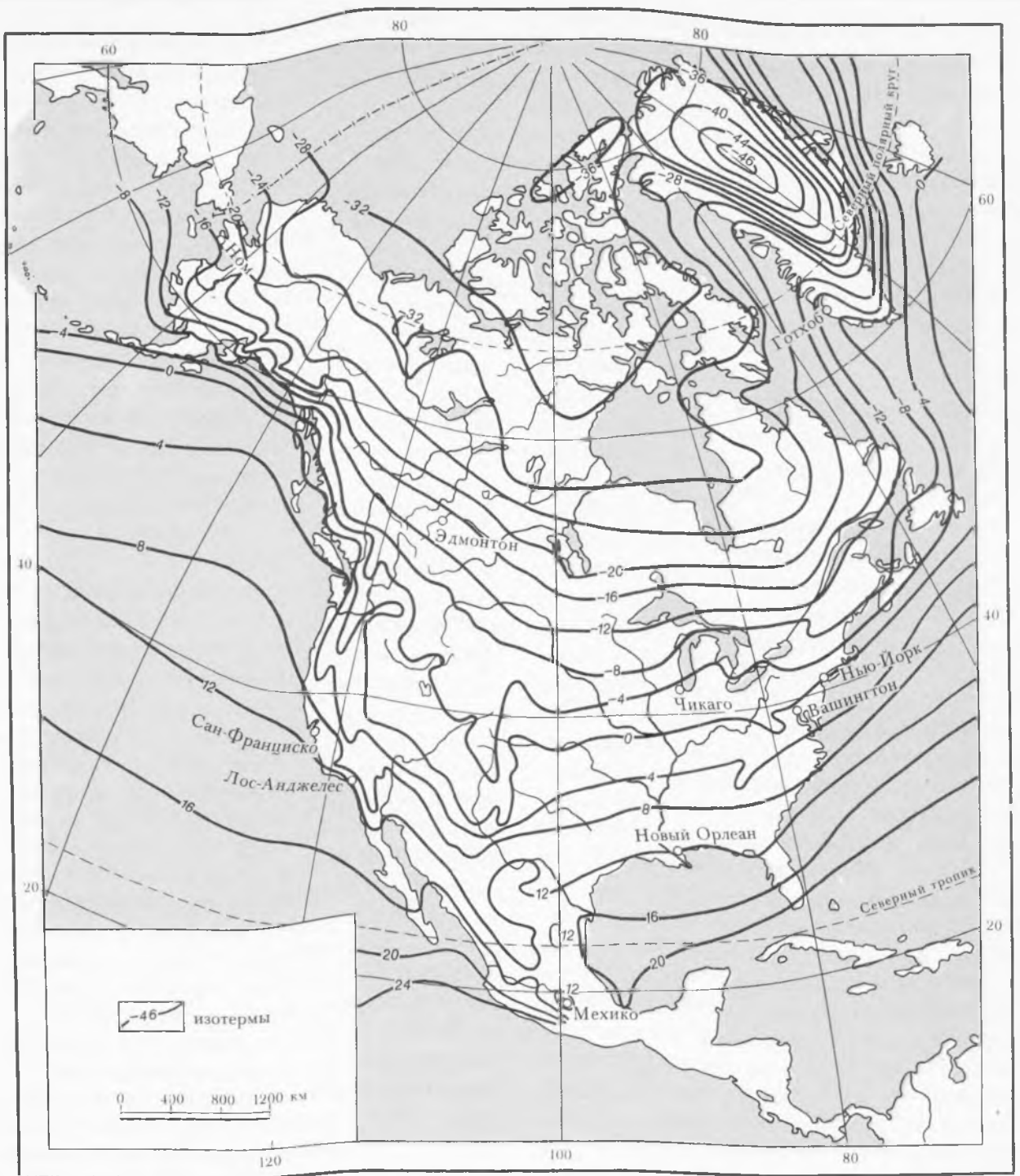


Рис. 39. Средние температуры воздуха в январе (по Г. М. Игнатьеву)

гор. В этом районе температура на 8—12° выше среднеширотной. Это объясняется влиянием *Аляскинского течения* и теплых воздушных масс, приходящих с юга.

На равнинах Востока температура воздуха в январе ниже среднеширотной. *Отрицательная температурная аномалия* характерна для всей территории равнин. Наибольших значений (—15 °С) она достигает в районе Гудзонова залива. Объясняется это большой повторяемостью

вторжений воздуха из Арктики, имеющие очень низкие температуры. Температурная аномалия удерживается на протяжении всего холодного сезона. Она имеет важное географическое значение: обуславливает заметный сдвиг к югу границ многих природных зон (в сравнении, например, с Европой).

Наибольшее количество осадков выпадает зимой на северо-западе материка, а также у его восточного края, где они

связаны с фронтальными процессами. В весенние месяцы, когда поверхность суши начинает прогреваться, западный перенос ослабевает и усиливается приток воздуха на север с Мексиканского залива. Над юго-восточной частью материка выпадают обильные дожди, часто в виде ливней.

Летом поверхность суши нагревается быстрее поверхности океанов. Термические контрасты между северными и южными частями материка несколько сглаживаются. Только большие «запасы холода», накопившиеся за зимнее время на севере (холодные воды, льды, мерзлые грунты и др.), обуславливают различия в температурах.

Вследствие уменьшения термического контраста между высокими и низкими широтами *западный перенос воздушных масс несколько ослабевает. Циклоническая деятельность менее активна, чем зимой.* Над океанами энергично разрастаются *барические максимумы: Северо-Тихоокеанский и Азорский.* Прогревание воздуха над материком вызывает отток его в верхние слои тропосферы и понижение атмосферного давления у земной поверхности. Однако, как и зимой, здесь не возникает интенсивных барических центров. *Северо-Американский минимум*, формирующийся над нагретой поверхностью южных плоскогорий Кордильер, выражен слабо. Тем не менее ему принадлежит важная роль в формировании климатических условий материка — он ограничивает распространение тихоокеанского воздуха на материк и наряду с этим способствует глубокому проникновению атлантического воздуха в восточную часть Северной Америки. По западной периферии Азорского максимума ветры дуют почти меридионально с юга на север.

Воздушные массы, перемещающиеся по восточной периферии Северо-Тихоокеанского антициклона с севера на юг, включают *массы арктического происхождения*, имеющие в нижних слоях низкие температуры и невысокое влагосодержание. Только над побережьем южной Аляски и Канады, где они часто затягиваются в глубь материка, с ними связаны осадки преимущественно орографического характера.

Уже на восточных склонах Скалистых гор преобладают воздушные массы атлантического происхождения. Это — *тропический воздух, трансформирующийся над материком в воздух умеренных широт.* Воздушное течение начинается над Мексиканским заливом, где воздух насыщается влагой и следует на север. Взаимодействуя с воздухом умеренных широт, он выделяет большое количество влаги, орошающей восточную часть материка. Выпадение дождей связано с интенсивным внутренним влагооборотом. Количество осадков уменьшается от восточного побережья к Скалистым горам, что наряду с почти меридиональным переносом воздуха с юга на север определяет набор и протяженность географических зон в этой части континента.

Прогревание поверхности вызывает не только обильные ливни, но и сильные ветры. В жаркие дни на равнинах восточнее Скалистых гор часто возникают *смерчи (торнадо).* Ветры, скорость которых достигает 800 км/ч, разрушают строения и влекут человеческие жертвы. В отдельные периоды, когда барическая депрессия над материком исчезает и субтропические антициклоны смыкаются, по северному краю гребня высокого давления на восток перемещается тропический воздух. Тогда на большей части материка устанавливается сухая жаркая погода с сильными ветрами. В Большом Бассейне и на Великих равнинах часты *пыльные бури.*

Как и зимой, с севера по западной периферии Исландского минимума на материк поступают *волны арктического воздуха*, чему способствует конфигурация суши, в частности значительная протяженность к югу Гудзонова залива. Они вызывают похолодания только в северной части материка. С ними связана сухая безоблачная погода, приводящая к быстрому прогреванию воздуха.

В конце лета и осенью в южные части материка вторгаются тропические циклоны. Обычно они приходят из Вест-Индии и следуют вдоль юго-восточного побережья, но иногда углубляются и на континент.

В северной части материка температуры в летний период понижаются с юга на север и с запада на восток по нап-

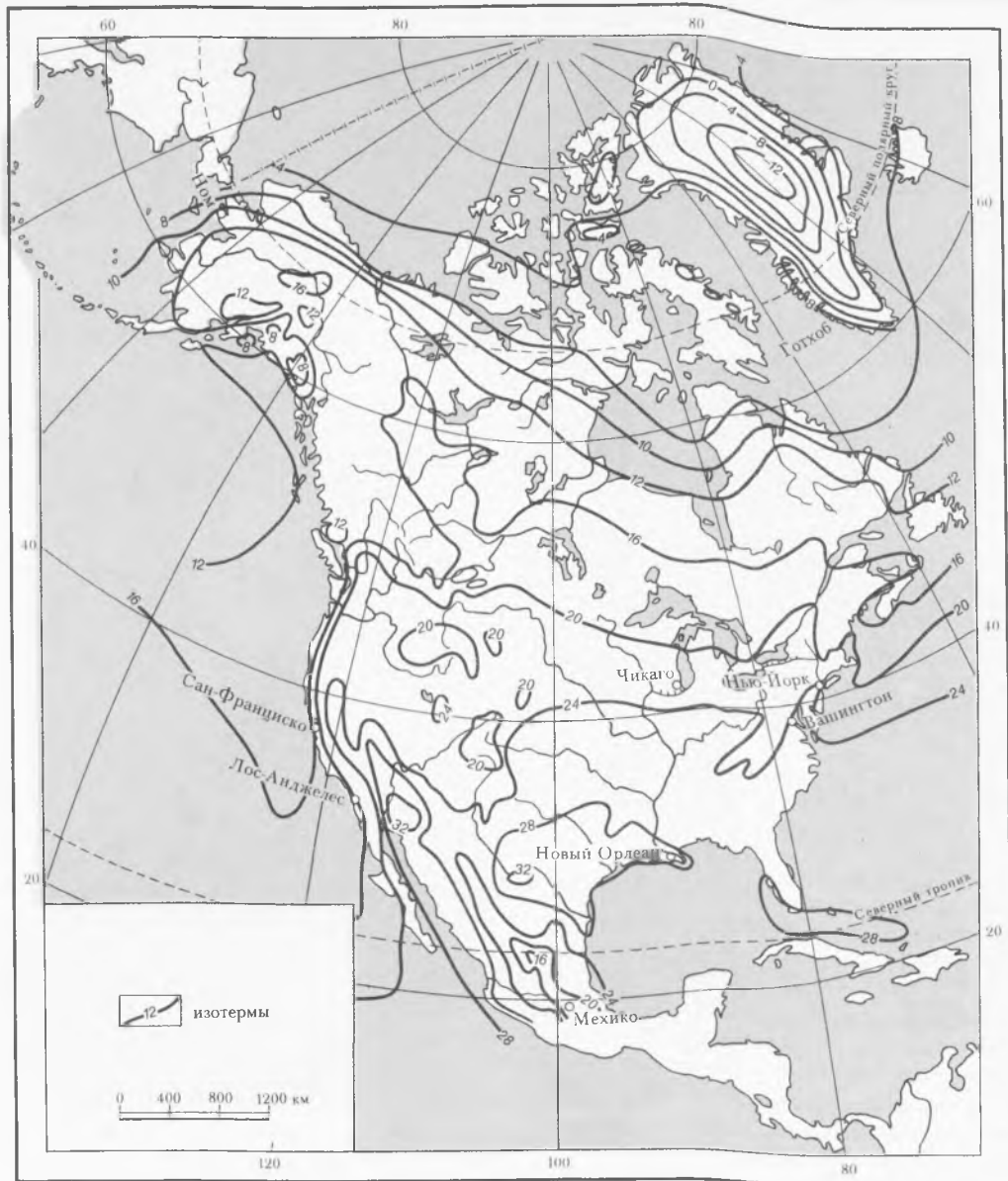


Рис. 40. Средние температуры воздуха в июле (по Г. М. Игнатьеву)

равлению к Атлантическому океану (рис. 40). Это следствие влияния холодного *Лабрадорского течения*. Нигде в северном полушарии изотерма июля 10° (северная граница лесов) не опускается так далеко на юг, как в пределах полуострова Лабрадор (до $56-57^{\circ}$ с. ш., почти до широты г. Москвы). Отклонение средней температуры от среднширотной достигает 7°C . К югу от Лабрадора влияние

течения намного слабее, и у 35° с. ш. изотермы протягиваются уже с запада на восток.

Самые высокие температуры наблюдаются на территории наибольшего нагрева, соответствующей области барического минимума над юго-западной частью материка. В Долине Смерти отмечалась температура 57°C — самая высокая в западном полушарии.

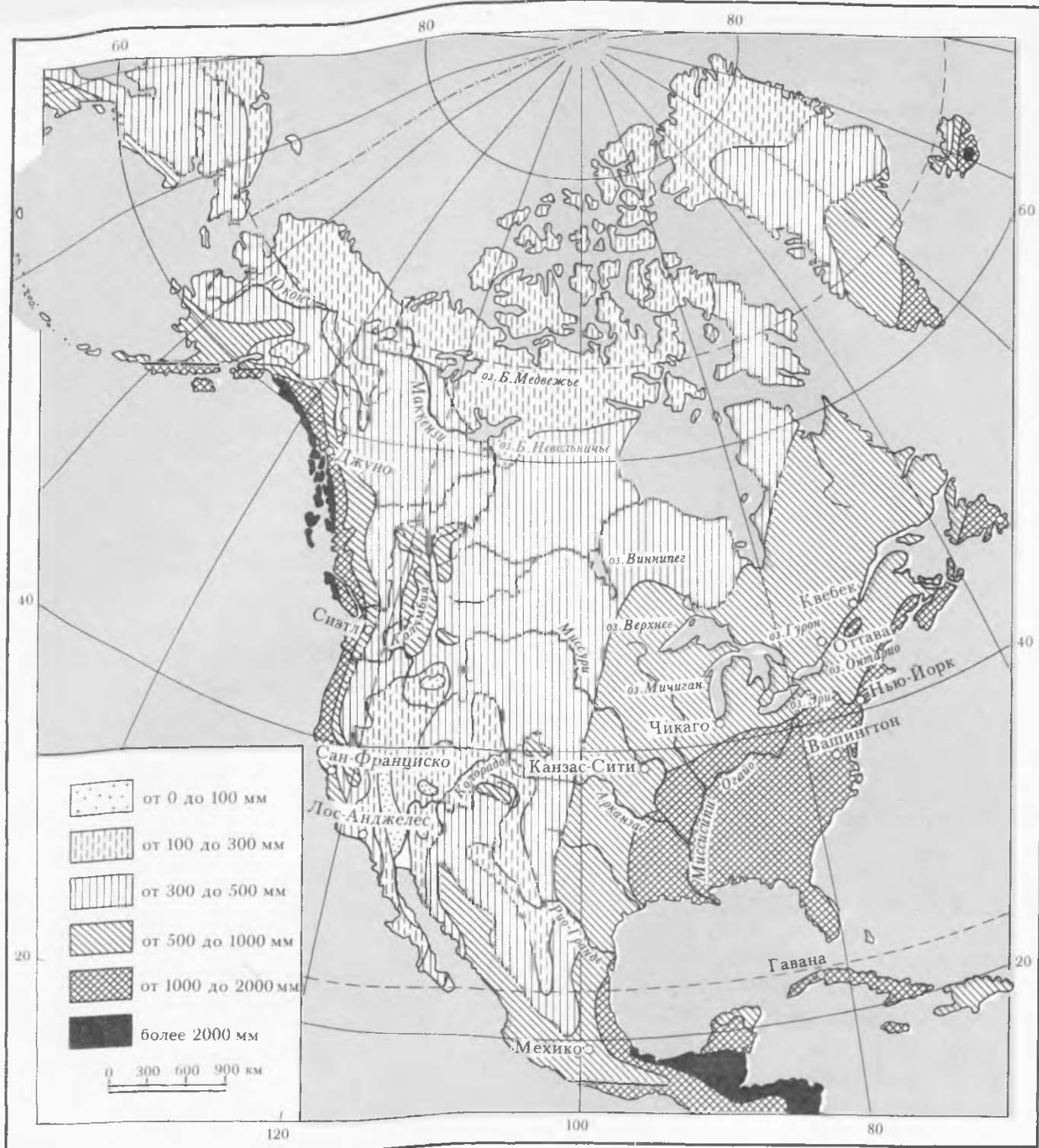


Рис. 41. Годовые суммы осадков (мм) (по Г. М. Игнатьеву)

Летом над западной частью материка выпадает сравнительно мало осадков, за исключением юго-восточной Аляски. Наименьшее количество осадков отмечают обычно в котловинах южной части Большого Бассейна. Много выпадает дождей на юго-востоке материка и на юге Мексиканского нагорья.

В среднем за год (рис. 41) наибольшее количество осадков получает северная часть тихоокеанского побережья (2000—3000 мм, местами до 6000 мм, главным

образом зимой и осенью). На юго-востоке США годовые осадки составляют 1000—1500 мм, преимущественно летние дожди.

Из общего количества влаги, выпадающей на материке, около $\frac{1}{4}$ стекает в океан, а остальная часть либо испаряется, либо пополняет подземные воды. На севере испарение почти равно испаряемости и составляет лишь 100—200 мм в год. Оно быстро растет к югу и на юго-востоке материка достигает наибольших значений для суши — 800—1000 мм/год. Еще быст-

Таблица 14. Основные климатические показатели

Климатический пояс, сектор	Станция	Координаты		Высота	Средняя температура воздуха, °С			Атмосферные осадки	
		северная широта, град.	западная долгота, град.		год	январь	июль	сумма, мм	режим
Арктический в* вн	Ангмасалик Форт-Росс	65	38	29	-0,5	-7,1	7,5	828	P
		72	94	15	-14,2	-28,0	4,9	285	HP
Субарктический в вн з	Фробишер-Бей Йеллоунайф Ном	51	67	—	-8,9	-26,2	7,9	415	C VIII
		54	114	—	-5,6	-28,6	16,0	250	C VIII
		65	165	7	-3,2	-15,1	7,8	424	C VIII
Умеренный в вн з	Нью-Йорк Эдмонтон Принс-Руперт	41	74	96	11,1	-0,8	22,8	1059	P
		54	114	658	2,8	-14,4	16,7	460	C VII
		54	130	52	7,8	1,7	14,4	2450	C XI
Субтропический в вн з	Чарлстон Юта Сан-Франциско	33	80	15	18,6	9,7	26,9	1085	C VII
		33	115	43	22,0	12,2	32,5	89	HP
		38	122	47	12,8	9,7	14,4	517	C I
Тропический в вн з	Майами Мехико Мулеже	26	80	8	1,7	6	27,6	1410	C VII
		19	99	2309	24,0	19,7	15,6	765	C VII
		21	112	35	22,2	14,0	30,5	100	HP

* в — восточный, вн — внутриматериковый, з — западный.

C — сезонный, P — регулярный, HP — нерегулярный, римская цифра указывает месяц с максимальной суммой осадков.

рее увеличивается к югу *испаряемость*. В районе низовий Колорадо она достигает 2000 мм в год. *Изолинии годового радиационного индекса сухости* в северной части имеют широтное направление, ибо отражают главным образом различия в температуре, на юге же вытянуты меридионально (зависят преимущественно от осадков).

Уменьшение увлажнения с востока на запад в пределах равнин Северной Америки — один из главных факторов формирования структуры природной зональности (табл. 14). Северные части Канады, Аляски и остров Гренландия (в совокупности около $\frac{1}{3}$ территории материка) не располагают необходимыми суммами активных температур воздуха (выше 10°) для произрастания древесной растительности. В более южных частях материка наблюдается быстрый рост температуры по мере продвижения к более низким широтам. В районе Великих озер градиент сумм активных температур достигает

350—400° на один градус широты (почти вдвое выше, чем на Восточно-Европейской равнине). На границе Канады и США суммы активных температур достигают 2000°, а на юге США превышают 8000°. Это создает возможность выращивать широкий набор сельскохозяйственных культур и получать два-три урожая в год (южнее 33—35° с. ш.).

Большая часть равнин Северной Америки получает атмосферную влагу в количестве, достаточном для земледелия. Без искусственного орошения земледелие не может развиваться лишь на западе Великих равнин и плоскогорьях Южных Кордильер, включая прибрежные районы на юго-западе США и западе Мексики.

Разнообразная хозяйственная деятельность человека оказывает разностороннее воздействие на природную среду, особенно на атмосферный воздух. Например, в США, по данным Агентства по охране среды, ежегодно выбрасывается в воздух около 15,8 млн. т твердых частиц, 28,5 млн. т

оксидов серы, 24,3 млн. т оксидов азота, 28,8 млн. т углеводов и около 100 млн. т оксида углерода. Распределение этих и других загрязняющих веществ крайне неравномерно по территории страны. Значительные участки таких штатов, как Вашингтон, Орегон, имеют практически чистый, незагрязненный воздух. В Калифорнии, Приозерном регионе и на северо-востоке США плотность выбросов превышает 100 т/(км² · год). Основные источники загрязнения — тепловые электростанции, ряд технологических процессов (металлургия, химия и др.) и автотранспорт. Именно автомобиль, выбрасывающий в атмосферу оксиды азота, является главным «виновником» возникновения специфического *фотохимического смога*.

Загрязнение атмосферного воздуха в США, по подсчетам американских экономистов, наносит ежегодно ущерб в 13,5 млрд. долларов. Эта сумма складывается из прямого материального ущерба (коррозия металлов, зданий, конструкций) — 7 млрд. долларов, потерь в связи с пропусками рабочих дней по болезни — 4 млрд. долларов, понижения ценности зон отдыха — 2,25 млрд. долларов, вреда, наносимого сельскохозяйственным культурам, — 0,25 млрд. долларов.

На северо-востоке США и юго-востоке Канады возникла новая проблема, связанная с загрязнением атмосферы. В озерах этого региона стала исчезать рыба. Сильно пострадали леса из-за увеличения кислотности осадков (в 10 раз по сравнению с 50-ми годами). Фактически в этом районе Северной Америки с неба идет не дождь, а слабый раствор серной и азотной кислот.

ВНУТРЕННИЕ ВОДЫ

Северная Америка богата внутренними водами. По сумме среднегодового стока (331 мм) она уступает лишь Южной Америке. Вместе с тем во многих районах Северной Америки ощущается нехватка пресной воды, особенно природно-чистой. Это связано как с неравномерностью распределения водных ресурсов, так и с особенностями их использования. В ряде районов США и южной части Канады потребление пресной воды приближается к

Таблица 15. Водный баланс Северной Америки

Атмосферные осадки		Речной сток		Испарение		Подземный сток		Коэффициент стока
слой, мм	объем, км ³	слой, мм	объем, км ³	слой, мм	объем, км ³	слой, мм	объем, мм	
805	16200	331	6630 (8200 км ³ с островами)	475	9530	17	330	0,39

соответствующим показателям естественного речного стока (табл. 15), что не позволяет рассматривать современный (реальный) сток как явление чисто природное.

Особенности водного баланса (в сравнении с другими материками) отражают характер рельефа материка, и прежде всего наличие горных систем, способствующих выпадению обильных осадков (805 мм в среднем для материка) и быстрому стеканию воды. Наряду со сравнительно небольшими размерами областей сухого и засушливого климата, где обычно происходят большие потери воды на испарение, этот фактор обуславливает и *относительно высокий коэффициент стока воды*. Распределение стока по территории очень неравномерное. Например, на территории Канады годовой объем стока 3153 км³, а на территории США всего 1630 км³. Если учесть, что максимальный объем потребления (забора) воды в 70-х годах достиг в США 612 км³, то очевидно значительное влияние хозяйственной деятельности не только на качество воды, но и на физические объемы речного стока. На рис. 42 показано распределение среднего годового стока, которое отражает распределение сумм осадков. Испаряемость, усиливающаяся к южным и юго-западным районам, увеличивает контрасты в обводнении северо-западных, восточных и юго-восточных частей материка.

Режим рек Северной Америки имеет ряд специфических черт. Во-первых, шире и полнее, чем в зарубежной Евразии, представлен *ледниковый режим питания*

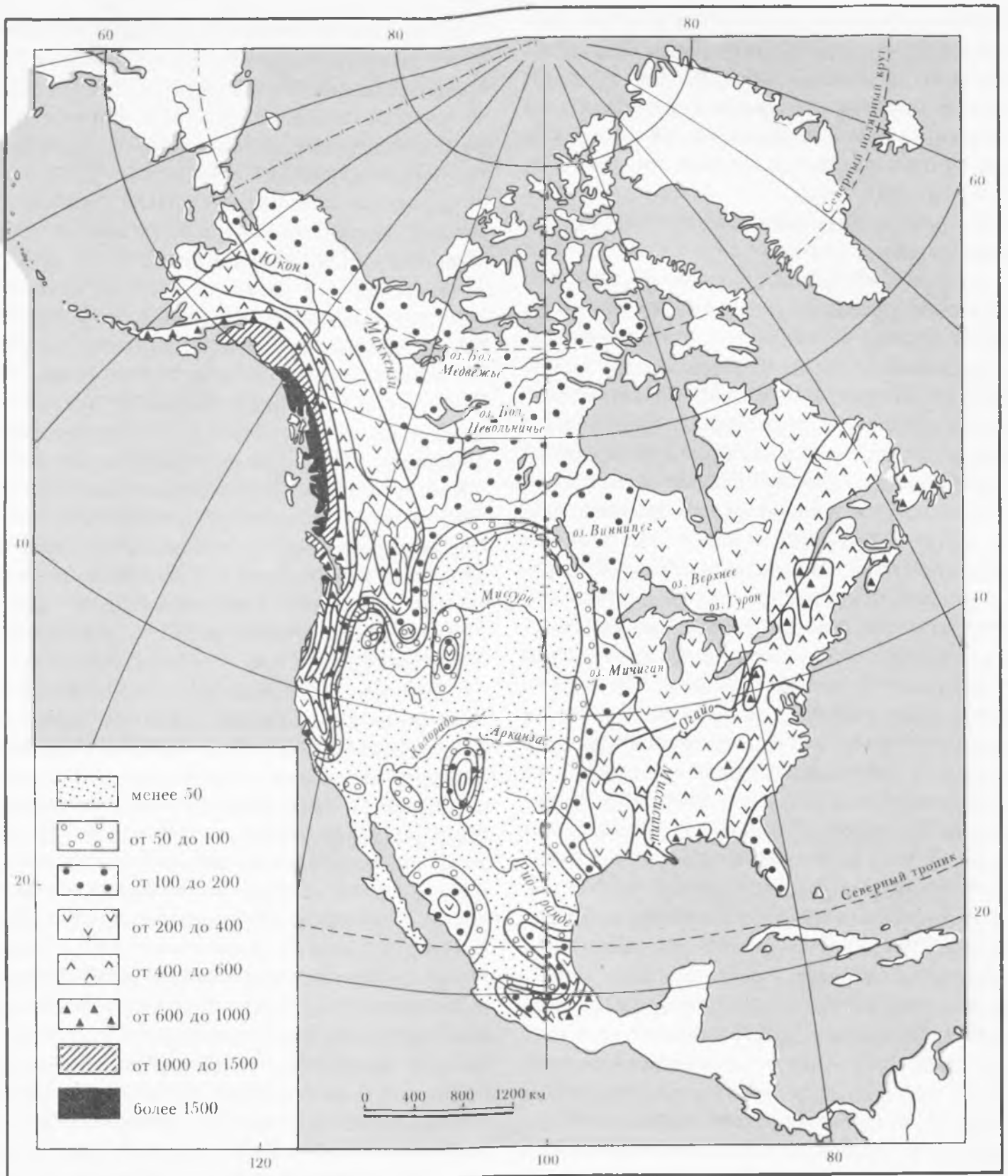


Рис. 42. Годовой сток (мм) (по Г. М. Игнатьеву)

рек, особенно в крупных ледниковых районах Арктики. Наиболее ярко он выражен в Гренландии. Для стока характерны сезонные контрасты: значительное усиление летом и почти полное отсутствие стока зимой. Широко представлен ледниковый режим питания рек в горных районах (от бассейна реки Колумбии и севернее в Кордильерах). Почти все горные реки имеют помимо ледникового и иные источники питания. Самая яркая черта этого типа —

летний максимум, растянутый на все теплые месяцы.

Во-вторых, в Северной Америке очень разнообразны типы рек со смешанным снегово-дождевым питанием. Это разнообразие объясняется значительными колебаниями мощности и продолжительности залегания снежного покрова (вплоть до практически полного отсутствия его в южной части), на обширной внекордильерской части материка, а также сильным

и разнообразным влиянием на сток многолетней мерзлоты, значительной заозеренности и заболоченности (на севере), неравномерным испарением в северных и южных районах, неодинаковой скоростью стекания воды в равнинных, предгорных и горных районах.

В результате выделяются следующие режимы рек:

1. Реки с преимущественно снежным питанием (равнины севернее 48° с. ш., а также горные территории субарктического и умеренного поясов с высотами более 2000 м). Характерные особенности: резко выраженный и непродолжительный максимум стока в конце весны или летом (половодье) и долгая зимняя межень.

2. Снего-дождевой режим питания (на равнинах между 42° и 48° с. ш., в горах умеренного пояса на высотах 1000—2000 м). Гидрограф показывает два максимума и два минимума в году. Первый максимум — главный. Он приходится на весну и связан с таянием снежного покрова. В апреле и мае реки выносят до 35—40 % объема годового стока. Затем наступает летняя межень, обусловленная значительным испарением воды. Уменьшение испарения осенью дает второй максимум стока (слабый). Зимой отмечается второй минимум.

3. Реки с дождевым питанием.

В зависимости от количества осадков, сезонности и регулярности их выпадения различают подтипы рек: а) реки с относительно регулярным режимом в юго-восточной части США; годовой ход осадков здесь совпадает с ходом температуры; летом наблюдается некоторый спад воды в реках в связи со значительным испарением; б) реки с резкой летней меженью; к ним относятся реки юго-западной части США (районы со «средиземноморским типом климата»); сочетание высокого испарения и низких сумм осадков приводит летом к исключительно резкому падению стока при относительно высоких расходах воды в реках зимой; в) реки паводочного режима (южная часть Великих равнин, плато Колорадо, юг Большого Бассейна, значительная часть Мексиканского нагорья); из-за малой высоты слоя стока реки маловодны, хотя многие из них обладают большими бассейнами; эпизодические ливни (чаще всего весной или ле-

том) вызывают резкие паводки (суточные расходы воды в реках могут превышать среднегодовые в 100—150 раз); 4) реки с грунтовым питанием; они характерны для предгорных территорий, сложенных водопроницаемыми породами (главным образом на юго-западе США), маловодны, но имеют устойчивый режим с максимумом расхода воды весной.

Различия в режиме рек усиливают неравномерность в обеспеченности водными ресурсами отдельных районов Северной Америки. Если оценивать сток рек США не по средним годовым показателям, а по устойчивому во времени стоку (полагая, что при незарегулированном режиме аномально высокие расходы использовать невозможно), то показатели водных ресурсов окажутся довольно низкими. Так, медианный сток (50 % обеспеченности во времени) составляет для США 770 км^3 , т. е. только на 20 % превышает забор воды.

Для рек бассейна Северного Ледовитого океана характерна слабая сформированность систем стока (влияние четвертичного оледенения). Многие реки представляют по существу систему проток, соединяющих многочисленные озера. В Канаде насчитывается более 200 крупных озер и почти все они расположены в бассейне Северного Ледовитого океана. Накопление воды в озерах, а также многочисленных болотах значительно сглаживает нерегулярность снегового режима, обычно резко проявляющуюся в районах вечной мерзлоты. В целом в Северный Ледовитый океан идет лишь около 20 % материкового стока, что объясняется относительно небольшим количеством осадков в бассейне. Наиболее крупная река — Макензи — использует сток ($190 \text{ км}^3/\text{год}$) со значительной части Кордильер.

Бассейн рек Атлантического океана, кроме северной части, характеризуется хорошо развитой системой стока. Современная гидрологическая сеть заложила еще в дочетвертичное время. В период оледенения многие крупные реки, в частности Миссисипи, осуществляли сток талых ледниковых вод. Поэтому реки имеют хорошо развитые, преимущественно дендровидной формы бассейны. На бассейн Атлантического океана приходится более 40 %

материкового стока, что связано со значительным увлажнением восточной части материка. Особенно богата водными ресурсами территория Аппалачских гор, где высота слоя стока достигает 500—600 см (больше, чем в районе Амазонской низменности). Наряду с обильными осадками это обусловлено и быстротой добегаания воды. Вместе с тем в этом районе особенно велико и ее потребление. В жаркие летние дни многие крупные города восточных штатов испытывают нехватку воды. Широкое ее промышленное использование сопровождается сильным загрязнением.

Западный склон Аппалачей, большая часть Централных и Великих равнин принадлежит бассейну реки Миссисипи. Река имеет преимущественно снего-дождевой режим, вследствие разнообразия климатических условий западные и восточные части бассейна реки весьма различаются по гидрологическим особенностям. Правые притоки, спускаясь со Скалистых гор, текут по засушливой территории, глубоко врезаются в поверхность Великих равнин, выносят большое количество взвешенных наносов и сравнительно мало воды. Именно поэтому даже после слияния с Миссури Миссисипи остается относительно маловодной. Большой рекой она становится только после слияния с рекой Огайо. Ниже впадения Огайо Миссисипи увеличивает расход воды только в 1,5 раза. Именно поэтому режим ее в нижнем течении в значительной мере определяется режимом реки Огайо. Если период таяния снегов в Аппалачах совпадает с максимумом осадков, то уровень воды в Огайо поднимается на 15—20 м, в низовьях Миссисипи — на 5—6 м. Это приводит к затоплению значительной части поймы. Разливам Миссисипи способствуют особенности ее долины. Уже в районе слияния с рекой Огайо Миссисипи начинает откладывать аллювий, выносимый преимущественно правыми притоками. При впадении в океан она образует одну из крупнейших на земном шаре аллювиальных низменностей и обширную быстрорастущую дельту. Разбиваясь на многочисленные протоки, окаймленные береговыми валами, река сильно меандрирует по заболоченной пойме. В половодье она часто вы-

ходит из берегов. Размывая береговые валы, затопляет верхнюю пойму, иногда на площади до сотни тысяч квадратных километров. Миссисипи — удобный водный путь от Мексиканского залива к центральным частям материка и важный резерв гидроресурсов.

К западу от бассейна Миссисипи речная сеть становится реже, а реки маловоднее. Даже у Рио-Гранде, имеющей длину более 2800 км, площадь бассейна 500 тыс. км, а расход у устья всего 100 м³/с. В южной части Великих равнин довольно значительны запасы грунтовых вод. Однако и потребление воды здесь велико, поэтому уровень их быстро снижается, а дебит скважин уменьшается. Нехватка воды в этом районе существенно затрудняет развитие хозяйства.

Бассейн Тихого океана целиком располагается в пределах Кордильер. Для него характерны крайние контрасты размеров и режимов речного стока: на западе Канады и юге Аляски высота слоя стока достигает 2 м, в Большом Бассейне — всего нескольких сантиметров. Однако общее количество воды, выносимой в океан, довольно большое, оно равно почти 40 % материкового стока. Наиболее существенные особенности гидрографии определяются удаленностью водораздела бассейна от океана всего на 800—1000 км, зарождением рек на большой высоте (2000—3000 м) и крутым падением. Поэтому для рек характерны значительная скорость течения, большие запасы водной энергии, активная геологическая деятельность.

Реки прорезают хребты и плато в глубоких каньонах (особенно глубоких у рек Колорадо, Колумбии и Снейк) и выносят большое количество аллювия. В районе внутреннего стока аккумуляция этого материала является важнейшим геоморфологическим фактором.

Наиболее полноводная река бассейна Тихого океана — Колумбия (годовой сток 360 км³). Она имеет ледниковое питание и полноводна большую часть года. В бассейне Колумбии — крупные запасы водной энергии (40 млн. кВт, более 20 % гидроэнергетического потенциала Северной Америки), в значительной степени уже используемые.

Другая крупная река — *Колорадо* — имеет значительную длину, крупный бассейн, но маловодна. Снеговое питание обеспечивает лишь короткий максимум расхода в весеннее время. Вместе с тем в бассейне реки, как и на других прилегающих территориях юго-запада США и северной Мексики, ощущается большая потребность в воде для ирригации и коммунального хозяйства, острая нехватка пресной воды. Отсутствие рек ледникового режима питания в районах пустынь и полупустынь Северной Америки — один из важных факторов, осложняющих хозяйственное развитие этих территорий.

подавляющее большинство озер Северной Америки расположено на территории, подвергавшейся оледенению: на Лаврентийском плоскогорье и особенно в прилегающих частях Центральных равнин. Наиболее уникальна система Великих озер (*Верхнее, Мичиган, Гурон, Сент-Клэр, Эри, Онтарио*) — крупнейшее в мире скопление пресных вод на суше (табл. 16). Каждое из пяти озер (исключая Сент-Клэр) превышает по размерам Ладожское, а Верхнее — самое крупное пресное озеро на земле.

Особенности геологического строения, предопределившие ступенчатый характер поверхности северной части Центральных равнин, обусловили и различную высоту уровня озер. Великие озера расположены в виде каскада, обращенного в сторону Атлантического океана. Такое расположение создает большие удобства для строительства электростанций. Общие запасы энергии на реках, соединяющих озера, а

также реки *Св. Лаврентия* 9,7 млн. кВт. Наибольшие различия в уровнях обусловлены куэстовым уступом между Эри и Онтарио. С этого уступа низвергается *Ниагарский водопад*. В Великих озерах как бы аккумулирован пятилетний сток всех рек Северной Америки. Река *Св. Лаврентия*, осуществляющая сток бассейна озер, является второй после Миссисипи рекой Северной Америки по водоносности и имеет постоянно одинаковый расход воды.

Воды Великих озер довольно сильно загрязнены, особенно мелководное озеро *Эри*. Глубокие котловины озер превратились в коллекторы опасных загрязняющих веществ, в частности ядохимикатов. Крупные города, расположенные по берегам озер, постоянно поставляют в их воды соли тяжелых металлов, моющие вещества, кислоты. Загрязнение Великих озер — одна из серьезных проблем США и Канады.

Среди других озер Северной Америки следует отметить ряд *остаточных озер*, сохранившихся в котловинах *Большого Бассейна* (*Большое Соленое, Юта* и др.), *троговые озера в Кордильерах* Канады, *вулканические подпрудные озера* на Мексиканском нагорье (крупнейшее — *Чанала*), *кратерные озера в Каскадных горах* и *лагунные озера на Береговых низменностях*.

Сохранение качества поверхностных и в значительной степени подземных вод — одна из актуальных проблем США, где ежегодно используется 460 млрд. м³ пресной воды. Общая протяженность загрязненных водостоков превысила 120 тыс. км, сильно загрязнены многие озера. Загрязнение водоемов твердыми частицами происходит прежде всего при эрозии сельскохозяйственных угодий. Продукты смыва составляют более половины твердого стока рек, особенно рек Аппалачей и Великих равнин. Вместе с твердыми частицами с полей сносятся и излишки азотных и фосфорных удобрений. В реках и озерах они служат питательными веществами для бурно развивающейся водной растительности.

Другим важным источником загрязнения являются технологические процессы промышленности, особенно химической и

Таблица 16. Система Великих озер

Название	Площадь, в тыс. км ²	Высота над ур. м., м	Наибольшая глубина, м	Объем, км ³
Верхнее	82,4	183,5	393	11 635
Гурон	59,6	177,1	228	4 680
Мичиган	58,0	177,1	281	5 760
Эри	25,7	174,7	64	545
Онтарио	19,5	75,3	237	1 710
Сент-Клэр	1,3	175,0	7	—
Все озера	246,5			24 330

нефтехимической. От этих загрязнений сильно страдают водоемы северо-востока США, юго-востока Канады и другие районы. В 25 штатах США были зафиксированы случаи отравления водоемов солями тяжелых металлов, содержащихся в промышленных стоках. Страдают водоемы и от так называемого теплового загрязнения, приводящего к нарушению кислородного баланса в воде, сильной трансформации или даже смене коренных водных биоценозов. В особенно серьезную проблему тепловое загрязнение вырастает на юго-востоке США, где температура вод в теплый период года бывает и без того очень высокой (+ 32°C).

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ, ПОЧВЫ, ЖИВОТНЫЙ МИР

Номенклатура почв Северной Америки включает почти все основные типы почв, характерных и для Евразии. На севере обоих материков распространены *тундрово-глебовые, мерзлотно-таежные* и *подзолистые почвы*. В более южных широтах они переходят в *дерново-подзолистые* и *бурые лесные* (в условиях мягкого влажного климата), *серые лесные, черноземные, каштановые, бурые* и *серо-бурые почвы* (в условиях все более континентального и засушливого климата). В субтропическом поясе значительную территорию занимают *желтоземы* и *красноземы*, а также *коричневые* и *серо-коричневые почвы* и *сероземы*.

Сходство с Евразией проявляется и в растительном покрове Северной Америки. *Тундровые, лесотундровые* и *таежные формации* обоих материков по существу принадлежат к одним и тем же зонам, как бы опоясывающим оба материка. Однако южнее единство нарушается. Нарастание континентальности и сухости, наличие изолированных центров формирования флор определили большую пестроту типов растительного покрова и своеобразие их флористического состава. В формировании растительности и животного населения материка большую роль сыграли контакты с Южной Америкой и Евразией. Кордильеры, связывающие материки, служили одновременно сухопутным мостом, способствующим распростране-

нию организмов, ареной формирования новых видов и убежищем для реликтов. Постепенно усиливавшееся похолодание климата в северных частях материка и нарастание засушливых условий Великих равнин, особенно в прилегающих к ним районах Кордильер, оттеснили древние тропические лесные элементы биоты в юго-восточные и юго-западные части материка.

В *неогене в высокогорьях Кордильер и на северо-востоке Азии* формировались *элементы альпийско-тундровой и хвойной лесной бореальной флоры*. По мере того как климат приближался к современному, эти растения мигрировали на равнины.

Четвертичное оледенение уничтожило растительность и животный мир на обширной территории. После таяния льдов растительный покров и животное население сформировались по существу заново. Существенную роль в формировании играла миграция организмов из Азии, которая облегчалась понижением уровня мирового океана и отсутствием сплошного оледенения на Аляске. На плоскогорьях и низменностях приледниковых районов Северо-Восточной Азии, Аляски и отчасти пространствах, занимаемых ныне шельфами Берингова и Чукотского морей, происходило формирование послеледниковой биоты. Этим объясняется исключительно *большая роль азиатских элементов в флоре и фауне Северной Америки*.

Древняя флора Северной Америки сохранилась в южных частях Аппалачей (в широколиственных лесах), на юго-западе (в хвойных лесах) и в пустынях. Существование древних и самостоятельных центров формирования флор обусловило *большое видовое разнообразие* (свыше 30 000 видов) и *значительное число эндемических реликтовых видов* в флоре Северной Америки. Наибольшее число реликтов известно в районах *Калифорнийского* (секвойя, псевдотсуга, кипарис) и *Аппалачского* (магнолия, тюльпанное дерево) *флористических центров*. Большое число растений, сохранившихся с палеогена, позволяет считать эти леса одними из древнейших в северном полушарии. Много эндемиков и во флоре степей, что также обусловлено наличием самостоятельного центра формирования

степной флоры. На юге материка часто встречаются растения — пришельцы из Южной Америки.

Почти весь материк относится к Голарктической фаунистической области и лишь южные части Мексиканского нагорья принадлежат к *Неотропикам*. Арктические острова и северные прибрежные районы материка принадлежат к *Арктической подобласти*, к югу от которой выделяется *Канадская провинция Циркумбореальной подобласти*. Далее на юг в пределах американской Голарктики различаются *Западноамериканская* и *Восточноамериканская подобласти*, состоящие из ряда провинций. Юг Мексиканского нагорья входит в *Центральноамериканскую провинцию Гвиано-Бразильской подобласти Неотропиков*.

Зоогеографическое районирование отражает ряд особенностей фаунистического состава материка: 1) единство фауны арктических районов Северной Америки и Евразии; 2) близость фауны бореальных частей этих материков при наличии ряда специфических особенностей; 3) значительную роль неотропических видов животных в южных частях материка вследствие существования связи Северной Америки с Центральной и Южной Америкой. К числу животных, общих с Евразией, принадлежат лоси, медведи, рыси, волки, лисицы, россомахи, горностаи и др. Из Южной Америки перекочевали и распространились в южных частях Северной Америки опоссумы, броненосцы и др.

Активная деятельность человека самым образом изменила животный мир и почвенно-растительный покров Северной Америки.

Североамериканские индейцы с помощью такого мощного средства, как огонь, значительно расширили ареалы степной и лугово-степной растительности для обеспечения пастбищных угодий их главному объекту охоты — бизону. Однако наиболее значительные изменения произошли при завоевании материка европейскими переселенцами. За какие-нибудь 100—150 лет многие животные, численность которых измерялась миллионами, были или совсем уничтожены (например, странствующий голубь), или сведены до нескольких десятков голов (американский

бизон и др.). Этот процесс продолжается и сейчас. По оценкам американских специалистов, по меньшей мере 60 видам птиц и 27 видам млекопитающих грозит исчезновение. Наряду с животным миром сильно пострадали леса, особенно на востоке материка.

В настоящее время лесные земли занимают около 40 % материка *, сельскохозяйственные — 23 и неиспользуемые — 20 %. К последним относятся арктические пустыни и тундры, а также часть территории пустынь умеренного пояса и субтропиков. Однако даже эта категория земель испытывает влияние хозяйственной деятельности человека (рис. 43). На лесных землях широко применяется сплошная рубка леса, вызывающая интенсивный смыв и дефляцию. Распространение вредителей и пожаров (особенно частых в западных равнинных таежных районах и средиземноморских хвойных лесах юго-запада США) приводит к изменению породного состава лесов. Так, грибковые заболевания, занесенные случайно из Европы и Юго-Восточной Азии в начале века, уничтожили почти все каштаны и вязы, доминировавшие до этого в широколиственных лесах Аппалачей.

Значительная часть прежних лесных земель превратилась в сельскохозяйственные. Основные массивы пахотных угодий располагаются в зонах лесостепей, широколиственных и смешанных лесов в умеренном поясе, смешанных субтропических лесов и прерий в субтропиках. Орошаемое земледелие быстро развивается на западе США и Мексиканском нагорье. В США в среднем на каждого жителя страны приходится 0,9 га пахотных земель, в Канаде — 2 га, что в пять раз больше среднего значения для мира в целом. Несмотря на сравнительно недавнее освоение, пахотные земли подверглись сильному изменению. Уже в начале XIX в. часть земель на юго-востоке США была заброшена вследствие сильной эрозии, возникшей в результате неумеренного использования их под пропашные культуры (кукуруза, хлопчатник). Позже эрозия почв охватила западные предгорья Аппалачей, а в 20-е годы, после того как земледелие

* Без территории Мексики.

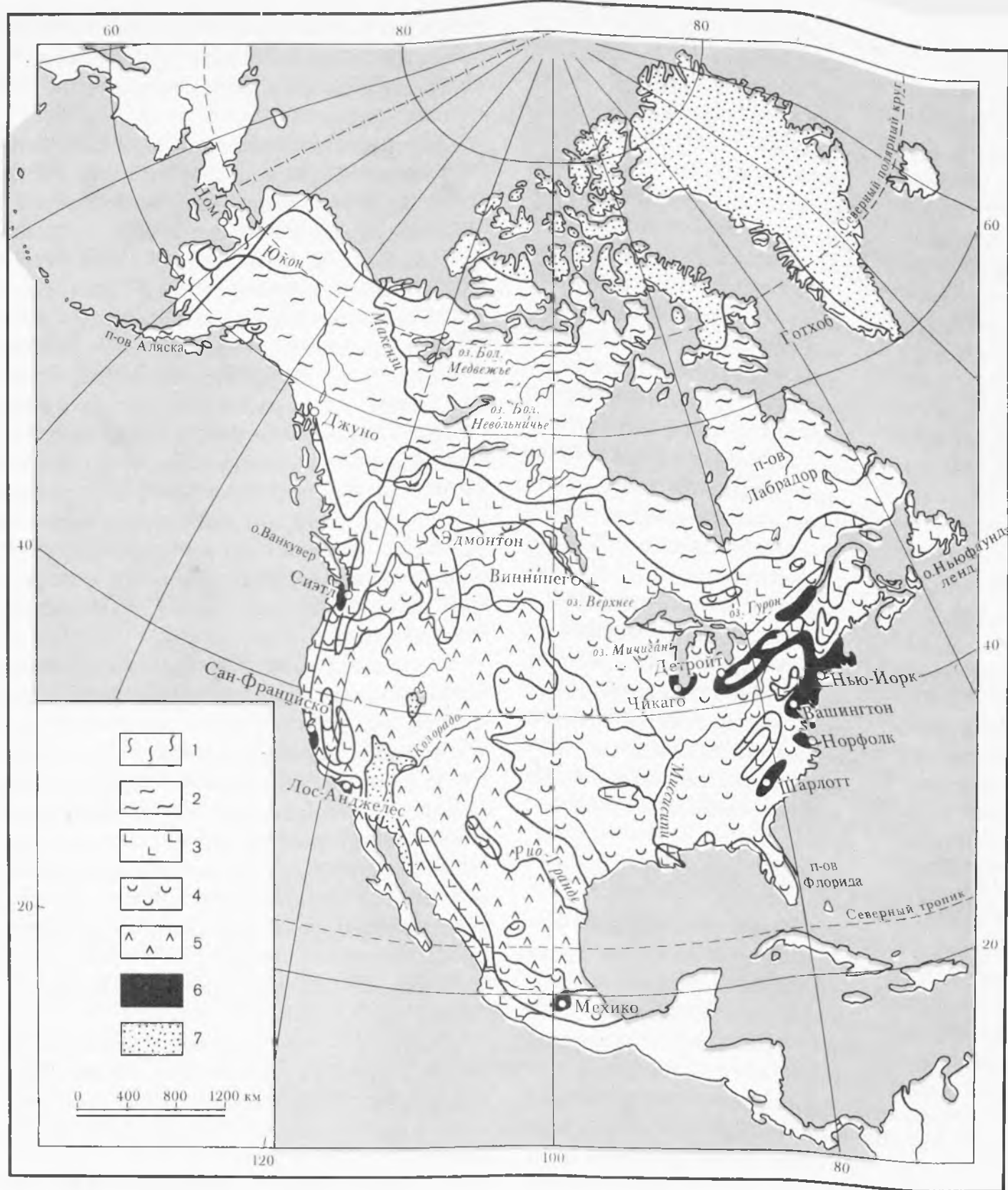


Рис. 43. Хозяйственное использование территории (по Г. М. Игнатьеву):

1 — оленеводство и охота, 2 — охота и звероводство, 3 — лесоразработки, 4 — земледелие, 5 — пастбищное скотоводство, 6 — городские агломерации и пригороды, 7 — неиспользуемые земли

продвинулось в засушливые районы, на Великих равнинах стала сильно проявляться и дефляция почв. Пыльные бури выносят из этих районов огромное количество пыли и доносят ее до Атлантического побережья. В атмосферу США поступает ежегодно до 30 млн. пыли, больше всего из сельскохозяйственных районов.

Развитие ирригации сопровождается засолением почв, понижением уровня грунтовых вод там, где они интенсивно используются для орошения Великих равнин и Калифорнийской долины.

В связи с растущим применением удобрений и ядохимикатов земледелие существенно меняет геохимию ландшафтов. В районах со слабой проточностью внутрен-

них вод, в частности в бассейне Великих озер и на Флориде, пестициды, проникнув из почвы в воды, начали вызывать нежелательные и опасные для здоровья людей процессы.

В районах сухого климата природные ландшафты разрушаются главным образом пастбищным животноводством, ведущим к изменению состава растительности и часто к ее сильному угнетению. Под влиянием этого фактора произошла смена доминантов сухих степей (от ковылей к граме и бизоновой траве). Снизилась их продуктивность. Как и распашка, неумеренный выпас способствует дефляции почв.

Нельзя думать, что сельскохозяйственное использование вызывает лишь одни негативные последствия. Развитие агротехники сопровождается ростом биологической продуктивности земель. Принимаются меры к защите почв от эрозии и ведется борьба с загрязнением. Однако до сих пор большинство мер по интенсификации использования земель отрицательно влияет на состояние природной среды, и в этом находят отражение социальные особенности развития научно-технической революции в капиталистических странах.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОЯСА И ЗОНЫ

План географической зональности Северной Америки (наличие тех или иных зон и особенности их расположения относительно друг друга) близко соответствует плану зональности Евразии. Однако в связи с меньшими размерами материка географические зоны имеют меньшую ширину и протяженность. Наличие почти столь же сложного спектра зон на меньшей площади суши обусловлено большими градиентами тепла и увлажнения на равнинах Северной Америки. Нетрудно понять, что те же причины определяют и меньшую однородность природных условий внутри зон.

Одна из важных особенностей климата Северной Америки — отрицательные широтные температурные аномалии на северо-востоке материка. На этой территории географические зоны сдвинуты в более южные широты, чем аналогичные зоны Евразии. Поэтому формирование ландшафтов в Северной Америке происходит при более высоких средних годовых значениях радиа-

ционного баланса, чем в Евразии, и это отражается на круговороте влаги, биологическом круговороте веществ и других природных процессах.

Арктический пояс. Здесь располагается зона *арктических пустынь*. Для нее характерно исключительно широкое развитие оледенения, особенно на востоке, где выпадает до 700—800 мм осадков в год и главным образом в форме снега. Ледники широкой прерывистой полосой окаймляют Северную Атлантику, занимая значительные территории на *Баффиновой Земле, островах Девон, Элсмир, Аксель-Хейберг* и *Гренландии*. Морфологические типы оледенения довольно разнообразны. В южной части пояса, в пределах Баффиновой Земли, осадков выпадает много, но летние температуры довольно высокие, поэтому здесь господствуют *горные ледники* и *нагорные купола*, занимающие только возвышенные участки суши.

В северной части Канадского Арктического архипелага количество осадков уменьшается, но и летние температуры понижаются. Здесь ледники возникают не только в горах, но и в понижениях, благоприятствующих накоплению снега. На севере острова Элсмир существуют крупные *ледяные купола, ледники подножья* и *шельфовые ледники*, от которых отделяются *айсберги* значительных размеров (ледяные острова). Грандиозен сохранившийся с плейстоцена ледяной щит Гренландии, занимающий свыше 1600 тыс. км².

Ледники — почти безжизненная территория. Только на выступах коренных пород над льдом — *нунатаках* — можно обнаружить мхи, лишайники и некоторые высшие растения.

В западной части американской Арктики осадков выпадает менее 300 мм/год и весь снег, накапливающийся за зиму, летом успевает растаять. Ледники там отсутствуют. Поскольку снежный покров непостоянный, поверхность, имеющая летом темную окраску, поглощает больше тепла, чем поверхность ледников. Поэтому в отличие от более южной зоны тундры поверхность арктических пустынь сухая. Заморозки могут в любое время прерывать вегетацию растений. Растительный покров несомкнутый. Доминируют накипные лишайники и мхи. Высшие растения образуют

подушкообразную или шпалерную форму, произрастают в микропонижениях или трещинах, где накапливается мелкозем. Чаще других встречаются кассиопея, дриада, пушица (в переувлажненных местах). Арктические почвы — сухая слабо дифференцированная супесчаная или легкосуглинистая масса, содержащая около 3—5 % органического вещества.

Скудный растительный покров дает все же возможность существовать некоторым травоядным животным, из которых наиболее оригинальным является мускусный овцебык.

Широко распространены и хищные: волки, лисицы, белые медведи. Моря, проливы и заливы архипелага богаты видами водных млекопитающих.

Субарктический пояс. Располагаются *зоны тундры и лесотундры*, занимающие южные части островов и север материка. Даже на континенте они формируются под сильным влиянием океана (особенно летом) благодаря воздействию сезонных северных ветров, заметно понижающих температуру воздуха. В северных частях тундры в растительном покрове преобладают *мохово-лишайниковые ассоциации*. Во влажных местах много осок, на участках скопления мелкозема встречаются различные злаки и такие циркумполярные травянистые, как полярные маки, одуванчики, дриады, камнеломки. На материке и в защищенных от ветров участках на крупных южных островах распространены *кустарниковые тундры* — двух-, трехъярусные сообщества из карликовой березы, багульника, голубики с мхами и лишайниками в нижнем ярусе.

Почвы тундры принадлежат к *болотному и тундрово-глеевому типам*. Они имеют ясно выраженные глеевые горизонты, указывающие на сильную переувлажненность поверхности почвы в летнее время. Это связано с тем, что накопление торфа и развитие мохово-лишайникового покрова предохраняет ее от высыхания.

Животный мир беден видами, но богат особями. Часто встречаются карibu (северный олень) — предмет охоты эскимосов и индейцев, песцы, лемминги и другие циркумполярные млекопитающие. Поражают обилием особей птичьих базары (гаги, кайры, чистики).

Лесотундра окаймляет с юга тундру и протягивается от Лабрадора до гор Макензи, занимает большую часть плоскогорья Юкон. Средняя температура июля всюду превышает 10 °С. Северную границу древесной растительности образуют черная и белая ели (*Picea mariana*, *P. glauca*), а в восточной части — бальзамическая пихта (*Abies balsamea*). Встречаются также березы и осины. Лучше дренируемые долины рек покрыты хвойной лесной растительностью, под которой на террасах формируются *почвы подзолистого типа* с сильными признаками оглеения (*глеево-подзолистые почвы*). Водораздельные участки заняты кустарниковой тундрой.

Для *фауны* характерно смешение тундровых и таежных видов. Встречаются карibu, бурый медведь, песец и рыжая лиса, а также бобр, норка, ондатра, куница и другие ценные млекопитающие.

Умеренный пояс. Как и в Евразии, ландшафты умеренного пояса Северной Америки отличаются наибольшим разнообразием, что объясняется значительными размерами суши, располагающейся в средних широтах, большими контрастами температуры и увлажнения воздуха. Наибольшую территорию занимают *лесные ландшафты*. Леса умеренного пояса включают *таежные, западные приокеанические хвойные, смешанные и широколиственные леса*. Тайга имеет континентальный климат. Резкие температурные контрасты сочетаются в ней с повышенным увлажнением, обязанным не столько обилию осадков (годовая сумма 500—600 мм), сколько низкому испарению, особенно в холодный период, и слабому дренажу при наличии водоупорного горизонта — вечной мерзлоты.

Для растений, произрастающих в таких условиях, характерна поверхностная корневая система. Ею обладают черная ель, образующая на Лабрадоре до 90 % древостоя, белая ель, широко распространенная в западной части полуострова, бальзамическая пихта, американская лиственница и другие хвойные. По краям болот господствуют лиственницы, а на более сухих водоразделах — ели, пихты и сосны. На вырубках и гарях доминируют березы и осины. Под пологом хвойных формируются *мерзлотно-таежные и подзолистые почвы*. Большими массивами распространены также

болотные и полуболотные почвы. В горных районах уже на небольшой высоте (600—1000 м) тайга сменяется *горной тундрой* (лесо-тундровый континентальный тип высотной поясности).

В тайге кроме животных, характерных для лесотундры, встречаются также лоси, олени, черные медведи, скунсы, дикобразы.

Западные приокеанические хвойные леса встречаются лишь на небольших участках равнинной суши. Почти повсюду здесь отчетливо проявляется вертикальная зональность. Даже на юге Аляски и на северо-западе Канады температура зимой в низменных местах редко опускается ниже 0 °С, поэтому в подлеске в отличие от тайги могут произрастать виды, обычно страдающие от заморозков, например своеобразные кустарниковые клены. В древостое доминируют западный хемлок (*Tsuga heterophylla*), складчатая туя (*Thuja plicata*) и могучая ситхинская ель (*Picea sitchensis*). Наиболее ярко этот тип лесных ландшафтов выражен между 52 и 43 ° с. ш. По характеру климата и экологическим условиям эта территория может соответствовать зоне широколиственных лесов Западной Европы. Однако леса здесь не широколиственные, а хвойные. Это объясняется, очевидно, реликтовым характером их флоры. В лесах наряду с упомянутыми видами преобладают очень крупная, дающая ценный строительный материал дугласова «пихта», или дугласия (*Pseudotsuga taxifolia*), и различные сосны. Встречаются также широколиственные породы, но лишь в тех местах, где коренные ассоциации нарушены.

Процессы почвообразования протекают здесь иначе, чем в таежной зоне. Отсутствует промерзание. Годовые осадки достигают местами 5000 мм, что способствует как выветриванию, минерализации, так и вымыванию оснований. Обильное поступление растительного опада препятствует сильному обеднению верхних горизонтов почвы, в результате образуются *горные бурые лесные почвы*, слабо насыщенные основаниями (кислые).

Для *фауны* характерны многие местные виды млекопитающих, например ситхинский олень, медведь гризли, северо-западный волк, скунс, тихоокеанский енот и др. Много типично горных видов.

Нижняя вертикальная зона характерна для береговых хребтов Кордильер. Ее верхняя граница располагается примерно на высоте 800—1000 м на Аляске, 1800—2000 м в Канаде и на северо-западе США. Ближе к границе леса наблюдается переход к подзолисто-му типу почвообразования, состав лесной растительности беднее, постепенно начинают преобладать наименее требовательные к теплу и почвам горный гемлок и альпийская пихта. На Аляске леса доходят до самой снеговой линии, которая лежит очень низко. В Канаде между вечными снегами и лесной зоной располагается узкая полоса *горных тундр*. К югу от 48 ° с. ш. на вершинах гор появляются *субальпийские* и *альпийские луга*.

С удалением от побережья природа приобретает более континентальные черты. На ландшафты Скалистых гор США и юга Канады сильный отпечаток накладывает сухость климата: среди деревьев преобладают сосны, встречаются древовидные можжевельники, формируется густой травяной покров, в почвах ярче выражены признаки дернового процесса.

Западнее, на Великих равнинах Канады, зимой случаются сильные морозы, поэтому хвойно-широколиственные леса в этом направлении сменяются *хвойно-мелколиственными*, в которых кроме хвойных доминируют осина (*Populus tremuloides*), бальзамический тополь (*Populus balsamifera*) и белая, или бумажная, береза (*Betula papyrifera*).

На востоке материка к югу от смешанных лесов располагается *зона широколиственных лесов*. Этой территории присущи умеренный переходный к субтропическому климат, достаточное увлажнение при летнем максимуме осадков. Средний минимум температуры —2...—5 °С. Морозы не причиняют вреда широколиственным породам. Западная граница лесов совпадает примерно с годовой изогией 1000 мм. Восточные районы получают до 1500 мм осадков, но в связи с повышенной радиацией¹ увлажнение примерно такое же, как в зоне широколиственных лесов Евразии.

¹ Радиационный баланс примерно на 42 кДж/см² выше, чем в зоне широколиственных лесов Западной Европы.

В восточной части территории лесной покров (где сохранился) гуще. Древность флоры обусловила исключительное видовое многообразие. В девственных лесах Аппалачей и Аппалачского плато встречаются десятки видов дуба, каштана, клена, бука, гикори, а также многие реликтовые виды, например тюльпанное дерево (*Lariodendron tulipifera*). Растительность широколиственных лесов дает большой опад, богатый основаниями. *Бурые лесные почвы* слабее оподзолены, чем почвы западного приокеанического сектора, имеют нейтральную или слабокислую реакцию и довольно плодородны. Последнее обстоятельство явилось одной из причин сведения лесов и распашки земель.

Для *фауны* широколиственных лесов характерен ряд своеобразных видов, таких, как виргинский олень, медведь барибал, древесный дикобраз, виргинский опоссум, местные виды летучих мышей. Животный мир сильно обеднен человеком.

Значительную территорию в восточной части материка в пределах умеренного пояса занимают *Аппалачские горы*. До высоты 700—1000 м в них господствуют *широколиственные леса*, выше появляются *хвойные*, которые постепенно вытесняют листовые породы. Леса на севере доходят до 1500 м высоты, на юге — до 1500—1900 м. Выше этой границы встречается *субальпийская кустарниковая растительность*. В соответствии с растительностью изменяются и почвы — от *горных бурых лесных до горных подзолистых и горно-луговых*. По характеру климата и особенностям верхнего и нижнего поясов этот *тип вертикальной зональности можно назвать лесолуговым континентальным*.

От приокеанических окраин в глубь материка лесные ландшафты на равнинах последовательно сменяются *лесостепными*, затем *степными* и, наконец, *ландшафтами пустынь и полупустынь*.

Лесостепи, образующие промежуточную зону между лесами и степями, распространены на *Великих равнинах*, в *западной части Центральных равнин* и на *отдельных участках внутренних плато Кордильер*. Эта зона состоит из двух *подзон: собственно лесостепей и прерий*. Некоторые авторы выделяют прерии в самостоятельную зону.

Собственно лесостепи образуют переходные полосы между степью и хвойными лесами на *Великих равнинах*, на *плато Фрейзер* и *Колумбийском*. В первом районе эта полоса напоминает сибирскую лесостепь. *Лесные формации* представлены преимущественно осиновыми и березовыми породами, а *травянистые — высокотравными злаково-разнотравными луговыми степями*. В почвенном покрове господствуют *выщелоченные и оподзоленные черозомы*, на севере — *серые лесные почвы*.

Проследить закономерности перехода ландшафтов степной зоны к приокеаническим хвойным лесам весьма затруднительно, так как в западной части материка «равнинная» зональность почти повсеместно нарушена. Только на юге плато Фрейзер и отчасти на Колумбийском плато существуют своеобразные сочетания парковых сосновых и пихтовых лесов с хорошо развитым высокотравьем и участками злаковых степей. Под этой растительностью формируются *оподзоленные черозомы* и местами *серые лесные почвы*.

Не менее своеобразны *ландшафты прерий*, которые располагаются в основном на *Центральных равнинах*, образуют переходную подзону между степями и широколиственными лесами восточного океанического сектора. По степени увлажнения прерии близки к лесостепям (превосходят по этому показателю степи). Однако если в лесостепной подзоне сравнительно обильное увлажнение возникает вследствие более низких температур и относительно малой испаряемости¹, то в подзоне прерий оно является результатом более значительных сумм осадков. Увеличение осадков, достигающих у восточной границы прерий 1100 мм/год, объясняется особенностью их расположения между внутриматериковым и восточно-приокеаническим секторами Северной Америки. Обилие тепла и влаги создает условия для произрастания и древесных и травянистых растений. Однако до распашки прерий господствовали последние.

В естественных ландшафтах прерий

¹ В лесостепях Северной Америки испаряемость 600—800 мм/год, в прериях 1000—1200 мм/год.

покров многолетних трав был исключительным по своей плотности и высоте. Преобладали бородачи, ковыли, вейники и исключительно разнообразное разнотравье: флокс, анемона и др. Эти растения, образовывавшие безбрежный океан трав, высотой нередко в рост человека, а под землей густую сеть корней, достигавших нижних горизонтов почвы, поглощали такое количество влаги, что, несмотря на обилие осадков летнего периода, почва к концу лета становилась довольно сухой. Увядавшие травы становились добычей пожаров, которые возникали часто по вине человека и оказывали пагубное воздействие на развитие древесных форм, уступивших место травянистым формациям.

Особенности прерий как подзоны, переходной от степи к широколиственному лесу, отчетливо проявляются в ее почвенном покрове. Основной тип почвообразовательного процесса — степной, но черноземы здесь не образуются. Почвы прерий — *бруниземы*, сохраняют черноземовидный габитус, но выщелочены до самых нижних горизонтов, имеют нейтральную реакцию и содержат меньше органического вещества, чем черноземы. Эти и другие индивидуальные черты дают основание некоторым географам выделять прерии в качестве зоны.

К западу от подзоны прерий располагаются *ландшафты зоны степей*. Они занимают большую часть Великих равнин и северо-западный край Центральных равнин. На западе степи граничат с нарушающими «равнинную» зональность Кордильерами. На внутренних плоскогорьях господствуют пустыни и полупустыни, но между ними и лесными ландшафтами западного океанического сектора на отдельных плоских участках снова появляются степи. Таким образом, степи как бы окаймляют полукругом зоны полупустынь и пустынь, занимающие наиболее континентальную часть внутриматерикового сектора.

Ландшафты североамериканских степей напоминают степные территории умеренно-континентальных частей Евразии. Увлажнение недостаточное и неравномерное. Сильные ливни в летний период, преобладающие пылеватые породы на поверхности, отсутствие древесной растительности, а местами и сомкнутого травяного покрова способствуют развитию густой ов-

ражной сети. На Великих равнинах степи расположены в «дождевой тени» Кордильер, усиливающейся к подножью гор. Степень увлажнения определяет два варианта степей: типичных на востоке и сухих на западе.

Типичные степи получают до 550 мм осадков в год, но вследствие значительного испарения имеют примерно такое же увлажнение, как типичные степи Евразии. Это *разнотравно-дерновиннозлаковые степи* на обыкновенных черноземах, в растительном покрове которых преобладают многолетние морозостойкие злаки: ковыль (*Stipa spartea*), житняк (*Androryzum tenerum*) и др.

Сухие степи, занимающие территорию непосредственно к востоку от Скалистых гор, а также большую часть Колумбийского плато и юг плато Фрейзер, получают в среднем до 400 мм осадков, имеют разреженный травостой, в котором доминируют злакиграмма (*Bouteloua gracilis*) и бизонова трава (*Bulbilis dactyloides*) с очень коротким периодом вегетации (конец весны и начало лета). В почвенном покрове господствуют каштановые почвы.

Животный мир степей, лесостепей и прерий довольно однородный. Из млекопитающих для них характерны бизон (сохранился в заповедниках), луговой волк койот, а также суслик, сурок, луговая собачка и другие грызуны. Много степных птиц — луговой тетерев, индюковый гриф и др. Встречаются гремучие змеи.

Ландшафты зон сильно изменены человеком. Прерии и лесостепи почти полностью распаханы, иногда степи используются под выпас скота.

Ландшафты полупустынь и пустынь формируются в условиях наиболее сухого климата умеренного пояса в западной части Колумбийского плато и Большом Бассейне. Вследствие особенностей рельефа ландшафты пустынь и полупустынь мозаично чередуются и не образуют четко обособленных полос. Наиболее распространенный тип растительности — *полынная пустыня*, доминант которой — черная полынь (*Artemisia tridentata*) — полукустарник высотой до 1,2 м, вегетирующий обычно не более двух-трех месяцев в году. Полынной пустыне соответствуют *серо-бурые почвы*, образующие основной фон.

В пониженных участках, являющихся водосборами, почвы содержат в иллювиальном горизонте значительное количество натриевых и магниевых солей. На них растет лебеда (*Atriplex confertifolia*), образуя подушку высотой от 15 до 60 см. На солонцах, занимающих днища подобных понижений, произрастают типичные галофиты, в том числе эндемик «саловое дерево» (*Sarcobatus vermiculatis*) — кустарник высотой до 1,5 м. Ландшафты полупустынь, в растительном покрове которых значительную роль играют различные злаки, характерны для наиболее увлажненных подножий западных (наветренных) склонов гор.

В животном мире степей преобладают грызуны и землеройки; особенно многочисленны пресмыкающиеся: ящерица ядозуб (ядовитая), фринозома и гремучая змея.

Субтропики. Спектры ландшафтных зон умеренного и субтропического поясов до некоторой степени аналогичны: в западном и восточном приокеанических секторах преобладают лесные ландшафты, во внутриматериковом — степи и пустыни.

На западном побережье материка к югу от 43° с. ш. вплоть до южных границ США располагаются ландшафты зоны средиземноморских сухих лесов и кустарников, близкие ландшафтам европейского Средиземноморья. В отличие от западных хвойных лесов умеренного пояса для климата средиземноморских сухих лесов и кустарников характерны более высокие температуры и значительно меньшее количество осадков, что связано с господством в летнее время сухого тропического воздуха, приходящего с севера по восточной периферии Северо-Тихоокеанского антициклона. Увлажнение резко неравномерное по сезонам: зимой в связи с циклонической деятельностью — обильное, летом — скудное.

Леса в основном хвойные, но с примесью вечнозеленых лиственных пород. В связи со значительной солнечной радиацией растениям не приходится бороться за свет и тепло. Кроны деревьев ажурны, древостой необычно большой плотности. Здесь встречаются два вида секвой: вечнозеленая (*Sequoia sempervirens*) и гигантская (*S. gigantea*). Она достигает в высоту

100 м при диаметре ствола до 10 м. На участках, занятых секвойями, на единицу площади приходится древесной массы примерно в 25 раз больше, чем в еловых лесах. Чистые насаждения образуют лишь вечнозеленые секвойи. Они встречаются вблизи океана. На склонах гор растет гигантская секвойя, обычно вместе с дугласией, соснами, дубами, земляничным деревом.

На месте сведенных и выгоревших хвойных лесов, особенно в южной, сухой части зоны, широкое распространение получили вторичные засухоустойчивые вечнозеленые редколесья и кустарники — чапараль, напоминающий средиземноморский маквис. Первоначально они были типичными лишь для береговой части юга штата Калифорния. Основу формаций образуют многочисленные виды ксерофитных кустарниковых дубов высотой до 3 м.

Для почвенного покрова, как и повсюду в субтропическом поясе, характерны интенсивные процессы выветривания и минерализации. В отличие от более влажного приатлантического сектора промывной режим устанавливается только в зимнее время. В этот сезон из почвы выносятся лишь наиболее подвижные соединения. Образующиеся коричневые и серо-коричневые (под чапаралем) почвы содержат значительное количество органических и минеральных питательных веществ, не засолены и не имеют карбонатного горизонта. Почвы обладают высоким естественным плодородием, но требуют орошения.

Вблизи тихоокеанского побережья США наиболее сложно представлена вертикальная зональность Кордильер. На западных склонах Сьерры-Невады до высоты 1200 м господствует чапараль, выше до 1800 м — сосновые леса на бурых горнолесных почвах. Еще выше до 2800—3000 м произрастают елово-пихтовые леса и на самых вершинах — субальпийские и альпийские луга на горно-луговых почвах.

На юге и западе чапараль непосредственно переходит в субтропические пустыни, занимающие южную часть Большого Бассейна и север внутренней части Мексиканского нагорья. Замечательной чертой растительности зоны пустынь является наличие разнообразных ассоциаций, в состав которых входят суккуленты. Некоторые

экземпляры последних (кактусы, юкки) достигают в высоту 4—9 м и представляют собой самые высокие растения пустынь. Особенно крупными размерами выделяются столбчатые кактусы и древовидная юкка. Наиболее распространен здесь креозотовый куст (*Lorrea ridentata*) высотой всего до 2 м с липкими пахучими темно-зелеными листочками, содержащими креозот. Это растение дало название основной формации субтропических пустынь, которую называют «креозотовой кустарниковой пустыней».

На многочисленных хребтах, пересекающих Большой Бассейн и более южные плоскогорья, условия увлажнения лучше и температура ниже. На их склонах появляются травы и разреженная древесная растительность, представленная древовидными можжевельниками и соснами. Почвы южных пустынь — преимущественно сероземы. Для многих районов характерно образование гипсовых и карбонатных кор. Как и в пустынях умеренного пояса, здесь много ящериц и змей.

К востоку от плато Колорадо, покрытого, как и наиболее возвышенные участки Большого Бассейна, редкой древесной растительностью, уже ощущается влияние Мексиканского залива. Серые кустики лебеды и полыни сменяются более густыми злаковыми покровами. Это субтропические степи, располагающиеся внутри Кордильерского пояса и главным образом в южной части Великих равнин. Увлажнение еще более скудное и менее регулярное, чем в степях умеренного пояса, где большое количество воды, поступающее в почву, образуется от таяния снежного покрова. Весенние и летние ливни приводят к эпизодическому, но глубокому промыванию почв, поэтому на них поселяются растения с глубокой корневой системой, масса которой для некоторых видов трав достигает 11 кг. В растительном покрове доминирует вид селина «проволочная трава» (*Aristida longiseta*). Много суккулентов, в частности опунций, юкк и кактусов. Под этой растительностью образуются серо-коричневые почвы. Территории степей используются главным образом для пастбищного скотоводства, местами для земледелия (преимущественно при искусственном орошении).

Близки к рассмотренным степи Калифорнийской долины. Однако ритм природных процессов здесь связан с зимним максимумом осадков. Переходную зону от степей к лесам приатлантической окраины материка образуют субтропические прерии. Зимой в субтропиках температуры не понижаются ниже предела, необходимого для вегетации растений. Период вегетации ограничивается главным образом сухостью. Он довольно короткий и также приурочен к летнему периоду, когда идут дожди, вызванные муссоном с Мексиканского залива.

В растительном покрове господствует кустарник мескит (*Prosopis glandulosa*), давший название этой растительной формации — «мескитовые кустарники». Деревья и кустарники разбросаны по ковру злаковой растительности, сходной по видовому составу с субтропической степью. Почвы коричневые, в наиболее увлажненных восточных частях — красновато-черные.

На востоке субтропического пояса на плато Пидмонт, Береговых низменностях и на востоке Центральных равнин расположены субтропические муссонные смешанные леса. Наличие хвойных в ландшафтах этой зоны объясняется сухостью, связанной с увеличением испаряемости в летнее время и господством песчаных грунтов. Средние месячные температуры воздуха не опускаются ниже 3—5°C, продолжительность вегетационного периода достигает 12 месяцев. На сухих водораздельных участках господствуют чистые боры из длиннохвойной сосны (*Pinus palustris*), на более влажных — боры из длиннохвойной ладанной и ежовой сосен, в подлеске появляются карликовая пальма сабаль (*Sabal minus*) и кустарниковые виды вечнозеленых дубов. Пониженные и более увлажненные участки по поймам рек заняты лесной растительностью из дубов и магнолий, перевитых лианами и эпифитами. На болотах часто господствуют оригинальные болотные кипарисы (*Taxodium distichum*).

Высокие температуры и значительные атмосферные осадки создают условия для непрерывного интенсивного выветривания, выноса растворимых элементов из почвы и сохранения оксидов железа и алюминия, придающих почве желтоватую или красно-

ватую окраску. *Желтоземные и красноземные почвы* содержат мало оснований и органических веществ, имеют кислую реакцию, крайне непрочную структуру.

Для ландшафтов зоны характерны те же виды фауны, что и для широколиственных лесов. Встречаются также животные, обычные в тропиках, например щучий аллигатор, аллигаторовая черепаха, среди птиц — попугаи, колибри и др.

Тропический пояс. В нем расположены лишь *Калифорнийский полуостров, южная часть Мексиканского нагорья и полуостров Флорида*. Почти вся эта территория гориста и имеет пестрый ландшафтный облик.

На западе Мексики к побережью океана выходят *пустыни*. Их образование обязано холодному *Калифорнийскому течению* и опусканию над ним воздушных масс, перемещающихся по восточной периферии *Северо-Тихоокеанского максимума*. Нагревающийся при опускании воздух располагается выше холодного слоя, благодаря чему возникает устойчивая стратификация атмосферы, исключая восходящие воздушные токи, образование облачности и выпадение атмосферных осадков. Только в ночные часы, когда нижний слой воздуха еще более охлаждается, образуются туманы, и на побережье выпадает скудная роса. Подобные процессы характерны и для субтропического побережья штата Калифорнии, но только для летнего периода.

Береговые пустыни имеют довольно богатую растительность, образованную суккулентами и склерофитами, поддерживающими существование за счет скудной росы.

На *Мексиканском нагорье* на ровных участках среди гор распространены *креозотовые пустыни* с суккулентами на примитивных пустынных почвах, с участками *кактусово-акациевых саванн, дубовые* и *дубово-сосновые редколесья* и др. Под этой растительностью формируются красно-бурые почвы саванн.

Вечнозеленые тропические леса встречаются в нижнем поясе *Восточной Сьерра-Мадре, Поперечной Вулканической Сьерры* и на юге *Флориды*. Для лесов Флориды характерны десятки видов пальм, фикусы и другие растения тропиков. Однако вследствие сильной увлажненности

эти леса занимают небольшую территорию, уступая место болотам. Под вечнозелеными лесами господствуют *бурые тропические и ферраллитные почвы*.

Зональность выражена в Северной Америке весьма отчетливо. Как и в Евразии, здесь три системы широтных зон, присущих различным секторам материков, причем зоны внутриматерикового и восточного приокеанического секторов идентичны евразийским. Некоторые различия (более значительное распространение в Северной Америке хвойных лесов, замещающих в умеренном поясе широколиственные леса) наблюдаются лишь между зонами западных приокеанических секторов. Они объясняются региональными особенностями палеогеографии западной части материка.

Однако наиболее своеобразной особенностью природной зональности материка является широкое развитие переходной подзоны прерий и зоны субтропических лесостепей на рубеже внутриматерикового и восточного приокеанического секторов. Как и на других материках, они имеют меридиональное простираение. Четкая выраженность их, а также меридиональное простираение восточной части зоны степей, особенно резко выраженное благодаря влиянию Кордильер, породило представление о «меридиональной зональности» Северной Америки. В действительности же здесь четко выражена смена зон как по широте, так и по меридиану. Об отсутствии необычного в расположении зон Северной Америки свидетельствует тот факт, что оно хорошо увязывается со схемой географической зональности гипотетического материка.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

При характеристике физико-географических зон и поясов природа Северной Америки рассматривалась в типологическом аспекте. Черты единства и обособленности этих таксономических единиц — следствие однородности климатических факторов (главным образом количества и режима тепла и влаги). Другие особенности природы материка проявляются в

пределах однородных типов рельефа, одинаковой высоты местности, литологического состава пород. Для того чтобы полнее представить своеобразие природных ландшафтов материка, необходимо проанализировать, как зональные особенности природы преломляются на конкретных физико-географических территориях. Необходимо установить, какие факты и события истории Северной Америки сыграли наиболее важную роль в формировании природных ландшафтов в ее отдельных регионах.

Прежде всего следует обратить внимание на *генетическую неоднородность Кордильер и Внечордильерского Востока*. Изменение природы этих регионов происходило различно на протяжении геологической истории. Кордильеры сопряжены в своем развитии с Тихим океаном. Современные представления о тектонической природе дна Тихого океана дают возможность считать особенности геологического строения и форм поверхности Кордильер, как результат определенной стадии развития краевых структур океана. Они объясняют генетическое единство Кордильер и горных систем Восточной Азии, отражающееся не только в морфоструктурах, но и в биоклиматических особенностях территории.

С другой стороны, преобладающий платформенный тип геологических структур, способствовавший образованию равнинного рельефа Внечордильерского Востока, определил путь развития, сходный во многих чертах с палеогеографией равнин и среднегорий Европы. Эти различия в истории Северной Америки позволяют выделить на самых верхних ступенях районирования два крупных региона — *Внечордильерский Восток и Кордильеры*. В пределах этих регионов выделяются подразделения более низкого ранга — *страны и области*. Главные их особенности определены своеобразием развития их природы в мезо-кайнозое и особенно за отрезок времени с мелового по четвертичный период. В это время вследствие денудации сформировались главные черты рельефа территории, определилась современная конфигурация суши. Во Внечордильерском Востоке выделяются семь физико-географических стран: *Гренландия, Канадский*

Арктический архипелаг, Лаврентийская возвышенность, Центральные равнины, Великие равнины, Аппалачские горы, Береговые низменности (рис. 44).

Наиболее яркие современные особенности природы стран Внечордильерского Востока определены такими событиями геологического прошлого, как продолжительность континентального периода развития территории, молодые движения земной коры, четвертичное оледенение и связанные с ним процессы (регрессии и трансгрессии океана, влияние оледенения и изменений климата на органический мир и др.). В каждой стране эти процессы проявлялись по-разному и привели к разным последствиям.

В Гренландии и Канадском Арктическом архипелаге молодые движения земной коры обусловили конфигурацию и орографию островов, образование высоких горных сооружений. Они создали благоприятные условия для оледенения. На востоке материковой части эти движения стимулировали омоложение горных форм рельефа и определили современные контуры и амплитуды высот *Аппалачских гор*. Молодым движениям обязаны своим происхождением также *Береговые низменности и Великие равнины*.

Важную роль в формировании региональных особенностей играют факторы географического положения. С ними связаны зональные особенности природы стран, например, арктический характер ландшафта Канадского Арктического архипелага, субтропический Береговых низменностей и т. п. Однако значение этого фактора шире. При анализе особенностей стран необходимо обращать внимание на влияние стран друг на друга, предопределенное территориальной сопряженностью ряда географических процессов, таких, как атмосферная циркуляция, речной сток и обусловленное им перераспределение в пространстве твердых и растворимых веществ, миграция животных и растений и др. Так, на природных ландшафтах Великих равнин отчетливо сказывается влияние лежащих к западу Кордильер, трансформирующих воздушные массы и направляющих на равнины реки, а с ними и продукты разрушения гор. Для Береговых низменностей важное значение имеет их положение на краю

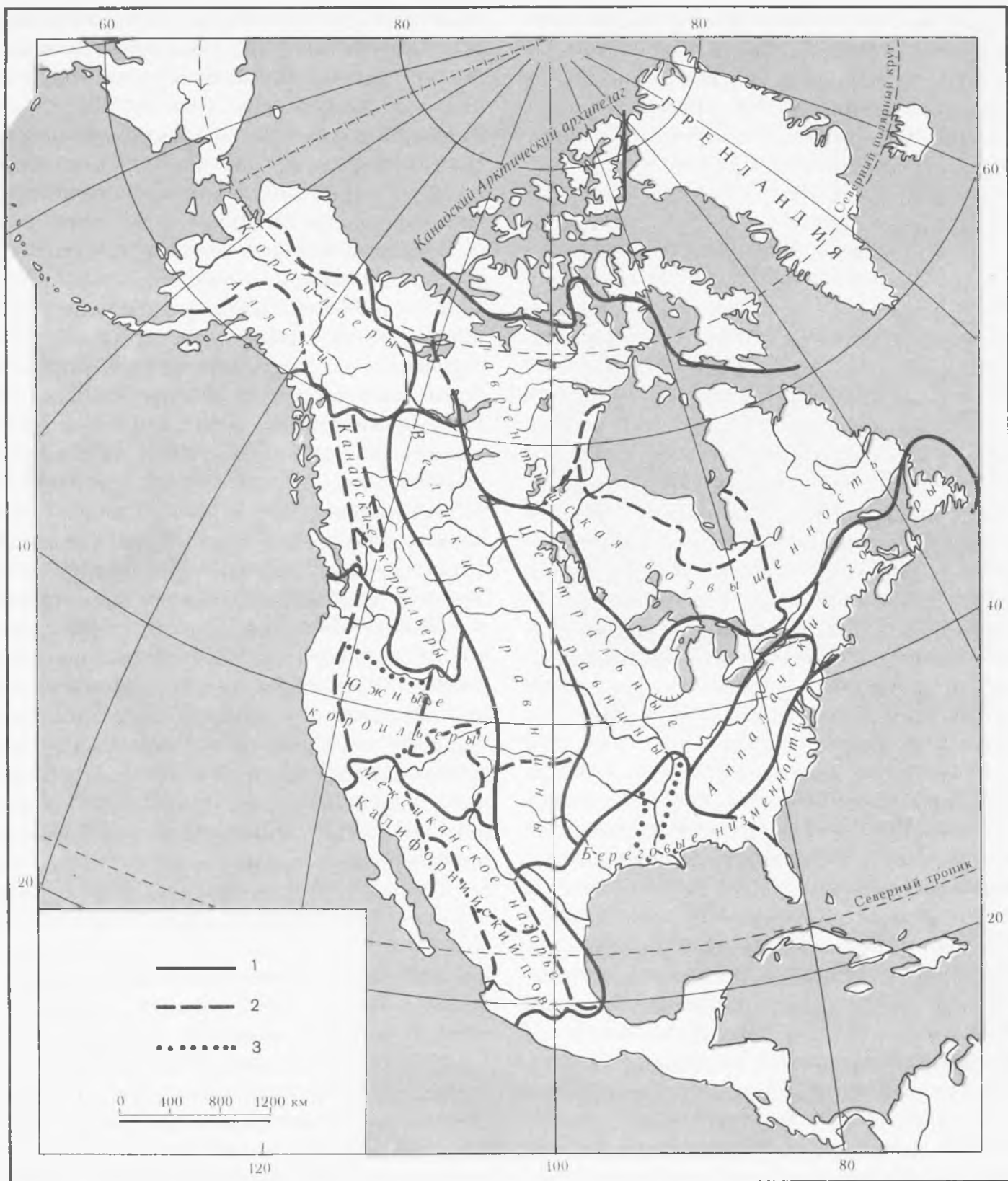


Рис. 44. Физико-географическое районирование (по Г. М. Игнатьеву):

1 — границы стран, 2 — границы областей, 3 — подобластей

материка в низовьях многочисленных рек, несущих воды и большой твердый и химический сток со значительной части материка.

Более сложно и менее определенно выявляются страны в пределах Кордильер. По этому вопросу пока еще нет единства взглядов. При анализе большого числа факторов, создающих региональные особенности внутри горного пояса, нельзя

не обратить внимание на ряд повторяющихся сочетаний в особенностях орографии и в расчленении главных типов ландшафтов. Основными орографическими элементами такого сочетания являются *внутренние плоскогорья или плато и окаймляющие их горные дуги*. Такие региональные комплексы знакомы нам по горным странам Альпийско-Гималайского пояса, в особенности по территории Зарубежной

Азии, где они выражены наиболее ярко. Хотя горные дуги и внутренние плоскогорья часто образованы различными по возрасту геологическими структурами, тектоническое развитие этих элементов прошло сопряженно, что и нашло выражение в орографическом плане строения территории¹.

Плоскогорья и краевые горные дуги — не только геологические, но и географические комплексы. Это, как правило, сочетание ландшафтов с более континентальным и сухим климатом на плоскогорьях и более океаническим и влажным климатом в краевых дугах, сочетание, связанное единством циркуляционных процессов воздуха (размывание фронтов циклонов, возникновение то местных антициклонов, то барических депрессий и т. п.). Существенным фактором является общность гидрологической сети этих территорий, особенно в тех частях горного пояса, где преобладает засушливый климат. В этом случае внутренние плоскогорья и краевые горные цепи объединяет полное единство гидрологического, геоморфологического (денудационно-аккумулятивного) и геохимического циклов.

Территориальные комплексы внутренних плоскогорий и плато в сочетании с краевыми горными цепями, вероятно, и можно рассматривать как физико-географические страны Кордильер. В пределах Кордильер выделяются четыре таких комплекса (страны): *Кордильеры Аляски (с плоскогорьем Юкон)*, *Канадские Кордильеры (с плоскогорьями Стикин и Нечако и плато Фрейзер)*, *Южные Кордильеры (с Колумбийским плато, Большим бассейном и плато Колорадо)* и *Мексиканское нагорье (с Северной и Центральной Месой)*.

ВНЕКОРДИЛЬЕРСКИЙ ВОСТОК

Главные физико-географические особенности Внекордильерского Востока — *преобладание платформенных геологических структур, равнинность рельефа и*

¹ В тектоническом отношении большинство плоскогорий сформировалось на структурах древних срединных массивов, а краевые горные дуги — на структурах более молодых складчатых поясов.

связанная с этим *отчетливая выраженность географической зональности*. Характерные черты ландшафтов этой территории определены не только физико-географическими факторами. Внекордильерский Восток испытал сильное преобразующее воздействие со стороны человека. Во многих районах «культурный фон» становится органичным элементом природного комплекса территории, особенно в густонаселенных районах США и юга Канады. В этих странах с очень высоким процентом городского населения возникли целые агломерации городов с пригородными зонами, занимающие сотни и тысячи квадратных километров. Сильно изменен ландшафт и на территориях с интенсивным сельскохозяйственным производством. Основные районы земледелия, а также наиболее крупные городские агломерации сосредоточены в пределах Внекордильерского равнинного Востока. Вместе с тем здесь есть и территории со слабоизмененной природой и неиспользуемые или почти неиспользуемые в хозяйстве. Это относится главным образом к странам с суровыми климатическими условиями — Гренландии, Канадскому Арктическому архипелагу и отчасти к Лаврентийской возвышенности.

Гренландия

Более $\frac{4}{5}$ крупнейшего на Земле острова занимает *ледяной щит* — фрагмент четвертичного оледенения Северной Америки. Сохранение ледяного щита способствует огромный объем льда, накопившийся за четвертичный период: около 2,6 млн. км³ воды в форме льда. Это почти в 6 раз больше общего объема воды во всех озерах земного шара. Толщина льда превышает 3 км, 90% поверхности ледника лежит выше 1000 и 60% — выше 2000 м над уровнем океана. Термический режим Гренландии резко отличается от современных климатических условий, присущих Северной Атлантике и Приатлантическому сектору Арктики. В центре острова средние месячные температуры не поднимаются выше — 11 °С на высоте 1000 м — выше + 2,5 °С.

Сохранению оледенения наряду с фактором высоты способствует *высокая цик-*

лоничность климата, характерная для района Гренландии. Циклоны приносят к острову теплый влажный для этих широт воздух. До высоты 1100 м он оказывает разрушающее на ледник воздействие, вызывая быстрое таяние льда, особенно в летнее время. Однако для большей части поверхности ледника влажный воздух служит источником снежных осадков, превращающихся в фирн и лед. Правда, питание менее интенсивное, чем абляция (в области абляции стайвает около 110 см, а в области аккумуляции накапливается всего около 30 см льда за год), но область питания почти в 5 раз больше области абляции. Именно такое соотношение площадей поверхности ледника с разным климатическим режимом, унаследованное от прежней климатической эпохи, способствует сохранению оледенения. Но общий бюджет Гренландского ледника пассивный. Суммарная среднегодовая аккумуляция достигает примерно 450 км^3 , а среднегодовой расход составляет не менее 500 км^3 льда. Превышение расхода над аккумуляцией объясняется тем, что около 200 км^3 льда ежегодно идет на образование айсбергов.

Высокие горные массивы, почти повсеместно покрытые ледяным щитом, пронизаны густой сетью фьордовых и троговых долин. По многим из них выводные ледники достигают океана. Фьордовое расчленение береговой Гренландии — результат преобразования речных долин в ледниковую эпоху. Судя по формам поверхности береговых массивов, мощность краевых частей ледника щита в период максимального оледенения была значительно больше, чем в настоящее время. Повсюду, кроме северного берега острова, ледник покрывал большее пространство, о чем свидетельствует, например, накопление морского материала на береговом шельфе Гренландии в Баффиновом заливе.

Преобладающий тип ландшафта береговой полосы — черные полярные пустыни. Восточная Гренландия — горная область с хребтами высотой до 3000—3500 м. Высокие горы характерны для отдельных участков юго-западного и северного берегов, где они чередуются с плоскогорьями. На побережье повсеместно ощущается «холодное дыхание» ледяного щита, особенно



Йосемитский водопад в Национальном парке. Общая высота падения 750 м

зимой при ясной антициклональной погоде. Прохождение над островом циклонов сопровождается возникновением сильных теплых фёновых ветров. В такие периоды температура поднимается на $30\text{—}40^\circ$, а влажность падает до $40\text{—}50\%$. За сутки такой фён способен испарить до 25 см снежного покрова.

Юго-западная Гренландия, омываемая теплым Западно-Гренландским течением, имеет наиболее теплый и мягкий климат. Средняя температура января от -1 до -4°C , т. е. почти такая же, как на Северном Кавказе. По днищам троговых долин здесь зеленеют луга, местами встречаются рощицы низких искривленных деревьев. Более суров климат восточного побережья, вблизи которого круглый год движутся льды, приносимые из Центральной Арктики холодным Восточно-Гренландским течением. Береговые хребты покрыты многочисленными ледниками различных типов — от альпийских до ледяных куполов и тонких покровов, нижние края или языки которых часто сливаются со спускающимися в фьорды выводными ледниками ледяного щита.

Наиболее сурова природа постоянно блокированного льдами северного побережья. В долгую полярную ночь здесь стоят морозы до -52°C , и лишь 2—3 месяца благодаря непрерывному солнечному сиянию держатся невысокие положительные температуры. Осадков мало (до 200 мм). Эти условия не благоприятствуют оледенению. Ледяной щит на севере далеко отступает от побережья, поверхность плоскогорий пустынна и почти лишена растительности.

В Гренландии обнаружено свыше 1000 видов растений, в том числе около 450 высших. За исключением отдельных участков с лесотундровой и луговой растительностью на юго-западе, господствуют мохово-лишайниковые тундры и арктические верещатники. Из кустарников встречаются ивы вдоль рек и карликовые березки (*Betula odorata*), образующие заросли шпалерного вида. Летом на пологих склонах зеленеют побеги кассиопеи, голубики и багульника. На плато и верхних участках склонов обитают лишь накипные лишайники.

В недрах Гренландии недавно выявлены значительные запасы урановых руд, а на шельфе — небольшие месторождения нефти и газа. Разработка их еще не налажена и промышленного загрязнения остров пока не испытывает. Однако неумеренная охота и рыболовство нанесли серьезный ущерб биологическим ресурсам. Для жителей острова — эскимосов — важное значение имеет промысел тюленей, моржей, белых медведей, песцов, северных оленей. Численность последних сильно сократилась. Серьезный урон наносится стадам тюленей, особенно в период их сезонной миграции к берегам Лабрадора и Ньюфаундленда.

Канадский Арктический архипелаг

Все острова Канадского Арктического архипелага лежат в пределах материкового шельфа и представляют собой либо выступы Северо-Американской платформы, либо сооружения Иннуитского складского пояса. Крупные формы рельефа предопределены тектоническими движениями земной коры в меловой период и кайнозойе, и видимо, связаны с образова-

нием Северного Ледовитого океана. Две зоны наиболее крупных поднятий окаймляют океанические впадины Баффинова залива и Полярного бассейна. На острове Элмир, где обе зоны сходятся, располагаются горные хребты, достигающие 3000 м высоты. До четвертичного оледенения наряду с хребтами, плато и плоскогорьями, образующими острова Аксель-Хейберг, Девон и Баффинову Землю, они служили центрами образования оледенения; сохранились его фрагменты в виде крупных реликтовых ледников разных форм и размеров.

Деградация четвертичного оледенения происходила в последние 10 000 лет, поэтому палеогеография голоцена и определяет особенности ландшафтов островов. Наиболее низкие участки суши представляют собой морские аккумулятивные равнины с плоской поверхностью, сложенной перемытыми ледниковыми накоплениями. Высокая влагоемкость и водопроницаемость ледниковых отложений обусловили большую насыщенность его грунтовыми льдами и широкое распространение криогенных форм поверхности. Сильная переувлажненность летом обуславливает развитие моховых и осоковых болот, которые являются широко распространенным интразональным типом растительности в арктическом и субарктическом поясах. В пределах ледниково-морских низменностей часто встречаются термокарстовые озера.

Другой тип ландшафтов — пластовые плато с тундровой растительностью и практически лишенные растительности каменистые россыпи. Такие участки суши располагаются выше уровня послеледниковых трансгрессий, который прослеживается на высотах от 100 до 200 м над современным уровнем океана. На плато сохранились ледниковые и водно-ледниковые отложения. Часть каменистого материала — результат интенсивного современного физического выветривания. На высоких плато восточной части архипелага сохранились ледники.

Формы оледенения Канадского Арктического архипелага связаны с современным климатом. Некоторые ледники, особенно горные, весьма активны. Большинство их образовалось, очевидно, уже после разрушения материкового ледяного щита.

Наилучшие условия для сохранения и развития ледников существуют в восточной части архипелага, хотя годовые и особенно зимние температуры здесь заметно выше, чем в центральных и западных частях (на острове Виктории бывают морозы до -53°C). В этом районе больше осадков, и это в сочетании с низкими летними температурами способствует накоплению снега в горах. На западном побережье Баффинова залива при годовых суммах осадков 300 мм снеговая граница опускается до 300—1000 м. Много горно-долинных ледников, а на удаленных от океана высоких плоскогорьях и плато, там, где снежных осадков становится меньше, — ледяные куполы, состоящие в основном не из фирна, а из льда, образующегося летом при замерзании просачивающихся в толщу льда талых вод.

На острове Элсмир, где температуры очень низкие (средние месячные до 5°C), а снеговая линия понижается до уровня океана, наряду с крупными ледяными куполами существуют долинные, предгорные и необычные для других районов Арктики шельфовые льды. Последние образуют пояс шириной до 20 км. У северного побережья острова Элсмир эти льды состоят из фирна и льда и имеют толщину в несколько десятков метров. Возраст льда у основания толщи превышает 7 тыс. лет. От внешнего края полосы шельфовых льдов временами откалываются крупные ледяные «острова», дрейфующие затем в центральных частях Северного Ледовитого океана.

На архипелаге обнаружено до 340 видов высших растений, т. е. меньше, чем в Гренландии. Это объясняется не столько оледенением, сколько трансгрессиями океана, от которых лишь недавно освободилась большая часть суши. Молодость территории и суровый климат объясняют отсутствие развитых растительных группировок на большей части территории. Только во внутренних частях крупных западных островов (*Виктория*, *Банкса*) распространены двух-, трехъярусные кустарниковые сообщества. Не только мелкие грызуны (лемминги и др.), но и более крупные животные (северные олени и овцебыки) находят достаточно пищи для поддержания довольно больших популяций.



Гигантская секвойя — одно из самых крупных растений мира — в хвойном лесу на западном склоне хребта Сьерра-Невада

В проливах и заливах Канадского Арктического архипелага *движение воды и дрейф льдов* направлены из *Центрального Полярного бассейна к Баффинову проливу*, поэтому акватории эти труднодоступны для судов даже при современных средствах навигации. Это сдерживает освоение природных ресурсов архипелага. Наибольшее значение имеют *нефть и газ*, обнаруженные в удаленных от материка северо-западных частях архипелага. С перспективами развития нефтедобычи связывают наибольшие опасности нарушения состояния природной среды этого района. Уже проведение геологической разведки вызвало существенное очаговое загрязнение и причинило значительный ущерб растительности западных островов архипелага.

Лаврентийская возвышенность и прилегающие низменности

Лаврентийская возвышенность, низменности Макензи и Гудзонова залива — северные части равнинного Востока, полностью покрывавшиеся материковым ледя-

ным щитом и находящиеся в настоящее время под сильным влиянием Северного Ледовитого океана. Последние остатки материковых льдов растаяли около 6500 лет назад¹. Следы оледенения выражены здесь столь же ярко, как и на Канадском Арктическом архипелаге. В то же время положение района в субарктическом и умеренном поясах обуславливает значительное сходство его с северными частями Евразии, особенно Фенноскандией, с которой он имеет много общего, причем даже не столько в климатическом отношении, сколько в геологическом строении и рельефе.

Как и для Фенноскандии, основные черты поверхности предопределены древним пенепленом, образовавшимся на кристаллических породах архейско-протерозойского щита. *Преобладают возвышенные равнины с плоской или волнистой поверхностью.* Как и в Фенноскандии, высоты увеличиваются в направлении к Атлантике, что связано, очевидно, с активизацией тектонических движений по берегам океана. Восточные берега Лабрадора почти такие же высокие и столь же сильно расчлененные фьордами, как и Скандинавские горы. Подобно Фенноскандии, деградация оледенения привела к послеледниковым трансгрессиям. Аналогом Балтийского моря можно считать Гудзонов залив. В послеледниковое время его воды распространялись далеко на юг и на запад и местами почти сливались с крупными озерами, которые сохранились (меньших размеров) в периферических частях Лаврентийской возвышенности. Берега древнего Гудзонова залива лежат на высоте 200—270 м над современным уровнем океана. Таким образом, не только мелкие формы поверхности, но и конфигурация самой суши, и особенно ее северных берегов, непосредственно связаны с оледенением и новейшей тектоникой.

Направление движения вод в проливах Канадского Арктического архипелага, *холодное Лабрадорское течение*, вынос арктических воздушных масс создают *крайне резкие отрицательные аномалии температур воздуха.* В январе температура воздуха на 10—18°, а в июле на 4—7°

¹ Мертвые льды кое-где сохранились в горах Лабрадора.

ниже среднеширотной. Южная граница тундры на Лабрадоре лежит на 1500 км южнее соответствующей границы в Фенноскандии, достигая местами широты г. Москвы (56° с. ш.). В тундрах к западу от Гудзонова залива сочетание низких температур, сильных ветров и высокой относительной влажности воздуха создает зимой столь сильный физиологический эффект холода, что эти места считаются суровыми для людей в западном полушарии.

Две трети территории занимают тундра и предтундровые редколесья и только одну треть на юге — хвойные леса таежного типа. Правда, последние в силу их южного расположения (южные края возвышенности лежат на широте Киева или даже Вены) заметно отличаются от аналогичных лесов Евразии. Только узкая полоса этих лесов состоит из ельников и сосняков. Вблизи же Великих озер в них велика примесь широколиственных пород (клены) и таких бореальных видов, как туя и хемлок. Однако как в тундре, так и в тайге растительный покров весьма мозаичен, что связано с широким распространением озер и болот с их интразональными почвами и растительностью, а также с пестротой четвертичных отложений. Покрытие поверхности слоем четвертичных наносов составляет около 70%. Оно как ветхое одеяло, сквозь которое просвечивает коренное основание территории. В наиболее возвышенных местах слой четвертичных отложений тонок или отсутствует, а в понижениях между холмами достигает большой мощности. В средних частях Лаврентийской возвышенности, на низменности Гудзонова залива и низменности Макензи он имеет почти сплошное распространение. В зависимости от преобладающих типов четвертичных отложений выделяются следующие территории.

Моренные равнины — основной тип рельефа. Плащ четвертичных отложений часто представлен только россыпями валунов. Более крупные накопления — *друмлины* длиной около 100 м (иногда по 2—3 км) и высотой 10—15 м. Еще более крупные формы — *озы* — протягиваются иногда на десятки километров. Все водноледниковые формы линейные и четко ориентированные по отношению к определенным участкам территории, на которых льды



Кактусы в долине Сэлин

дольше всего сохранялись на поверхности суши. Для моренных равнин характерна сильная заболоченность. К югу от лесотундры друмлины поросли елями, озы — соснами. В зоне тундры заболоченные низины чередуются с выходом скальных пород, покрытых мхами и лишайниками. Широко распространена *многолетняя мерзлота*.

Озерно-ледниковые равнины, образовавшиеся после спуска крупных послеледниковых озер (преимущественно в южной части), выделяются *очень плоской поверхностью и глеевыми почвами*. В хорошо дренируемых местах эти почвы, богатые известью, довольно плодородны. Для хвойных лесов характерна примесь лиственных пород.

Ледниково-моренные равнины, приуроченные к районам послеледниковых трансгрессий, особенно вдоль побережья Гудзонова залива и на низменности Макензи, представляют собой сплошные болота на глинистом глубокопромерзшем грунте. Только вдоль реки Макензи протягивается широкая полоса аллювиальных равнин, покрытых густыми сосновыми и еловыми лесами. По террасам рек деревья доходят почти до Северного Ледовитого океана.

Своеобразие описываемого района состоит также в изобилии озер самых разных размеров, соединенных речными протоками, нередко довольно водоносными с крутым падением. Влияние гидрологического фактора сказывается на биоте района: водоплавающие животные здесь столь же обычны, как и лесные. Так, для орнитофауны района чайки не менее типичны, чем лесные дятлы.

Развитие охотничьих промыслов, в том числе пушного, издавна играет большую роль в хозяйстве территории. В тундре ежегодно добывают тысячи шкурок песцов, в зоне редколесий наибольшее значение имеет охота на ондатру, бобра, норку, рысь, карибу, в тайге — на лису, бобра, норку, ондатру, горностаю и других животных.

Большое значение имеют запасы водных ресурсов и минерального сырья. Реки Макензи, Нельсон, Черчилл, Санегей, Гамильтон и другие обладают крупнейшими запасами водной энергии. Большие объемы пресной воды и значительный речной сток Северной Канады представляют большие возможности для водоснабжения южных районов Канады, где уже ощущается острая нехватка чистой пресной воды.

Лаврентийская возвышенность — главная металлогеническая провинция Северной Америки. Докембрийские кристаллические породы содержат крупные месторождения железа, никеля, меди, золота, серебра, радиоактивного сырья. На низменности Макензи обнаружены значительные запасы нефти и газа. Добыча и переработка этого сырья ведет хотя и к очаговым, но достаточно значительным нарушениям природной среды. Особенно серьезно эти проблемы стоят на севере Канады из-за легкой ранимости и медленной возобновимости растительного покрова тундры и лесотундры.

Центральные равнины

Центральные равнины по размерам, географическому положению и, отчасти, по особенностям ландшафтов и хозяйственного использования могут быть поставлены в ряд с величайшей в Евразии Восточно-Европейской равниной. Обе эти территории пережили сходные этапы геологической истории, которые привели к созданию кристаллических фундаментов, мощных покровов осадочных пород, дислоцированных в широкие и пологие синеклизы и антеклизы. Северные части обеих равнин подвергались четвертичному оледенению. Если к этому добавить четко выраженную биоклиматическую зональность и сходный спектр зон, то можно считать эти районы достаточно полными и разносторонними аналогами. Наряду с этим между ними существуют и важные различия, из которых главные связаны с особенностями тепловых условий и влагооборота. Ландшафтные зоны Центральных равнин (широколиственных лесов, прерий и степей) получают в летнее время больше тепла и влаги, чем соответствующие зоны Восточно-Европейской равнины, поэтому у них большая биологическая продуктивность, более благоприятные условия для земледелия.

Поверхность Центральных равнин волниста или даже холмиста, а местами изборозжена оврагами и балками. На крутых склонах речных долин и в лощинах сохранились рощицы дубовых лесов, а от пышного травостоя прерий остались лишь заливные луга по широким поймам Миссисипи и ее притоков. Водораздельные про-

странства поделены на ровные прямоугольники полей, на которых фермеры выращивают кукурузу, пшеницу, сою и другие сельскохозяйственные культуры. Как и на севере Восточно-Европейской равнины, в районах, где располагалась краевая зона четвертичного ледника, *хорошо выражена своеобразная геоморфологическая зональность*: на севере, по берегам Великих озер, расположились *валы конечных морен с друмлинами и озерно-ледниковыми равнинами в межрядовых участках.* Далее к югу лежат *поля зандровых накопений*, вытянутых широкими полосами вдоль речных долин, ведущих в Миссисипи. Наконец, к югу от границ висконсинского оледенения располагается *полоса лёссов.* Эта пестрота геоморфологического строения ярко отразилась в ландшафтных различиях территории: *моренно-холмистый север* с многочисленными озерами, болотами, песчаным, или каменисто-валунным субстратом, благоприятствующим лесной растительности, похож на таежные ландшафты Лаврентийской возвышенности, тогда как *юг с более плоским рельефом*, хорошо налаженной системой стока, а главное, благодаря пористым лёссам сходен с Великими равнинами. До начала развития земледелия он был безлесен и покрыт высокотравной прерией.

Центральные равнины лежат примерно на полпути между арктическим Гудзоновым заливом и тропическим Мексиканским заливом. Само пространство между этими акваториями относительно невелико (около 2500 км) и на земном шаре нет другого такого места, где границы тропического и арктического поясов были бы так близко расположены друг к другу. Это обуславливает, с одной стороны, резкость нарастания средних температур (месячных или годовых) к югу, а с другой — постоянную смену холодных и теплых воздушных масс.

Средние температуры января нарастают от — 20 °С на севере до 2—3° на юге, средние июльские, соответственно, от 19 до 26 °С. Еще более показательны изменения суммы активных температур: от 1600° на севере до 4600° на юге. В районе Великих озер широтный градиент суммы активных температур в 2—3 раза выше, чем в средних частях Восточно-Европейской равнины. Приток влажного воздуха из района

Мексиканского залива благоприятствует обильному выпадению атмосферных осадков. Их годовая сумма колеблется от 600 мм на северо-западе до 1200 мм на юго-востоке. В среднем Центральные равнины получают на единицу площади примерно в 1,5 раза больше осадков, чем Восточно-Европейская равнина. Однако в связи с более южным положением они получают и большее количество тепла, поэтому испарение (в том числе транспирация) происходит сильнее. В результате увлажнение на равнинах почти одинаковое. Значительное количество тепла и активный влагооборот определяют высокую продуктивность биомассы. Годовой прирост растительности в заповедных прериях, например, почти вдвое выше, чем в степях. Такого же рода закономерности присущи практически и культурной растительности. Южные районы выделяются довольно высокой урожайностью важнейших сельскохозяйственных культур (кукуруза, соя). Здесь не бывает резких засух, влияющих на урожай. Обильные осадки вызывают даже некоторое переувлажнение почвы, поэтому применяется искусственный дренаж.

Почти вся территория принадлежит бассейну реки Миссисипи, которая вместе с главными притоками (Миссури и Огайо) образует систему водных путей, связывающих не только северные районы с южными, но и западные с восточными. Миссури, несмотря на большую длину и площадь бассейна мелководна даже в низовье, ее русло извилисто и неустойчиво, вода мутная. Если таяние снегов в Скалистых горах совпадает с обильными летними дождями, большие бедствия причиняют паводки, и не только на берегах самой реки, но и на пойме Миссисипи (ниже впадения Миссури).

Огайо, режим которой тоже подвержен резким колебаниям, имеет в низовьях устойчивый значительный расход. Русло ее более стабильно, разливы бывают раньше, чем в Миссури. Сама Миссисипи в пределах Центральных равнин несет еще мало воды. Ее пойма, достигающая в среднем течении 20 км ширины, изобилует старичными озерами и болотами, привлекающими водоплавающих птиц. Для судоходства и защиты от наводнений на реках сооружены плотины и шлюзы, которые все же не могут

полностью гарантировать от стихийных бедствий.

На Центральных равнинах можно выделить ряд районов, различающихся естественными ландшафтами и характером использования земель.

Моренно-холмистый север выделяется своим прохладным климатом, смягченным влиянием Великих озер, преобладанием дерново-подзолистых и буроземно-подзолистых почв. Земель, используемых в сельском хозяйстве, немного. Моренные холмы поросли елями и пихтами, в заболоченных понижениях преобладают лиственницы, на зандровых террасах рек — сосновые боры с примесью кустарниковых дубов, плоские озерные котловины покрыты хвойно-широколиственными лесами, в которых доминируют клены и хемлоки.

На запад от Великих озер с нарастающим континентальностью климата широколиственные породы деревьев сменяются мелколиственными, постепенно леса сходят на нет. На озерной равнине древнего озера Агассис преобладали лесостепи и степи на лугово-черноземных почвах. Культурные ландшафты котловины древнего озера выделяются однообразным аспектом полей яровой пшеницы. Это один из главных сельскохозяйственных районов Канады.

Зона прерий — ядро знаменитого кукурузно-соевого пояса. Развитию земледелия (а на базе земледелия также скотоводства) способствуют плодородные черноземные почвы, теплые весна и лето (сумма активных температур более 3200°), обильные осадки (в период развития зерновых культур выпадает по 50—70 мм в месяц), сухая осень. Устойчивый снежный покров благоприятствует перезимовке посевов, дает возможность выращивать как яровые, так и озимые культуры. На востоке кукурузный пояс доходит до предгорий Аппалачей. В его пределах пахотные земли занимают почти $\frac{3}{4}$ территории. Развитию земледелия способствует плоский, удобный для обработки полей рельеф. Однако умеренное использование земель под пропашные культуры привело к сильному развитию эрозии почв. Южные части Центральных равнин — один из наиболее пострадавших от эрозии районов США.

Природные условия Центральных равнин благоприятны не только для сельского

хозяйства. Здесь имеются крупные месторождения *каменного угля, полиметаллов* и некоторых других полезных ископаемых.

Великие равнины

Великие равнины — обширное предгорное плато Кордильер, протянувшееся с севера на юг на 4000 км через зоны тайги, лесостепей и степей умеренного и субтропического поясов. Как и Центральные равнины, они являются частью Северо-Американской платформы, но здесь весьма ощутимо влияние системы Кордильер. Оно проявляется и в геологическом строении, и в рельефе, и во внутренних водах. Влиянием Кордильер объясняются черты сухости и континентальности климата, которые накладывают сильный отпечаток на облик территории. *Преобладающие ландшафты — столовое плато, покрытое сухой степью, выгорающей уже к середине лета.* Характерны глубокие долины маловодных и мутных рек, сплошь усеянных песчаными островами, разветвленные системы оврагов. Рыхлые породы и значительный наклон поверхности к востоку способствуют сильному расчленению поверхности.

Засушливый и очень непостоянный год от года климат не благоприятствует развитию земледелия. *Великие равнины — район пастбищного скотоводства.* Крупные массивы пахотных земель характерны лишь для лесостепной зоны. В остальных районах пашни встречаются преимущественно

вблизи рек, где можно применить искусственное орошение.

В отличие от Центральных равнин палеозойские осадочные породы Великих равнин на значительной территории перекрыты меловыми и кайнозойскими отложениями, преимущественно песчаниками, образовавшимися за счет продуктов разрушения Кордильер. Совсем недавно они *испытывали поднятие на значительную высоту (до 1600 м).* В ряде мест *породы были дислоцированы, образованы одиночные антиклинальные хребты.*

Великие равнины лежат на пути западного переноса воздушных масс. Сюда поступает сухой воздух, адиабатически нагревающийся по мере опускания со Скалистых гор к предгорью. Особенности климата отчетливо вырисовываются при сопоставлении показателей метеостанций (табл. 17). Из данных таблицы следует, что на Великих равнинах, несмотря на значительную высоту местности, зимой теплее, чем в более восточных районах. Это результат западного переноса воздуха. Господством нисходящих потоков сухого воздуха объясняется и меньшее количество осадков, особенно в холодное время года.

Зимой контрасты между северными и южными районами наиболее отчетливы. На севере в Канаде преобладает ясная морозная погода, часто бывают метели. На юге США температуры держатся выше 0 °С, и снежный покров бывает эпизодически. *Погода всюду неустойчивая.* Харак-

Таблица 17. Средняя температура и сумма осадков (мм)

Станции	Координаты	Высота над уровнем моря, м	Месяцы								Год	
			I		IV		VII		X		температура, °С	осадки, мм
			температура, °С	осадки, мм	температура, °С	осадки, мм	температура, °С	осадки, мм	температура, °С	осадки, мм		
Калгари*	51°02' с. ш. 114°02' з. д.	1045	— 10,6	13	4,4	25	16,7	64	5,6	18	3,3	422
Кокран	49°02' с. ш. 81°00' з. д.	283	— 17,8	43	0,0	43	17,2	88	3,9	69	0,6	721
Денвер*	39°45' с. ш. 105°00' з. д.	1613	— 1,5	10	8,4	53	22,4	42	10,4	27	9,9	355
Канзас-Сити	39°05' с. ш. 94°32' з. д.	293	— 2,3	29	12,7	81	25,7	103	14,2	13	12,4	941

* Станции на Великих равнинах.

терны *сильные ветры*, особенно *холодные*, называемые *близердс* («бураны»), и *теплые* — *чинук* («пожиратель снегов»). И те и другие связаны с циклонами. Первые возникают при вторжении арктического воздуха в тылу циклонов. Они понижают температуру до -35°C на севере и до -20°C в средней части равнин и сопровождаются метелями. Чинук связан с вторжением тихоокеанского воздуха. Он вызывает резкое повышение температуры, иногда на $10-15^{\circ}\text{C}$ в течение 8—10 мин. Вследствие его сухости происходит сильное испарение снега. Действием чинука в значительной мере объясняется неустойчивость снежного покрова.

Начало *теплого времени года* характеризуется частыми дождями. Они связаны с приносом влаги со стороны Мексиканского залива и имеют конвективный характер. Максимум осадков приходится на май — июль. Это способствует вегетации растений в весенне-летний период. Вторая половина лета и осень отличаются сухостью. Часто дуют суховеи. В западных районах, где травяной покров изрежен, ветры развевают пески и поднимают в воздух пыль. Возникают пыльные бури, уносящие на восток миллионы тонн мелких частиц почвы.

Годовые суммы осадков (менее 500 мм) очень неустойчивые. Иногда за год выпадает всего 200 мм осадков. Это оказывает губительное действие на растения. В связи со значительной радиацией и сухостью воздуха *испаряемость примерно втрое превышает количество осадков*, поэтому *сток невелик*. Маловодные реки отличаются бурными весенними паводками, приводящими нередко к катастрофам. Вместе с тем это позволяет накапливать воду в водохранилищах для орошения. Особенно важную роль в этом отношении играют *реки Миссури, Платт, Арканзас и Пекос*.

Несмотря на маловодность, реки и временные водотоки осуществляют громадную геологическую работу — эрозионную и аккумулятивную. Они несут огромное количество взвешенных наносов, которые оседают в поймах и особенно в конусах выноса коротких эпизодических водотоков, стекающих с гор. Этот рыхлый материал затем частично развеивается ветрами и переносится на восток. Отложение пылеватых фракций, продолжающееся с конца миоце-

на, привело к образованию покровных *лёссовидных суглинков* мощностью до 150 м. В восточной части междуречья Платт — Миссури суглинки переходят в настоящие *лёссы*.

Отдельные участки (довольно крупные) покрыты песками, вероятно, плейстоценовыми. Например, в штате Небраска сплошь усеяна песчаными дюнами территория площадью свыше 50 тыс. км².

Энергична и эрозия водных потоков, особенно крупных рек, зарождающихся в Кордильерах и обладающих большой водностью и падением. *Миссури, Йеллоустон, Арканзас*, выходя на равнину, врезаются на 150—300 м. Яркая геоморфологическая особенность территории — *бедленды*. Это придолинные участки плато возле рек, стекающих с Кордильер, буквально испещренные сетью оврагов глубиной до 150 м. Широкая полоса плато вдоль долины столь густо изрезана оврагами, что вся поверхность представляет сочетание крутых склонов и пирамид. Эти участки земли совершенно непригодны для хозяйственного использования.

Природа Великих равнин очень разнообразна. Единство черт, обусловленных соседством с крупнейшей горной системой, сочетается с довольно резкой сменой условий, predetermined значительной протяженностью территории с севера на юг. Широкие и глубокие долины рек, текущих с запада, делят Великие равнины на ряд ступенчатых плато, каждое из которых имеет свои природные особенности.

Самым северным является *плато Альберта* — *волнистые моренные равнины, расчлененные глубокими долинами и покрытые континентальными таежными лесами*. Зимой часты морозы до $-40...-50^{\circ}\text{C}$, прерываемые чинуком, вызывающим резкие скачки температуры и сильную сухость. Недостаток влаги, характерный для летнего времени, заметно влияет на растительность. Древостой сильно разрежен, в лесу много трав. Преобладают белая ель, лиственница, бальзамический тополь, белая береза. Наиболее дренированные участки почти лишены деревьев — здесь далеко на север островами продвигается *лесостепь*. Среди почв преобладают *дерново-подзолистые* и *дерново-карбонатные*. Плато слабо освоено.

Плато Альберта сменяется плато Миссури, располагающимся частично в Канаде, частично в США. Волнистый моренный рельеф сочетается с быстро растущим эрозийным расчленением, особенно на юге, где наиболее развиты бедленды. Осиновые и березовые колки чередуются с участками сухих разнотравно-ковыльных степей. На плато Миссури располагаются наиболее крупные массивы серых лесных почв, деградированных и обыкновенных черноземов. По ландшафтам оно напоминает сибирскую лесостепь. Сейчас большая часть земель распахана под яровые культуры. Несмотря на частые засухи, эта территория широко используется под земледелие.

Далее на юг (до реки Канейдиан) простирается плато Высокие равнины. Здесь не было оледенения, поверхность значительно положе, но также глубоко расчленена реками. На плато господствует разнотравно-грамовая или разнотравно-ковыльная степь на каштановых почвах, сильно измененная выпасом скота. Это район экстенсивного пастбищного скотоводства.

Южнее в субтропическом поясе, располагаются плато Льяно-Эстакадо и Эдуардс. Они удалены от районов аккумуляции продуктов разрушения Кордильер. В их водораздельных частях обнажаются миоценовые известняки с карстовыми формами преимущественно древнего происхождения. Поверхность плато чрезвычайно плоская, едва покрытая скудным травяным покровом. Во множестве произрастают суккуленты — кактусы-опунции, юкки и агавы, среди злаков преобладает селин («проволочная трава»). У почв появляется характерный красноватый оттенок: каштановые почвы сменяются серо-коричневыми. Только на самом юге появляются кустарниковые формации из ксерофитов, главным образом мескита, невысокого деревца с искривленным стволом. В результате выпаса крупного рогатого скота травяной покров угнетен, доминируют (и даже мигрируют к северу) ксерофитные кустарники.

Великие равнины богаты нефтью, природным газом (крупные месторождения в штатах Техас и Оклахома), полиметаллами. В предгорном прогибе Скалистых гор открыты крупные месторождения каменных и бурых углей и лигнитов.

Аппалачи — яркий пример среднегорных лесных ландшафтов умеренного пояса. Это древние горы, омоложенные новейшей тектоникой. Образование геологических структур — каледонских и герцинских — и возникновение современных форм разделены длительным промежутком времени. Продолжительная денудация обнажила корни древних складок, поэтому здесь удивительная зависимость форм рельефа от литологического состава пород. Отчетливо видно влияние речной эрозии и оледенения на рельеф и (непосредственно или косвенно) на другие компоненты природы. Благодаря большой протяженности гор с северо-востока на юго-запад (от провинции Нью-Брансуик в Канаде до штата Алабама в США около 2300 км) в Аппалачах отчетливо выражена смена типов климата и растительности не только с высотой, но и с шириной местности.

В пределах Аппалачей находятся развитые экономические районы США и Канады. Много крупных городов. Росту промышленности способствовали значительные месторождения каменного угля, железа, цветных металлов и большие запасы водной энергии. Индустриальный ландшафт — важная географическая особенность этого района.

Единая в орографическом отношении территория состоит из двух областей: Северных и Южных Аппалачей, разделенных впадинами — Кохок-Гудзон и Гудзон-Шамплейн.

Северные Аппалачи, сложенные кристаллическими породами, невысокие, сглажены ледником и покрыты хвойными лесами. По характеру ландшафтов они близки к южным возвышенностям Канадского щита. Значительная их часть — холмистое плоскогорье, и только на юге и юго-западе территория имеет горный характер. Денудация, продолжающаяся с нижнего палеозоя, удалила поверхностные пласты, обнажив ядра каледонских складок из гнейсов, кристаллических сланцев, гранитов и других плотных пород. Крупные формы рельефа обязаны глыбовой тектонике, проявившейся позже каледонской складчатости. Здесь нет четкого соответствия крупных форм рельефа древним складчатым струк-



Рис. 45. Блок-диаграмма — профиль через Южные Аппалачи (по Г. М. Игнатьеву)

турам. Современный рельеф оформился в мезо-кайнозое в процессе медленного поднятия территории. Наряду с каледонскими были подняты участки соседних структур. Таким «чуждым» Аппалачам участком является *горный массив Адирондак*, представляющий часть Канадского щита. Однако по геоморфологическим и другим особенностям он аналогичен другим районам Северных Аппалачей.

На востоке хребты доходят до океана и образуют полуострова, разделенные заливами (*риасовый тип берега*). Самый крупный из них — *залив Фанди* — известен высочайшими в мире приливами (до 18 м).

Южные Аппалачи, состоящие из каледонских и герцинских структур, сложены горными породами пестрого состава и имеют весьма разнообразный *структурно-эрозионный рельеф*. Они не подвергались оледенению: сохранилась богатая доледниковая лесная флора. На рис. 45 отчетливо передана зависимость, существующая между геологическим строением и рельефом территории. На нем выделяются *три структурных пояса*: древний кристаллический комплекс пород (продолжение структур Северных Аппалачей), структуры герцинского возраста и горизонтально залегающие осадочные породы (часть Северо-Американской платформы). Пояса в мезо-кайнозое были вовлечены в поднятие. Амплитуда поднятия не была одинаковой, что особенно четко выражено в пределах первого пояса, где возникли два типа рельефа: в наиболее поднятой части — *горный (Голубой хребет* высотой до 2100 м), в менее поднятой восточной — *предгорное плато Пидмонт с наклонной поверхностью от 500 до 150 м высоты*.

Пояс герцинских структур выражен в рельефе чередованием широких долин и хребтов. Днища долин лежат обычно на высоте 300 м, хребты достигают 1200 м высоты. Это наиболее интересная в геоморфо-

логическом отношении часть Аппалачей с *ярко выраженным складчато-эрозионным («аппалачским»)* типом рельефа. Формы поверхности не обнаруживают прямого соответствия структуре. *Широкие долины*, вытянутые в направлении залегания пластов (наиболее крупная из них — *Большая Долина*), образовались не по линиям сбросов или синклиналий структур, а в местах развития наиболее податливых эрозии пород, преимущественно в известняках и доломитах. Разделяющие их хребты, как правило, сложены более плотными породами, чаще всего песчаниками. Их формы связаны с особенностями залегания пластов. Часто можно наблюдать *инверсии рельефа*, т. е. несоответствие рельефа и структуры: обычны как понижения, образовавшиеся на месте размывшихся ядер антиклиналей, так и положительные формы, связанные с отпрепарированной эрозией пластами, залегающими в синклиналий складке.

При всем разнообразии форм, обусловленных составом и структурой геологических пород, в Южных Аппалачах отчетливо выражен *ряд поверхностей выравнивания*, указывающих на различные стадии поднятия территории и образования складчато-эрозионного рельефа. Ключ к объяснению рельефа представляют особенности речной сети герцинского пояса Южных Аппалачей. Крупные реки — *Делавэр, Саскуэхана, Потомак* и другие — проложили долины вне какой-либо связи с современной орографией района. Они петляют между хребтами, неоднократно прорезая глубокие ущелья. Второстепенные реки довольно четко приурочены к днищам крупных параллельных долин. Это объясняется тем, что речная сеть заложилась на выровненной поверхности в меловом — палеогеновом периодах, т. е. ранее образования современного рельефа. Размывая в процессе поднятия территории складчатый фунда-

мент, реки омолодили горный рельеф. При этом многие крупные реки, обладающие большой водностью и энергией, в основном сохранили прежние долины, тогда как другие реки, преимущественно второстепенные, были вынуждены приспособляться к составу и структуре геологических пород земной поверхности. Реки, заложившиеся в рыхлых породах, энергично разрабатывали свои долины и увеличивали площадь бассейнов за счет рек, развивавших долины в менее благоприятных геологических условиях.

Западнее герцинид лежит *Аппалачское плато* — край Северо-Американской платформы, поднятый одновременно с Аппалачами. Горизонтальное залегание осадочных пластов обуславливает литологическую однородность, вследствие чего селективная эрозия здесь не получила развития. Преобладающий тип долин — глубокие антецедентные врезы — ущелья. Плато достигает 1200 м высоты и в ряде мест столь сильно расчленено, что имеет типично среднегорный рельеф. Выходящие на поверхность известняки обусловили широкое развитие карста.

Аппалачские горы расположены в умеренном и субтропическом поясах. Над большей частью гор *господствует континентальный воздух*, так как западный перенос сильно ограничивает влияние Атлантического океана. *Значительна роль летнего муссона*, приходящего с Мексиканского залива и имеющего также западную или юго-западную составляющую.

Для Аппалачей характерны *неустойчивый режим погоды, резкие смены температур и значительное количество осадков во все периоды года*. Средние температуры января возрастают от -10°C на севере до 4°C на юге, июля — от 18°C на севере до 25°C на юге. Годовая *сумма осадков* составляет 1000—2300 мм (в силу горных условий подвержена значительным колебаниям). Зимой в северной части бывают обильные снегопады, летом грозы. Лучшим временем года считается начало осени, так называемое «индейское лето», когда дни не такие душные и жаркие, как летом, и реже бывают дожди.

Обильные осадки питают *густую гидрографическую сеть*. Особое значение имеет *река Гудзон*, протекающая по тектониче-

ской депрессии корытообразной формы. Большие глубины позволяют проходить крупным судам далеко вверх по реке. Соединение реки Гудзон каналами с озером Эри и рекой Св. Лаврентия превратило ее в важную транспортную артерию США. Крупные реки Южных Аппалачей судоходны большей частью уже за пределами гор, но их значительная водность и падение предоставляют большие возможности для получения гидроэнергии. Особенно благоприятны в этом отношении стремнины на *Делавэре, Потомаке, Саванне* и других реках у восточного края плато Пидмонт. Крупные энергетические ресурсы имеет река Теннесси. В ее бассейне построены гидроэлектростанции общей мощностью свыше 4 млн. квт.

Для Аппалачей характерны *два главных спектра вертикальных зон: лесотундровый континентальный и лесолуговой континентальный*. Вследствие малых высот основная часть территории лежит в лесном поясе. *Преобладают смешанные леса*. С понятием «*аппалачский лес*» ассоциируется один из классических вариантов широколиственных лесов, образованных десятками видов каштанов (*Castanea dentata* и др.), дубов (*Quercus prinus, Q. alba, Q. rubra, Q. coccinea* и др.), буков, кленов и др. Среди специфических деревьев замечательны американский орех гикори (*Carya ovata*), который по высоте и ширине ствола соперничает с дубом, и реликтовое тюльпанное дерево. Густой перевитый лианами лес особенно привлекателен «индейским летом», когда листва приобретает спокойную золотистую и красновато-желтую окраску. Леса сильно пострадали от вырубок и в долинах уже не сохранились.

На высоте 700—1000 м к широколиственным видам примешиваются хвойные. В этом поясе чаще других встречаются сахарный клен, желтая береза, черная ель и хемлок. Еще выше, примерно с 1500 м, господствует елово-пихтовый лес (бальзамическая пихта с примесью туи), а на самых высоких вершинах — субальпийские луга и кустарники (рододендрон и ольха). К северу от 41° с. ш. нижний пояс широколиственного леса выклинивается. В горах господствует типичный хвойный лес, но по побережью многие широколиственные виды доходят до Ньюфаундленда.

Среди почв преобладают *горные подзолистые и бурые лесные*, а по днищам долин — весьма плодородные *дерново-карбонатные почвы*.

Аппалачи известны крупными месторождениями полезных ископаемых. Здесь добываются *каменный уголь, нефть, железо, медь, серебро, кобальт и другие руды*.

Своеобразной частью горной системы Аппалачей является возвышающийся на континентальном шельфе *остров Ньюфаундленд* (106 тыс. км²), отделенный от материка эстуарием *реки Св. Лаврентия* и проливом *Бель-Иль*. Рельеф острова сходен с Северными Аппалачами. Большую часть его занимают хребты высотой до 850 м. Скопления моренного материала образуют у берегов острова известную своими рыбными богатствами *Ньюфаундлендскую отмель*. Полагают, что отделение острова от материка произошло лишь в четвертичное время.

Климат острова океанический и в силу влияния Лабрадорского течения *холодный*. Лето прохладное с низкими температурами воздуха (средняя температура июня 10—15 °С), почти постоянными туманами, сильными ветрами и морозящим дождем. Зимы теплее, чем на севере Аппалачей, безморозный период продолжительнее. Остров в прошлом был покрыт хвойными и мелколиственными лесами и редколесьями, ныне сильно вырубленными; много болот.

Береговые (Примексиканская и Приатлантическая) низменности

Береговые низменности — самая молодая природная страна материка. Для них характерны *плоский рельеф, сильная заболоченность, теплый влажный океанический климат*, создающий условия для развития *богатой растительности, преимущественно субтропической*. Основные природные процессы, определяющие своеобразие территории, испытывают влияние Центральных и Великих равнин, а также Аппалачей, которые граничат с низменностями и направляют сюда сток поверхностных и грунтовых вод, способствующих выносу на побережье продуктов разрушения. Наносы и являются основным материалом, формирующим поверхность низменностей.

По геологическому строению низменно-

сти отличаются друг от друга. В *основании Приатлантической низменности* лежат устойчивые, близкие к платформенному типу, *древние складчатые структуры Аппалачей*. *Примексиканская низменность* представляет часть очень подвижной области *прогиба Мексиканского залива*. Четвертичные речные отложения — пески, галечники, глины, переотложенные морскими водами или перевеянные ветрами, залегают на меловых и третичных известняках, которые на побережье Атлантического океана покоятся на древнем кристаллическом фундаменте, а в приморской полосе Мексиканского залива — на мощных свитах палеозойских осадочных пород.

Особенности природы низменностей наиболее ярко проявляются в приморской части. Побережья Атлантического океана и Мексиканского залива отличаются довольно сложным расчленением и имеют как бы две береговые линии. Внешнюю линию образует узкая, от сотен метров до нескольких километров шириной, полоса песчаных кос. Они отделяют от моря крупные, вытянутые вдоль берега лагуны, почти соприкасающиеся друг с другом. Благодаря этому оказалось возможным соединить их судоводными каналами. Внутренняя береговая линия тоже окаймлена песчаными пляжами и расчленена эстуариями многочисленных рек.

Возникновение кос обязано накоплению в устьях рек большого количества аллювия и последующему перемещению его океаническими водами. Формы песчаных кос и лагун очень изменчивы. Там, где условия способствуют накоплению наносов, косы, нарастая, соединяются и превращают лагуны в озера. В дальнейшем в развитии озер важную роль начинают играть биологические факторы. Обилие тепла и света способствует быстрому распространению растительности, первоначально гидрофитов (ситника, рогоза, полигонума и др.). Вследствие зарастания озера превращаются в травяные болота — марши, на которых начинают преобладать злаковые сорняки — виды гречки, проса, а на полностью заросших (фитомелиорированных) местах — бородачи. Вслед за ними поселяются болотный кипарис (со стойкой к гниению древесиной), нисс и другие деревья. На глинистых почвогрунтах при дальней-

шем их естественном осушении господство переходит к широколиственным и жестколистным вечнозеленым дубам и магнолиям, а в подлеске — карликовым пальмам. На песчаных почвах поселяются сосны, образующие сухие светлые боры. Подобные последовательные стадии можно наблюдать как во времени, так и в пространстве. По мере удаления от побережья в глубь страны лагуны сменяются озерами, чередующимися с болотами и маршами, еще дальше — морские террасы с борами и плоские глинистые низины с широколиственными лесами. Ширина сильно заболоченной приморской полосы у Мексиканского залива 50—70 км, у Атлантического океана 100—120 км.

В период оледенения, когда уровень океана понижался, в удаленной от океана части низменности вследствие низкого базиса эрозии происходило врезание русел и разрушение поверхности. В этой тыловой полосе низменностей шириной до 100—150 км эрозия удалила не только поверхностный слой рыхлых отложений, но и сняла часть коренных пород, отпрепарировав более плотные пласты. Образовалась серия куэст, особенно хорошо выраженных на Примексиканской низменности. Наиболее значителен куэстовый уступ «черной прерии» — полосы выходов на поверхность эоценового известняка, протягивающейся по Примексиканской низменности на несколько сотен километров. Последовавшее затем повышение уровня океана привело к затоплению части низменной суши и образованию ингрессионных озер и заливов. Особенно замечателен в этом отношении участок берега в штате Мэриленд (США), где океан, затопив низовья крупной реки, разобшил ее нижние притоки (*Джемс, Потомак, Саскуэханна*) и образовал крупный, удобный для сооружения портов *Чесапикский залив*.

Из рек особое место принадлежит *Миссисипи*. В нижнем течении ее долина достигает 120 км ширины и представляет настоящую аллювиальную низменность. Большая часть ее — пойма — испещрена затопляемыми в половодье протоками с береговыми валами, покрытыми сосновыми борами, озерами-старицами, болотами, заросшими кипарисами, лугами, используемыми под посевы хлопчатника и риса. Пойма посте-

пенно переходит в обширную дельту. Мощность руслового аллювия в дельте превышает 9 км. Дельта непрерывно растет, выдвигаясь на отдельных участках в море на 100 м в год.

Примексиканская низменность, несмотря на огромное количество наносов, отлагаемых Миссисипи и другими реками, в настоящее время в целом не обнаруживает признаков нарастания. Исследования показали, что за столетие мощность наносов у ее внешнего края увеличивается примерно на 30 см, а высота поверхности по отношению к уровню океана уменьшается на 50—160 см, т. е. постепенно океан надвигается на сушу. Это вызывается главным образом движениями, связанными с развитием прогиба Мексиканского залива, и отчасти уплотнением грунта.

Полуостров Флорида сложен известняками, преимущественно эоценового возраста, сильно закарстованными, несмотря на плоский рельеф. Более возвышенные центральные части Флориды довольно сухие, так как вся атмосферная влага поглощается известняками. В низких краевых частях полуострова, в особенности на юге, где грунтовые воды выходят на поверхность, многочисленны озера, болота и трясины. Побережье Флориды окаймлено коралловыми рифами, которые сдерживают влекомые морскими течениями наносы и служат как бы цоколем для образующихся здесь песчаных кос.

Зима на Береговых низменностях *теплая*. Средние температуры января колеблются около 5—10 °С. При часто проходящих циклонах возникает значительная облачность и идут дожди. В тыл циклонов иногда проникает арктический воздух, понижающий температуру до 0 °С и приводящий к гололедице. Заморозки, хотя и редко, оказывают губительное действие на пышную субтропическую растительность, в особенности на плантации цитрусовых. Зима, за редким исключением, лучшее время года.

Лето жаркое и дождливое. В июне температура держится около 27 °С. Муссон приносит огромное количество влаги, выпадающей в виде сильных ливней, преимущественно в дневные часы. Очень часты грозы (на Флориде в среднем 30—35 раз в году). Высокие температуры, усугубляе-

мые большой влажностью воздуха, плохо переносятся человеком. Летом и осенью *часто проходят тропические циклоны*, сопровождающиеся ветрами ураганной силы. Годовая *сумма осадков* почти повсеместно превышает 1000 мм, а на юге Флориды достигает 1400 мм. Климат Флориды особенно теплый и ровный. Средняя январская температура на тропическом юге полуострова достигает 20 °С, июльская — 28 °С. Листопадные виды растений почти не встречаются, уступая место пальмовым. Омываемые теплым течением берега окаймлены зарослями мангров.

По сравнению с соседними районами территория Береговых низменностей, имеющая большой процент заболоченных земель, менее освоена. Почти в девственном виде сохранились заболоченные леса в поймах рек и у побережья с характерным для них обилием тропических видов растений, земноводных и птиц. Встречаются аллигаторы, крупные водоплавающие черепахи, птицы колибри и др. На затопляемых участках с *аллювиальными и болотными почвами* в дельте реки Миссисипи и на побережье возделывают рис, сахарный тростник. Густо заселена и широко используется в сельском хозяйстве тыловая часть низменностей, имеющая *красноземные и желтоземные* почвы. На них выращивают хлопчатник, сорго и зерновые культуры. Особенно важный в сельскохозяйственном отношении район Черной прерии. Распространенные здесь *дерново-карбонатные почвы*, богатые основаниями, быстро восстанавливают плодородие и обеспечивают постоянные урожаи хлопка даже без севооборотов. Однако земли сильно пострадали от эрозии.

Из полезных ископаемых важное значение имеют *фосфориты* во Флориде и *нефть* на Примексиканской низменности.

КОРДИЛЬЕРСКИЙ ЗАПАД

Вследствие сложного характера строения поверхности и большой протяженности с севера на юг *ландшафты Кордильер весьма разнообразны*. Наиболее крупные природно-территориальные комплексы — страны — не обладают таким единством, как на равнинах, отчасти вследствие проявлений высотной поясности, но главным образом

в связи с разнообразием форм поверхности, определенным сочетанием краевых горных хребтов и плоскогорий. Как уже отмечалось, Кордильеры почти на всем протяжении состоят из трех главных орографических поясов: восточного и западного горных, а также внутренних плато и плоскогорья. В пределах каждой страны существуют резкие различия в ландшафтах орографических поясов. Это обусловлено не только особенностями рельефа, но и главным образом климатом, на котором сказывается расположение орографических поясов почти перпендикулярно к западному переносу воздушных масс. Поэтому возникает резкое различие в степени континентальности и увлажненности между крайними поясами и внутренними нагорьями. Эти физико-географические закономерности в основном определяют дифференциацию территории Кордильерских стран.

Кордильеры Аляски

Эта страна занимает самую северную часть Кордильер и включает всю территорию штата Аляска, а также части плоскогорья Юкон, лежащие в Канаде. Исключение представляет узкая береговая полоса на юго-востоке штата, которая по природным особенностям должна быть отнесена к канадскому району Кордильер.

Своеобразие природы Аляски определяется главным образом северным положением страны и простираением горных хребтов с запада на восток. На самом севере располагается *хребет Брукса*. Пояс внутренних плато и плоскогорий представлен постепенно повышающимся к востоку *плоскогорьем Юкон*. Третий пояс образуют *горные дуги*, протянувшиеся от Алеутских островов к Аляскинскому хребту и *образующие побережье залива Аляска*. Эту систему поясов дополняет *Арктическая равнина* — северные предгорья Кордильер.

Несмотря на то что горные цепи протягиваются в основном с запада на восток и центральные части Аляски не изолированы хребтами от океана, горный рельеф влияет на климатические условия. Причина кроется в особенностях расположения барических центров под северной частью Тихого океана. Зимой преобладающее теплое воздушное течение направлено к Аляске с

юго-востока (по восточной периферии *Аляутского минимума*) перпендикулярно Аляскинскому хребту, представляющему для него вполне ощутимую преграду. В то же время над *плоскогорьем Юкон* господствуют континентальные воздушные массы, приходящие с северо-востока, с покрытого льдами океана. Благодаря этому на большей части Аляски стоит малоснежная морозная погода, а на юге, за Аляскинским хребтом, обычно идут дожди и стоят туманы при температурах воздуха, близких к 0 °С. Летом воздушное течение с океана приходит с запада (по северной периферии *Северо-Тихоокеанского антициклона*) и преобладает почти над всей Аляской. В результате на побережье температура не повышается выше 5—12 °С, но с удалением от океана воздух постепенно прогревается, чему способствует его сухость.

Наиболее суровые природные условия характерны для Арктической области, включающей *хребты Брукса, Макензи и северные предгорья*. Горы, состоящие из нескольких параллельных цепей высотой до 3000 м, почти лишены растительности и представляют хаотическое нагромождение горных пиков, скал и массивов, глубоко расчлененных древними ледниковыми цирками. Скучность атмосферных осадков не способствует развитию современного оледенения. Поверхность скал становится *ареной активной морозной денудации*, порождающей шлейфы крупнообломочных осипей и камнепады на крутых склонах. Лишь по долинам рек развивается мохово-лишайниковая и кустарничковая растительность.

С севера хребет Брукса окаймлен невысоким плато. Оно также покрыто неприхотливой тундровой растительностью (кустарниковые тундры). Далее на север наклон поверхности становится все более пологим, а увлажнение увеличивается. Расположенная здесь низменность летом представляет совершенно непроходимое болото. Лишь на небольших дренированных местах вдоль рек встречаются луговины. Многочисленны *озера лагунного и термокарстового происхождения*.

Прибрежные воды Северного Ледовитого океана весь год покрыты льдами, лишь в августе образуются небольшие полыньи. Летом океан препятствует прогреванию

воздуха над сушей. Средняя температура самого теплого месяца в этом районе около 5 °С, вегетационный период меньше месяца. Зима морозная и сухая. Толщина снежного покрова к концу зимы обычно не превышает 7,5—10 см. Небольшая мощность снегового покрова обуславливает глубокое промерзание грунтов, не успевающих оттаять за короткое лето, поэтому летняя влага, просачиваясь с поверхности, замерзает уже в верхних горизонтах грунта, образуя мощные толщи грунтовых («ископаемых») льдов. На Арктической низменности широко распространены полигональные грунты, подушки выпячивания, гидролакколиты и другие характерные для арктической суши формы рельефа.

Южнее хребта Брукса расположено *плоскогорье Юкон* — крупный район, имеющий *наиболее континентальный климат*. Плоскогорье представляет *чередование выровненных глыбовых массивов*, сложенных палеозойскими кристаллическими породами, и *низменных аккумулятивных равнин*. Некоторые из массивов поднимаются до 1800 м высоты. Плоскогорье дренирует крупнейшая река северо-западной части материка — *Юкон*.

Зимой морозы достигают —63 °С. Особенно холодно бывает в замкнутых котловинах, куда стекает холодный воздух. Для этого сезона обычно безветрие. Сильные ветры наблюдаются только у подножия гор. В южной части с Аляскинского хребта часто дуют теплые фёны — трансформированный морозный полярный воздух. У подножия хребта Брукса наблюдаются холодные ветры типа боры.

Лето теплое. В длинные полярные дни сухой арктический воздух прогревается иногда до 20 °С. Это благоприятствует произрастанию *лесов* из белой, или канадской, ели, бальзамического тополя и белой березы, одевающих нижние части склонов массивов до высоты 600—800 м, поймы и террасы рек. В связи с характером рельефа лесная растительность покрывает в целом небольшую часть плоскогорья. Как обычно, в зоне лесотундры она сосредоточена почти исключительно по долинам рек. Большую площадь занимает *кустарниково-лишайниковая горная тундра*, распространенная по верхним частям склонов и на вершинах плоскогорий.

Западная часть плоскогорья, доходящая до Берингова моря, испытывает воздействие молодых движений земной коры. Наиболее поднятой глыбой является *полуостров Сьюард*, сильно расчлененный тектоническими долинами, имеющими форму трогов. Опущенные структуры представляют низменности или заливы. Из них наиболее крупная — *аллювиальная низменность дельты реки Юкон*.

Климат на западе менее континентальный, чем на востоке. В течение года бывает около 70 % пасмурных и только 5 % ясных дней. Вследствие низких летних температур, сильных ветров и большой влажности воздуха древесная растительность не выходит на побережье, где *преобладает горная тундра*, постепенно переходящая к югу в луга.

Расположенные юго-западнее полуострова Аляска *Алеутские острова* представляют собой полуостровную и островную дугу протяженностью до 2,5 тыс. км. В тектоническом отношении это *антиклинорий* из мезозойских осадочных пород с многочисленными внедрениями магмы. Все 111 островов Алеутской гряды — вулканического происхождения. Многие из них поднимаются из воды в виде стратовулканов на 1000—2000 м. Самый высокий — *вулкан Шишалдина* (3073 м). Всего здесь насчитывается 32 действующих вулкана, причем некоторые из них курятся и в настоящее время. Сильные извержения иногда сопровождаются образованием или разрушением островов.

Алеутские острова и полуостров Аляска имеют исключительно ровный климат — «вечной осени» с температурой, колеблющейся на протяжении года между 0 и 10 °С. Острова располагаются в центре барической депрессии, поэтому являются родиной многочисленных штормов,двигающихся отсюда к берегам Северной Америки. *Годовая сумма осадков* не так велика — 1800 мм, но дожди иногда идут непрерывно по нескольку недель. Плоские участки побережья покрыты *лугами* из вейника, костра и яркого разнотравья, а местами *кустарниками*. Выше океанических лугов, в пределах 100—400 м высоты, на склонах вулканов произрастают *верещатники*.

Среди животного мира Алеутских островов встречаются сивучи, морские бобры

(каланы) и другие ценные промысловые звери.

На юго-востоке Аляски располагается *высокогорный влажный лесной район*. Горные цепи образуют здесь две концентрические линии, разделенные полосой понижений. Самая высокая из них образована *Аляскинским хребтом*, который служит продолжением *Алеутского хребта*. Большая часть его — батолит, возникший в юрское и меловое время.

К югу от хребта расположены *залив Кука*, *ряд низменностей* и *плато*. Это часть *синклинория*, протянувшегося от Аляски до Калифорнийского залива. Внутреннюю дугу образуют *Кенайский* и *Чугачский хребты* высотой до 4000 м. На юго-востоке, на границе с Канадой, обе цепи сходятся, образуя *горный узел Св. Ильи*, высшая точка которого *гора Логан* достигает 6064 м. Горные цепи образуют подобие воронки, обращенной к ветрам с Тихого океана. На побережье средняя январская температура — 1 °С, июльская 11—12 °С. Годовые осадки достигают 4000 мм.

Следствием низких летних температур и обильных осадков является *исключительно мощное оледенение особого аляскинского типа*. Снеговая линия опускается до 500 м высоты, поэтому значительная часть поверхности гор служит аккумулятором снега. Многочисленные глетчеры, сливаясь у подножья гор, образуют значительные *предгорные ледники*. Наиболее крупный из них — *ледник Маласпина* — имеет площадь свыше 10 тыс. км². На берегу *залива Якутат* и в некоторых других местах ледники доходят до океана и отделяют небольшие айсберги.

Вследствие низкого положения снеговой линии вертикальная зональность растительного покрова почти не развита. Исключительно густые хвойные леса из ситхинской ели, нутканского кипарисовика и особенно из видов хемлока покрывают нижние части склонов вплоть до снеговой границы.

Как и другие районы Кордильер, Аляска богата полезными ископаемыми: *нефтью*, *каменным углем*, *хромом*, *медью*, *оловом*. Имеется свыше 100 промышленных *месторождений золота*. Важное экономическое значение имеют леса на юго-востоке страны. Река Юкон и многие другие реки обладают крупными запасами гидроэнер-

гии. Однако эти богатства используются еще в сравнительно небольших масштабах.

Канадские Кордильеры

Эта горная страна представляет часть Кордильерского пояса, расположена преимущественно в пределах Канады (за исключением плоскогорья Юкон). В ее состав включают также юго-восток штата Аляски и северную часть Скалистых гор (США). Морфоструктурные пояса в Канадских Кордильерах приобретают типичное для этой горной системы простираение с северо-запада на юго-восток, т. е. направление, перпендикулярное западному переносу воздушных масс. В связи с этим особенно велика роль хребтов как климаторазделов. Складчатые структуры образовались в процессе продолжительного геосинклинального развития, сопровождавшегося поднятием древних пород архейского и протерозойского возраста, а также внедрением обширных батолитов. В строении хребтов преобладают плотные кристаллические и метаморфические породы, устойчивые к денудации и сохраняющие высокогорный рельеф. Пояс внутренних плоскогорий не имеет такой ширины, как в других странах Кордильер. Он прерывист. Западный и восточный горные пояса во многих местах смыкаются друг с другом.

Важную роль играло в стране четвертичное оледенение, вначале горное, затем покровное. Оно оставило сильный отпечаток на формах гор и вызвало, по-видимому, некоторое погружение территории. В пользу последнего предположения свидетельствует тот факт, что межгорный прогиб, разделяющий хребты западного пояса, в отличие от Кордильер Аляски и США затоплен океаном.

Кордильеры Канады принимают на себя главные потоки западного переноса воздушных масс. В зимние месяцы целые «вереницы» циклонов устремляются с запада к Кордильерам и подчас пересекают эту горную систему, выделяя обильные осадки. Даже хребты, расположенные на востоке, получают до 1000 мм/год, на западных склонах береговых хребтов годовая сумма осадков достигает максимальных для кон-

тинента значений — 6000 мм. *Влажный климат* благоприятствует хвойной лесной растительности. Именно здесь оптимально развиты на западных склонах приокеанические хвойные леса.

Восточную часть Кордильер занимают *Скалистые горы* — прямые высокие хребты с крутыми склонами, покрытыми густыми горно-таежными лесами. Обильные осадки порождают обширное оледенение, которое не только по площади, но и по грандиозности форм превосходит альпийское. Аналогично с Альпами выражены тектонические надвиги кристаллических пород палеозоя на меловые отложения, что в общем не характерно для других кордильерских стран.

Развитие надвигов способствовало образованию *прямолинейных, заходящих друг за друга хребтов*, а также развитию *продольных сбросовых дислокаций*. Последние привели к выработке продольных долин, выраженных на всем протяжении горной системы. Самая крупная из них — *Борозда Скалистых гор* длиной около 1500 км, шириной 10 км и глубиной свыше 1000—1500 м. Долины определяют орографию области. Часть горного пояса к востоку от Борозды Скалистых гор называют обычно *Передовым хребтом*. Он круто возвышается над Великими равнинами, достигая в *горе Робсон* 3954 м высоты. К западу от него находятся две изолированные группы гор с высокогорными формами рельефа.

Растительность имеет переходный характер от континентальной равнинной тайги с господствующими в ней белой елью, бальзамической пихтой, банксовой сосной и белой березой к влажному океаническому хвойному лесу. В северной части из перечисленных видов на склонах преобладает белая ель, остальные господствуют в долинах. К западу от Передового хребта на юге появляются дугласова пихта, или псевдотсуга тисолистная (*Pseudotsuga taxifolia*), ель Энгельмана (*Picea engelmannii*), туя складчатая (*Thuja plicata*) и другие представители влажного тихоокеанского леса. По склонам гор леса поднимаются до высот 1000—1800 м; выше — гольцовая тундра (в северной части) и субальпийские и альпийские луга (на юге).

Внутренние плоскогорья и плато (Стикин, Нечако, Фрейзер) существенно отли-

чаются от соседних районов. Поверхность на большей части территории представляет *мезозойско-третичный пенеплен*, на котором обнажены корни докембрийских складок, на юге перекрытые третичными лавами. Территория разбита и поднята на неодинаковую высоту (от 750 до 1800 м). Во многих местах плато прерываются горными массивами, достигающими 2400 м высоты. Сбросовые долины, углубленные текучими водами, а затем обработанные ледниками, образуют настоящие каньоны с бурными полноводными реками, поймы которых располагаются иногда на 1000—1200 м ниже поверхности водораздельных плато. Особенно замечательна в этом отношении *река Фрейзер*, которая благодаря крутому падению и значительному расходу воды с летним максимумом (ледниковое питание) обладает большими запасами энергии. Долины рек нередко имеют четкообразную форму. Ряд котловиноподобных расширений долин занят типичными для послеледникового горного ландшафта пальцеобразными озерами. В отличие от долин, служивших артериями стока льда в океан, сами плато и плоскогорья мало изменены ледниковым покровом, оставившим плащ отложений небольшой мощности.

Характер климата и отчасти почвенно-растительного покрова области определяется положением в дождевой тени Берегового хребта. Годовые суммы осадков в среднем невелики (около 500—600 мм), но наблюдаются большие отклонения: западные склоны гор получают свыше 1000 мм, днища глубоких долин на юге — всего 200—300 мм. Зимой морозы достигают -54°C , летом температуры могут превышать 35°C . Таким образом, Внутренние плоскогорья и плато имеют *отчетливо выраженный континентальный тип климата*.

К северу от 53° с. ш., где испарение еще невелико, *господствует таежная растительность на подзолистых почвах*. Южнее леса приобретают парковый характер, появляются обширные луговины с господством злаков — овсяницы, ковыля и др. Сухолюбивые виды деревьев — сосны (желтая и скрученная) — сменяют энгельманову ель и альпийскую пихту, которые произрастают здесь только на влажных склонах. Под *лесостепной растительностью* развиваются *серые лесные почвы*.

Даже на невысоких массивах можно проследить весь спектр вертикальной зональности от сухих степей до тайги. Западная часть страны — *Приморская область* — наиболее возвышенна, гориста. Ее природные особенности во многом определяются сильным влиянием океана. Основные орографические элементы — *Береговой и Островной хребты* и разделяющая их *Береговая впадина*. Береговой хребет — *гранитный массив* высотой до 4000 м, увенчанный снежниками и ледниками, с пологим восточным и крутым западным склонами. Он пересечен глубокими речными долинами, заканчивающимися фьордами. Островной хребет ниже и прерывистей. Он включает *архипелаг Александра, острова Королевы Шарлотты и Ванкувер*. Горы сложены в основном палеозойскими породами, обнажившимися в результате денудации. Высота их до 2000 м.

Расположенная восточнее Береговая впадина затоплена океаном и представляет систему узких проливов, имеющих местами форму фьордов. Для области характерны мягкая, дождливая у подножья и снежная на вершинах зима и прохладное сырое лето с частыми туманами и высокой влажностью воздуха. Значительную часть года небо покрыто низкими слоистыми облаками. Число часов солнечного сияния в некоторых местах почти в 2 раза меньше, чем в области Внутренних плоскогорий и плато. Такой климат стимулирует развитие древесной растительности. Горы покрыты *чрезвычайно продуктивными лесами*, в которых преобладают хвойные: туя складчатая, западный хемлок, дугласова пихта, достигающая 75 м высоты при диаметре ствола до 3 м, ситхинская ель и др. Леса доходят до высоты 1200—1500 м (рис. 46).

Кордильеры Канады обладают значительными природными богатствами. В Береговом хребте и Скалистых горах имеются *месторождения полиметаллов (свинец, цинк, серебро, золото и медь)*. На острове Ванкувер встречаются *месторождения угля, серебра, ртути, железа, гипса* и других ископаемых. Наряду с этим Канадские Кордильеры занимают одно из первых мест среди других кордильерских стран по запасам *древесины и водной энергии*. Значительная часть территории мало пригодна для земледелия. Под посевы пшеницы и

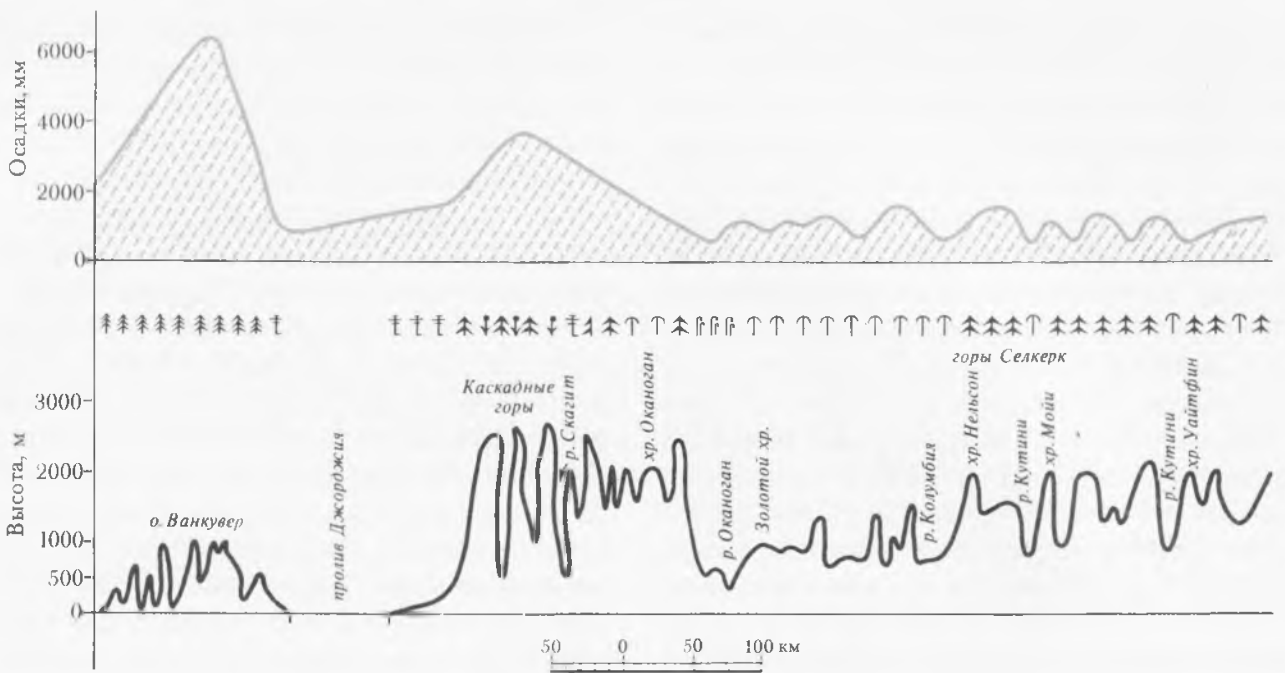


Рис. 46. Физико-географический профиль через Канадские Кордильеры по 49° с. ш. (по Г. М. Игнатьеву):

значки на профилях 46 и 47 (слева направо): горные приморские еловые леса, с участием западного хемлока с богатым травяным покровом; горные высокоствольные псевдотсуговые и пихтовые леса; горные реликтовые леса из вечнозеленой секвойи; горные сосновые леса; горные разреженные сосновые и сосново-можжевеловые леса; высокогорные еловые и елово-пихтовые леса и субальпийские редколесья; жестко-лиственные вечнозеленые кустарники (чапараль); низкотравные плотнодерновинно-злаковые степи; высокотравные и низкотравные пырейные и ковыльные степи; полынные пустыни; солянковые пустыни; альпийские луга

трав, а также под фруктовые сады используются почвы речных долин. Морские воды богаты лососевыми и другими ценными породами рыб.

Южные Кордильеры

К югу от границы между Канадой и США Кордильеры расширяются до 2,5 тыс. км главным образом за счет большого развития зоны внутренних плато и плоскогорий. Меняются формы гор и отчасти направления хребтов, климат становится теплее и суше, появляются новые типы почв и растительности. Южные границы этого района в основном совпадают с государственной границей США и Мексики.

Для Кордильер США характерны прерывистость горных цепей, наличие обширных поднятых, но не затронутых горообразованием участков, менее четкая ориентация орографических элементов, особенно в восточном горном поясе. Скалистые горы, представляющие в Канаде целостную систему, здесь состоят из ряда разобренных хребтов. Многие из них не имеют характерного для Кордильер юго-восточного простирания; некоторые хребты расположены перпендикулярно этому направлению. Та-

кая особенность рельефа объясняется широким распространением структур платформенного типа; лишь часть из них была затронута складчатостью, тогда как крупные фрагменты плиты сохранились в виде платообразных участков, разделяющих хребты.

Западный горный пояс сохраняет при- сущие ему особенности. Для невадийских структур по-прежнему характерно развитие интрузий. Образованные ими Каскадные горы и Сьерра-Невада характеризуются большой высотой и непрерывностью. К западу от них находится зона внутреннего прогиба, за которой лежат антиклинальные Береговые хребты. В отличие от ранее рассмотренных стран Кордильерской системы Южные Кордильеры на протяжении четвертичного периода не подвергались значительному оледенению. Только северные части Колумбийского плато покрывались предгорным ледником, спускавшимся со Скалистых гор. На большей части территории климат, по-видимому, был не холоднее, чем в настоящее время. Наряду с этим он был значительно более влажным. Об этом свидетельствуют останки стволов деревьев, обнаруженные в полупустыне Большого Бассейна, а также реликтовые озера

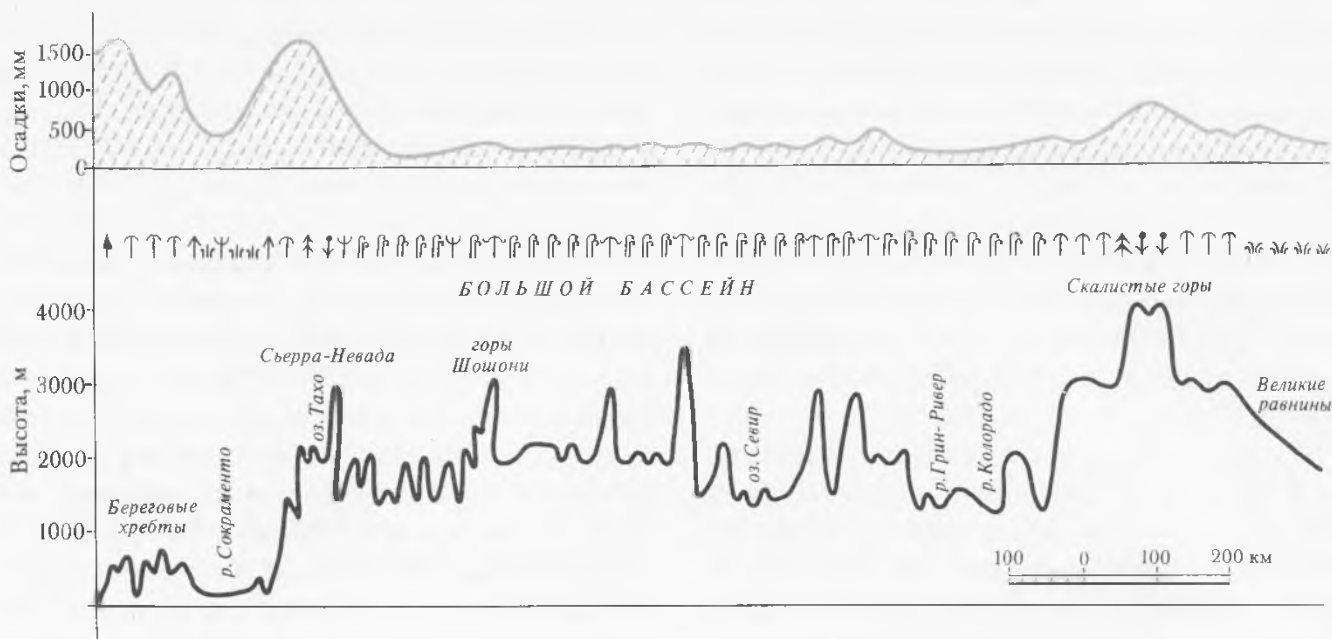


Рис. 47. Физико-географический профиль через Южные Кордильеры по 39° с. ш. (по Г. М. Игнатьеву). Условные обозначения см. на рис. 46

и другие элементы прежней гидросети.

Большая часть страны лежит в *субтропическом поясе*. На северо-западе, на побережье Тихого океана, выпадает до 6000 мм осадков в год. На юго-западе, в районе Лос-Анджелеса, годовая сумма снижается до 300—400 мм. На юге штата Калифорния, имеющего типично средиземноморский климат, дожди летом практически не выпадают. Воздушные массы с Тихого океана проходят через хребты только зимой, летом они движутся с севера на юг вдоль берега по восточной периферии Северо-Тихоокеанского барического максимума, не выделяя осадков.

В связи с изменением увлажнения *сырые приокеанические леса* у $40\text{--}41^{\circ}$ с. ш. сменяются *лесами из теплолюбивых и более приспособленных к засушливым условиям секвой* (в нижнем поясе) и *желтой сосны*. К югу от 37° с. ш., где годовые осадки снижаются до 400 мм, на побережье появляется *ксерофитная формация чапараль* из вечнозеленых низкорослых дубов и акаций. К югу от 35° с. ш. она сменяется *полупустыней*. В том же направлении изменяются и почвы: от *горных бурых* на северо-западе США до ненасыщенных основаниями *серо-коричневых* на юге.

Еще более значительные изменения наблюдаются с удалением от побережья. Плювиометрический профиль по 39° с. ш. четко показывает зависимость увлажнения территории от рельефа (рис. 47). Видно, что

максимальное количество осадков приходится на три орографические зоны Кордильер: на *Береговые хребты*, *западный склон Сьерра-Невады* и *Скалистые горы*. Этим горам присуща наиболее сложная структура вертикальной зональности.

В межгорных понижениях количество осадков резко уменьшается. *Калифорнийская долина* получает всего около 300—400 мм осадков в год; *доминируют субтропические степи*. Еще меньше осадков выпадает на *внутренних плато и плоскогорьях* (в среднем 200—400 мм), где *преобладают ландшафты полупустынь и пустынь*.

Южные Кордильеры богаты многими полезными ископаемыми. Здесь находятся крупнейшие в Северной Америке *месторождения меди* (Бингем), *полиметаллов* (Кёр-д-Ален), *молибдена* (Клаймакс), *урана и ванадия* (Айдахо), *ртути*, *драгоценных металлов*, *фосфоритов*, *мирабилита*, *калийных и поваренной солей*, *каменного угля и нефти*.

Территория населена и освоена крайне неравномерно. На обширных пространствах внутренних плато и плоскогорий плотность населения не превышает 2—3 человек на 1 км^2 . В то же время некоторые равнинные части штата Калифорния населены столь густо, что некоторые города и их пригородные зоны образуют агломерации, протягивающиеся непрерывной полосой на многие десятки километров. В горных районах развито лесное хозяйство, на внутренних

плато и плоскогорьях — пастбищное скотоводство, на орошаемых землях по долинам рек выращиваются пшеница, кормовые культуры, плодовые деревья, а в южной половине — также хлопчатник и рис. Наиболее крупные массивы орошаемых земель расположены либо у западных подножий хорошо увлажняемых гор (Скалистые горы, Сьерра-Невада), либо по долинам крупных транзитных рек (Колумбия, Снейк и др.).

Горно-лесные ландшафты Скалистых гор, поднимающиеся над полупустынными плоскогорьями, занимают значительную территорию на востоке региона. Следы ледниковой экзарации в горах выражены намного слабее, чем в канадской части Скалистых гор, и лучше сохранились структурные формы. *Хребты представляют антиклинальные складки*, иногда разбитые сбросами. Горы имеют кулисообразное расположение, а между ними — коридоры или, как их называют, «парки» — широкие долины или котловины, покрытые продуктами разрушения гор. Осевые части хребтов — вскрытые денудацией ядра антиклиналей, состоящие преимущественно из докембрийских кристаллических пород. Остатки кровли из палеозойских осадочных пород сохранились на склонах хребтов и в предгорьях, где, вследствие литологической неоднородности и моноклиналиного залегания, они образуют *характерные концентрические предгорные ступени* — ряды невысоких, постепенно понижающихся асимметричных хребтов. Восточный край Скалистых гор, как и в Канаде, очень крутой. Большинство высоких гор имеет почти одинаковую высоту — около 4300 м, что обусловлено *наличием фрагментов поверхности выравнивания плиоценового возраста*.

Горы расчленены долинами рек, которые в большинстве случаев берут начало к западу от оси Скалистых гор. Там находятся основные *гидрологические узлы материка* — участки, где сходятся верховья крупнейших рек тихоокеанского и атлантического бассейнов. Один из них располагается под 38—39° с. ш. Отсюда берут начало реки *Колорадо, Рио-Гранде, Арканзас и Южный Платт*. Другой — в Йеллоустонском национальном парке. Здесь начинаются *Миссури и Снейк* — главный приток Колумбии.

Климат Скалистых гор довольно континентальный. Они получают до 800 мм осадков, причем наиболее увлажнены верхние участки склонов. Западные склоны покрыты у подножья редкими порослями можжевельника, который постепенно сменяется желтой и веймутовой соснами, а выше 2700 м — субальпийской пихтой и энгельмановой елью. Верхняя граница леса проходит на высоте 3300—3600 м. Выше пихтового пояса хорошо выражены субальпийские и альпийские луга, состоящие в основном из осок и разнотравья (горечавки, примулы, камнеломки, горцы). На восточных склонах растительность примерно та же, но у подножья леса сменяются степью. Скалистые горы зелеными «островами» поднимаются среди сухих степей и полупустынь. В жаркое время года на луга и лесные пастбища перегоняют скот, пасущийся на равнинах.

Исключительно своеобразен ландшафт *Йеллоустонского национального парка* (заповедника) — района затухающего вулканизма (лавовые покровы, гейзеры, фумаролы и т. п.). Его живописная природа привлекает большое число туристов.

Внутренние плоскогорья и плато (Колумбийское плато, Большой Бассейн, плато Колорадо) заметно отличаются друг от друга. Продолжением плато Фрейзер является *Колумбийское плато*. Оно образовано километровой толщиной вулканических продуктов плиоценового и миоценового возраста, преимущественно базальтов, и имеет высоту 700—1000 м. В ледниковый период плато представляло область развития конечно-моренных форм предгорного ледника. Предледниковые реки создали глубокие каньоны, ныне лишенные воды (наиболее значительный из них — *Гранд-Кули*). На поверхности плато отложились мощные слои лёсса.

Колумбийское плато располагается в дождевой тени. На западе оно получает всего 250—300 мм осадков в год. Для этой части *характерна полупустыня*, для востока — *степи на каштановых почвах*; у подножья Скалистых гор, где годовая сумма осадков повышается до 600 мм, появляется *лесостепь*. В настоящее время значительная часть территории используется в земледелии (главным образом под яровую пшеницу). Земли на западе нуждаются в

орошении, что отчасти и осуществляется путем использования крупных рек, несущих воду со Скалистых и Каскадных гор.

Особенно большой водностью отличается река Колумбия, протекающая в каньоне глубиной до 600 м. У нее быстрое течение. Питаясь снегами Скалистых гор, она значительно увеличивает расход в сухое летнее время года. На Колумбии построен ряд плотин и электростанций.

Еще более сухой и континентальный климат имеет *Большой Бассейн*. Годовая сумма осадков сокращается до 200—250 мм, на юге — местами до 100 мм. Здесь, на рубеже умеренного и субтропического поясов, испаряемость во много раз превышает осадки и реки не доносят воды до океана. Это обстоятельство определяет основные особенности района. Понятие «Большой Бассейн» в наиболее точном смысле относится к территории, которая практически не имеет стока в океан и которая, как и всюду на земном шаре, имеет своеобразные черты природы, проявляющиеся прежде всего в рельефе.

По характеру тектоники Большой Бассейн — *типично горная территория*, состоящая из многочисленных хребтов, ориентированных в меридиональном направлении, и разделяющих их тектонических долин. Однако отсутствие выноса продуктов денудации, очень интенсивной в условиях континентального климата, привело к *частичному погребению горного рельефа, образованию обширных плоских поверхностей*, располагающихся на высоте 1000—1500 м. Это так называемые *бассейны* — межгорные понижения, заполненные мощной толщей грубообломочного делювиально-аллювиального материала. «Бассейны» сообщаются друг с другом; в ряде мест они занимают в общей сложности большую территорию, чем хребты, которые поднимаются над ними в виде островных гор.

На склонах многочисленных хребтов закладываются водотоки с заметной сезонной или эпизодической активностью. Ливневые дожди смывают продукты разрушения с гор в межгорные понижения, образуя *покатые предгорные скалистые поверхности (педименты)* и *широкие шлейфы осыпей*, смыкающиеся в средних частях бассейнов. В центре бассейнов возникают озера, быстро высыхающие после дождя и оставляющие

на поверхности цементирующие сульфатные и карбонатные соединения. Поверхностные водотоки не получают развития как из-за сильного испарения, так и вследствие большой водопроницаемости рыхлых осей. Благодаря этому образуются близко расположенные к поверхности грунтовые воды — важный ресурс для орошения территории.

Зима в Большом Бассейне прохладная, в северной части бывают морозы, чаще всего по ночам. Вследствие скудости атмосферных осадков снежный покров образуется только в горах, да и то на западных склонах. *Весной* поверхность покрывается ярким ковром цветущих эфемеров, но уже к июню она снова обретает монотонный пустынный облик. *Растительный покров* образуют редкие побеги полыней, лебеды и других ксерофитов. В южной субтропической части поражают необычным видом *своеобразные «редколесья» из гигантских кактусов* (до 9 м высоты) и *юкк, а также склерофитных кустарников*. Зелеными «островками» поднимаются над пустыней горные хребты. Однако на них растительный покров весьма скудный: низкорослые горные можжевельники, тонкие сосны образуют редкий древостой, поднимающийся над ковром степных трав.

В прошлом область увлажнялась обильнее, о чем свидетельствуют многочисленные реликтовые озера. Самое крупное из них — *Большое Соленое озеро*, образовавшееся на месте крупного послеледникового озера *Бонневил* (300 м глубина и 50 тыс. км² площадь), которое было спущено рекой Снейк. Теперь Большое Соленое озеро бессточное.

Плато Колорадо в геологическом отношении представляет платформу, в периферической части которой широко распространены вулканические покровы. Полагают, что это часть Северо-Американской платформы, отделившаяся в период ларамийской складчатости. Поверхность сильно раздроблена и поднята на высоту 1800—2500 м. Плато расчленено многочисленными глубокими каньонами *реки Колорадо* и ее притоков. Наиболее грандиозным является *Большой Каньон* Колорадо, протягивающийся на сотни километров и местами достигающий 1800 м глубины. Его стенки, сложенные мощной толщей разноцветных

пород от докембрийского (у основания) до кайнозойского возраста, почти отвесны. Отдельные выступы стен имеют форму пирамид, колонн, башен, благодаря чему каньон представляет весьма эффектное зрелище. Образование Большого Каньона — результат медленного непрерывного поднятия плато Колорадо с неогена. Река, стекая со Скалистых гор, постепенно «перепиливала» поднимающуюся структуру.

Вследствие значительной высоты климат плато несколько прохладнее и влажнее, чем климат Большого Бассейна. На большей части плато распространена лесостепная субтропическая, переходная к саванне растительность. Здесь можно встретить сосны и акации, можжевельник и креозотов куст, мексиканские суккуленты и различные злаки.

На западе, за пределами плато, лежат глубокие тектонические впадины, почти не получающие осадков. Это пустыни *Мохаве* и *Хила* с характерной суккулентной флорой. В пустыне Мохаве расположена межгорная безводная *впадина Долина Смерти* (85 м ниже уровня моря), где отмечен абсолютный максимум температуры воздуха (56,7 °С).

На природных особенностях *Западной береговой области*, как и на Канадских Кордильерах, отчетливо сказывается близость Тихого океана. *Каскадные горы* и *Сьерра-Невада* заметно отличаются друг от друга. В основе их лежит невадийский батолит, но в Каскадных горах он погребен под вулканическими продуктами. Над выровненной поверхностью Каскадных гор высотой около 1500 м поднимается ряд высоких, покрытых вечными снегами *вулканов: Лассен-Пик, Рейнир, Шаста* и др. Некоторые из них действующие. Сьерра-Невада — *горстовая глыба* с крутым восточным и пологим западным склонами и гребневидными вершинами, достигающими 4000 м высоты.

Западные склоны хребтов задерживают большое количество атмосферной влаги. На Сьерра-Неваде у верхней границы леса толщина снежного покрова к весне достигает 5—8 м. С гор стекают порожистые бурные реки, используемые для орошения засушливых земель и водоснабжения городов на юго-западе США. Склоны покрыты необычайно разнообразными, главным об-

разом *сосновыми лесами*. Недостаток влаги летом накладывает отпечаток на их облик: сосновые леса очень светлые, состоят из прямых стройных деревьев с узкой кроной без раскидистых ветвей. Почва покрыта степными злаками, подушками колючих полукустарников.

Расположенные западнее *Уилламетская* и *Калифорнийская долины* — интересный пример структур геосинклинального типа. Опускание их продолжается с мелового периода. В Калифорнийской долине за это время накопилась огромная толща осадочных пород: 6000 м меловых, 3000 м палеогеновых и неогеновых и 600 м четвертичных отложений. Обе долины лежат в дождевой тени, которая особенно проявляется в Калифорнийской долине, имеющей мягкий и вместе с тем очень сухой, солнечный, типично средиземноморский климат. Некогда покрытая сухой степью, ныне она почти сплошь засажена виноградниками и плодовыми культурами, главным образом цитрусовыми.

Береговые хребты в отличие от Кордильер Канады слабо расчленены, высоты их незначительны. Только на севере они достигают 2400 м и покрыты снегами. Берег Тихого океана абразионного типа, прямолинейный. Исключение составляет лишь глубокая живописная *бухта Сан-Франциско*. Горы покрыты *лесами*, в которых преобладают ситхинская ель и дугласия на севере, секвойя и сосны в средней части. На юге леса переходят в *чапараль*. Калифорнийская долина и Береговые хребты весьма неустойчивы в сейсмическом отношении. Сильное землетрясение в 1906 г. вызвало серьезные разрушения в городе Сан-Франциско.

В Западной береговой области находятся наиболее обширные территории орошаемых земель Северной Америки (более 3 млн. га). Развитию ирригации способствуют значительные размеры стока со Сьерра-Невады, наличие территорий с плоским рельефом, обилие тепла, позволяющего при орошении выращивать богатые урожаи. На орошение уходит более половины вод *рек Сакраменто* и *Сан-Хоакин*, протекающих по Калифорнийской долине, часть вод *реки Колорадо*, а также почти все пригодные к эксплуатации запасы грунтовых вод.

Мексиканское нагорье

Мексиканское нагорье, занимающее большую северную часть Мексики, завершает североамериканскую часть Кордильер. Горный пояс здесь уже, орографические зоны прерывисты. На юге они приобретают характерное для Центральной Америки западно-восточное простираие. Располагаясь большей частью в пределах тропического пояса, нагорье имеет совершенно иной характер климата, чем более северные страны: западный перенос воздушных масс у земной поверхности сменяется *пассатной циркуляцией*, определяющей иные закономерности в распределении увлажнения и формировании вертикальной зональности. В отличие от других кордильерских стран перенос влаги направлен преимущественно с востока или юго-востока. Поэтому *лесные ландшафты* преобладают здесь в юго-восточной части. Северо-запад отличается засушливостью и преобладанием *ландшафтов пустынь и полупустынь*.

В формировании геологических структур наиболее важную роль сыграла *ларамийская складчатость*. Дислоцированные в эту эпоху палеозойские и мезозойские осадочные и кристаллические породы (граниты, гнейсы, сланцы) образуют перекрытый во многих местах кайнозойскими базальтами фундамент страны. Только на востоке распространены меловые осадочные породы (известняки, мергели, глинистые сланцы). *Характерны* невадийские и более молодые сиенитовые и диоритовые *интрузии*. Эта особенность строения геологических структур Мексики объясняется, очевидно, тем, что складкообразование происходило не на платформе, как в более северных частях Кордильер, а в геосинклинали.

Своеобразие *рельефа* определяет расположенная на юго-востоке страны молодая складчатая зона с активным вулканизмом и частыми землетрясениями. Она включает *Вулканическую Сьерру*, ограниченную с юга *впадиной реки Бальсас*. В настоящее время геологи выявили связи этой структуры с береговыми альпийскими структурами материка. Образование современных форм рельефа началось в ларамийскую эпоху, характеризовавшуюся значительным поднятием территории. Впоследствии эрозионные процессы разрушили горы, прев-

ратив их в пенеплен. В миоцене тектонические процессы снова активизировались. Усилились вулканизм и поднятие Мексиканского нагорья, особенно его краевых частей — Западной и Восточной Сьерра-Мадре.

На значительной территории развитие природы происходило в *аридных условиях*. Это привело к тому, что часть горной страны утратила сток в океан и превратилась в *нагорье с чередованием котловин* — «*бассейнов*» (аналогов «бассейнов» Кордильер США) — и *сильно разрушенных коротких обособленных горных гребней*.

На большей части территории нагорья годовые осадки не превышают 500 мм. Это в несколько раз меньше количества влаги, которое могло бы испариться за тот же промежуток времени. В северной половине нагорья годовой сток составляет всего лишь 3 % от годовой суммы осадков. Приведенные цифры свидетельствуют о скудости водных ресурсов. Юго-восточная часть нагорья, получающая влагу от восточных пассатов и экваториального муссона, выделяется не только пышной лесной растительностью, но и быстрыми реками, глубоко врезанными в краевые цепи гор и создающими *сильно расчлененный эрозией тип горного рельефа*.

Устойчивые климатические условия (в сравнении с более северными кордильерскими странами) способствовали возникновению весьма своеобразной *флоры*, насчитывающей свыше 8 тыс. эндемичных видов. *Доминируют суккуленты*. Многие виды растений, широко распространенные в других странах Северной Америки и в ряде районов Южной Америки, имеют мексиканское происхождение.

Мексиканское нагорье богато минеральными ресурсами. Мировое значение имеют *месторождения свинца, цинка и серебра* (Сан-Франциско, Фреснильо). Обнаружены также *медь, марганец, железо*. На берегу Мексиканского залива добывают *нефть и газ*.

Восточная Сьерра-Мадре как горный хребет хорошо выражена только на восточном склоне. Западный ее склон лишь местами возвышается над внутренними частями нагорья. Образующие хребет верхнемезозойские осадочные породы дислоцированы в крутые складки, осложненные надви-

гами и сбросами. В южной части вершины достигают 3000 м высоты, на севере они ниже. На востоке отроги хребта местами почти доходят до Мексиканского залива. Преобладающие в северных частях мескитовые кустарники к югу сменяются саваннами, появляются плантации кокосовой пальмы, акации, фикусы. Точно так же и по склонам гор ксерофитные кустарники, господствующие на севере, уступают место на юге пышным тропическим лесам.

Северные части Мексиканского нагорья похожи на Большой Бассейн. Равнинные участки поверхности преобладают над горными. Эту область обычно называют *Северная Меса*. На всем пространстве короткие горные гребни чередуются с «больсонами», выполненными грубообломочными отложениями. Средняя высота Северной Месы около 1500 м. Климат — засушливый, континентальный. Несмотря на южное положение, зимой случаются заморозки; летом температура часто поднимается выше 40 °С. Годовая сумма осадков сокращается местами до 100 мм/год (выпадают они преимущественно летом). Территория орошается маловодными реками, мелеющими или исчезающими летом. Лишь немногие доносят воду до Рио-Гранде (мексиканское название — Рио-Браво-дель-Норте).

На *сероземах* преобладает разреженный растительный покров из кактусов (около 500 видов, от крошечных шарообразных видов до гигантских столбчатых), агав (140 видов) с крупными (свыше метра длины) приземными листьями и нежными цветками на длинном стебле, юкк (с мощными, но короткими древовидными стеблями и розетками больших листьев) и других растений. Среди зарослей суккулентов встречаются участки склерофитов — мескита, акаций. На более увлажненных участках полупустынь заметное участие в растительном покрове принимают злаки.

Южная часть Мексиканского нагорья, или Центральная Меса, имеет высоту в среднем до 2000 м. Для нее характерны современный вулканизм, высокая сейсмичность. Климат более влажный, чем на севере, имеются крупные постоянные водотоки, глубоко расчленяющие нагорье.

Большую часть юга Мексиканского нагорья занимает *Вулканическая Сьерра* — исключительная по грандиозности вулка-

нических процессов горная зона, шириной примерно 50—100 км, протягивающаяся с запада на восток вдоль обрывистого края нагорья. В этой зоне над цоколем возвышается ряд мощных вулканов. Наиболее значительные среди них *Колима*, *Попокатепетль*, *Орисаба* (самый высокий — 5700 м). Некоторые из них появились совсем недавно. Гряда вулканов имеет сложный, быстро эволюционирующий рельеф. Старые сильно эродированные потухшие вулканы чередуются с геометрически правильными молодыми конусами. Лавовые потоки, спускаясь с вершин, заполняют межгорные понижения. Высокие лавовые валы подпруживают реки, образуя многочисленные озеровидные расширения, а иногда и настоящие озера. Южный край нагорья резко обрывается к *тектонической впадине Бальсас*, названной по имени дренирующей ее реки. Впадина испытывает воздействие влажного пассата с Мексиканского залива и Карибского моря.

Значительная высота Центральной Месы и Вулканической Сьерры определяет *благоприятный характер климата*. Годовая сумма осадков 1500—2000 мм. На высоте 1400 м средняя температура самого холодного месяца (января) 13—14 °С, а самого теплого (мая) 20 °С. Зимой и весной погода ясная, летом и осенью пасмурная и дождливая. Благодаря густой облачности, понижающей радиационный приход тепла, в летнее время температура ниже чем в конце весны.

В Центральной Месе *полупустыни* переходят в *саванну*, имеющую мощный травяной (злаковый) и разреженный древесный покров из дубов и сосен, а также своеобразный ярус из суккулентов. На обращенных к ветрам склонах гор появляются *влажные тропические леса*, достигающие до высоты 1000 м. Они характеризуются исключительным обилием жестколистных видов, главным образом вечнозеленых дубов, а также представителей семейств миртовых, лавровых, анноновых с древовидными папоротниками, магнолиями и юкками в подлеске. Леса густо перевиты лианами и эпифитами. Между 1000 и 2000 м высоты *господствуют смешанные леса*, напоминающие леса субтропиков. В них появляются листопадные дубы, липы, ольха и сосны. Верхний пояс (до 4000 м) образуют сосны

и пихты (у верхней границы леса). Выше *субальпийские* (злаки и кустарники, главным образом можжевельники) и *альпийские луга*. Снеговая линия на Вулканической Сьерре располагается на высоте 4500 м, наиболее высокие вулканы покрыты вечными снегами.

Южная часть нагорья — один из наиболее населенных районов Мексики, имеющих развитое сельское хозяйство.

Западная Сьерра-Мадре образована большей частью интрузиями юрского и мелового возраста и более молодыми лавами. Это единый горный массив до 3150 м высоты, расчлененный реками, впадающими в Калифорнийский залив. Поверхность сильно разбита сбросами, вытянутыми параллельно побережью Тихого океана. К окаймляющей ее с запада узкой полосе — намывной береговой низменности — она спускается ступенями.

Северо-западные части Мексиканского нагорья, особенно *побережье Калифорнийского залива*, характеризуются исключительной сухостью. Здесь господствует *ландшафт пустынь*. Даже на высоких вершинах, на севере хребта, осадков выпадает очень мало. На склонах гор преобладают *ксерофитные кустарники*; лишь на высоте около 2000 м они сменяются *редкостойным сухим сосновым лесом*. Постепенно к югу увлажнение увеличивается, а на склонах появляются *жестколистные и широколиственные леса*.

Сходный с северной частью Западной Сьерра-Мадре характер имеет *Калифорнийский полуостров*, образованный группой коротких хребтов, достигающих 3000 м высоты. Даже на крайнем юге полуострова количество осадков не превышает 250 мм в год. Преобладают *ландшафты западных приокеанских пустынь тропического пояса*. Суровость климатических условий и удаленность от экономических центров Мексики обуславливают слабую освоенность и недостаточную изученность территории.

Северная Америка — материк, природная среда которого претерпела значительные изменения. Особенно показательна в этом отношении территория США, на большей части которой природные ландшафты нарушены и заменены разнообразными антропогенными модификациями ландшафтов. Всего 250—300 лет назад природа

материка могла считаться поистине девственной. Многие значительные по площади регионы вообще не имели постоянных поселений. Однако не следует преуменьшать роль североамериканских индейцев в преобразовании природной среды. Полагают, что именно искусственно вызываемые ими пожары привели к возникновению или, по крайней мере, расширению подзоны прерий.

Широкая колонизация современной территории США европейцами привела к активной перестройке естественных местообитаний дикой фауны. Интенсивная расчистка и выжигание лесов под поля, поселки, города способствовали резкому уменьшению лесопокрытой площади. Глубоким изменениям подверглись лесостепные и степные районы США, где на значительных площадях естественный растительный покров был практически полностью уничтожен и заменен зерновыми культурами, в основном пшеницей и кукурузой. Преобразование природных комплексов повлекло за собой исчезновение многих видов животных и птиц. Неумеренная распашка в сочетании с низкой культурой земледелия и слабо регулируемый выпас скота привели к развитию на огромных территориях эрозии и дефляции почв.

Современный этап изменения природной среды США характеризуется высоким уровнем ее загрязнения. В результате разработки новых технологических процессов, приборов, механизмов и материалов резко поднялась производительность труда, но это привело к поступлению в природную среду огромного количества отходов. Отходы производства в США составляют более 5,5 млрд. т/год, или в среднем 60 ц на 1 га площади страны. Кроме того, появились новые синтетические материалы, никогда ранее в природе не встречавшиеся; они слабо подвержены процессам разложения и в течение многих лет накапливаются в окружающей среде. Массовое применение минеральных удобрений, использование ядохимикатов вызывает серьезные нарушения в системе саморегулирования природных процессов.

Одним из ключевых вопросов охраны природной среды является загрязнение воздуха. По данным Агентства по охране окружающей среды США, в атмосферу

ежегодно поступает свыше 180 млн. т загрязняющих веществ (механических частиц, диоксидов серы и азота, углеводородов, оксида углерода). При этом суммарная плотность выбросов в некоторых районах превышает 100 т/км². Важно подчеркнуть, что загрязнение воздуха приводит к атмосферной оксидации ландшафтов — комплексу процессов, связанных с техногенным выбросом диоксидов серы, азота и других соединений, их переносом и выпадением на землю в виде кислотных осадков. Их влиянию в наибольшей степени подвержен Северо-Восток США и Юго-Восток Канады, где чаще, чем в других районах, выпадает не обычный дождь, а слабый раствор кислот. Под воздействием кислотных осадков в США находится около 1 млн. га сельскохозяйственных угодий и 0,8 млн. га лесов. Таким образом, загрязнение атмосферы становится в ряде районов ландшафтообразующим фактором.

Очень важная проблема стран Северной Америки — загрязнение водных ресурсов. Несмотря на предпринимаемые усилия, оно продолжает прогрессировать. Если раньше говорили только о загрязнении поверхностных вод, то в последнее десятилетие все большую тревогу стало вызывать возрастающее загрязнение подземных вод — основного источника питьевого водоснабжения для миллионов американцев. Больших масштабов достигло площадное загрязнение, связанное со стоками с сельскохозяйственных угодий и городских территорий. Иногда эти стоки не менее токсичны, чем промышленные сточные воды, сброс и очистку которых легче контролировать. Все более опасным становится атмосферное загрязнение водных объектов. Наряду с оксидами серы и азота из атмосферы в водоемы попадают такие

токсичные вещества, как пестициды и полихлорированные бифенилы.

В реки Северной Америки поступает огромное количество твердых частиц как результат интенсивной почвенной эрозии. Ускоренная эрозия приводит к деградации земельных ресурсов: сокращаются запасы гумуса, ухудшаются водно-физические свойства почв, снижается их плодородие. Важным фактором деградации природной среды стало опустынивание вследствие чрезмерного выпаса скота, обезлесения, интенсивной откачки подземных вод, характерное для юго-западных районов США и значительной территории Мексики.

Огромные масштабы промышленного и сельскохозяйственного производства в странах Северной Америки, неоднородность технической оснащенности, широко распространившееся хищническое, нерациональное использование природных ресурсов привели к проявлению неблагоприятных природно-антропогенных процессов на больших площадях. Все это вместе взятое привело к явлению, получившему в научной литературе название «экологический кризис». Проблема охраны окружающей среды от загрязнения стала одной из важнейших практических и естественнонаучных задач в США. Однако при ее решении возникает определенное противоречие между общественным характером охраны природы и частнокапиталистическим способом использования ее ресурсов. Поэтому при наличии определенных успехов, например, в борьбе с эрозией почв, нельзя не отметить продолжающееся в природной среде стран Северной Америки, и прежде всего США, развитие нежелательных процессов, обуславливающих дальнейшее понижение природного потенциала материка.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА И ВЕСТ-ИНДИЯ

*Узкая полоса суши Центральной Америки между Теуантепекским и Дарьенским перешейками и архипелаги островов Карибского бассейна Вест-Индии*¹ образуют

¹ В Вест-Индию входят *Багамские, Большие и Малые Антильские острова*. Большие Антильские включают *Кубу, Гаити (Эспаньолу), Пуэрто-Рико и Ямайку*. Малые Антильские объ-

Американское Средиземье. Географическое положение территории между материками Северной и Южной Америки, между Тихим океаном и морями Атлантического,

единяют группы *Виргинских, Наветренных, или Карибских, острова Тринадид и Тобаго и Подветренных острова* у северного побережья Южной Америки.

в низких широтах, конфигурация и площадь суши, полуостровной и островной ее характер и история развития определяют ее главные, специфические черты.

Американское Средиземье принадлежит в основном к *Тихоокеанскому орогенному поясу*, отличается *многократным орогенезом, наличием и кордильерских, и андийских структур с ярким проявлением неотектонических процессов, активной вулканической деятельности и землетрясений*, указывающими на незавершенность формирования, *сильной раздробленностью преимущественно гористого рельефа*.

Максимальная удаленность суши от океанов не превышает 300 км. Это обусловливает *океаничность климата*, господство морских воздушных масс с пассатной циркуляцией на севере и пассатно-муссонной на юге, преобладание жаркого сезонно-влажного и постоянно влажного климатов при огромной барьерной роли гористого рельефа в распределении осадков. Соответственно *в моделировании рельефа очень активны процессы денудации и эрозии, а в почвах — геохимические и биологические*. В теплых водах морей обильны коралловые образования. Значительные амплитуды высот и разнообразие экспозиций склонов определяют *богатство типов тропической растительности*. Во флоре и фауне характерно взаимопроникновение элементов северного и южного материков, а на островах Вест-Индии высокий эндемизм. В целом ландшафтам этой территории *присуща очень большая мозаичность*.

В Центральной Америке и Вест-Индии выделяются два резко различных и неравных по распространению типа структур. *Первый* — это сходные с Флоридой *молодые эпигерцинские платформенные структуры Юкатана и Багам* с чехлом третичных известняков. В рельефе они выражены *низменными равнинами* с широчайшим развитием карстовых процессов и форм. *Второй тип* — *сложные геосинклинальные орогенные структуры*, в которых выделяют *центральноамериканскую и антильскую группы*. В западной части Центральной Америки преобладают более древние *геоантиклинальные структуры*, сформированные к началу палеогена и сложенные метаморфическими, частично интрузивными, палеозойскими (местами и докембрийскими)

породами. Они представлены главным образом *складчато-блоковыми массивами* высотой 2500—2800 м (Сьерра-Мадре и массив Чьяпас в Мексике, нагорья центральных Гватемалы и Гондураса), сильно разбитыми и расчлененными разломами и эрозией. *Характерны в них плоскогорные участки поверхностей выравнивания, создававшихся в межорогенные периоды, и структурно-денудационные гребни*.

В *центральной части* Центральной Америки появляются *вулканические структуры*, сформировавшиеся в неогене и частично в четвертичное время. Они приурочены к южной части Гондурасско-Никарагуанского нагорья с выделяющимися в рельефе многочисленными конусами активных вулканов (*Тахумулько*, 4217 м — высшая точка Центральной Америки, *Акатананго, Фуэго, Санта-Ана, Косегуина* и др.). Характерно обилие тектонических и структурно-денудационных депрессий, крупнейшей из которых является *впадина Никарагуа* — важный климатический и биогеографический рубеж.

Восточную, наиболее молодую часть Центральной Америки, сложенную преимущественно кайнозойскими вулканическими и осадочными породами, называют «*зоной перешейков*». Она занимает промежуточное положение между структурами Центральной и Южной Америки. На западе высятся вулканические конусы цепей *Центральной вулканической Кордильеры* (вулканы *Поас, Ирасу* и др.), на востоке поднимаются до 2300 м складчато-денудационные хребтики Панамы (*Сан-Блас, Дарьен* и др.), структурно переходящие в береговой хребет Колумбии.

Низменности и равнины (кроме Юкатана) занимают в Центральной Америке значительно меньшие площади. Они образуют прибрежные полосы — узкие и прерывистые у Тихого океана и широкие — у морей Атлантического (наибольшая — *Москитовый берег*, или *Москития* в Гондурасе — Никарагуа), сложенные аллювиально-делювиальными, местами морскими аккумулятивными отложениями на неогеновых моноклинальных структурах. Низменности и равнины занимают и тектонические впадины, в частности *Никарагуанскую*.

Антильская морфоструктурная группа

Вест-Индии состоит из ряда складчатых дуг. На *Больших Антильских островах* в результате орогенических процессов образовались четыре дуги, обычно сложенные внизу верхнепалеозойскими кристаллическими и метаморфическими породами, а вверху преимущественно верхнепалеогеновыми известняками. Вулканизм закончился еще в миоцене. Северная дуга выражена лишь на западе и севере Кубы, основная протягивается от гор на северо-востоке Кубы в центральные поднятия Гаити и Пуэрто-Рико до острова Сент-Томас. Третья дуга связывает *горы Сьерра-Маэстра* на Кубе с более южными цепями Гаити, а четвертая — Ямайку с южными массивами Гаити. Отчетливо читающиеся на картах *подводные Кайманский и Никарагуанский хребты* соединяют эти островные дуги с антиклинальными структурами Центральной Америки. Поднятия дуг разделены понижениями и впадинами, иногда узкими грабенами (например, на Гаити), а в морях — обширными и глубокими (*Юкатанская впадина, желоб Кайман*, глубиной 7680 м).

В основном *средневысотные горные сооружения* сильно расчленены интенсивными радиально-тектоническими и денудационными процессами. Наиболее высокий массив поднимается в центре Гаити — *гора Дуарте*, 3175 м. В районах распространения известняков характерны *карстово-денудационные структурные гряды* с формами тропического карста, в том числе типичными башеннообразными останцовыми возвышенностями *моготами*.

Аккумулятивные равнины большей частью приурочены к понижениям между дугами, по периферии островов встречаются *плоские абразионные участки*. Самые обширные равнины — на западе и в центре Кубы, где сочетаются субплатформенные и геосинклинальные структуры, имеют *всхолмленный структурно-денудационный рельеф* с островными вершинами и грядами северной дуги.

Современная геоантиклинальная система Малых Антильских островов также состоит из двух дуг. Внутренняя дуга, где вулканическая деятельность не затихает с эоцена до настоящего времени, сложена вулканическими породами. Это цепочка вулканических конусов (наивысший — *вулкан Суфриер* на западе Гваделупы,

1467 м), в том числе знаменитый катастрофическим извержением 1902 г. *Мон-Пеле* на Мартинике, уничтожившим г. Сан-Пьер.

Во внешней, моноклиальной дуге, где проявления вулканизма закончились уже в нижнем миоцене, осадочные породы перекрывают вулканические. В рельефе островов (Барбуда, восток Гваделупы, Барбадос и др.) господствуют *плоские абразионные закарстованные равнины*.

Острова Тринидад, Подветренные, или Южно-Антильские острова (Аруба, Кюрасао, Бонайре и др.), структурно уже связаны с Карибскими Андами Южной Америки, сложены в основном кристаллическо-метаморфическими породами и имеют *холмистый рельеф*.

Разнообразие геологического строения и интенсивность процессов выветривания обусловили богатство и разнообразие полезных ископаемых. Они встречаются почти повсеместно, но еще недостаточно разведаны и разрабатываются. Мировое значение имеют *руды никеля* в сочетании с кобальтом в основании латеритных кор на северо-востоке Кубы, *залежи латеритных бокситов* в известняках Ямайки (второе место в мире) и *асфальта* — на Тринидаде; разрабатываются латеритные *руды никеля и алюминия* и на юге острова Гаити. Добыча *медных руд* ведется в Панаме и на западе Кубы, *золота* — в основном на Гондураско-Никарагуанском нагорье, *полиметаллов и серебра* — на Гватемальском, *серы и нефти* на Теуантепекском перешейке, *нефти* на Тринидаде, *фосфоритов* — Кюрасао.

Характер рельефа определяет и многие особенности *климата*. Общими чертами для всей территории являются *большой приток солнечного тепла*, связанный с положением в низких широтах, и *преобладание пассатной циркуляции с восточными направлениями переноса воздушных масс*. Северная часть имеет тропический климат с постоянным воздействием пассатов, южная — относится к субэкваториальному поясу с пассатно-муссонной циркуляцией.

На севере, до впадины Никарагуа, выражена, хотя и слабо, сезонность термических условий. Средние температуры самого холодного месяца на низменностях 21, 23°, самого теплого 26, 27 °С, т. е. имеются теплый и жаркий сезоны. На юге жарко в течение всего года, средние температуры

26, 27°. Зимнему снижению температур на севере способствует и циркуляция.

Зимой смыкаются *Азорский, Североамериканский и Тихоокеанский максимумы давления*, и с пассатами происходит отток относительно холодного воздуха, что особенно заметно на Кубе, куда из Северной Америки иногда вторгаются даже умеренные воздушные массы. Пассат с Атлантики обуславливает выпадение орографических осадков на наветренных северо-восточных склонах. На подветренных склонах и тихоокеанском побережье в это время сухо. Летом Азорский антициклон смещается к северо-востоку, господствуют восточный перенос влагонестойчивых океанических воздушных масс и циклоны пассатного фронта, в связи с чем и осадки выпадают почти повсеместно. Наиболее обильны они на юге, куда приходит экваториальный муссон. Осенью, в переходный сезон, на востоке Вест-Индии возникают тропические циклоны — ураганы (это местный термин), аналоги восточно-азиатских тайфунов, приносящие ливневые осадки и обладающие разрушительной силой. В итоге постоянно влажными оказываются наветренные склоны гор. На них выпадает и наибольшее количество атмосферной влаги — обычно 2000—3000 тыс. мм, на Гваделупе до 8000. На подветренных склонах, во внутренних впадинах и почти на всей тихоокеанской полосе, кроме крайнего юга, годовая сумма осадков уменьшается иногда до 500 мм и выражен сухой зимний сезон. На севере он длится 6—8 месяцев, к югу его продолжительность сокращается и в районе перешейков он исчезает совсем. Засушливы и наветренные равнины северного Юкатана, где из-за отсутствия орографических барьеров пассаты, дующие со скоростью до 40 м/с, оказывают иссушающий эффект.

В горах климатические особенности зависят не только от экспозиции, но и от высоты, вызывающей прежде всего снижение температур. В тропиках Латинской Америки различают *четыре высотных пояса: жаркий — тьерра кальенте* примерно до высоты 1000 м, *средние годовые температуры 24—28°, умеренный — тьерра темплада* до 2000—2800 м, *10—20 °С, холодный — тьерра фриа* до 3000—3500 м, *5—10° и еще выше — морозный — тьерра элада*, где

средние температуры года 0° и ниже. В Центральной Америке наиболее распространен тип тьерра темплада.

В связи с сильным расчленением и небольшими размерами суши реки Центральной Америки и Вест-Индии отличаются малой длиной и площадью бассейнов. Но густота речной сети и крутое падение рек обеспечивают значительные водные ресурсы как для энергетики, так и для нужд орошения. Особенности увлажнения определяют резкие колебания расхода и летние паводки у рек тихоокеанского бассейна. Атлантические реки также с летними подъемами уровня, но полноводны в течение всего года. Лишь известняковые Юкатан, Багамы, некоторые районы Кубы и других островов почти лишены поверхностного стока. Наличие тектонических котловин и лавовые подпруды предопределили образование ряда озер, среди которых выделяются *Манагуа и Никарагуа*.

Флора Американского Средиземья относится к *Неотропической флористической области*, но для нее характерен и значительный голарктический, североамериканский элемент. Представители тропической флоры заселяли территорию с юга во время неоднократных орогенических связей обоих материков, особенно после окончательного установления в конце неогена моста перешейков. С другой стороны, с севера далеко на юг (до Никарагуанской впадины) проникли в холодное время голоцена вечнозеленые и листопадные дубы, сосны, магнолии и др. Все же большинство растений принадлежит к неотропической флоре и отличается большим эндемизмом.

Естественная растительность, особенно на равнинах и на низкогорьях, очень сильно изменена хозяйственной деятельностью. Большие площади в засушливых районах расчищены под плантации хлопчатника и дающей волокно агавы-хенекен, в более влажных местах — под сахарный тростник, рис, бананы, какао, кофе и тропические фрукты. Значительные территории служат пастбищами.

Особенности рельефа, литологии и климата ярко сказываются на распределении почвенно-растительного покрова. В жарком поясе тьерры кальенте наиболее *ксерофитные формации сухих редколесий* (в частности, сосновых) и *кустарников* с обилием

кактусов на карбонатных почвах приурочены к засушливым известняковым равнинам севера Юкатана, Багам и внешней дуги Малых Антильских островов. Листопадные редколесья (характерны акации и мимозы) на коричнево-красных почвах типичны для подветренных южных равнин Больших Антильских островов, внутренних котловин и притихоокеанской полосы. На низкогорьях они переходят в преимущественно летне-зеленые леса с хлопчатниковым деревом сейбой, седрелой и др.

На умеренно-влажных равнинах юга Юкатана и севера Центральной Америки еще сохранились листопадные и листопадно-вечнозеленые (на низкогорьях Кубы и чисто сосновые) леса с пальмами на ферраллитных карбонатных и красных почвах (на равнинах Кубы они почти полностью уничтожены). Приморские, более влажные участки этих лесов сильно заболочены и обрамлены мангровыми зарослями, широко распространенными на многих побережьях Американского Средиземья. Преобладают листопадно-вечнозеленые леса и на подверженных муссонам притихоокеанских равнинах и низкогорьях крайнего востока Центральной Америки. На постоянно влажных наветренных предгорных равнинах и низкогорьях карибского склона и на Антильских островах господствуют вечнозеленые дождевые леса — сельвас с обилием лиан и эпифитов, пальм, деревьев с ценной древесиной, каучуконосов на феррсиаллитных и аллитных красно-желтых почвах.

В среднегорном поясе тьерры темпада контрасты увлажнения сглаживаются. Влажные склоны и плоскогорья средней части Центральной Америки одеты смешанными вечнозелено-лиственными и хвойными лесами на сиаллитных желтобурых почвах, а очень влажные среднегорья юго-востока Центральной Америки, хребты центральной части Гаити и Пуэрто-Рико — вечнозелеными тропическими лесами на аллитных желтых почвах. При высокой влажности воздуха океанического климата перешейков в них уже на высоте

около 2000 м появляются низкорослые «леса туманов» с зарослями древовидных папоротников и бамбуков, облепленных мхами. Низколесья этого пояса встречаются и на самых высоких вершинах остальной части Центральной Америки и в Центральной Кордильере Гаити. На высоких гребнях и вулканах имеются даже участки высокогорных экваториальных лугов — парамос, относящихся обычно к поясу тьерра элада.

Фауна Центральной Америки и Вест-Индии также принадлежит к Неотропикам, южноамериканский элемент в ней преобладает. Но все же она имеет переходный характер, в связи с чем и благодаря эндемикам в регионе выделяют Центральноамериканскую и Антильскую подобласти. В первой во влажных лесах характерны широконосые обезьяны и муравьеды, летучие мыши — вампиры, из птиц туканы, клинохвостые попугаи, колибри, кетцаль. Из Северной Америки давно мигрировали преимущественно в более засушливые районы и на плоскогорья пума, ягуар, скунс, енот-какамицли, зайцы, летяги, суслики. Из пресмыкающихся типичны ящерицы ядозуб и игуана, гремучие змеи; обильны насекомые. Очень бедна и более эндемична (более 50%) фауна Вест-Индии. На островах нет крупных млекопитающих (5 видов грызунов и 2 — насекомоядных — щелезубов), но много птиц (эндемично целое семейство тоди), летучих мышей, пресмыкающихся и эндемичных наземных моллюсков. Важный природный ресурс — богатая фауна морей. Ведется лов тунца, макрели, сардин, добываются ракообразные (только крабов около 600 видов). Природные богатства Американского Средиземья нещадно эксплуатируются главным образом североамериканскими компаниями. В 1960 г. Куба, в 1979 г. Никарагуа, вступившие на путь социализма, национализировали природные ресурсы. В последние годы и в других странах усилилась борьба против засилья иностранных монополий.

ЮЖНАЯ АМЕРИКА



ОБЩИЙ ОБЗОР

Южная Америка в настоящее время почти полностью изолирована от других континентов. Только узким Панамским перешейком, окончательно образовавшимся лишь в плиоцене, связана она с Центральной и Северной Америкой. Обширные океанические пространства отделяют Южную Америку от других материков, по крайней мере, с мелового времени. Эта изолированность оказала значительное влияние на характер развития ее природы и особенно на эндемизм ее фауны. Площадь Южной Америки с прилегающими островами — *Фолклендские* (Мальвинские), Галапагос и др. — около 18 млн. км². По величине, конфигурации материка и рельефу Южная Америка сходна с Северной. Вдоль *западных окраин* обоих континентов протягивается высокая *горная система Кордильер*, ограничивающая влияние Тихого океана на восточные части материков. Кордильеры Южной Америки, называемые *Андами*, значительно длиннее и выше Североамериканских. Они протягиваются и вдоль северной окраины в общем на 9000 км и являются самой длинной горной системой на земном шаре. По высоте Анды уступают лишь высочайшим горам Азии; многие вершины в них превосходят 6000 м, а гора *Аконкагуа* достигает 6960 м. *Восток Северной и Южной Америки* занят обширными равнинами и *средневысотными плоскогорьями*, открытыми влиянию Атлантического океана. Наряду с относительно небольшими размерами равнинность Востока при отсутствии орографических преград определяет ограниченное распространение континентальных типов климатов и соответствующих ландшафтов по сравнению, например, с Азией.

По географическому положению Северная и Южная Америка резко различны. Самый северный пункт Южной Америки — *мыс Гальинас* лежит под 12°25' с. ш. самый южный — *мыс Фроуэрд* — в *Магеллановом проливе* под 53°51' ю. ш. (*мыс Горн* — 55°59' ю. ш. — находится на одноименном островке в *архипелаге Огненной Земли*). Максимальной ширины (5150 км) Южная Америка достигает под 5—8° ю. ш. Уже в субтропиках она значительно сужа-

ется, а к югу от 50° ю. ш. не превышает 400 км. Суммарная солнечная радиация на большей части Южной Америки равна 590—670 тыс. Дж/(см² · год). Вследствие географического положения в Южной Америке преобладает *экваториально-муссонная и пассатная циркуляции и восточный перенос влажных воздушных масс с Атлантики*. Положение в низких широтах определяет распространение на больших территориях *латеритного типа почвообразования, влажных вечнозеленых лесов и саванн, рек дождевого питания* и т. п.

По географическому положению и спектру (набору) географических зон Южная Америка более всего сходна с Африкой, но в ней выражены зоны южного умеренного пояса, отсутствующие в Африке. Большое количество родственных видов в флоре обоих континентов указывает на единые этапы развития южных материков. Близки они и по крайне слабой расчлененности береговой линии. Берега их преимущественно ровные, прямолинейные. Лишь изрезанное фьордами юго-западное побережье Южной Америки с материковыми островами *Чилийского архипелага* сходно с аляскинско-канадскими берегами северного континента.

Природа Южной Америки по сравнению с Африкой и тем более Северной Америкой изучена менее полно. В прошлом веке проводились лишь отдельные исследования (А. Гумбольдта, Э. Пеппига, Ч. Дарвина и др.), более активное изучение началось в XX в. Однако еще до сих пор обширные территории Амазонии, Гвианского и севера Бразильского плоскогорий, восточных склонов Северных и Центральных Анд и других районов не имеют специальных научных описаний и точных топографических карт. Весьма ориентировочно составляются геоботанические и почвенные карты. Более детально, хотя и очень неравномерно, изучено геологическое строение. Это и неудивительно, поскольку до последнего времени почти все страны Латинской Америки служили главным образом сырьевыми придатками североамериканских монополий. Хищнически эксплуатировались не только колоссальные богатства недр, но и леса, вырубались ценнейшие породы деревьев. В основных районах плантационного и товарного зернового хо-

зьяства катастрофически развивалась эрозия почв. Истребление почвенно-растительных ресурсов усугублялось феодальным характером аграрных отношений, монокультурным направлением сельского хозяйства и низким уровнем агротехники. В последнее время в странах Латинской Америки бурно развивается борьба за политическую и экономическую независимость народов, за планомерное и комплексное использование их природных ресурсов.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В Южной Америке четко выявляются две главные макроструктуры материка: *платформа равнинно-платогорного Внеандийского Востока и подвижный пояс Андийского Запада*, сочлененные перикратонными (краевыми) и предгорными прогибами. *Южноамериканская платформа* развивалась в тесной связи с процессами формирования Южноатлантического сегмента земной коры, *Анды* и примыкающая к ним на юге *Патагонская плита* входили в сферу влияния тектонических движений в Тихоокеанском сегменте.

Основу платформы составляли *архейско-раннепротерозойские ядра* (возраст свыше 1,6—4 млрд. лет) *Гвианского, Западно-Бразильского, или Южно-Амазонского, Восточно-Бразильского щитов*, сложенных кристаллическими сланцами, гранито-гнейсами и кварцитами. Неустойчивая эпиархейская платформа подвергалась в течение протерозоя раздроблению, погружениям, подводному вулканизму и неоднократной складчатости. В прогибах накапливались молассовые, преимущественно красноцветные толщи (мощностью до 5—7 тыс. м) кварцитовых песчаников и конгломератов, пронизанные пластовыми интрузиями и силлами вулканических пород (формация Рораймы и серия минас). Особенно большую роль сыграла *бразильская* (аналог байкальской, 600—500 млн. лет) *складчатость*. Протерозойские структуры, включающие архейские срединные массивы, ныне выступают в *Центрально- и Восточно-Бразильских щитах*. Обнажающиеся на обширных пространствах древние породы щитов слагают основу *цокольных плоскогорий*. Бразильские щиты разделе-

ны *наложенными впадинами Парнаибы, Сан-Франсиску и Параны*. Структуры «бразилид», указывающие на распространение к началу палеозоя кристаллического фундамента вплоть до Андийской геосинклинальной области, проявляются также в виде *блоковых массивов Пампинских сьерр* на западе Пампы и *Сьеррах Буэнос-Айрес* — к югу от Пампы, в *Северо-Патагонском щите* и *Серрании-де-ла-Макарена* у восточных склонов Анд южной Колумбии. Именно байкальским этапом на западе, захватившим и ранний палеозой, завершилось формирование Южноамериканской платформы, по-видимому, входившей в суперкратон Гондваны.

В дальнейшем жесткая Южноамериканская платформа уже не испытывала складчатости. На ней происходили обширные поднятия, выраженные в современном рельефе *Гвианским и Бразильским плоскогорьями*. Не меньшую роль играли опускания, приведшие к заложению еще в силуре синеклизы (первоначально рифтового трога) *Амазонии* и перикратонных прогибов *Ориноко* и *Бени-Чак-Пампы*. В этих прогибах расположены главные *низменности и равнины материка*.

С Верхнего палеозоя восточный субконтинент (кроме подвижного патагонского участка) в отличие от других материков развивался в субэвральных условиях. В карбон-триасе значительные пространства представляли собой пустыню вначале холодную (Южная Америка, подобно Африке, испытала карбоновое оледенение), а затем жаркую с накоплением мощной красноцветной толщи («гондванской») как во впадинах, так и в виде чехла на кристаллическом фундаменте. Остатки ее разновозрастных (от протерозоя до мела), преимущественно песчаных покровов сохранились во многих местах плоскогорий.

Существенное влияние на оформление платформенного Востока оказали *тектонические движения в Южной Атлантике* (юра — мел). На материковой суше они сопровождались *вертикальными подвижками и расколами, внедрением кольцевых интрузий и трещинными излияниями базальтов*. Во *впадине Параны* образовалось *трапповое плато* площадью в 1 200 000 км² и мощностью платобазальтов до 1600 м. Происходило *воздымание и дробление*

края *Восточно-Бразильского щита*, создавшее *блоковые береговые массивы*. Установившийся с юры жаркий и, вероятно, сезонно-влажный климат, близкий к современному, способствовал развитию *процессов эрозионной планации* (в основном — *педипленизации*) и формированию *ферритной коры — канги*. Вертикальные движения, вызывающие, в частности, перестройку гидросети, наращивание береговых низменностей или образование эстуариев, продолжают и в *новейшее время*. *Плейстоценовое оледенение* почти не отразилось на тропическом Востоке Южной Америки; его локальные следы обнаружены лишь в высоком массиве *Серры-да-Мантикейра*.

Формирование структур в некогда единой Кордильерской геосинклинали уже с начала палеозоя шло различными путями в северном и южном звеньях. В южноамериканском, андийском звене значительно большую роль сыграли *каледонская* и, особенно, многофазная *герцинская складчатости*. Почти все антиклинории Анд имеют герцинские ядра, а меридиональный миогеосинклинали пояс Восточных Кордильер, в частности в Центральных Андах, состоит почти исключительно из герцинских структур. В качестве срединного массива в него был включен и *блок Пуны* — часть фундамента соседней Южноамериканской платформы. Подобное развитие предопределило преимущественно *сводово-блоковый характер структур восточных Анд*.

В западном, эвгеосинклиналином поясе основную («андийскую») толщу составляют известняки, гипсы, континентально-лагунные отложения, переслаиваемые с вулканогенными породами. В верхнем мелу в нее внедрился типичный для эвгеосинклинали гигантский батолит (гранодиориты, или «андийские» граниты). Он прослеживается почти непрерывно на протяжении 2400 км и составляет оси большинства Западных Кордильер.

Основное горообразование, сопровождавшееся бурной вулканической деятельностью, в Андах приходится на *позднеальпийский этап* (олигоцен — миоцен). Восточные сооружения большинства звеньев андийской цепи вели себя как участки эпигерцинской платформы. В Центральных

Андах, в частности, был поднят восточный край (*зона Кордильеры Реаль*), а западный глубоко опущен, и там (в *Альтиплано*) накопилась континентально-осадочная толща мощностью 8 тыс. м.

Плиоцен и антропоген отличались активнейшим вулканизмом и блоковыми воздыманиями. Формировались и крупнейшие грабены (*рифтовые зоны Анд Колумбии, Продольная Долина Чили*). Были вовлечены в поднятия и разбиты *эпибайкальская глыба Пампинских сьерр* на западе Пампы и *герцинские Прекордильеры* (к западу от 68° з. д.). Ступенчатые сбросы, сопровождавшиеся излияниями лавы, захватили и соседнюю *Патагонскую плиту*. Образовались и самые *молодые складчатые хребты* в передовых прогибах: *Субандийские Кордильеры, Береговая Кордильера Колумбии*.

Последние поднятия Анд, вознесшие их на современную высоту, повлекли существенные изменения во всем природном комплексе материка. Восточные склоны Анд стали перехватывать большое количество влаги с Атлантики, а запад оказался от нее изолированным, и там образовался грандиозный пустынный пояс. Значительная высота способствовала развитию *плейстоценового оледенения* даже в низких широтах, Патагонские Анды перекрывались льдами полностью. Ледники спускались не только на запад, к Тихому океану, но и на восток, к подножию Анд, на юге Патагонии выходили и к Атлантическому океану.

Продолжающиеся и в настоящее время воздымания и подвижки, землетрясения и вулканизм, наличие глубоководного Перуанско-Чилийского желоба с эпицентрами моретрясений свидетельствуют о принадлежности Андийского пояса к одной из наиболее активных тектонических зон Земли.

Страны Южной Америки занимают первое место в зарубежном мире по запасам *руд меди, железа, бериллия и ниобия*, по *пьезокварцу*, одно из ведущих мест по богатству *бокситам, рудами марганца, молибдена, олова, полиметаллов, платины*, ряда *легирующих и редких металлов*. К предгорным прогибам Анд и краям платформы приурочены крупные *месторождения нефти и природного газа*. Уголь имеется в очень ограниченном количестве.

К **метаморфогенной группе** полезных ископаемых на Южно-Американской платформе относятся крупнейшие месторождения *железных руд* Бразилии — *итабиритов* с содержанием железа более 60 %. Они сосредоточены в серии «минас» в основании бразилид преимущественно в южной части Серры-ду-Эспиньясу. К этой же группе относятся очень крупные железорудные месторождения на северном склоне Гвианского плоскогорья, в Венесуэле. К метаморфогенным на обоих плоскогорьях принадлежат и многочисленные *месторождения золота*. В метаморфизованных **корах выветривания** на кристаллическом фундаменте сосредоточены богатейшие запасы *марганца* Бразилии (окраины Бразильского и восток Гвианского плоскогорий). Их следует относить уже к **экзогенной группе** (рис. 48).

К месторождениям новейшего выветривания на Внеандийском Востоке относятся *латеритные бокситы* влажных окраин обоих плоскогорий с содержанием глинозема до 67 %. Кроме того, латеритные коры местами включают до 55 % *железа*, промышленные концентрации *никеля* и *кобальта*, а также *золота*. Среди экзогенных месторождений особое место занимают прибрежные россыпи *монацита*, являющиеся важным источником *тория* и *редких земель*, а также древние россыпи *алмазов* и других драгоценных камней.

Естественно, что области древних щитов бедны горючими ископаемыми. Они связаны с осадочными структурами краевых зон антеклиз и синеклиз. Небольшие залежи *каменного угля* и *горючих сланцев* имеются в пермских болотных отложениях, окаймляющих юг Атлантической антеклизы, значительный *буроугольный бассейн* находится в Западной Амазонии. Месторождения *нефти* и *газа* локализованы в прогибах платформы (устье Мадейры), в приокеанических впадинах на северо-востоке Бразильского плоскогорья, в брахиантиклиналях прогибов Патагонной плиты.

Третий платформенный генетический комплекс полезных ископаемых — **эндогенный**. В восточных районах Бразилии в позднем докембрии формировались *пегматитовые месторождения* с крупными скоплениями *циркония*, *бериллия*, *тантала* и *ниобия*, *тория*, *пьезокварца*, а также залежи *слюды*,

урана, *висмута*, *титана*, *вольфрама*. Позднее, в основном в меловое время, вдоль глубинных разломов внедрялись кольцевые щелочные интрузии с *карбонатитовыми месторождениями фосфатов*, *редкоземельных*, *радиоактивных* и *редких элементов*, в том числе *ниобия*.

Структуры Андийского подвижного пояса выделяются по масштабам вулканической деятельности и запасам металлов. С древним и современным **магматизмом** (интрузии и излияния) генетически связаны рудоносные пневматолитовые и гидротермальные образования и громадные залежи рудных ископаемых. Наиболее многочисленны месторождения в герцинских структурах. С ними связан «*оловянный пояс*» Боливии, протянувшийся с севера на юг на 940 км. Важнейшие залежи *оловяного камня* сопровождаются рудами *вольфрама*, *сурьмы*, *висмута*, *серебра*, *селена* и других металлов. К тому же поясу приурочены *свинцово-цинковые руды* северо-западной Аргентины и Боливии. Крупные запасы *полиметаллических* и *медных руд* находятся в Центральной Кордильере Перу. Выделяется среди них месторождение *Серро-де-Паско* на высоте 4500 м с громадным рудным телом, содержащим, как и в других районах Кордильеры, кроме *цинка* и *свинца* *медь*, *серебро*, *висмут*, *мышьяк*, *сурьму* и *золото*.

Крупнейшие в зарубежном мире *медные ресурсы* юго-запада Перу и запада Чили и столь же важные запасы *молибдена* в этих рудах приурочены к магматическим массивам в западных структурах. Главные центры: Токепала, Чукикамата, Эль-Сальвадор и Эль-Теньенте. С внедрением интрузий в пояс Береговой Кордильеры связаны месторождения *железной руды* и *золота* в Северном Чили, *ртути* — там же и на западе Перу. С сольфатарной деятельностью вулканов сопряжены крупные месторождения *серы*. Следует отметить и значительные месторождения *изумрудов* в Восточной Кордильере Колумбии.

В *предгорных* и *межгорных прогибах* и *впадинах Андийской системы* сосредоточены основные месторождения *нефти* Южной Америки: в бассейне Маракайбо, на севере равнин Ориноко и в депрессии Магдалены. Имеется нефть в восточном передовом прогибе Анд и в притихоокеанских впадинах

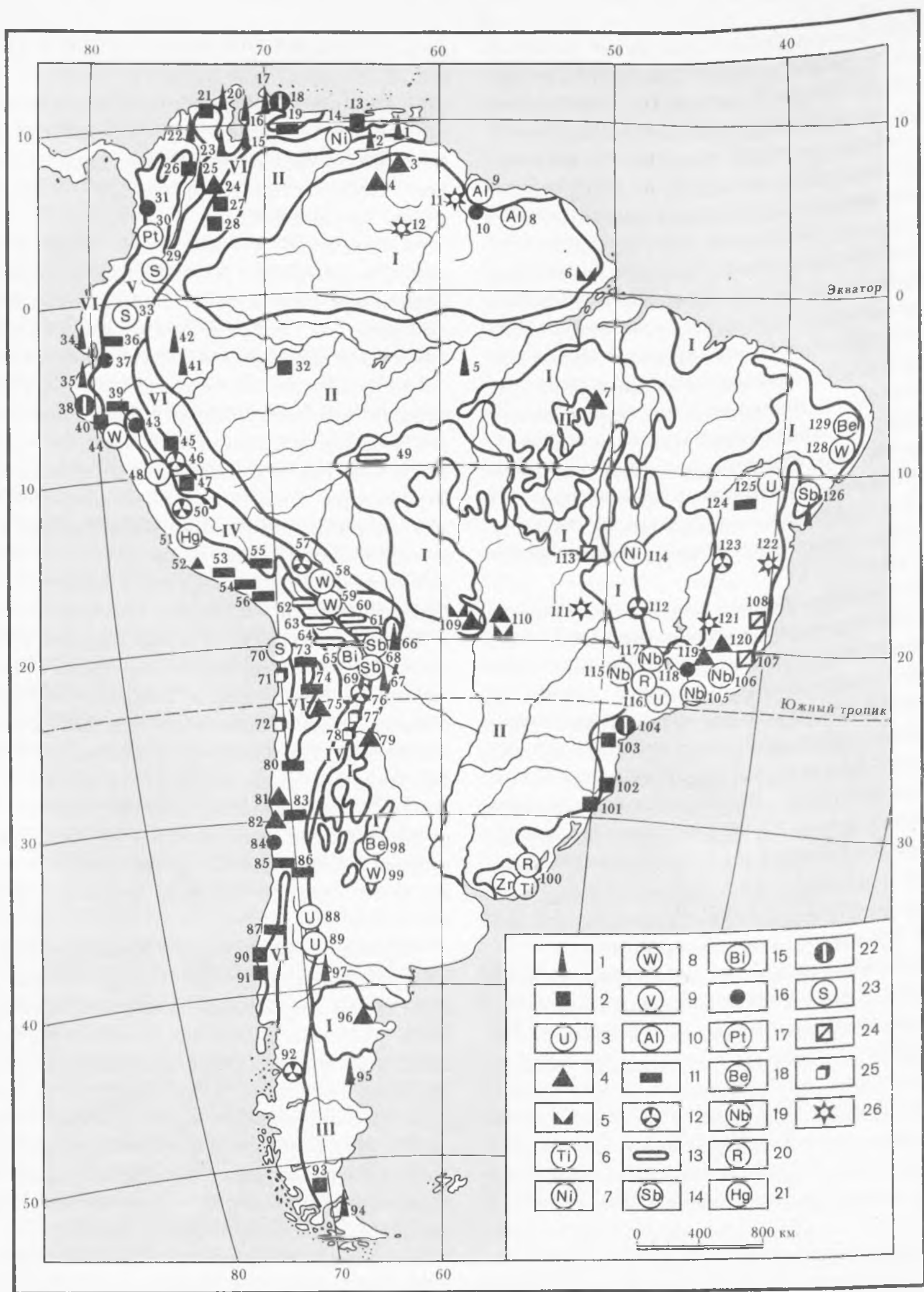


Рис. 48. Полезные ископаемые Южной Америки:

Основные структурные области: I — область архейской и протерозойской складчатости, II — платформенный чехол над областью архейской и протерозойской складчатости, III — платформенный чехол над областью палеозойской складчатости, IV — область палеозойской складчатости, сильно измененная мезозойской складчатостью, V — область мезозойской и кайнозойской складчатости, VI — краевые и межгорные прогибы области мезозойской и кайнозойской складчатости. Виды полезных ископаемых: горючие ископаемые и урановые руды — 1 — нефть и газ, 2 — каменный уголь, 3 — урановые руды; руды черных и легирующих металлов — 4 — железные, 5 — марганцевые, 6 — титановые, 7 — никелевые, 8 — вольфрамовые, 9 — ванадиевые; руды цветных металлов — 10 — алюминиевые, 11 — медные, 12 — полиметаллические, 13 — оловянные, 14 — сурьмяные, 15 — висмутовые, 16 — золото, 17 — платина, 18 — бериллиевые, 19 — ниобиевые и танталовые, 20 — редкие земли, 21 — ртутные; неметаллические ископаемые — 22 — фосфаты, 23 — сера, 24 —

возле залива Гуаякиль, в Перу и Среднем Чили. Потенциальные запасы нефти и газа Южной Америки оцениваются очень высоко. С осадочными породами восточного предгорного пояса в Аргентине связаны месторождения *угля* (Эль-Турбио) и перспективные проявления *урана*, поступавшего из магматических структур Анд.

Формирование пустынного климата в Центральных Андах и на Тихоокеанском склоне оказалось весьма благоприятным фактором для образования *селитры, иода, бора и лития* и в накоплении органического удобрения — птичьего помета *гуано* на прибрежных островах. Месторождения селитры и иода связаны с биохимическими процессами в усыхавших реликтовых водоемах в Атакаме, а бораты и литий — продукты вулканической деятельности скапливались в бессточных озерах (*салары Чили и Аргентины*).

Сильная засушливость и безводность обширных территорий, затрудняющие миграцию и переотложение многих элементов, и отчасти молодость горной системы объясняют ограниченное распространение в Андах экзогенных месторождений металлических ископаемых. Но во влажной Колумбии большую роль играют *россыпи золота* и особенно *платины*.

РЕЛЬЕФ

В рельефе Южной Америки отражается структурный план материка: четко выделяются равнинно-плоскогорный Восток и горный Андийский Запад.

Равнины и низменности Востока. Они приурочены к прогибам платформы и расположены не только на месте синеклиз, краевых и предгорных прогибов, но гипсометрически занимают и опущенные края щитов. Пояс равнин начинается на севере областью **Льянос¹ Ориноко**, протянувшейся по левобережью Ориноко — на месте краевого прогиба, переходящего в предгорный прогиб Анд. На юго-западе Льянос, в Колумбии, где близко залегает кристаллический фундамент Гвианской глыбы, на западе и севере — у подножия Анд, куда реки и дождевые потоки выносят грубый материал, и на северо-востоке, где морские неогеновые пласты приподняты новейшими движениями, равнины достигают 300—450 м высоты. *Это Высокие Льянос с преобладанием процессов денудации и эрозионного расчленения.* В центральной, наиболее пониженной части Льянос, вблизи долины Ориноко и у ее устья, лежат заболоченные *аллювиальные Низкие Льянос с господством современной речной аккумуляции.*

Самая крупная **низменность** Земли (свыше 5 млн. км²) — **Амазонская** — расстилается на месте огромной синеклизы, лишь на западе переходящей в передовой прогиб. Почти вся Амазония (особенно *Западная*) — *плоская низменная денуда-*

¹ Plano (множ. — Planos) — исп. ровный, равнина.

слюда, 25 — калийные соли и бораты, 26 — алмазы. Основные месторождения (цифры на карте): 1 — Тембладор, 2 — Офисина, 3 — Эль-Пао, 4 — Серро-Боливар, 5 — Нова-Олинда-ду-Норти, 6 — Серра-ду-Навиу, 7 — Серра-дус-Каражас, 8 — Мунго, 9 — Макензи, 10 — Потаро, 11 — Мазаруни, 12 — Эль-Калья, 13 — Нарикауаль, 14 — Лома-де-Эрро, 15 — Маракайбо, 16 — Боливар, 17 — Маракайбо-Мара, 18 — Риесита, 19 — Ароа, 20 — Гуахира, 21 — Серрехон, 22 — Эль-Дифисиль, 23 — Тибу, 24 — Пас-дель-Рио, 25 — Инфантас, 26 — Титириби, 27 — Сипакира, 28 — Беленсито, 29 — Попаян, 30 — Кондото, 31 — Мармато, 32 — Алта-Амазонас, 33 — Чимборасо, 34 — Санта-Элена, 35 — Сорритос, 36 — Чауча, 37 — Сарума, 38 — Байовар, 39 — Мичикильйя, 40 — Санта, 41 — Капауари, 42 — Капирона, 43 — Патас, 44 — Пасто-Буэно, 45 — Гойльярискисга, 46 — Серро-де-Паско, 47 — Ойон, 48 — Мина-Рагра, 49 — Порто-Велью, 50 — Морокоча, 51 — Уанкавелика, 52 — Маркона, 53 — Серро-Верде, 54 — Кельявеко, 55 — Куахоне, 56 — Токепала, 57 — Матильда, 58 — Чохлья, 59 — Конде-Ауке, 60 — Льяльягуа, 61 — Потоси, 62 — Вилоко, 63 — Оруро, 64 — Колькира, 65 — Тасна, 66 — Камири, 67 — Кампо-Дуран, 68 — Чуркини, 69 — Каракото, 70 — Ауканкильча, 71 — Аскотан, 72 — Тальталь, 73 — Эль-Абра, 74 — Чукикамата, 75 — Эль-Лако, 76 — Эль-Агилар, 77 — Салинас-Грандес, 78 — Арисаро, 79 — Серра-де-Сапла, 80 — Эль-Сальвадор, 81 — Альгарробо, 82 — Ромераль, 83 — Андакольо, 84 — Пунитаки, 85 — Лос-Пеламбрес, 86 — Пачон, 87 — Эль-Теньенте, 88 — Сьерра-Пинтада, 89 — Маларгуэ, 90 — Лота, 91 — Консепсьон, 92 — Лаго-Фонтана, 93 — Рио-Турбьо, 94 — Манантьялес, 95 — Комодоро-Ривадавия, 96 — Сьерра-Граиде, 97 — Неукен, 98 — Лас-Тапьяс, 99 — Лос-Кондорес, 100 — Атлантида-Бич, 101 — Крисиума, 102 — Тубаран, 103 — Санта-Катарина, 104 — Жакупиранга, 105 — Сан-Жуан-дел-Рей, 106 — Назарену, 107 — Эспера-Фелиз, 108 — Говернадор-Валадарис, 109 — Мутун, 110 — Морру-ду-Урукун, 111 — Риу-дас-Гарсас, 112 — Вазанти, 113 — Крузейру, 114 — Никеландия, 115 — Тапира, 116 — Посус-ди-Калдас, 117 — Араша, 118 — Морру-Велью, 119 — Итабириту, 120 — Итабира, 121 — Диамантина, 122 — Далма-Дутри, 123 — Бокира, 124 — Караиба, 125 — Жакобина, 126 — Итапарика, 127 — Педрас-Претас, 128 — Брежу, 128 — Боа-Виста

ционная равнина — плато на неоген-чет-вертичных озерно-речных отложениях. Только вблизи долин Амазонки и ее крупных притоков протягиваются *аллювиальные низменности*. В узкой *Восточной Амазонии* в связи с тенденцией к погружению оси прогиба речные долины врезаны глубже, а междуречья, как и в Высоких Льянос, представлены столовыми плато — *месас*¹.

В предгорно-краевом прогибе между Андами, Бразильским и Патагонским плоскогорьями протягиваются почти меридионально **Внутренние равнины** материка: *Бени — Маморе, Пантанал, Гран-Чако, Междуречье* (Параны — Уругвая) и *Пампа*. Согласно наклону поверхности от Анд к востоку в понижениях Бени — Маморе, верхнего Парагвая (Пантанал) и вдоль оси прогиба по рекам Парагвай — Парана (*Ла-Платская низменность*) сосредоточены *заболоченные низменности* с современной речной аккумуляцией, а вблизи Анд — *возвышенные равнины с холмистым рельефом* и пролювиально-делювиальными наносами. Плоские равнины Пампы покрыты лёссом, обусловившим развитие просадочных форм (рис. 49).

Вторая группа морфоструктур Внеандийского Востока — **плоскогорья** — связана с выступами фундамента платформы. На **Гвианском плоскогорье** кристаллическо-метаморфический фундамент большей частью обнажен и на нем сформировался основной «фоновый» тип рельефа — *цокольные волнистые плоскогорья с отдельными островными горами*. Местами фундамент приподнят и разбит на блоковые массивы. На западе (в Колумбии) он прикрыт маломощной континентальной толщей, слагающей *ступенчатые плато*. В центре (на юго-востоке Венесуэлы) на осевом поднятии вознесены до 3000 м протерозойские песчаники, образующие причудливо расчлененные водотоками *столовые останцовые плато (тепуи)* — наиболее высокие участки плоскогорья (*Ауян-Тепуи, Рорайма* и др.).

Обширное **Бразильское плоскогорье** полого повышается с севера и северо-запада на юго-восток, где по линиям разломов круто обрывается к Атлантическому океану. В северной, пониженной части плоскогорья

преобладают *цокольные волнистые плоскогорья с островными горами*. Местами на древнем фундаменте возвышаются *столовые песчаниковые плато — шапады*, с отвесными краями, поэтому они нередко зовутся хребтами — *серрами*. Далее к востоку простирается пояс внутренних прогибов. Чашеобразная *синеклиза Парнаибы* выполнена разнородными осадочными толщами с моноклинальным залеганием пластов и характеризуется *куэстовым рельефом*. *Грабен-синеклиза Сан-Франсиску* отличается крутыми бортами и плоским широким дном. Во впадине Параны растиается обширное *трапповое Плато Параны* с структурными уступами покровов платобазальтов. Еще восточнее, по правобережью реки Сан-Франсиску, протягиваются отпрепарированные эрозией края бразилид (*Серра-ду-Эспиньясу*). Весь восточный круто обрывающийся край плоскогорья, поднятый и сильно раздробленный, представлен *блоковыми и складчато-блоковыми горами — Серра-да-Мантикеира, Серра-ду-Мар (Приморская)*, наивысший массив плоскогорья — *Бандейра* (2890 м) и др.

На разных типах морфоструктур плоскогорья выражены поверхности *ряда циклов планации*. Их сохранности способствуют во многих случаях бронирующие *латеритные панцири*. Вертикальные движения и различная плотность господствующих пород обусловили невыработанность продольного профиля рек, обилие порогов и водопадов, перестройку гидросети. У подножия береговых обрывов местами причленились участки террасированной *Приатлантической низменности*, прерывающиеся как скалистыми абразионными берегами, так и ингрессионными заливами (у Рио-де-Жанейро и др.) и эстуариями. Это указывает на неоднородный знак вертикальных движений.

Особую геоморфологическую область Востока материка составляют **Пампинские сьерры и Прекордильеры** (бразилиды и герциниды), обрамляющие с запада равнины Пампы и юга Чако. Там сформировался резко пересеченный рельеф, обусловленный расколами и разломами, воздыманиями и опусканиями в связи с горообразованием в Андах. Горстовые плосковершинные и крутосклонные меридиональные

¹ la mesa — исп. стол.

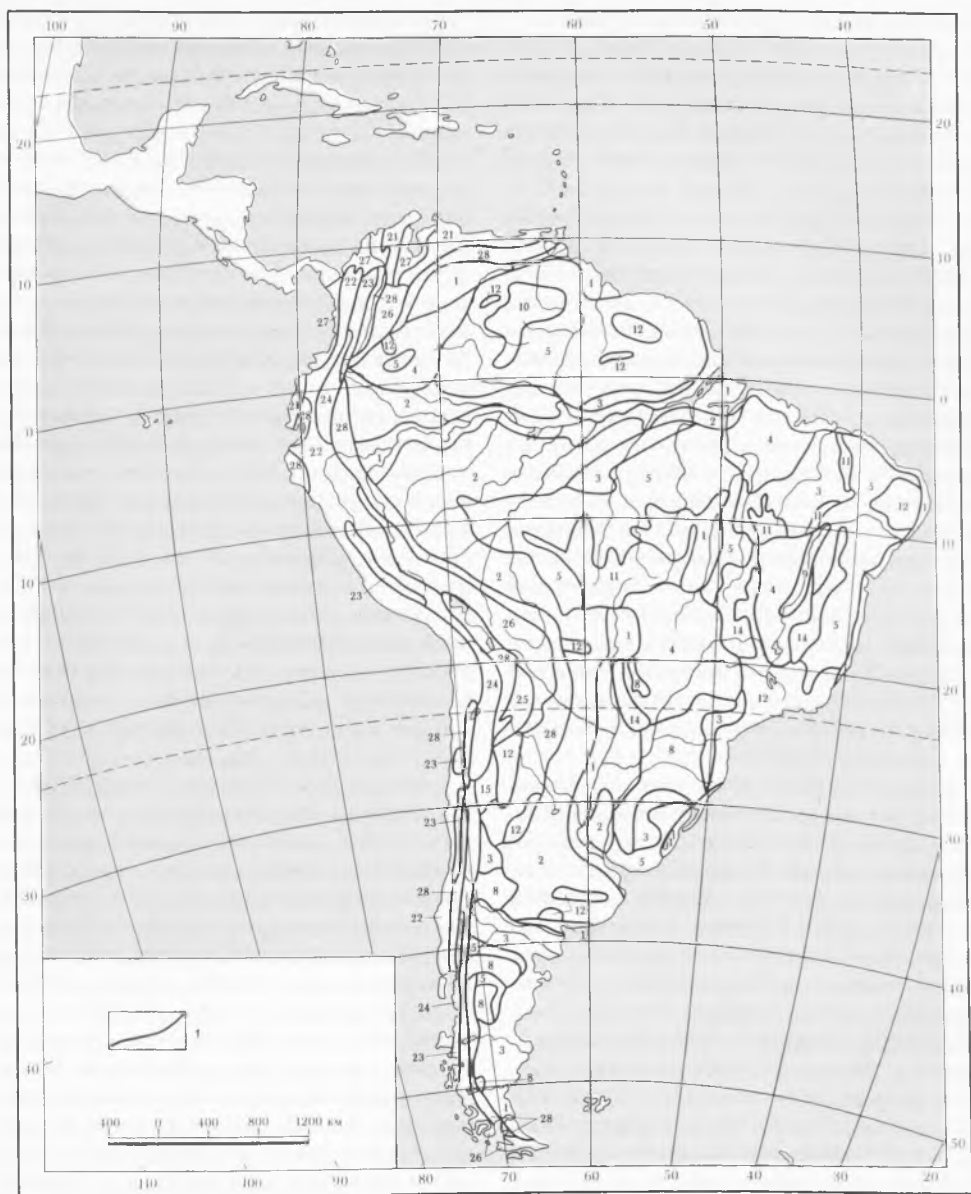


Рис. 49. Основные морфоструктуры Южной Америки (см. легенду к рис. 22):
 / — границы морфоструктур

хребты и массивы (высотой до 6250 м, обычно 1000—2000 м) разделены впадинами-грабенами типа больсонов, заполненными делювиально-пролювиальным материалом.

Андийский орогенез отразился также на плоскогорье **Патагонии**. Западный приандийский край Патагонии поднят до 2200 м. Поднятия привели к каньонобраз-

ному врезанию рек, расчленению поверхности, образованию серии береговых террас, а разломы и денудация — к ступенчатому спуску к океану. Важнейшие особенности рельефа Патагонии — *моренные формы* на западе и юге и *флювиогляциальные покровы* на востоке в сочетании со скульптурой дефляции и аккумуляции на плоских междуречьях.

Горный Андийский Запад

Различные сочетания морфоструктур и рельефообразующих, в частности зонально-поясных, процессов позволяют выделить в Андах следующие геоморфологические области.

Северо-восточная ветвь Анд — **Карибские Анды**, простирающиеся вдоль берега Карибского моря, представлены двумя молодыми сводово-складчатыми хребтами с интенсивными склоновыми процессами и эрозионным расчленением. В меридиональных основных Андах резко выделяются глубоким тектоническим расчленением **Северо-Западные Анды**. Они состоят из расходящейся веерообразно к северу системы *хребтов-антиклинориев, разделенных межгорными впадинами и прогибами*. Наиболее высоким участкам присущи *альпийские формы*. В центральной части Восточной Кордильеры, на высоте 2500—2700 м сохранились *обширные древнеозерные плато*. Отличительной чертой Центральной и Западной Кордильер являются *интрузии и вулканизм*. Их высшие точки образуют одетые снегами вулканические конусы. Западной и молодой складчатой береговой кордильере присуща в основном эрозионная обработка. Разделяющие кордильеры глубокие *впадины Маракайбо*, реки *Магдалены* и рек *Кауки* — *Патиш* заполнены преимущественно континентальными наносами. *Прогиб Аtrato* — *Сан-Хуан* еще в неогене являлся проливом между Тихим и Атлантическим океанами.

В **Андах Эквадора (или Экваториальных)** — основные морфогенетические процессы — вулканические. На складчато-блоковые структуры двух параллельных краевых кордильер по внутренним линиям разломов насажены конусы потухших (*Чимборасо*, 6262 м, и др.) и действующих (из них один из самых высоких в мире *Котопахи*, 5897 м, и др.) вулканов. Продукты их извержений выполняют межгорную впадину, превратившуюся в систему высоких плато — «бассейнов».

Между 4°30'—28° ю. ш. расположен наиболее широкий (до 750 км) отрезок Анд — **Центральные Анды**. Для них в целом характерны *обширные внутренние плоскогорья* высотой до 4000 м — *поверхности выравнивания* (альпийских на западе и

герцинских на востоке структур), окаймленные высокими *краевыми хребтами*. На влажном востоке господствуют эрозионные процессы, на пустынном западе — аридные.

В **Перуанских Андах** (до 14°30' ю. ш.) современный вулканизм отсутствует. На западе наиболее высокие хребты, в том числе *Кордильера Бланка* (до 6768 м), образованы громадными интрузиями, внедрившимися в мезозойскую «андийскую» толщу. Современное и древнее оледенения придали гребням яркий альпийский характер. Внутренние плоскогорья вследствие недавних мощных поднятий расчленены глубочайшими *каньонами Мараньона* и истоков *Уальяги* и *Укаяли* с врезанными былыми меандрами. На востоке разломы и эрозия выделили и в палеозойских структурах хребты высотой до 6300 м, также имеющие ледниковые формы гребней.

На юге Центральных Анд, в **Центрально-Андиюском нагорье**, на Западной Кордильере и в западной части межгорных плато широко распространены современные (*Льюльяльяко*, 6723 м, и др.) и древние (*Сахама*, 6780 м, *Охос-дель-Саладо*, 6880 м, и др.) *вулканы и лавовые покровы*. Вследствие крайней сухости климата даже такие гиганты одеты обычно только в фирновые шапки. По климатическим и орографическим причинам внутренние плоскогорья являются областью внутреннего стока и состоят из ряда *котловин, разделенных останцово-блоковыми и вулканическими хребтами*. В пониженной рифтогенной западной части боливийской Пуны (*Альтиплано*)¹ днища котловин заняты остаточными озерами и солончаками на месте плейстоценовых водоемов. Основную роль в современных процессах рельефообразования играют физическое выветривание, ветровая эрозия, склоновый смыв и заполнение котловин обломочным и вулканическим материалом. В поясе возрожденного в кайнозое герцинского восточного обрамления Пуны выделяется *значительным оледенением и гляциальными формами гребня Кордильера Реаль* (до 6550 м). Горы и даже восточный влажный край Пуны глубоко расчленены эрозией. Еще более эрозионные формы и процессы присущи восточным молодым *Субандийским Кордильерам*.

¹ Alto — исп. высокий, plano — плоский.

Вдоль берега Тихого океана сначала отдельными звеньями, затем непрерывно протягивается преимущественно интрузивная *Береговая Кордильера* (до 3200 м). К востоку от нее, между 22—27° ю. ш., лежит *продольная тектоническая депрессия с пустыней Атакама*. На всем тихоокеанском макросклоне Анд от 5 до 28° ю. ш. в генезисе морфоскульптур господствуют *аридные процессы*.

В **Чилийско-Аргентинских (Субтропических) Андах** также четко выражены структуры *Береговой Кордильеры, тектонической впадины Центральной долины Чили и Главной Кордильеры, почти сливающейся с Передовой Кордильерой (Фронталь) Аргентины и массивами Прекордильер*. Внутренние плоскогорья выклиниваются. Характерны выраженные в рельефе *многочисленные разломы и обилие активных вулканов*. В связи с увеличением количества осадков и снижением температур по направлению к югу все большую роль начинают играть наряду с вулканизмом водно-эрозионные процессы, древнеледниковая, а затем и современная гляциальная эрозия и аккумуляция. Аллювиальными и ледниковыми наносами выполнена впадина Центральной долины, речной эрозией расчленена Береговая Кордильера.

В самом южном и влажном отрезке Андийской системы — **Патагонских Андах**, несмотря на снижающиеся высоты (до 4035 м), *гляциальная морфология господствует всецело и широко развито современное оледенение*, самое мощное во всех Андах. Для северной части еще характерен и современный *вулканизм*. В связи с погружением южных Анд Береговая Кордильера превращается в продольный архипелаг островов, Центральная долина — в систему проливов, а затопленные тропы *Патагонской Кордильеры* — в фьорды.

КЛИМАТ

Большая часть Южной Америки лежит преимущественно в низких, экваториально-тропических широтах; в субтропиках и особенно в умеренном поясе материк резко сужается. Таким образом, *географическое положение и конфигурация континента определяют получение им большого количества солнечного тепла в течение всего го-*

да. Значительное испарение и облачность над обширными покровами лесов уменьшают его отдачу, и радиационный баланс достигает почти на всем материке 250—380 тыс. Дж/см² в год. Только южнее 30—35° ю. ш. проявляется широтно-зональное распределение радиационного баланса и в Патагонии он снижается до 150—170 тыс. Дж/см² в год.

Вследствие большого нагрева широкой части Южной Америки приземное давление над нею всегда значительно ниже, чем над омывающими океанами. Отсутствуют условия для формирования сезонных барических центров и над узкой частью материка в умеренных широтах. Лишь обширные высокие плоскогорья Центральных Анд обуславливают существование над ними зимой местного антициклона. Над океанами *субтропические антициклоны* выражены очень четко: *Южно-Тихоокеанский* вблизи Южной Америки и *Южно-Атлантический* — вдали от нее. Кроме того, значительное воздействие на северо-восточную окраину континента оказывает и *Азорский максимум*. К югу от материка простирается *субантарктический пояс низкого давления* с интенсивной циклонической деятельностью.

Орографические особенности Южной Америки способствуют *меридиональному переносу воздушных масс над материком*. К востоку от Анд внутриматериковые горные преграды в Южной Америке отсутствуют, и над внутренними равнинами свободно совершается миграция воздушных масс. *Анды*, как и Гималаи, являются *важнейшим климаторазделом*. Они ограничивают распространение тихоокеанских воздушных масс в основном узкой кромкой западного побережья и прилегающих склонов гор. В горах ярко выражены *закономерности высотной климатической зональности*.

В январе¹ большое количество тепла получает весь материк. На юге Гран-Чако радиационный баланс достигает 42000 Дж/см² в месяц — наивысший показатель на всей суше Земли. На равнинах Гран-Чако наблюдается и абсолютный максимум температуры (49 °С). Январская изотерма 24° оконтуривает всю территорию Внеандийского Востока до 39° ю. ш., за исключением

¹ Зимой на севере материка и летом — к югу от экватора.

наиболее возвышенных районов Гвианского и Бразильского плоскогорий и востока Уругвая и Пампы, где преобладают температуры 20—24 °С. В Патагонии средняя температура января снижается до 20—10 °С. Омываемый холодным Перуанским течением Запад материка значительно холоднее Востока (рис. 50).

В январе приближение Азорского антициклона к экватору вызывает относительно высокое давление над северной окраиной Южной Америки. Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК) и экваториальные воздушные массы отступают к югу. В Льянос господствует континентальный пассатный (тропический) воздух, вызывающий наступление сухого сезона. Восточнее, в связи с отклонением береговой линии к юго-востоку и увеличением пути пассатов над Атлантикой, ветры успевают насытиться влагой. Они приносят обильные осадки на наветренные, внешние склоны восточной части Гвианского плоскогорья и глубоко проникают в область пониженного давления над Амазонией: там в барической ложбине с ВЗК повсеместно выпадают ежедневные конвективные ливни. Вертикальная мощность экваториальной воздушной массы достигает 8—10 км, поэтому даже высокие внутренние плоскогорья северных Анд оказываются под воздействием экваториальной циркуляции.

Далее к югу летом усиливается меридиональный перенос к барической депрессии над Чако (*Южно-Американский минимум*). Влажный экваториальный воздух с северо-востока распространяется на северную, северо-западную и западную части Бразильского плоскогорья и достигает впадины верхней Параны и равнин Гран-Чако. Им обусловлены летние дожди с декабря по май. Обычно из-за особенностей конфигурации материка и наличия в зональной циркуляции вдоль экватора ячейки нисходящих движений северо-восточная часть Бразильского плоскогорья лежит восточнее основных путей экваториальных воздушных масс. Но в отдельные годы край влажного экваториального муссона задевает и ее, вызывая бурные ливни.

Теплые и влажные тропические воздушные массы с западной периферии Южно-Атлантического максимума, сместившегося не только к югу, но и к востоку, ороша-

ют юго-восточное побережье Бразилии, Уругвая и северо-восточную Аргентину. Через Пампу они всасываются в отрог Южно-Американского минимума и приобретают, таким образом, муссонный характер. Осенью здесь резко выражены циклонические дожди на полярных фронтах, далеко продвигающихся в низкие широты как над внутренними равнинами, так и вдоль восточного побережья.

Плоскогорье Патагонии лежит в умеренном поясе, где господствует постоянный западный перенос воздушных масс с бурной циклонической деятельностью. Но оно находится в барьерной тени Анд, поэтому почти лишено осадков. Зато западные склоны Анд концентрируют большое количество влаги; проникает влажный воздух и на восточные склоны. Особенно обильны осадки южнее 45° ю. ш. По направлению к северу в летнее время циклоническая деятельность ослабевает и количество осадков на западе уменьшается, хотя они и выпадают вплоть до 37—38° ю. ш.

В субтропическом среднем Чили летом уже сказывается влияние смещенного к югу Тихоокеанского максимума, и там устанавливается типичная для средиземноморского климата сухая и ясная летняя погода.

Западное побережье и склоны Анд от 30 до 5° ю. ш. находятся под воздействием восточной периферии *Южно-Тихоокеанского антициклона*. Южные и юго-восточные ветры приносят воздух из более высоких и холодных широт в более низкие и теплые; береговая линия и Анды параллельны господствующим ветрам. Эти факторы неблагоприятны для конденсации влаги. Под влиянием Южно-Тихоокеанского антициклона образуется холодное *Перуанское течение*, омывающее западное побережье. Верхний согретый слой воды сгоняется ветрами и отклоняется действием вращения Земли; у берегов поднимаются глубинные холодные воды. Они вызывают сильное падение температур нижних слоев воздуха и усиливают неблагоприятные условия для выпадения осадков: низкое положение инверсии и устойчивая стратификация затрудняют и ограничивают подъем более холодных и тяжелых воздушных масс. Весь запад между 5—30° ю. ш. поэтому резко засушливый и ненормально охлажденный.



Рис. 50. Средние температуры воздуха в январе

Хотя ось экваториальной ложбины лежит севернее экватора, все же смещение в январе барической депрессии к югу обуславливает выпадение конвективных дождей и севернее залива Гуаякиль. Особенно интенсивны осадки, естественно, к северу от экватора во ВЗК, где их усиливают орographicкие дожди на склонах Анд Эквадора и Колумбии.

В июле¹ наибольшее количество тепла получает северная часть Южной Америки: максимальный радиационный баланс в июне — свыше 25 200 Дж/см² — отмечается на востоке Амазонии и Гвианского плоскогорья. К югу, в Патагонии радиационный

¹ Лето на севере материка и зима — к югу от экватора.

баланс снижается до нуля и равен балансу северных районов США в январе.

Таким образом, сезонные колебания термического режима проявляются в Южной Америке на ограниченной территории, главным образом в субтропических и умеренных широтах и в горных районах тропиков. Весь север материка, Амазония и север Бразильского плоскогорья сильно нагреты в течение всего года. В июле они оконтурены изотермой 20 °С. Зимнее охлаждение сказывается на горном востоке Бразильского плоскогорья и на равнинах Пампы. На высоких плато Патагонии средняя температура июля 2—4 °С (минимум до — 35 °С). Естественно, что наиболее низкие температуры устанавливаются в высокогорных районах Анд. На западном побережье материка холодные воздушное и океаническое течения вызывают еще большее, чем в январе, отклонение изотерм к северу. На уровне океана средние месячные отрицательные температуры в Южной Америке не наблюдаются, даже на юге Огненной Земли средняя температура июля 1 °С (рис. 51).

Зона экваториальной депрессии и субтропические антициклоны в июле смещаются к северу. С южной и юго-восточной периферии *Азорского максимума* к берегам Южной Америки приходят *северо-восточные пассаты* с морским тропическим воздухом, насыщающимся влагой над нагретыми водами. Конвективными, фронтальными и орографическими осадками обуславливается летний дождливый период на севере материка.

В Западной Амазонии, где по-прежнему господствует экваториальный воздух, крупноволновые возмущения и интенсивная внутримассовая конвекция вызывают ежедневные послеполуденные ливни. В Восточную Амазонию проникает сухой пассат с Бразильского плоскогорья, в связи с чем с июля по ноябрь в ней наблюдается уменьшение осадков.

Над высокими восточными поднятиями Бразильского плоскогорья устанавливается относительно повышенное давление, откуда сухой тропический воздух распространяется на север. Юго-восточный пассат с северной периферии приблизившегося к материка *Южно-Атлантического антициклона* орошает в основном северо-восточное

побережье Бразилии. Ветры с западной окраины этого максимума оставляют орографические осадки на восточном обрыве плоскогорья.

Континентальный антициклон выражен над *Патагонией* слабо. Все же и барический, и термический градиенты между севером и югом зимой увеличиваются, и меридиональный перенос усиливается. Воздух умеренных широт направляется на север вдоль низменности Параны — Парагвая, достигая иногда Амазонии (вторжения холода — фриаженс), и по пологим южным склонам Бразильского плоскогорья, где снег может выпадать вплоть до тропика. Вторжения с юга холодного воздуха вызывают нерегулярные заморозки на всей южной (к югу от тропика) части Бразильского плоскогорья, в Чако и северной Пампе (ветры *памперос*); в южной Пампе, куда проникают и антарктические воздушные массы, заморозки могут быть в течение 2—3 месяцев.

Полупустынная Патагония, как и летом, лежит в дождевой тени Анд, хотя западный перенос воздуха в зимнее время усиливается. Огромное количество осадков выпадает на западе южных Анд вплоть до 35° ю. ш. За счет конденсации водяного пара приход тепла на западе Патагонских Анд увеличивается на 590—760 тыс. Дж/см². Зимой побережье Южного Чили на 3—4° теплее патагонского. В связи с смещением к северу *Южно-Тихоокеанского антициклона*, в сферу западного переноса и сопровождающей его активной циклонической деятельности включается и среднее Чили; зимние дожди орошают территорию до 30° ю. ш. Вся центральная часть западного побережья Южной Америки зимой также совершенно лишена осадков; для зимнего сезона особенно характерны туманы, образующиеся в результате скопления влаги в подинверсионном слое. Над внутренними пустынными плоскогорьями Центральных Анд, как и летом, существует *местный антициклон*.

Не изменяются циркуляционные условия и их следствия на западе материка и к северу от экватора. Лишь еще более усиливаются конвективные и орографические ливни. Но южнее экватора в сферу влияния *Южно-Тихоокеанского максимума* попадает и западный Эквадор, где устанавливается зимняя засуха.



Рис. 51. Средние температуры воздуха в июле

В результате взаимодействия атмосферной циркуляции и подстилающей поверхности в годовом распределении осадков наблюдается следующая картина. Наиболее влажными районами являются западная Колумбия и южное Чили, где годовая сумма осадков достигает 5000—8000 мм. Обильно (2000—3000 мм и более) орошаются Западная Амазония, прилегающие склоны Анд,

запад Гвианского плоскогорья и наветренные восточные склоны Гвианского и Бразильского плоскогорий. От 1000 до 2000 мм получают в год остальные территории востока материка до 35° ю. ш. Среди них выделяются засушливостью климата (250—700 мм/год) северо-восток Бразильского плоскогорья и северная окраина континента; уменьшается количество осадков к за-

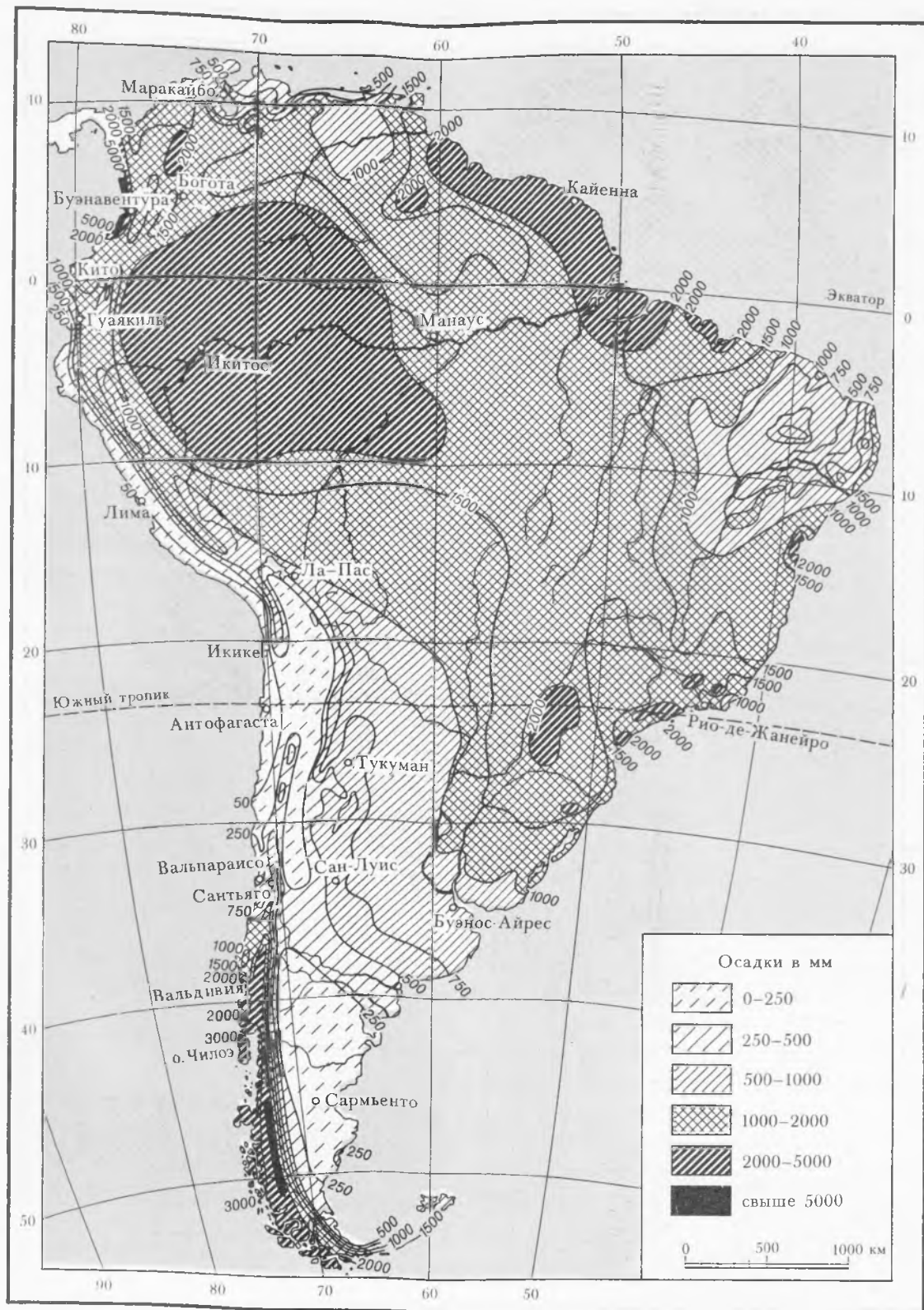


Рис. 52. Среднее годовое количество атмосферных осадков

паду в Гран-Чако и Пампе (до 300—400 мм). Быстро снижается по направлению к северу годовая сумма осадков и в среднем Чили (от 2000 до 250 мм). Очень засушливы Патагония и область Прекордильер (150—250 мм в год) и особенно сухо Тихоокеанское побережье между 5—28° ю. ш. с

прилегающими западными склонами и внутренними плоскогорьями Анд, где местами дожди не выпадают по несколько лет подряд (рис. 52).

Обильные осадки и высокие температуры (наряду с густыми лесами) обусловили и наибольшие на суше Земли показатели

Таблица 18. Климатические

Пояс	Сектор	Станция	Координаты		Высота над уровнем океана, м				
			широта	долгота западная		I	II	III	
Экваториальный	ВГ	Таракуа	0°04'С	68°14'	105	25,2 320	25,3 268	25,3 326	
		Богота	4°28'С	74°06'	2556	14,4 54	14,8 56	14,8 85	
		Сан-Фернандо-де-Апуре	7°54'С	67°25'	74	26,7 0,6	27,6 4	28,8 16	
Субэкваториальный	Гояния	Гояния	16°38'Ю	49°13'	747	22,8 234	23,0 210	22,8 198	
						30	Гуаякиль	2°12'Ю	79°53'
	ВО	Парамарибо	5°49'С	55°09'	4	25,6 187	25,7 147	26,2 170	
						ВО	Сантарен	2°25'Ю	54°43'
	ВГ	Куско	13°33'Ю	71°55'	3225	12,8 160	12,2 137	12,4 93	
						ВО	Сантус	23°56'Ю	46°20'
	Тропический	ВП	Ривадавия	24°10'Ю	62°54'	205	28,8 101	27,8 100	25,9 90
							ВГ, К	Оруро	17°58'Ю
30		Антофагаста	23°42'Ю	70°24'	94	20,1 0	20,2 0	18,8 0	
						ВП	Ремансу	9°41'Ю	42°04'
ВО		Монтевидео	34°42'Ю	56°12'	22	11,4 83	12,1 78	13,5 101	
						ВП	Викторика	36°13'Ю	65°26'
Субтропический		30, север	Сантьяго	33°27'Ю	70°42'	520	20,0 2	19,3 2	17,1 5
							30, юг	Вальдивия	39°48'Ю
	К	Сармьенто	45°35'Ю	69°04'	268	17,7 7	16,8 9	14,4 12	
Умеренный	30	Пуэрто-Айсен	45°24'Ю	72°42'	10	13,6 201	13,4 198	11,5 250	

Примечание. С — с. ш., Ю — ю. ш., ВГ — высокогорный, ВО — восточно-приокеанический, ВП — восточно-осадки.

Месяцы ²									Год	Абс. максимум	Абс. минимум
IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
25,2	24,9	24,5	24,1	24,7	25,3	25,4	25,4	25,2	25,0	38,9	12,8
422	429	350	315	250	237	215	247	275	3654		
15,0	14,8	14,3	14,0	13,8	14,2	14,6	14,3	14,0	14,4	23,9	4,4
118	107	56	45	45	143	143	132	80	977		
29,0	27,3	25,9	25,6	26,2	27,0	27,2	27,2	26,9	27,1	—	—
74	173	250	288	285	168	134	46	10	1448		
22,2	20,4	18,9	18,8	21,2	23,2	23,6	23,0	22,7	21,9	37,9	1,2
110	30	5	10	3	36	143	237	271	1487		
26,3	25,6	24,4	23,5	23,2	23,8	24,0	24,6	25,4	24,9	36,7	13,9
184	56	14	6	0,4	0,1	2	1	16	926		
26,4	26,5	26,0	26,3	27,1	27,7	27,6	27,4	26,2	26,5	37,2	16,7
228	300	310	226	160	81	83	123	185	2200		
25,6	25,6	25,4	25,4	26,2	26,7	27,0	26,9	26,5	26,0	36,6	19,0
362	294	174	112	50	39	46	83	123	2086		
12,3	11,3	10,4	10,2	11,2	12,4	13,3	13,6	13,6	12,1	28,9	—8,9
44	10	6	3	5	23	46	65	105	697		
22,8	20,8	19,3	18,5	19,0	19,7	20,9	22,2	23,9	21,9	38,4	4,3
203	158	120	91	113	145	176	158	204	2184		
22,6	19,4	16,8	16,6	18,7	22,4	24,6	26,9	28,5	23,2	48,9	—5,8
38	8	4	3	4	16	38	60	80	542		
10,3	6,9	4,3	4,1	5,9	8,6	11,3	12,4	12,6	9,5	—	—
9	3	1	1	7	13	16	20	36	295		
17,0	15,2	13,8	13,4	13,4	14,4	15,4	17,0	19,0	16,5	29,5	5,0
0,3	0	2	3	2	0,8	1	0,3	0	9		
27,3	27,0	26,0	25,6	26,0	27,2	28,3	28,0	27,5	27,1	40,4	12,2
36	12	1	1	0	4	11	74	94	496		
15,5	15,9	16,7	18,7	17,7	17,1	15,9	12,9	11,3	14,8	42,8	—3,9
104	93	88	70	87	82	76	83	74	1019		
15,4	11,4	7,6	7,4	9,3	12,6	16,1	19,9	23,1	15,8	44,0	—
37	25	15	10	15	29	68	56	65	517		
13,7	10,6	8,2	8,0	9,1	11,5	13,8	16,6	19,0	13,9	37,2	—4,4
14	62	82	74	57	29	14	6	4	351		
11,7	9,4	7,9	7,6	8,0	9,4	11,1	13,2	15,0	11,7	36,6	—4,4
214	378	430	405	333	217	129	116	98	2586		
10,8	6,8	3,8	3,6	5,3	8,0	11,5	14,0	16,0	10,7	38,0	—33
12	12	17	17	14	10	7	9	7	142		
9,6	6,7	4,5	4,7	5,0	7,2	9,5	10,7	12,5	9,1	32,8	—7,4
241	322	286	319	309	210	208	198	207	2944		

переходный, К — континентальный, ЗО — западно-приокеанический. 2. В числителе — температура, в знаменателе —

100, вегетация возможна в течение всего года. Области, где выпадает 1000—2000 мм, получают осадки преимущественно летом (в среднем Чили осадки выпадают только зимой), в них явно выражен засушливый или сухой сезон, во время которого коэффициент увлажнения падает до 50 и даже менее 25, растительность перестает вегетировать. Это области непостоянно-влажного и засушливо-влажного климата. На западе Чако, Пампы, в Прекордильерах, на северо-востоке Бразильского плоскогорья, на севере материка и в среднем Чили засушливый период уже продолжительнее влажного, а в западных полупустынных и пустынных областях, в большей части Патагонии он длится весь год (рис. 53).

Анализ радиационных условий, особенностей атмосферной циркуляции и повторяемости метеорологических явлений позволяет определить поясные различия в климате Южной Америки и типы климатов отдельных поясов. Экваториальном поясу с постоянно влажным и постоянно жарким климатом относятся запад Амазонии, Гвианского плоскогорья и Колумбии (табл. 18, см. показатели станции Таракуа). В этот же пояс входят Анды южной Колумбии и северного Эквадора, обладающие высокогорным типом экваториального климата, который отличается двумя максимумами осадков и еще более ровным ходом температур, снижающихся с высотой (см. показатели Боготы). Однако погода очень изменчива и суточные амплитуды достигают 6—8 °С.

К северу и к югу от экваториального пояса располагаются субэкваториальные климатические пояса. Для типичного субэкваториального климата (климата экваториальных муссонов) характерно влажное жаркое лето (называемое в странах Латинской Америки *инвьерно*), чередующееся с сухой, нередко еще более жаркой зимой (*верано*). Особенно ярко летне-влажный климат выражен в Льянос Ориноко, центральных частях Бразильского плоскогорья и на западе Эквадора (см. показатели Сан-Фернандо-де-Апуре, Гоянии и Гуаякиля). Резко выделяется нерегулярностью выпадения летних осадков засушливый северо-восток Бразильского плоскогорья (см. показатели Ремансу). На восточных склонах Гвианского плоско-

горья формируется тип влажного субэкваториального климата, в котором засушливый сезон выражен слабо и непродолжителен (см. показатели Парамарибо). Сходным типом климата, но с более четким уменьшением осадков обладает и восточная Амазония (см. показатели Сантарена).

В высокогорной области субэкваториального пояса (Анды южного Эквадора и северного Перу) в отличие от горно-экваториальной существует засушливый период и возрастают амплитуды как средних месячных, так и суточных температур (см. показатели Куско).

В тропическом поясе обостряются различия между внутренними и приокеанскими частями — секторами материка.

В восточном приокеаническом секторе (восток Бразильского плоскогорья) распространен тип влажно-тропического климата, сходного с климатом восточной части северного субэкваториального пояса, но с большими амплитудами температур и выпадением осадков также за счет циклонических процессов на полярных фронтах (см. показатели Сантуса). Далее к западу в переходном секторе (в Гран-Чако) выражен тип сезонно-влажного тропического климата с длительным зимним сухим периодом (см. показатели Ривадавии), а во внутриматериковом секторе (область Пуны Центральных Анд) — высокогорный пустынный, резкоконтинентальный (см. показатели Оруро). Наконец, для западного приокеанического сектора, находящегося под постоянным воздействием Южно-Тихоокеанского максимума, как и на других материках, характерен пустынный тип тропического климата, но со значительной относительной влажностью (до 83 %), облачностью, туманами, обильными росами и низкими температурами в береговой полосе (см. показатели Антофагасты).

Столь же велики секторные различия и в субтропическом поясе. На востоке (в Уругвае и Пампе) — теплый, равномерно влажный климат (см. показатели Монтевидео). Далее к западу с нарастанием континентальности климат становится засушливым (см. показатели Викторики), а вблизи Анд — даже полупустынным. На западе материка, как обычно в этом поясе, формируется средиземноморский тип суб-

тропического климата с влажной теплой зимой и сухим жарким летом (см. показатели Сантьяго). Но на юге западного сектора, где резко возрастает количество осадков, в том числе и летом, выражен влажно-субтропический тип климата с равномерным ходом температур и все еще зимним максимумом осадков (см. показатели Вальдивии).

В умеренном поясе при господстве западного переноса воздуха барьер Анд и узость суши обуславливают отсутствие восточно-приокеанического муссонного типа и резкие различия между полупустынным климатом Патагонии (см. показатели Сармьенто) и постоянно влажным океаническим климатом южного Чили (см. показатели Пуэрто-Айсен).

Смена типов климата как от экватора к более высоким широтам, так и внутри поясов от восточной окраины материка к западной в значительной мере определяет закономерности распределения зональных компонентов ландшафтов.

ВНУТРЕННИЕ ВОДЫ

Южная Америка — самый «мокрый» и обводненный континент. В среднем над нею выпадает вдвое больше осадков, чем над любым другим материком. При 12 % площади суши Земли на ее долю приходится 27 % общего объема стока всех рек земного шара, а по слою стока (580 мм) она стоит на первом месте, вдвое превышая средний показатель суши Земли, причем подземный, наиболее устойчивый сток составляет 36 %.

Особенности конфигурации, горизонтального расчленения, рельефа и климата Южной Америки благоприятны для формирования крупных речных систем. Высокие горные цепи протягиваются лишь на крайнем западе континента, что обуславливает крайне неравномерное распределение стока между бассейнами Тихого и Атлантического океанов. На восток, к Атлантике, открываются обширные, обычно хорошо увлажненные низменности и равнины, в которые направляется сток с соседних поднятий. Внеандийскому Востоку принадлежит и самая мощная в мире речная система Амазонки. В Тихий океан не впадает ни одна крупная река, и сток в него осуществ-

ляется с площади, почти в 12 раз меньшей.

Главным межокеанским водоразделом служат Анды. Более обильное увлажнение восточных склонов Северных Анд определяет приуроченность там водораздела к Западной Кордильере. В Центральных Андах, в связи с засушливостью и замкнутостью межандийского плоскогорья, бассейн Тихого океана отделен от бассейна Атлантического обширной областью внутреннего стока. В Субтропических Андах межокеанский водораздел вновь проходит по Главной Кордильере. В сильно расчлененных Патагонских Андах особенно обильно орошаются западные склоны, вследствие чего линия главного водораздела передвигается на восток, на моренные гряды в патагонских предгорьях.

Основными гидрографическими факторами, а также особенностями почвогрунтов и растительности вызваны контрасты и размеры годового стока (мм слоя) в различных областях Южной Америки (рис. 54). Наиболее велик сток в Андах южного Чили, где избыточное увлажнение в условиях прохладного океанического климата сочетается с крутыми склонами, сложенными плотными кристаллическими породами, и обширной площадью оледенения. При том же количестве осадков большое испарение, усиленная транспирация густой растительностью, водопроницаемость пород и малая водоотдача коры выветривания несколько снижают годовой сток с наветренных склонов Гвианского плоскогорья, а также с северо-восточных Анд Колумбии (хотя в бассейнах некоторых рек он достигает 8000 мм). Те же причины уменьшают сток с остальной части Гвианского и юго-востока Бразильского плоскогорий. На остальных территориях межтропического Востока в связи с высокой испаряемостью, меньшим количеством осадков и большой вододерживающей способностью или слабой водопроницаемостью грунтов сток уменьшается до 200—600 мм. В Гран-Чако, на крайнем севере материка и на северо-востоке Бразильского плоскогорья сток падает до 100—200 мм и даже менее 20 мм.

Столь же малые показатели стока восточной Пампы, где засушливый период отсутствует, объясняются западными формами рельефа, малой водоотдачей лессовидных и глинистых грунтов, высо-

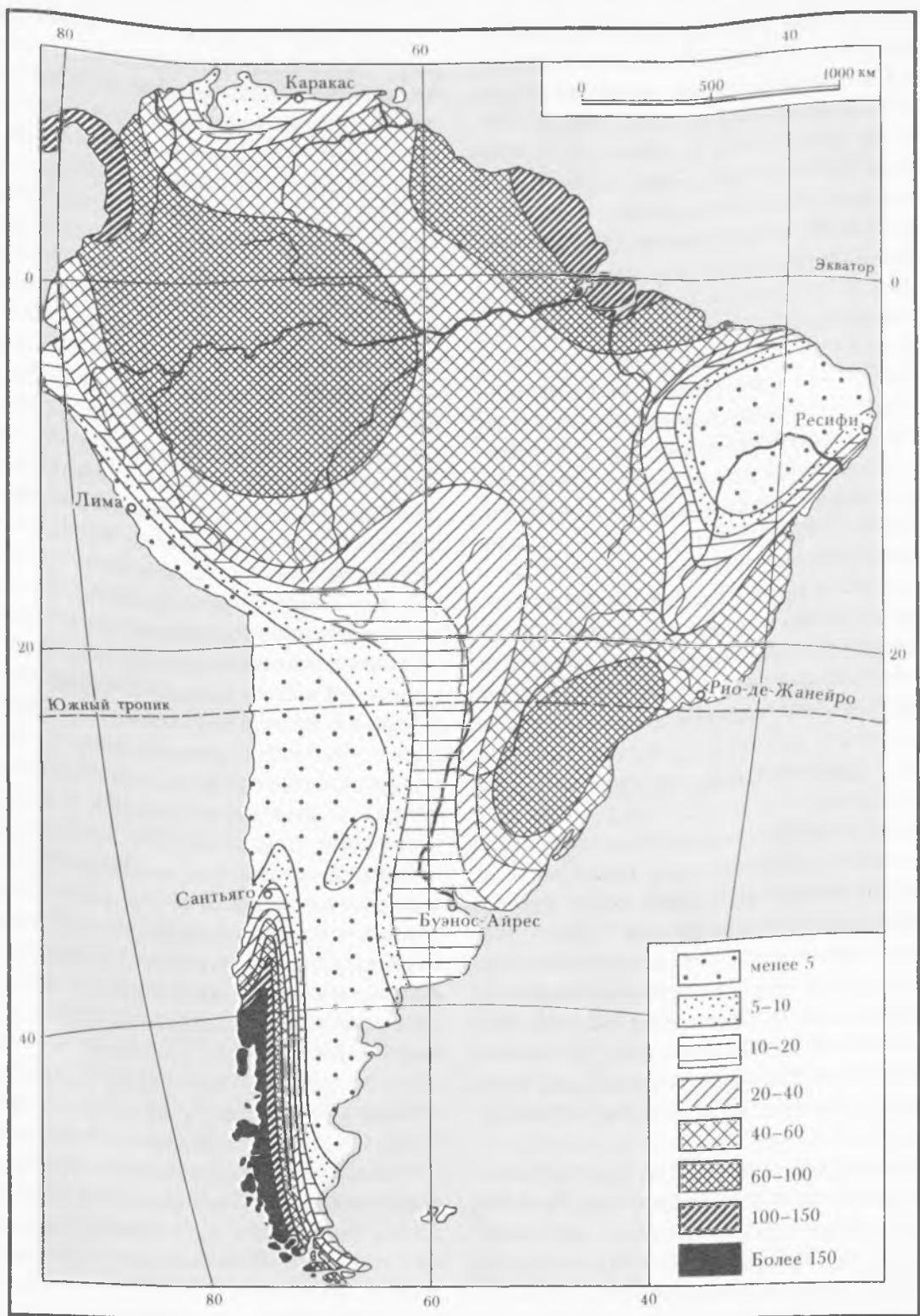


Рис. 54. Годовой сток (в см) (по М. И. Львовичу, 1974)

кой испаряемостью и значительной транспирацией естественным и культурным травянистым покровом. В наименее благоприятных условиях стока находятся пустынные тихоокеанские склоны и замкнутые котловинные плоскогорья тропических Анд, депрессии Прекордильер, западная Пампа и полупустынные плато Патагонии (менее

50 мм, в Атакаме до 5 мм). Почти все эти территории имеют лишь периодический поверхностный сток и лишены стока в океан. На области внутреннего стока в Южной Америке приходится 5,5 % площади. Они образуют вытянутый пояс от залива Гуаякиль до южной Пампы, пересекающий Анды под 24—29° ю. ш.

Значительная часть материка (40 % площади) хорошо обеспечена **подземными водами**. Наиболее богатые водоносные горизонты на равнинно-платообразном Востоке приурочены к песчаным толщам, выполняющим обширные синеклизы. К таким областям относятся не только обильно орошаемые Амазония (подземный сток составляет до 40 %), Гвианская низменность, север Внутренних равнин и Льянос Ориноко, но и семиаридные районы Гран-Чако и Пампы, нередко лишенные поверхностного стока, а также синеклизы Бразильского плоскогорья. Большое значение имеют подземные воды (до 50 % стока) для пустынного Запада, где водоносные горизонты связаны с долинами рек, конусами выноса, коллювиальными скоплениями, зонами трещиноватости.

Большинство рек Южной Америки имеет почти исключительно или преимущественно **дождевой источник питания**. На Внутренних равнинах к дождевому питанию присоединяется *подземное*, играющее основную роль у рек западной, пустынной части Центральных Анд. *Снеговое питание* преобладает лишь у рек Патагонии, а *ледниковое* — в Южных Андах. Однако в каждом конкретном случае реки (например, в среднем Чили) могут на отдельных участках иметь различные источники питания, обуславливающие их очень сложный режим. Даже реки с одинаковым источником питания далеко не однородны по **режиму**.

Реки бассейна Амазонки имеют почти исключительно дождевое питание, но сравнительно равномерным расходом в течение всего года обладают лишь типично экваториальные притоки верхней Амазонки, берущие начало вне Анд и протекающие по постоянно влажной Западной Амазонии.

Река *Амазонка* отличается сложным режимом. Амазонская низменность собирает сток с окружающих ее гор и плоскогорий и лежит в экваториальном поясе. Этим и объясняется, что Амазонка обладает самым обширным в мире бассейном — 7050 тыс. км² и самая полноводная река Земли (средний расход у устья около 200 000 м³/с, максимальный — свыше 300 000 м³/с, годовой сток около 7000 км³). По длине, если за исток принимать реку *Мараньон*, Амазонка (6400 км) уступает Нилу и Миссисипи — Миссури. Однако от главного истока *Укая-*

ли — реки *Апуримак* длина Амазонки достигает 7194 км, или превышает длину Нила, т. е. Амазонка, возможно, и самая длинная река земного шара. В отличие от Нила у Амазонки множество полноводных притоков; 20 из них имеют длину от 1500 до 3500 км, более сотни притоков судоходны. Именно различиями режима истоков и притоков и объясняется *сложность режима главной реки*. Поступление вод от летних дождей и таяния ледников в области истоков и правых верхних притоков обуславливает преобладание летнего стока (январь — февраль) на верхней Амазонке. В среднем течении, куда подходят наиболее длинные правые притоки с Бразильского плоскогорья, зарождающиеся под 20° ю. ш., главный максимум расхода смещается на май — июнь. Подъем воды достигает 12—15 м выше ординара, разливы распространяются на десятки и даже сотни километров в ширину (ширина русла у Манауса 35 км вместо 5 км в межень). Более слабое повышение расхода в сентябре вызывается подходом летних паводковых вод с верховьев левых притоков, лежащих в северном полушарии. В итоге в году максимум расхода может в 3—3,5 раза превышать минимум.

Реки дождевого питания субэкваториальных поясов и внутренних областей тропиков — крупные притоки Амазонки, Параны — Парагвая, Магдалена, Ориноко и др. — имеют хорошо выраженный позднелетний и осенний максимум расхода с бурными половодьями и резким зимним спадом. Вторая в Южной Америке по длине (4400 км) и площади бассейна (3100 тыс. км²) — *река Парана обладает наиболее сложным режимом*. Летний подъем уровня в верховьях сменяется осенним в нижнем течении в связи с циклоническими дождями в субтропиках и застаиванием паводковых вод во впадине Парагвая. Колебания расхода у Параны значительно больше, чем у Амазонки (средний расход у устья 17 400 м³/с, максимальный — 45 000, минимальный — 6200 м³/с), и наводнения могут приобретать катастрофический характер. Осенний максимум расхода характерен и для рек субтропических районов южной части Бразильского плоскогорья, но вообще колебания уровня этих рек незначительны, так как осадки выпадают там равномерно в течение года.

Летне-осенний максимум расхода преобладает и у полноводных рек Анд Колумбии и Эквадора, где к дождевому питанию добавляется ледниковое. Преимущественно летний сток за счет сезонных дождей и таяния ледников имеют реки Перуанских и Центральных Анд, но на пустынном западе они характеризуются лишь периодическим или даже эпизодическим стоком. Резкий зимний максимум в результате фронтальных осадков выражен на реках запада субтропического «средиземноморского» Чили. Снеговое питание характерно лишь для мелких рек Патагонии с преобладанием у них весеннего стока, а транзитные реки Патагонии, реки Чилийско-Аргентинских и Патагонских Анд имеют преимущественно ледниковое питание и летний сток.

Полноводность большинства крупных рек Южной Америки, крутое падение в Андах и на плоскогорьях, обилие порогов и водопадов (в том числе самый высокий на Земле *Анхель* высотой 1054 м на Гвианском плоскогорье и знаменитый *Игуасу* с общей высотой 80 м на Бразильском) обуславливают огромные потенциальные гидроэнергоресурсы материка. Очень плохая изученность рек Южной Америки, особенно системы Амазонки, крайне затрудняет их оценку. Гидроэнергоресурсы, доступные для освоения в настоящее время, оцениваются в целом по материка в 300 млн. кВт. Используются они пока весьма слабо, в основном на востоке Бразилии, северо-западе Патагонии, в среднем Чили.

Особенности продольного профиля и неравномерность расхода ограничивают возможности судоходства на многих реках. Наиболее пригодны для речного транспорта реки равнинной, но почти безлюдной Западной Амазонии (сама Амазонка доступна для судов почти до подножия Анд, морских — до г. Манаус), среднее и нижнее течение Параны и Уругвая, Парагвая и низовья Ориноко. Короткие речки западного Перу широко используются для орошения, как и реки северо-западной Аргентины; наибольшая площадь орошаемых земель в среднем Чили.

Озерами (крупными) Южная Америка богата лишь в южной части Анд (*концевые ледниковые озера Науэль-Уапи, Буэнос-Айрес* и др.). Самое большое озеро Южной

Америки — *озеро-лагуна Маракайбо* имеет тектоническое происхождение. В Центральных Андах в тектонической депрессии лежит самое высокогорное из больших озер мира — *озеро Титикака* (высота 3812 м, глубина до 304 м, площадь 8300 км², объем 710 км³), имеющее сток по *реке Десагуадеро* в более низкое и мелкое остаточное *озеро Поопо*. Ряд реликтовых озер в разной стадии заболачивания и засоления, а также громадных *солончаков* (например, *Уюни, Салинас-Грандес* и др.) имеется и в других районах Центральных Анд и в области Прекордильер. Широко распространены *поемные озера, озера-старницы* в долинах крупных рек и *лагунные озера* к северу от Ла-Платы (крупнейшие *Лагоа-Мирин* и *Патус*).

Несмотря на наличие в Южной Америке такой мощной горной системы, как Анды с вершинами до 7000 м, современное оледенение распространено сравнительно слабо. Простирается преимущественно в низких широтах и засушливость центральных областей объясняют высокое положение снеговой линии повсюду, кроме крайнего юга. В северных Андах вплоть до 12° ю. ш. она проходит на высоте 4600—4900 м и только наиболее высокие гребни и вершины несут вечные снега и обычно висячие леднички. В Центральных Андах оледенение альпийского типа свойственно монолитным и высоким Кордильере Бланка (blanca — исп. белая) и Кордильере Реаль, перехватывающим влагу с востока. Но во внутренних

Таблица 19. Высота снеговой линии в Андах

Название местности	Географическая широта	Высота снеговой линии, м
Сьерра-Невада-де-Санта-Марта	11° с. ш.	4570
Кордильера-де-Мерида	8° с. ш.	4700
Анды Эквадора	0—1° ю. ш.	4450—4600
Анды Перу	12° ю. ш.	4900—5200
Анды Боливии (восточная часть)	16° ю. ш.	4850—5050
Боливийская Пуна	18° ю. ш.	6100—6300
Аконкагуа	32°40' ю. ш.	6000
Анды Чили	34—35° ю. ш.	3500—3100
Вулкан Антуко	37°22' ю. ш.	2100
Анды Чили	46—47° ю. ш.	1300—1200
Огненная Земля	55°30' ю. ш.	500

и западных районах Центральных Анд снеговая линия поднимается до наивысшего положения на Земле — до 6000 и даже 6500 м. Ее стремительное падение в связи с увеличением осадков происходит между 33 и 41° ю. ш. — с 4500 до 1500 м. На невысоком, но влажном и прохладном юге Анды погребены под снегами и льдами. Там лежат огромные Патагонские ледяные щиты площадью около 20 тыс. км². На широте Одессы в северном полушарии апофизы этих ледников достигают вод Тихого океана, а на востоке спускаются в подгорные концевые озера. На юге Огненной Земли высота снеговой линии всего 500 м (табл. 19).

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ, ПОЧВЫ, ЖИВОТНЫЙ МИР

Растительность. В отличие от Северной Америки, где изменения в почвенно-растительном покрове зависят в значительной степени от изменений температурных условий, в Южной Америке характер почв и растительности зависит главным образом от увлажнения. Большое количество солнечного тепла позволяет растениям южного материка вегетировать в течение всего года почти повсеместно. Как и везде в тропиках, главным фактором, определяющим длительность вегетации, является характер увлажнения, которое в жарком поясе уменьшается не от океанов в глубь материков, а от экватора к тропикам. И лишь в субтропиках резко выступают различия между приокеаническими и внутриматериковыми территориями. В связи с этим основные лесные массивы в Южной Америке расположены в приэкваториальных областях. Влажноэкваториальные леса — гилеи (латиноамериканское — сельвас), в том числе гилеи с кратким засушливым периодом — листопадно-вечнозеленые леса — и муссонные леса покрывают Амазонию и прилегающие склоны Анд и плоскогорий. Климат этих областей не претерпел существенных изменений с конца мезозоя. И флора приэкваториальной Америки по своему составу, включающему саговники, плауновые и др., является остатком одной из древнейших флор на Земле. Она состоит из представителей неотропической флоры, форми-

рование которой началось с мелового или конца юрского периода, т. е. когда еще существовали, вероятно, непосредственные связи с Африкой и другими частями гипотетической Гондваны. Поэтому 12 % родов двудольных растений являются общим для Неотропической и Палеотропической областей. Но длительная изолированность Южной Америки в кайнозой обусловила высокий эндемизм ее флоры. Эндемичны или имеют в Южной Америке центр своего видового распространения не только многие роды растений, но даже целые семейства (кувшинчатые, бромелиевые и др.).

От неотропической гигрофильной флоры произошла, по-видимому, флора саванн, горно-тропических лесов и даже отчасти ксерофильная флора полупустынь. Виды кактусов, агав и бромелиевых, например, первоначально возникли во влажноэкваториальных лесах. Экологически приспособляясь и видоизменяясь, они проникли и на западное пустынное побережье, и на межандийские плоскогорья. Преимущественно в виде эпифитов эти роды широко распространены в Амазонии и в настоящее время. Приэкваториальные леса, таким образом, — важнейший центр формирования растительного покрова Южной Америки, большая часть которой входит в Неотропическую флористическую область.

Почти столь же древняя флора саванн и редколесий, располагающихся к северу и к югу от влажноэкваториальных и муссонных лесов на равнинах и плоскогорьях востока материка до 30° ю. ш., а на западе — между 0—5° ю. ш. Саванны и редколесья вновь уступают место влажным лесным формациям на восточных, наветренных склонах обоих плоскогорий и субтропическим вечнозеленым смешанным (хвойно-лиственным) лесам в более прохладных, высоких районах Бразильского плоскогорья между 24—30° ю. ш.

Влажные леса покрывают и склоны южных Анд, к югу от 38° ю. ш. До 46° ю. ш. они состоят из вечнозеленых лиственных и хвойных пород (гемигилея). На западных, наветренных склонах леса более густые, на восточных — разреженней и имеют примесь листопадных видов. На крайнем юге Патагонских Анд на западных склонах они переходят в смешанные, листопадно-вечно-

зеленые субантарктические леса, а на восточных — в преимущественно листопадные. В связи с тем, что в плейстоцене южные Анды почти полностью перекрывались ледниками, заселение этого отрезка гор произошло сравнительно недавно. По-видимому, центром распространения флоры в южные Анды после оледенения были субтропические Анды среднего Чили, где во время оледенения существовал ряд убежищ, позволивших сохраниться многим реликтам. Там имеются ареалы реликтовой медовой пальмы (*Jubaea spectabilis*), чилийской араукарии (*Araucaria imbricata*, var. *araucana*) и др., с Анд среднего Чили продвигались на юг южный бук (*Nothofagus spp.*), алерце (*Fitzroya cupressoides*, var. *patagonica*) и другие антарктические хвойные. К северу от 38° ю. ш. (до 32°), как и на других материках, на западе Южной Америки влажные леса сменяются жестколистными (средиземноморскими) лесами и кустарниками.

Молодые типы лугово-степной, полупустынной и пустынной растительности преобладают в субтропиках на востоке материка, на восточных склонах Анд. Распространены кустарниковые полупустыни и в Патагонии, лежащей еще южнее в барьерной тени Анд. Растительный покров Патагонии также сформировался лишь в послеледниковое время из антарктической флоры.

Патагония и юг Чили относятся к *Антарктической флористической области*. Очень молод растительный покров внутренних плоскогорий и западных склонов Центральных Анд. Недавние поднятия этого участка и четвертичные оледенения вызвали значительные изменения климата и растительного покрова. Еще в неогене там существовала мезофильная тропическая флора, а сейчас господствуют горно-степные, полупустынные и пустынные типы растительности.

Лесные массивы Южной Америки, занимающие почти половину площади материка, являются ее огромным природным ресурсом. Они отличаются наличием самых разнообразных пород с ценной твердой древесиной, по запасам которой одна только Бразилия занимает первое место в мире. Среди деревьев, используемых для отделочных и столярных работ и широко идущих

на экспорт, выделяется самое ценное из всех пород — знаменитое «красное дерево» (махогани и пау-бразил, виды *Swietenia* и *Caesalpinia*), а также розовое дерево — жакаранда (*Dalbergia spp.*), оранжевое олео-вермелье (*Myrexilon balsatum*), эмбуйа (*Phoebe porosa*) и многие другие. Легчайшей древесиной отличается дерево бальса (*Ochroma grandiflora*), из которого был построен плот «Кон-Тики», и, напротив, очень твердой и тяжелой — гуаякан. Не поддается воздействию древоточцев гвианское «зеленое дерево» (*Ocotea rodiaei*), применяемое во многих странах для подводных сооружений. Широко используется в строительстве, для производства фанеры, дранки и в других целях древесина не только многих тропических лиственных деревьев (видов *Cedrela*, *Anacardium*, *Virola*, *Carapa*, *Tabebuia*), но и южного бука и хвойных — чилийской и особенно бразильской араукарии, подокарпуса, алерсе.

В гилеях Южной Америки произрастают важнейший каучуконос — гевея (*Hevea spp.*) и дерево каучо (*Castilloa elastica*). Большое техническое значение имеют содержащие дубитель — таннин красное кебрачо (*Schinopsis lorentzii*) — главное богатство Чако, а также диви-диви (*Libidibia coriaria*), черный и красный мангр (*Avicennia marina* и *Rhizophora mangle*) и линге (*Persea lingue*). Широко идут на экспорт богатые маслом и белковыми веществами «бразильские орехи» (кастанья-дупара) — плоды кастаньи (*Bertholletia excelsa*) и сапукаи (*Lecythis spp.*), масло для производства лаков и красок получают из розоцветного ойтисика (*Licania rigida*), экспортируется и растительный воск карнаубской пальмы (*Copernicia cerifera*), вывозятся бобы тонка (*Coumarouma spp.*), содержащие кумариновое масло, твердый эндосперм плодов пальмы тагуа — «растительная слоновая кость». (*Phytelephas macrocarpa*) и др. Из стимулирующих и лекарственных растений прежде всего надо назвать хинное дерево (виды *Cinchona*) и деревце кока (*Erythroxylon coca*), парагвайский чай (*Ilex paraguayensis*), лианы рода *Strichnos*, виды *Copaifera*, дающие копайский бальзам, кильяй (*Quillaja saponaria*), из которой получают сапонин. Волокно-капок поставляют плоды хлопчатни-

кового дерева сейба (*Ceiba pentandra*) и листья различных пальм. Многие растения дают вкусные и полезные плоды (пальмы асаи — *Euterpa oleracea* и пириуао — *Guilielma speciosa*, акажу, или кажу, — *Anacardium occidentale*, фейхоа, анона и др.), млечный сок (молочное дерево — *Galactodendron utile*), семена и другие пищевые продукты.

Таковы лишь основные ценные древесные и кустарниковые дикорастущие растения Южной Америки. Многие из них теперь широко возделываются в тропиках всего земного шара. Необходимо отметить, что этот материк — родина картофеля, маниока и арахиса, ананаса и дерева какао (*Theobroma cacao*), томата и тыквы (последние также из Средней Америки), ныне в основном важнейших культурных растений. Среди интродуцированных деревьев главную роль играют кофе, эвкалипты и тополи.

Наиболее доступные для освоения леса (вокруг крупных городов, на восточном побережье Бразилии, редколесья Чако и особенно леса араукарий) подвергаются бесконтрольной рубке и сильно истощены. В последнее время ведется хищническое наступление на амазонскую сельву.

Почвы. В связи с положением Южной Америки преимущественно в низких широтах в ней преобладают различные типы латеритных почв. Жарким лесным областям с постоянными и обильными осадками свойственны *красно-желтые*, преимущественно ферраллитные почвы. В низменных затопляемых районах Амазонии они представлены заболоченными разностями. В областях с сезонным увлажнением типичны *красные, коричнево-красные и красно-бурые почвы*. Значительное распространение имеют *железистые коры*. Процессы латеритизации проявляются и во влажных субтропиках на востоке материка, где характерны *желтоземы, красноземы и красновато-черные почвы прерий*. Далее к западу, как и в Северной Америке, они последовательно сменяются *серо-коричневыми почвами и сероземами*, а на крайнем западе — *коричневыми почвами*. Типы почв прохладных умеренных широт представлены *бурыми лесными почвами* — на западе, *каштановыми и бурными полупустынными* — на востоке. В Андах четко выражена

высотная зональность с *горными типами зональных почв*.

Животный мир. Контрасты природных условий и особенности палеогеографического развития Южной Америки обусловили своеобразие и богатство животного мира. *Фауна материка отличается большим эндемизмом. Это позволило выделить Неотропическое зоогеографическое царство с единственной Неотропической областью.* Эндемичны и автохтонны три семейства отряда неполнозубых (броненосцы, муравьеды и ленивцы), широконосые обезьяны, ламы, рукокрылые (вампиры), грызуны (морские свинки, агути, шиншиллы), целые отряды птиц (страусы нанду, тинаму и гоацины, а также грифы, туканы, 500 видов колибри, многие роды попугаев и др.). Из пресмыкающихся характерны эндемичные кайманы, ящерицы-игуаны и удавы-боа, среди рыб — электрический угорь, двоякдышащая сирена и др. Особым разнообразием и эндемизмом (3400 видов из 5600) отличаются насекомые.

Лишь в плейстоцене в Южную Америку из Северной переселились и широко распространились ягуар и пума, скунсы, выдра, тапиры, пекари и олени. В Южной Америке отсутствует целый ряд животных, широко распространенных на других материках (узконосые обезьяны, почти нет насекомоядных, мало копытных).

Экологические условия пустынно-степных пространств и прохладных лесов южных Анд резко отличны от жарких саванн и лесов более северных частей материка. Поэтому существенно отличается и животный мир этих территорий. Южные районы объединяются в *Патагон-Андийскую фаунистическую подобласть*, Северные и Центральные — в *Гвиано-Бразильскую*.

Основное хозяйственное значение имеют незаменимые в андийских высокогорьях ламы. Домашние лама и альпака используются как вьючный скот, в рудниках. Они дают молоко, мясо, шерсть, кожу. Дикие виды гуанако и вигонь являются предметом охоты. Охота ведется также на оленей, ленивцев, пекари, тапиров, многих птиц, мясо которых идет в пищу, на почти истребленную из-за самого ценного меха шиншиллу, ее родича вискачу, скунса, болотного бобра нутрию. Широко распространено рыболовство.

Общие закономерности распределения географических зон Южной Америки сходны с зональной картиной Африки. Однако большее по сравнению с Африкой влияние океана на восточную часть Южной Америки, наличие высокогорного пояса Анд, положение южной части континента в умеренных широтах, особенности палеогеографического развития и другие факторы вносят существенные видоизменения в формирование и простираание зон Южной Америки. На равнинно-плоскогорном Востоке материка шире, чем в Африке, представлены переходные зоны от восточно-приокеанских лесных к внутриматериковым пустынным секторам; внутриматериковые пустыни распространены значительно меньше, а западно-приокеанические — особенно ярки.

В экваториальном поясе Южной Америки на равнинах выражена зона *вечнозеленых влажных экваториальных лесов*, которые названы А. Гумбольдтом *гилеями*. Сочетание постоянно высоких температур с постоянными обильными осадками (засушливый период отсутствует) в Южной Америке характерно для *Западной Амазонии* и *крайнего запада Колумбии*.

В Амазонии преобладают плакорные пространства со струйчатым стоком и слабо врезанные заболоченные долины с постоянно многоводными реками. Для *растительности гилей типичны исключительная густота, полидоминантность, тенистость, богатство и разнообразие видового состава, обилие лиан и эпифитов*. Только в бразильской Амазонии насчитывают до 4000 видов деревьев, тогда как во всей Европе их около 200. Преобладают семейства миртовых, бобовых, пальм, лавровых и др.

В гилеях формируются *ферраллитные желтые и красно-желтые, нередко оглеенные латеритные почвы*.

Животные гилей, как и в Азии и Африке, приспособлены к жизни на деревьях, характерны также обитатели сырых мест и водоемов, множество птиц и насекомых. Хищных животных мало. Гилей Амазонии до последнего времени были одной из наименее изученных и освоенных человеком территорий. В настоящее время идет энергичное, обычно хищническое пре-

имущественно иностранными монополиями освоение лесных ресурсов, грозящее уничтожением сельвы.

На влажных восточных склонах Анд (до 18° ю. ш.) и *западных склонах Анд Колумбии и Эквадора* до верхней границы лесов *распространены ландшафты горной гилей* с четко выраженными высотными поясами. *Нижний пояс* (до высоты 1000—1500 м) называется во всех жарких странах Латинской Америки *тьерра кальенте* (жаркая земля). Склоны обычно сглажены и прикрыты толщами делювия. По климатическим условиям и составу растительности *тьерра кальенте* мало отличается от равнинных гилей (господствуют в ней пальмы). На плантациях культивируют какао и бананы. Во *втором поясе — тьерра темплада* (умеренная земля до высоты 2000—2800 м) склоны очень круты, часты оползни, долины глубоко врезаны. Средние месячные температуры снижаются до 18—24 °С (минимум не ниже 13 °С). Преобладают в этом поясе древовидные папоротники и бамбуки, произрастают хинное дерево и кока, в культуре характерно кофейное дерево. В *верхней лесной зоне — тьерра фриа* (холодная земля, до высоты 3000—3500 м) много выходов скал, средние месячные температуры 12—18 °С, постоянны туманы или морозящие дожди, холодные, падающие с гор ветры. В связи с этим сырые леса состоят из низкорослых вечнозеленых деревьев и кустарников с обилием папоротников, плаунов и мхов. В почвенном покрове *типичны горные бурые лесные кислые почвы*.

Над лесными зонами с 3000—3200 м высоты начинается *пояс тьерра элада* (морозная земля) с выположенными древним оледенением поверхностями хребтов. Характерен высокогорно-экваториальный тип климата с средними месячными температурами около 6 °С, с сильными ветрами, значительной разреженностью воздуха и очень неустойчивой погодой. В таких условиях сформировался вместо альпийских лугов *особый высокогорно-экваториальный тип луговой растительности — парамо* (множ. *парамос*) с *горно-луговыми почвами*. Растения могут вегетировать круглый год, но они должны приспособляться к ежесуточной смене жары и холода, к ветрам, защищаться от излишней отдачи влаги, в связи

с чем у них резко выражена ксероморфность. По этому типу растительности всю ландшафтную зону называют *зоной парамос*. С 4600—4700 м начинается *зона вечных снегов и льдов*, одевающих скалистые гребни или конусы вулканов.

Климат Восточной Амазонии относят к субэкваториальному типу. Зимой южного полушария период недостаточного увлажнения — коэффициент увлажнения (K) 50 — продолжается в среднем 60—70 дней. Тем не менее коэффициент увлажнения не столь низок, запасы влаги в почвогрунтах велики, а период уменьшения дождей не столь длинен, чтобы обусловить смену зоны гилей зонами листопадных муссонных лесов или саванн. Для последних период засухи должен длиться не менее 3,5—4 месяцев. Однако в гилее Восточной Амазонии появляется примесь листопадных видов, поэтому леса Восточной Амазонии относятся уже к *подзоне смешанных (листопадно-вечнозеленых) лесов*. В преимущественно *песчаных ферраллитных почвах* этой подзоны по сравнению с постоянно влажной гилеей наблюдается довольно высокий уровень скопления конкреций, процесс оглеения ослабевает. *Однотипны и ландшафты прилегающих невысоких равнин и возвышенностей с оподзоленными ферраллитными почвами* на кислых породах (окраина северного склона Бразильского и южная часть Гвианского плоскогорья). Восточная Амазония более доступна со стороны океана. Здесь шире распространены лесные промыслы, местами леса и раньше расчищались и выжигались под земледельческие участки. Расчистка и выжигание лесов способствовали формированию саванн.

Наибольшую территорию в Южной Америке занимают **зоны субэкваториальных поясов** (северного и южного полушарий) с сезонным ритмом развития природы. В зависимости от длительности и степени увлажнения в них выделяются внутренние (приэкваториальные) части с зоной субэкваториальных лесов и внешние (притропические) части с зоной саванн, редколесий и кустарников.

Зона субэкваториальных лесов занимает северные склоны Бразильского и Гвианского плоскогорий. О характере ландшафтов северного склона Бразильского плоскогорья приходится судить главным образом

по климатическим показателям, так как он освоен и изучен еще слабо. Засушливый сезон длится не менее трех, а по направлению к югу до четырех месяцев. В связи с этим в лесах должна появляться все большая примесь листопадных деревьев, а в почвах все сильнее должен становиться процесс скопления железистых конкреций в верхних горизонтах.

Лучше изучены северные склоны Гвианского плоскогорья. Ход увлажнения его центральной части аналогичен северным склонам Бразильского плоскогорья. По правобережью реки Ориноко на всех картах показаны *листопадные летне-влажные муссонные леса (подзоны сезонно-влажных субэкваториальных лесов)* с различными *ферраллитными почвами*. Для этого района характерны останцовые формы рельефа и резкие колебания расхода рек. Северо-восточный склон Гвианского плоскогорья имеет или постоянно влажный климат, или климат с засушливым периодом не более двух месяцев. Соответственно, *он относится к подзоне постоянно влажных субэкваториальных лесов* с растительностью, близкой к амазонской гилее, и густым эрозийным расчленением.

Во внешних частях (секторах) субэкваториальных поясов, в *зонах саванн, редколесий и кустарников* северного и южного полушарий лежат *Льянос Ориноко, север Внутренних равнин и внутренние области Бразильского плоскогорья примерно до 20° ю. ш.* Для этих зон характерен сезонно-влажный климат с наиболее резкой и четкой сменой сухого (зимой) и влажного (летом) периодов. В зимние месяцы при годовой сумме осадков обычно более 1500 мм часто не выпадает ни капли влаги. Безводный период ($K=0$) может длиться до 40—50 дней, а сухой ($K=0—10$) достигает 150 дней. *Сезонный ритм развития сказывается во всех зональных компонентах ландшафтов*.

Режим рек отличается крайней неравномерностью расхода. В сезон дождей происходит энергичный плоскостной смыв почвы и продуктов выветривания. Для рельефа плоскогорий и повышенных равнин типичны останцовые формы. В почвенном покрове по мере увеличения длительности сухого периода отмечается *смена желтых и красно-желтых латеритных почв*

сначала *аридизированными красными*, затем *коричнево-красными ферраллитизированными* и, наконец, *красно-бурыми почвами*. Растения саванн и редколесий имеют обычно сезонную вегетацию или иные формы приспособления к сухому сезону.

Некоторые из животных, характерные для гилей и субэкваториальных лесов, водятся и в этих зонах. Однако часто это уже другие виды, лишенные специальных приспособлений для жизни в лесах (иные виды броненосцев, дикобразов, муравьедов). Появляется много животных, обитающих только на открытых пространствах: мелкие олени-мазамы, грызуны, страусы и др.

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 представлен *пальмовыми саваннами*, носящими название *льянос*. Среди густого злакового покрова разбросаны отдельные группы и экземпляры мавриковой пальмы (*Mauritia flexuosa*). *Красные почвы* содержат большое количество органического вещества, поэтому они имеют темноокрашенный верхний горизонт.

На плоских столовых междуречьях (месас) более сухого северо-востока Льянос появляется *подзона сухих кустарниковых саванн и редколесий (монте)*. *Подзона сухих низкодревесных и кустарниковых саванн*, ранее бывших, вероятно, редколесьями, занимает наибольшую территорию в центральной части Бразильского плоскогорья. Травяной покров там разрежен и ксероморфен, деревянистые кустарники и полукустарники представлены ксерофитами; в почвенном покрове преобладают *красные и коричнево-красные почвы*. Такой тип саванны именуется в Южной Америке *кампос серрадос*. Пальмы и другие мезофиты и гигрофиты встречаются лишь во влажных понижениях и по долинам рек на аллювиальных почвах, образуя типичные для зоны *галерейные леса*.

В силу особых условий климата северо-восток Бразильского плоскогорья отличается резкой засушливостью, поэтому вместе обычной на востоке материков в субэк-

ваториальном поясе зоны муссонных лесов на северо-востоке Бразильского плоскогорья появляется *подзона опустыненного редколесья*. Это так называемая *каатинга*. В ее растительном покрове обильны суккуленты, колючие и жгучие ксероморфные кустарники при почти полном отсутствии злаков. В *коричнево-красных* и *красно-бурых* аридизированных *ферраллитных слабообразованных почвах* в каатинге широко распространены плотные горизонты железистых латеритов. Эти зоны являются преимущественно скотоводческими районами.

На западе субэкваториального пояса восточные склоны Анд до 18° ю. ш., как отмечалось, конденсируют еще большее количество влаги. В связи с этим здесь *сохраняется структура высотной зональности экваториального пояса*. Последний, таким образом, как бы растягивается по широте на склонах гор по сравнению с прилежащими равнинами.

На замкнутых внутренних плоскогорьях Перуанских Анд, изолированных от влияния влажного востока, к югу от 7° ю. ш., уже резко выражен засушливый период. Вместо зоны парамос выражена *зона высокогорной ковыльной степи халка с малопродуктивными высокогорно-степными почвами*. Наряду с высокогорным земледелием (выращивание картофеля, бобовых, местных зерновых и клубневых культур) халка используется в качестве пастбищ.

На западных склонах Анд и Тихоокеанском побережье (в южном полушарии) *зоны субэкваториального пояса* занимают крайне ограниченную по широте территорию, что обусловлено преобладанием переноса воздушных масс из южного полушария в северное. На равнинах западного Эквадора (между 1° с. ш. и 3° ю. ш.) последовательно сменяются зоны и подзоны субэкваториального пояса *от муссонных лесов до опустыненных кустарниковых редколесий*. Лишь по склонам Анд в связи с увеличением увлажнения *горная гилей* простирается до 4° ю. ш., как и на восточных склонах растягиваясь по широте.

В Андах северного полушария к субэкваториальному поясу относятся Карибские Анды, север Северо-Западных Анд и Прикарибские низменности. На последних также наблюдается *смена подзон с юга на се-*

вер от высокогорных до пустынных саванн, а в горах — преобладание спектра высотных зон от кустарникового редколесья через летнезеленые леса до высокогорных степей. Эта общая картина сильно видоизменяется экспозицией склонов. В частности, наветренные склоны Анд Колумбии имеют высотный спектр экваториального пояса.

В тропическом поясе в Южной Америке в отличие от Австралии и особенно от северной Африки лежит меньшая часть континента. Кроме того, окраины материка резко приподняты, что обуславливает своеобразную конфигурацию пояса: его большая протяженность по широте в приокеанических секторах и сужение во внутриматериковых. Почти исчезают столь характерные для этого пояса внутриматериковые пустыни и, напротив, чрезвычайно растягиваются с севера на юг тропические леса на востоке и зона береговых пустынь на западе. Но общая закономерность последовательной смены зон в этом поясе сохраняется.

Зона тропических лесов простирается вдоль всего наветренного востока Бразильского плоскогорья, получающего 1500—2000 мм осадков в год. Природные условия зоны отчасти сходны с условиями на восточных склонах Анд в экваториальном поясе, поэтому близки и спектры их высотных зон. Различия заключаются в больших амплитудах температур (амплитуда крайних на юге до 40°), наличии (особенно на севере) засушливого периода, в меньшей высоте гор и давней и значительной освоенности склонов человеком.

Основным фоном является *подзона сезонно-влажных лесов* с большим количеством листопадных видов на засушливом севере. В особо благоприятных орографических условиях (в центре и на юге) — выражена *подзона постоянно влажных (пасатных) лесов*. Соответственно наряду с горными красными почвами в ней распространены *горные оподзоленные ферраллитные почвы*. Чрезвычайно сильны процессы химического выветривания, склонового смыва и формирование столь типичных здесь «сахарных голов». В горном спектре наиболее высоких массивов характерна *верхняя лесная зона* с примесью деревьев, сбрасывающих листву на холодное время

года и *красноземные почвы*. Выше вместо парамос представлена *зона горных лугов* с бореальными видами и *торфяников*. На нижних склонах гор значительные участки расчищены под плантации тропических культур.

К западу от береговых уступов тропический пояс резко сужается за счет глубокого проникновения на юг субэкваториального пояса и на север — субтропического. Лишь к югу от 20° ю. ш. наблюдается непосредственный *переход от восточных горных постоянно влажных тропических лесов к подзоне сезонно-влажных (листопадно-вечнозеленых) лесов*, занимающей *равнины верхней Параны* (где сосредоточены основные кофейные плантации), и далее к *зоне саванн, редколесий и кустарников*, к которой относится *Гран-Чако*. Климат последней зоны сходен с субэкваториальным, но отличается от него значительной континентальностью, большими амплитудами температур. Продолжительность сухого периода до 9—10 месяцев обуславливает почти полное пересыхание водотоков в зимнее время, низкий годовой сток, наличие золотых процессов и форм в наиболее сухих западных районах, формирование *коричнево-красных* и даже *красно-бурых почв*. В растительном покрове *господствуют сухие редколесья*. Животный мир очень богат и сходен с аналогичной зоной субэкваториального пояса. В Чако ведутся разработки кебрачо, а южные районы осваиваются под хлопчатник.

На восточных склонах Анд в тропиках наблюдается *особый зональный спектр*. В связи с резко выраженным сухим периодом нижняя граница влажных лесов повышается. Постоянно влажные леса начинаются лишь с 1200—1500 м, т. е. там, где происходит максимальная конденсация влаги. Нижние части склонов заняты *зоной летнезеленого редколесья*. Вследствие суровости и сухости климата тропических высокогорий верхняя граница влажных лесов лежит сравнительно низко (1700—2000 м). В *тьерра фриа* распространена *кустарниково-степная высотная зона*.

Зоны полупустынь и пустынь **тропического пояса** представлены *внутриматериковыми высокогорными полупустынями и пустынями на межандийских плоскогорьях Центральных Анд* между 15—28° ю. ш.

Они получают за год 300—500 мм осадков (на юге менее 150 мм), суточные амплитуды температур достигают 30 °С, постоянны очень сухие ветры. Все это создает благоприятные условия для интенсивного физического выветривания и дефляции, накопления толщ обломочного материала, в которых иссякают временные водотоки. Годовой сток не превышает 50 мм, сток в океан отсутствует. В депрессиях широко распространены соленые озера и солончаки. На едва развитых *щебнистых* или *песчаных почвах* характерен очень *разреженный «покров» пустынной растительности*, называемой также *пуна*, из стелющихся или подушкообразных травянистых и кустарничков. Животный мир, кроме птиц, также беден. В менее суровых северных и восточных районах на *древнеаллювиальных почвах* появляются *степи* и до высоты 4200 м возможно земледелие. Здесь разводят также мулов и особенно лам.

Береговые пустыни и полупустыни на западе тропического пояса Южной Америки необычайно растянуты по широте: от 5 до 28° ю. ш. вдоль побережья и по западным склонам Анд. Ко всем присущим им особенностям (низкие температуры побережья, безводность, интенсивное физическое выветривание, погребенный дряхлый рельеф, единичные представители ксерофитно-суккулентной растительности и животного мира пустынь) в Южной Америке добавляется особый *прибрежный тип растительности — лоба* (мн. лобас), вегетирующей во время развития сильных туманов и мороси.

В субтропическом поясе на западе материка между 32—38° ю. ш. (центральная часть среднего Чили), как и на всех других континентах, располагается *зона сухих жестколистных средиземноморских лесов и кустарников*, переход к которой от тропических полупустынь происходит через *субтропические полупустыни* (28—32° ю. ш.). Наиболее типично она представлена на Береговой Кордильере, где распространены *коричневые почвы* и напоминающие маквис заросли жестколистных кустарников. По засушливой Центральной долине проникает на юг *зона субтропических кустарниковых степей с коричневыми почвами*.

На Главной Кордильере выражен характерный для средиземноморской зоны

спектр высотных зон. Внизу располагаются *жестколистные кустарники*, в средней зоне — *вечнозеленые лиственные леса с примесью хвойных*, в верхней — *горные степи*, на более влажном юге появляются *альпийские луга*. Так как осадки выпадают преимущественно в зимнее время, а лето бездождно, режим рек неравномерный, паводки бывают зимой и в весенне-летнее время, когда тают снега и ледники в горах. В рельефе наряду с водно-эрозионными формами по направлению к югу все большую роль играют гляциальные. Речные долины в горах и Центральная долина являются важнейшими сельскохозяйственными районами Чили.

Южнее 38° ю. ш. на западе субтропического пояса Южной Америки выражена *зона смешанных, листопадно-вечнозеленых лесов с бурными кислыми пепловыми почвами*, сменяющимися к югу от 41° ю. ш. *зоной гемигилей* (постоянно влажных вечнозеленых лесов), распространяющихся к югу (и в умеренный пояс) до 46° ю. ш. Формирование ее связано с тем, что именно в этих широтах были убежища тепло- и влаголюбивой древней флоры, именно здесь очень быстро возрастает количество осадков (под 40° ю. ш. уже 2700 мм), именно здесь очень велик приток тепла от конденсации водяного пара, температуры сохраняются достаточно высокими и ровными (средние месячные зимой не ниже 8 °С). Они обеспечивают круглогодичную вегетацию. Здесь широко представлены гляциальные формы рельефа и современное оледенение, множество ледниковых озер, реки полноводны в течение всего года. В океаническом климате под покровом постоянной густой облачности температура внешней деятельной поверхности всегда очень высокая. В итоге создаются своеобразные тепличные условия, в которых и развивается растительность влажных субтропических лесов, недаром названных *гемигилеями* (*полугилеи*). В них формируются *горно-лесные пепловые красные оподзоленные, местами глеевые почвы*. Состоят гемигилеи главным образом из вечнозеленых южных буков с канело (магнолиевое — *Drimys winteri*), чилийским «кедром» (*Podocarpus chilina*, *P. andina*), чилийским «кипарисом» (*Libocedrus chilensis*) и чилийской араукарией. Обогащается

и животный мир: особенно много птиц, встречаются мелкие олени, выдры, скунсы и др. Хозяйственно освоена лишь субтропическая гемигилея (лесоразработки, посевы зерновых и молочное животноводство).

Влажные смешанные и вечнозеленые леса распространяются и на восточные склоны Анд между 38—42° ю. ш., на которые в связи с раздробленностью и незначительной высотой гор проникают влажные западные ветры.

Восточно-андийские склоны и прилегающая к ним с востока область Прекордильер и Пампинских сьерр (к северу от 38° ю. ш.) относятся уже к зонам *субтропических полупустынь и пустынь*, аналогично межгорным плато и бассейнам Кордильер США. Влажный воздух с океанов сюда почти не проникает, осадков выпадает менее 300 мм. Господствуют *физическое выветривание и эпизодический склоновый смыв* с накоплением пролювия в больсонах. Сток в океан отсутствует. Среди разреженных ксерофитных кустарников на песчаных или щебнистых слаборазвитых *сероземах с солончаками* во впадинах зелеными пятнами выделяются восточные, более влажные, обращенные к Атлантике склоны хребтов Пампинских сьерр, одетые ксерофитным кустарниковым редколесьем, да оазисы на искусственном орошении.

К востоку от Рио-Саладо — Чадилеуфу меридионально простирается зона *редколесий и кустарников (кальден)*. Еще восточнее в связи с увеличением увлажнения наблюдается та же последовательная смена меридиональных зон и подзон, что и на внутренних равнинах Северной Америки: *сухие кустарниковые степи* (центральная Пампа), затем *влажные разнотравно-злаковые степи, аналог прерии*, так называемые *пампас* (ед. *пампа*), занимающие восточную Пампу и южную часть равнин Уругвая. В Междуречье и Уругвае появляются *травянистые саванны* (кампус лимпос) и *редколесья*.

К востоку от Анд не только увеличивается количество осадков (от 400—500 мм/год в сухих степях до 1000—1200 мм во влажных), но и выравнивается их распределение по сезонам — на востоке они выпадают в течение всего года. Соответственно *серо-коричневые почвы в подзоне сухих степей сменяются черноземо-*

видными и красновато-черными почвами во влажных степях и субтропических саваннах. Это районы интенсивного земледелия (посевы зерновых, кормовых трав, льна на семена и др.) и скотоводства. Естественная растительность почти не сохранилась, а почвенный покров подвержен сильнейшей эрозии. Несмотря на обильные осадки, в Пампе слабо развита речная сеть и поверхностный сток невелик.

Весьма своеобразны в Южной Америке положение и характер *восточноприокеанической зоны субтропических смешанных лесов.* Она выражена на высоком лавовом плато Параны между 24—30° ю. ш., т. е. в более низких широтах, чем на других материках. Пологий уклон Бразильского плоскогорья к югу допускает глубокие вторжения зимних холодных ветров из Пампы — памперос, вызывающих падения температуры до —6 °С. Средние температуры июля 12, 13 °С. Вследствие ограниченной площади суши зимний континентальный муссон в этой области отсутствует (как в Пампе), зимой идут фронтальные дожди. Вместо муссонных смешанных лесов *на востоке субтропиков Южной Америки распространены вечнозеленые смешанные леса — пинерайя* из бразильской араукарии — «сосны Параны» с парагвайским чаем, или йерба мате во втором ярусе. Почвы представлены *темнокрасными и ферраллитными разностями.* Большое значение в пинерайе имеют лесные промыслы, в связи с чем леса араукарии катастрофически уничтожаются.

В умеренном поясе лежит очень суженная окраина материка, над которой всецело господствует западный перенос воздуха. Плато Патагонии поэтому оказываются в барьерной тени Анд и тем самым в *зоне полупустынь*, характерной для внутриматериковых территорий. Полупустыня Патагонии — единственная полупустыня умеренного пояса, выходящая на востоке материков к берегу океана. Генетически она является *орографической полупустыней.* Осадков здесь выпадает до 200 мм/год. Реки, берущие начало в Андах, пересекают ее транзитно. Энергично протекает физическое выветривание и дефляция. Характерны формации разреженных, *подушкообразных вечнозеленых кустарников и дернинных злаков на бурых полупустынных и*

слаборазвитых щебнистых почвах. Зона степей (сухих) с каштановыми почвами на древнеозерных и флювиогляциальных отложениях появляется западнее и южнее, в предандийской депрессии и в понижении у Магелланова пролива, где увеличивается количество осадков. Полупустыни и степи Патагонии используются в качестве пастбищ для овец.

Таким образом, *на равнинах востока Южной Америки в субтропиках и умеренном поясе преобладают редколесные, степные и полупустынные зоны.* Животные лесов и саванн зон жаркого пояса здесь совершенно отсутствуют. Лишь броненосцы представлены мелкими видами. Наиболее обильны грызуны (вискача, туко-туко, нутрия) и крупные бегающие птицы (страус Дарвина, тинаму, паламедей), а также общие с Андами ламы, пампасский олень, магелланова собака и памасская кошка.

Восточные склоны Анд в умеренном поясе (к югу от 45° ю. ш.) относятся к *зоне смешанных лесов умеренно континентального климата*, для которой характерны леса из листопадных южных буков и хвойных и *горные бурые лесные почвы.*

На западных склонах Патагонских Анд также выражена *зона смешанных лесов*, но значительно более влажных — субантарктических. Климат этой области отличается очень ровными, хотя и низкими температурами (средние температуры самого теплого месяца 8—14 °С, самого холодного 3—7 °С) и очень обильными осадками (на склонах до 6000 мм/год). Под влиянием тех же причин, что и в субтропической гемигилее, в субантарктических влажных смешанных лесах еще много вечнозеленых видов, а сами леса очень густы, хотя уже становятся низкорослыми. *Горно-лесным бурым почвам* присуща оподзоленность. С высоты 1200—1300 м начинаются *вечные снега и ледники.* На нижних склонах действуют водно-эрозионные, а на верхних господствуют ледниково-эрозионные процессы. Патагонские Анды почти не освоены хозяйственной деятельностью и очень слабо заселены.

Влажные смешанные леса имеются и на западе Огненной Земли. На востоке острова уже появляются *субантарктические луга*, используемые в качестве пастбищ.

Таким образом, на крайнем юге материка смыкаются приокеанические зоны и совершенно выклиниваются внутриматериковые.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР

Согласно принципам, изложенным во Введении, в основу выделения крупных природных таксономических единиц Южной Америки положены морфоструктурные особенности регионов, сочетающиеся с характером проявления горизонтальной и высотной зональности.

Существенные различия выявляются прежде всего между Внеандийским Востоком и Андийским Западом. *Внеандийскому Востоку присущи платформенная структура и равнинно-плоскогорный рельеф*, при котором четко проявляются *общие закономерности горизонтальной зональности*, сравнительно слабо видоизмененные местными, индивидуальными факторами. Наиболее закономерно смена зон происходит на сравнительно однородных в морфоструктурном отношении *субэкваториальных равнинах Льянос Ориноко, экваториальной низменности Амазонии и Внутренних равнинах*, где от субэкваториального пояса до субтропиков выражены переходные зоны от восточноприокеанических к внутриматериковым. Эти три региона и выделяются в три равнинные физико-географические страны. В изолированных друг от друга и лежащих в различных широтах *Гвианском и Бразильском плоскогорьях и Патагонии* роль местных факторов выражена сильнее, они имеют свои специфические черты (например, «подветренность» Патагонии) и составляют следующие три страны плоскогорий. Кроме того, на востоке материка выделяется еще одна страна — *Прекордильеры и Пампинские сьерры*, существенно отличающиеся по своему природному комплексу и от равнин, и от плоскогорий.

Мощной системе Анд придают единство *ярко выраженный горный рельеф, складчато-блоковые структуры и высотная зональность.* В то же время протяженность Анд в шести географических поясах, особенности морфоструктуры и различные спектры высотных зон позволяют разде-



Рис. 55. Схема физико-географического районирования Южной Америки:

Льянос Ориноко: 1 — Льянос-Меты; 2 — Льянос Апуре, 3 — Северо-Восточные Льянос (Месас, Монагас, дельта). *Гвианское плоскогорье:* 1 — низменность, 2 — Восток, 3 — Центр, 4 — Запад, 5 — впадина Ориноко — Риу-Негру. *Амазония:* 1 — Западная Амазония; 2 — Восточная Амазония. *Бразильское плоскогорье:* 1 — северные лесные плоскогорья; 2 — саванновые плоскогорья Центр-Запада; 3 — засушливый Северо-Восток; 4 — горный Восток и Приатлантическая низменность; 5 — равнины верхней Параны; 6 — субтропическое плоскогорье; 7 — субтропические равнины. *Внутренние равнины:* 1 — равнины Бени-Маморе; 2 — Центральная возвышенность; 3 — Пантанал; 4 — Гран-Чако; 5 — Междуречье, 5а — заболоченный Север, 5б — парковый Юг; 6 — Пампа, 6а — Восточные прерии, 6б — Западные степи и кустарники. *Прекокордильеры:* 1 — тропический Север; 2 — субтропический Юг. *Патагония:* 1 — полупустынные плоскогорья; 2 — степные депрессии. *Северные Анды:* 1 — Карибские Анды; 2 — Прикарибские низменности, 2а — Маракайбо, 2б — Северо-Колумбийская; 3 — Северо-Западные Анды; 4 — Анды Эквадора, 4а — Сьерра, 4б — Коста. *Центральные Анды:* 1 — Перуанские Анды; 2 — собственно Центральные Анды, 2а — Восточные хребты, 2б — Пуна, 2в — Западная Кордильера; 3 — береговая пустыня. *Субтропические Анды:* 1 — полупустынный Север; 2 — «средиземноморский» Центр; 3 — влажно субтропический Юг. *Патагонские Анды:* 1 — вулканический Север; 2 — ледниковый Юг, А — границы стран; Б — границы областей; В — границы подобластей

лить Анды на несколько физико-географических стран: постоянно или сезонно-влажные, сильно расчлененные Северные Анды, компактные, большей частью пустынные тропические Центральные Анды, четырехчленные Субтропические (Чилийско-Аргентинские) Анды и раздробленные влажно-лесные, покрытые ледниками Патагонские Анды умеренных широт (рис. 55).

ВНЕАНДИЙСКИЙ ВОСТОК. ЛЬЯНОС ОРИНОКО

Равнинная территория по левобережью реки Ориноко между Андами, Гвианским плоскогорьем и рекой Гуавьяре (3—4° с. ш.) носит название Льянос Ориноко. Положение Льянос в субэкваториальных широтах определяет смену летнего влажного экваториального воздуха сухим тропическим зимой, господство саванного типа растительности и ферраллитных красных почв, сезонность ритма развития всей природы.

Для Льянос Ориноко типична и равнинность поверхности. Однако высоты и характер рельефа различны. Прежде всего выделяются Низкие и Высокие Льянос. К первым относятся идеально плоская аллювиальная низменность высотой 40—70 м между низовьями рек Мета и Апуре (Льянос Апуре), широкая пойменная полоса Ориноко и низменность по левобережью нижней Ориноко (Льянос Монагас), переходящая в береговую низменность и дельту Ориноко. Высокие Льянос состоят из Льянос Меты — к югу от этой реки, Пидмонта — полосы предгорных равнин вблизи Анд и района Месас к востоку от 67° з. д. Последний район в верхнем плиocene был приподнят, что привело к расчленению поверхности на плоские столовые междуречья — плато-месас, высотой 200—500 м, разделенные узкими долинами.

Льянос Ориноко простираются с юго-запада на северо-восток примерно на 1400 км. Естественно, что на этом протяжении имеются различия и в других компонентах ландшафта. Экваториальные воздушные массы раньше всего, уже с марта, надвигаются на Льянос Меты и Льянос Апуре, где наблюдаются весенний и осенний максимумы осадков, и покидают

их лишь в октябре — ноябре. Паводок на Ориноко, верховья которой лежат близ экватора, наступает раньше подъема воды в Апуре. Воды последней выходят из плоских берегов и разлив образует внутреннее море площадью в сотни квадратных километров. В затопленной саванне могут оказаться кайманы и электрические угри, а наземные обитатели Льянос (мелкие олени-мазамы, муравьеды, броненосцы, пекари и грызуны-агути) вынуждены перекочевывать в более высокие районы. С октября дней с дождями становится меньше, входят в свои русла реки, обнажаются из-под воды маломощные глеевые почвы, появляется первая зелень злаков и осок. Они покрывают низменность Апуре густым и высоким (1—2 м) травяным ковром, преимущественно из бородачей и паспалума. Для Льянос Меты характерна высокотравная саванна с мавриковой пальмой — *Mauritia flexuosa*. В декабре наступает засуха, прерывающая на 3—4 месяца вегетацию. Мелеют реки, песчаные бары преграждают доступ в большинство рек даже мелким судам. Высокое стояние грунтовых вод способствует сохранению листвы в вечнозеленых галерейных лесах вдоль рек, а в Льянос Апуре остаются непроходимые болота.

Еще резче и продолжительней сухой сезон и короче дождливый на северо-востоке Льянос. Экваториальные воздушные массы доходят туда лишь в мае — июне. С невысоких подветренных склонов Карибских Анд не могут течь полноводные реки на лежащие к югу равнины. Водотоки, почти радиально расходящиеся от поднятия Месас, пересекают их в долинах, врезанных (главным образом, в песчаники) до 60 м. Грунтовые воды залегают очень глубоко. Уже в сентябре дождей становится меньше, с ноября по март — апрель, они прекращаются совсем. Хотя количество осадков достигает здесь 750—850 мм, за три зимних месяца выпадает лишь 3 % годовой суммы. Температуры при этом высокие и ровные в течение всего года (средние месячные 24—28 °С), испаряемость превышает 1600 мм/год. Месас покрыты кустарниковой саванной и ксерофитным редколесьем (монте). Растительность отличается сильной ксероморфностью. Распространены корот-

кие жесткие травы (преимущественно бородачи), невысокие деревья и кустарники (мимоза, акации, чапарро — *Curtella americana*), сбрасывающие листву на время засухи или обладающие плотными кожистыми листьями, колючками, шипами и иглами. Характерны также суккуленты — мясистые кактусы и агавы. Лишь в глубоких долинах, где грунтовые воды даже во время засухи выходят по склонам из нижних горизонтов песчаников, поддерживая слабые водотоки и влагу в почве на дне долин, зеленеют заросли мавриковой пальмы — моричалес. Предгорный Пидмонт одевают мезофильные леса и редколесья.

Вся территория Льянос является областью экстенсивного скотоводства (крупный рогатый скот, лошади, мулы). Только в предгорьях имеются участки орошаемого тропического земледелия (маис, рис, хлопчатник, кунжут, табак).

Большую роль в хозяйстве Льянос, в основном на востоке, играет нефте- и газодобыча.

Льянос окаймляются с востока рекой, по имени которой они получили свое название — *Ориноко*. Эта четвертая по длине (около 2200 км) и третья по площади бассейна (около 1 млн. км²) река Южной Америки принадлежит к типу субэкваториальных рек с резкими подъемами уровня (до 8—10 м выше ординара) во время дождей. Ее истоки зарождаются на склонах *Серры Парима* в области круглогодичного увлажнения. Вскоре по выходе на низменность на высоте 90 м над уровнем моря от нее отделяется, забирая $\frac{1}{5}$ воды, река *Касикьяре*, впадающая в *Риу-Негру*. Это классический пример бифуркации и незаконченного перехвата крупных рек. Так как в верхнем течении Ориноко во многих местах выступают кристаллические породы, образующие многочисленные пороги, река доступна для судов лишь от устья *Меты*; в нижнем течении до *Сьюдад-Болливара* (около 400 км от устья) сказываются морские приливы. Сюда могут доходить океанские суда.

В 150 км от впадения в океан Ориноко расчленяется на рукава и образует обширную заболоченную дельту, указывающую на стабильность побережья, заросшего манграми.

Между прогибами *Льянос Ориноко* и *Амазонии северная антеклиза Южно-Американской платформы образует огромный порог Гвианского плоскогорья* высотой до 3100 м. Оно перехватывает влагу, приносимую в течение всего года (особенно зимой и весной) пассатами с Атлантики, а летом сюда приходят экваториальные воздушные массы. Выветривание и размыв в условиях жаркого и влажного климата разрушили протерозойский песчаниковый покров и превратили сглаженное кристаллическое основание в сильно расчлененное холмистое плоскогорье, разбитое многочисленными разломами и испытавшее новейшие поднятия. Реки, спроектированные с осадочного покрова, не успели глубоко врезаться в твердые породы и отличаются обилием водопадов и порогов.

В древних породах плоскогорья имеются крупнейшие залежи железных руд (месторождения Эль-Пао, Серро-Болливар и др.), золота (Эль-Кальяо) и алмазов, а мощная кора выветривания содержит огромные запасы бокситов (Суринам и Гайана) и руд марганца (месторождение Серра-ду-Навиу в Бразилии является самым большим в южном полушарии).

Большая часть плоскогорья лежит в зоне субэкваториальных лесов. В распределении почвенно-растительного покрова очень велика роль экспозиции склонов и литологии.

Восточная часть, расположенная между 2—5° с. ш. в непосредственной близости к Атлантическому океану, получает наибольшее количество осадков — 2000—3500 мм/год. Именно здесь почти полностью смыт чехол рыхлых отложений, и поверхность представлена волнистым пенепленом или сглаженными кристаллическими хребтами, достигающими 900—1300 м высоты, чередующимися с широкими долинами-депрессиями (например, в верховьях *Риу-Бранку* — *Эссекибо*) или тектоническими котловинами, разработанными эрозией. В режиме порожистых рек вырисовывается осенний минимум расхода и зимне-весенний максимум (в Кайенне за сентябрь и октябрь выпадает 65 мм осадков, а за апрель и май — 1070 мм).

Распределение осадков, почв и растительности в значительной степени зависит от экспозиции склонов. Подветренные склоны и лежащие перед ними равнины засушливы. В таких местах формируются *красные песчаные* или *песчано-глинистые ферраллитные почвы*, бедные гумусом, и *кустарниковое редколесье* с чахлыми деревцами чапарро. Наветренные склоны возвышенностей покрыты *оподзоленными красно-желтыми ферраллитными почвами* и *влажными вечнозелеными лесами*, сходными по составу с амазонской гилеей.

Гвианская прибрежная низменность имеет аналогичные климатические условия. Амплитуда средних месячных температур (26—28 °С) ничтожна, осадков свыше 3000 мм, минимум — осенью. Контакт плоскогорья с низменностью отмечен серией невысоких водопадов на реках, стекающих с кристаллического плоскогорья. На низменности реки широко разливаются, оставляют перенесенный с гор аллювий, петляют в низких берегах. Нарастает низменность и за счет наносов, приносимых *Гвианским течением*. Береговые валы подпруживают устья мелких рек (для крупных рек обычны эстуарии), усиливая разливы и заболоченность низменности. За береговыми валами с колоннадами кокосовых пальм лежат болотистые чащи режущих трав, у которых отвоевываются небольшие участки под посевы риса, плантации сахарного тростника и какао; плакорные пространства покрыты *гилеей*. Внутренний край низменности, образованный древними песчаными террасами, занят *сухой саванной*.

Центральная часть плоскогорья (между впадинами Эссекибо и верхней Ориноко) более удалена от океана и лежит в более высоких широтах. В ней лучше всего сохранились остатки песчаникового покрова. Более *четко выражены сухой и влажный периоды, резче зависимость ландшафтов от экспозиции*. Наиболее своеобразен *южный край плоскогорья*, где распространены уцелевшие от эрозии песчаники, горизонтально залегающие на кристаллическом основании. Они образуют *вытянутые крутостенные и плосковершинные гряды* (например, *хребет Серра-Пакарайма* высотой 2200—2300 м над уровнем моря с отвесной южной стеной

в 1500 м относительной высоты, или *хребет Серра-Парима*) или *отдельные останцовые массивы — теуци* (*Серра-Неблина* 3100 — высшая точка плоскогорья, *гора Рорайма* — 2772 м, *Ауян-Теуци* и др.). Различная прочность песчаников и пронизывающих их диабазов и кварцитов обуславливает причудливые формы выветривания. Отвесные красные, белые и розовые стены возвышаются над пологим кристаллическим фундаментом, одетым темной зеленью леса.

В верхней части массивов растения имеют угнетенный вид в связи с низкими температурами (10—12 °С) и сильными ветрами. Они представлены искривленными, большей частью *эндемичными вечнозелеными кустарничками*. Вершинные плато, почти всегда окутанные облаками и туманами, заняты *каменистой полупустыней с хаосами выветренных глыб*.

Пористые трещиноватые песчаники поглощают обильную влагу, питающую многочисленные реки, срывающиеся с уступов водопадами до 1 км высоты. Песчаниковые гряды и массивы обычно являются одновременно и водоразделами, и гидрографическими узлами. Врезаясь в них ниже по течению, реки пропиливают ущелья до 100 м глубины, все более расчлняя и разобщая песчаниковые останцы. На кристаллических породах реки врезаны слабо, их течение часто прерывается порогами и водопадами. Равнинные участки, находящиеся в «сухой тени» северо-восточного пассата, покрыты *сухими редколесьями и саваннами*. Открытые, слегка всхолмленные районы одеты *влажными субэкваториальными лесами*, в которых обитают тапиры, пекари, обезьяны, муравьеды и прочие животные южноамериканских гилей.

На северной пониженной (300—400 м) части плоскогорья поднимаются уже не песчаниковые, а кристаллические вершины (до 1800 м), долины рек расширяются до 10—15 км, русла — до 2—3 км, но их ступенчатый, порожистый продольный профиль сохраняется вплоть до самого впадения в Ориноко (на реке *Карони* построен крупный каскад ГЭС). Разливы рек приходятся на лето. *Зимний засушливый период* в течение 3—4 месяцев определяет распространение на севере плоско-

горя *сезонно-влажных*, в основном *листопадных лесов*.

Западная часть плоскогорья, расположенная между 2° с. ш. и экватором, к западу от впадины Ориноко — Риу-Негру, находится в течение всего года под воздействием ВЗК (осадков до 3000 мм/год). В западных районах на кристаллическом педиплене уцелели участки песчаникового покрова в виде плоских плато до 900 м. Они расчленены на *отдельные массивы*, единым фронтом обрывающиеся к востоку и образующие *денудационно-сбросовую ступень*, с крутых склонов которой стекают многочисленные притоки *Какеты, Риу-Негру и Ориноко*. Они размывают более низкие вторую и третью ступени, вскрывают кристаллический фундамент. *Экваториальный тип климата и небольшие высоты* обусловили наличие *гилейных лесов*. Вся эта широкая лесистая лестница изучена и освоена еще в очень слабой степени.

Западная часть плоскогорья спускается к **впадине Ориноко — Риу-Негру**, в которой лишь структуре и морфологии присущи «гвианские» черты. Над *низменностью*, лежащей на высоте 110—140 м, в виде «сахарных голов» встают изолированные гранитные или диабазовые вершины, достигающие 700 м абсолютной высоты. Они образуются в результате интенсивного химического выветривания и энергичного склонового смыва. Молодость прогиба этой впадины подчеркивается неурегулированностью гидросети: законченные и незаконченные перехваты рек (например, бифуркация *Касикьяре*), системы порогов среди заболоченных низин и т. п. По характеру климата, почв и растительности эту территорию уже можно относить к ландшафтам Амазонии.

АМАЗОНИЯ

В общих чертах Амазония представляет обширную плоскую равнину в условиях влажного экваториального климата со сплошным покровом гилей, называемой в Бразилии *сельвой*, на красно-желтых ферраллитных почвах. Однако типичные экваториальные ландшафты присущи лишь Западной Амазонии. Восточная Амазония (от Риу-Негру — Пурусса), вклиниваю-

щаяся между Гвианским и Бразильским плоскогорьями, испытывает влияние соседних природных областей и имеет переходные к субэкваториальным типы ландшафтов.

Западная Амазония — классический образец *влажноэкваториальных ландшафтов*. Здесь шире всего (до 1300 км) и глубже прогиб между окружающими ее возвышенностями. Экваториальный воздух господствует в течение всего года. Над Западной Амазонией выпадает за год 3000—3500 (до 6000) мм осадков. Густая и полноводная речная сеть, обширные леса увеличивают испарение влаги. Обилием осадков обусловлена *густота речной сети* бассейна верхней Амазонки. Сток превышает 1500 мм. Андийские истоки и притоки Амазонки выносят массу твердого материала, который они отлагают у подножий, повышая окраинные плато до 300—400 м. По выходе на низменность реки текут медленно, меандрируют, расширяют свои едва врезанные долины. Такие реки с обилием желтоватых взвешенных частиц носят название «*белых рек*» (*риос бланкос*). Увеличению твердого стока способствуют «падающие земли» — обрушивающиеся во время паводков участки подмытых берегов. Твердый сток Амазонки составляет более 1 млрд. т/год. Выровненность рельефа и обилие водотоков приводят нередко к фуркации в низовьях притоков.

Во время половодья в одной только Бразилии затопляемые долины занимают площадь свыше 64 тыс. км². На много месяцев под водой оказываются *низкие поймы*. Тип гилей на заболоченных аллювиальных почвах таких пойм носит название *каа игано* или просто *игано*. Их видовой состав беден. Наиболее характерна имбауба (*Cecropia paraensis*) с воздушными корнями, поддерживающими ее над водой. Вдоль русел растут кусты ив орейана (*Salix martiana*), в заводях типична громадная кувшинка виктория регия (*Victoria regia*); после спада воды появляются заросли высоких трав.

Высокая пойма (варзеа альтос) затопляется лишь главными паводками на короткий период. Тип покрывающих ее гилей, как и весь ландшафт затопляемых долин, называется также *варзеа*. Древо-

стой этих лесов значительно выше (до 40—45 м), леса гуще и богаче по видовому составу, чем игапо. В них характерны сейба, или сумаума, со стволом в 15 обхватов и высокими досковидными подпорками (содержит в плодах похожее на хлопок волокно — капок), фикусы, виды седрелы с ценной древесиной, множество пальм (асаи, или эвтерпа, атталей), дерево пау бразил, давшее свое имя Бразилии и известное как «красное дерево»), дерево какао, дающая душистые плоды анона, ядовитые растения рода *Strichnos* и, главное, гевея, или серингейра, содержащая в млечном соке 20—35 % каучука.

Наиболее богата растительность незатопляемых *междуречий* — «твердых земель» (*terra firma*), или *этэ*, — основного и самого древнего ландшафтного типа Западной Амазонии. В условиях постоянно высоких температур, обильного увлажнения и относительной влажности 75—90 % при густом растительном покрове и обилии микроорганизмов почвенные процессы протекают весьма интенсивно. Почвенный слой очень сильно выщелочен, имеет кислую реакцию и ниже 5—10 см от поверхности даже белесоватую окраску. Остаточные окислы железа и алюминия вынесены в нижние горизонты с характерным оранжево-красным цветом. Верхний горизонт обычно обогащен кварцем, придающим почвам *terra firma* песчаный характер. Сведение лесов приводит к потере структуры и плодородия почв, подерживаемых постоянным опадом.

Леса *терры фирма* сходны по видовому составу с *варзеа*. Но только незатопляемым гилеям свойственны громадные молочные деревья со сладким млечным соком, кастанья, дающее красную древесину дерево махагони, каучо. В густом и высоком напочвенном покрове выделяются родич мадагаскарского «дерева путешественников» банановое *Ravenala gulanensis*, бесствольные саговники (замия) и селлагинеллы, папоротники, ярко цветущие амариллисовые и бромелиевые (к ним принадлежит ананас). Исключительно обильны эпифиты (на одном дереве можно насчитать до 80 видов различных «квартирантов»). Среди них орхидеи и лианы. Из вьюнковых Амазонии широко вошел в культуру батат.

Животные гилей должны приспособляться либо к постоянному существованию на деревьях, либо к пребыванию в воде, поэтому для Западной Амазонии характерно обилие цепкохвостых жителей. К ним относятся широконосые обезьяны (капуцины, паукообразные, ревуны и др.). Пожалуй, самым ярким примером влияния среды на животное являются ленивцы, постоянно висящие спиной вниз на ветвях деревьев. Длинные и цепкие хвосты имеют животные самых различных отрядов: грызунов — цепкохвостый дикобраз, хищных — цепкохвостый медведь (семейство енотов), сумчатых — опоссумы, малый муравьед и др. Почти не спускаются на землю и кошки — ягуар и ягуарунди, пума и оцелот. Наземный образ жизни ведут ночные хищники — гривистый волк и кустовая собака, а также броненосец великан и большой муравьед, красная носуха, куница, пекари.

Весьма многочисленны земноводные и пресмыкающиеся: древесные лягушки, «живые лианы» — змеи (ядовитые шипохвостка-бушмейстер, гремучка страшная, аспиды, жакарака и неядовитые южноамериканские удавы-боа с самой большой змеей Земли — водяной анакондой), черепахи и ящерицы. В реках обитают кайманы и аллигаторы, мелкие хищные рыбы — пирании («речной людоед»), громадные (до 5 м) арапаимы и другие представители 2000 видов рыб ($\frac{1}{3}$ всей пресноводной фауны земного шара). Очень много и птиц: от крупных хищников (гарпия) до колибри массой 2—3 г. Десятки видов попугаев, разноцветных танагр, тулканы, солнечные цапли, гоацины — это лишь некоторые характерные представители орнитофауны. Тысячи видов насчитывают насекомые и пауки, усугубляющие трудности жизни в Западной Амазонии. До последнего времени она была одной из наименее освоенных человеком областей Земли. Открытие месторождений нефти и угля, концессии на разработку лесных ресурсов привели к усилению хозяйственного освоения Западной Амазонии, угрожающему истреблению лесов.

Восточная Амазония (к востоку от 60° з. д.) находится в тех же широтах, что и Западная, температуры в ней столь же ровные в течение года. Однако *рельеф*

Восточной Амазонии менее однообразен, в режиме осадков ощутим период засухи, режим рек очень непостоянный, течение их прерывается порогами, в массивах гилей встречается значительная примесь листопадных видов.

Восточная Амазония лежит не в пологой синеклизе, а в узкой тектонической впадине. Кристаллические фундаменты обеих плоскогорий и обрамляющая их палеозойская кромка обнаруживаются в порогах на притоках Амазонки уже в 120—150 км к югу от нее и в 100 км к северу. *Плакорное плато*, сложенное песчаниками, песками и глинами, расчленено омоложенными прямолинейными реками и представляет *ступенчатую поверхность*, состоящую из отдельных *столовых возвышенностей и плато (месас, или табулейрош)*, подобно востоку Льянос. На кристаллических окраинах плоскогорий продольный профиль рек очень изломан. Для судоходства доступны лишь эстуарные низовья. В третичных породах глубины рек необычайно велики: глубины притоков Амазонки 20—25 м, а Амазонки у Обидуса — до 135 м. Воды рек, текущих по кристаллическому или песчаному ложу, прозрачные, темные (темную окраску придают воде разлагающиеся растения), их называют «*черными*» (*риос-негрос*). Расход рек крайне неравномерен.

Почти во всей Восточной Амазонии сказывается влияние юго-восточного пассата, обуславливающего с июля — августа по сентябрь — октябрь засушливый сезон. За этот период выпадает всего 130—175 мм осадков из годовой суммы 2000—2100 мм (в отдельные месяцы по 10—35 мм, в то время как в дождливый сезон — до 350—450 мм). К концу засушливого периода суточная амплитуда температур достигает 12 °С. Климат Восточной Амазонии относится к *субэкваториальному типу*.

Неравномерное распределение осадков и пестрота геологического строения Восточной Амазонии обуславливают *большее разнообразие почвенно-растительного покрова по сравнению с западом*. Пористые песчаные грунты плакорных равнин обладают большой водоотдачей, бедны грунтовыми водами, которых не всегда достаточно для поддержания вечнозеленой гилей в засушливый период. Переменное

увлажнение способствует формированию плотных конкреционных кор, обнажаемых ливневыми потоками. Наличие мощных латеритных панцирей свидетельствует, по-видимому, и о несколько иных, более засушливых периодах палеогеографического развития Восточной Амазонии по сравнению с Западной.

Во время засухи в Восточной Амазонии многие деревья (особенно в верхнем ярусе) сбрасывают листву, по левобережью Амазонки, начиная от устья Риу-Негру, встречаются редколесья, пятна пальмовых саванн, часто антропогенных, кустарниковые саванны (на латеритных корах) или травянистые участки (на плотном глинистом субстрате или песках).

В Восточной Амазонии наряду с многими видами фауны, свойственными гилеям, появляются животные открытых пространств — олени-мазамы, мелкие броненосцы, средний муравьед и др. Для ландшафта редколесий типичны глинистые постройки термитов.

В восточной части низменности Амазонка становится мощней и полноводней. Ширина ее выше Шингу достигает 13 км, перед устьем — 80 км, а в самом воронкообразном устье со множеством островов и рукавов (наиболее благоприятен для судоходства старый южный рукав *Пара*) достигает 230 км. В нижнем течении наблюдается один большой подъем воды с января по июнь, когда доходят летние паводковые воды главных, правых притоков. Подъемы воды на Амазонке бывают и от морских приливных волн, которые отмечаются до 1400 км вверх по течению реки. На небольших глубинах в районе устья они движутся со страшным рокотом, слышимым за 5—10 км, в виде валов «*поророка*» высотой 4—5 м. Берега низменности не только вдоль океана, но и по нижнему течению реки заросли манграми.

БРАЗИЛЬСКОЕ ПЛОСКОГОРЬЕ

Бразильское плоскогорье — основное ядро восточной части материка между 4—10 и 35° ю. ш. Оно четко ограничено береговой линией на востоке, сбросовым краем песчаниковых серр — на западе, течением реки Уругвай — на юго-западе, Ла-Платой — на юге и лишь на севере и

северо-западе оно постепенно сливается с Амазонией, хотя пороги на правых притоках Амазонки и там маркируют его структурную границу. Плоскогорье расположено в пределах нескольких географических зон. Общие для всего плоскогорья черты, позволяющие выделить его как единую природную страну, связаны в основном с морфоструктурой и историей развития.

Почти все плоскогорье *претерпело длительный континентальный период развития, приведший к господству денудационных процессов, останцовых форм и поверхностей выравнивания, эпигенетическому заложению современной речной сети, формированию мощной коры выветривания и относительно древних типов растительности*. Не только на рельефе, но и на всем природном комплексе отразились *новейшие вертикальные движения*. Бóльшей части плоскогорья, за исключением востока и юго-востока, свойствен сезонно-влажный климат.

Пологий наклон плоскогорья на север благоприятен (кроме северо-востока) для проникновения далеко вглубь влажных воздушных масс из Амазонии. Даже в центральных частях плоскогорья выпадает 1500—2000 мм осадков в год. Лишь 5 % этой суммы приходится на пять зимних месяцев, когда устанавливаются высокое давление и длительная засуха. Это *типичный климат субэкваториальных муссонов*. Глубокий прогиб синеклизы Параны и погружение массива к югу обуславливают распространение на север воздуха умеренных широт, вызывающего фронтальные осадки. На юге плоскогорья дожди идут круглый год. Вторжения полярных воздушных масс приводят к смещению на север, вплоть до тропика, границы субтропического климата.

Современная речная сеть в значительной степени унаследована с миоценовой поверхности. На ее развитие повлияли и неотектонические движения, в частности поднятия береговых серр. В итоге водоразделы крайне нечеткие и современная гидросеть часто не соответствует существующей орографии. Таковы эпигенетические прорывы через береговые серры реки Сан-Франсиску и других рек атлантического склона. Все *реки* Бразильского

плоскогорья *относятся к дождевому (частично грунтовому) типу питания*. В режиме рек резко выражен зимний спад расхода и летние паводки. Типичным представителем такого режима являлась *Сан-Франсиску* — третья по длине (около 2900 км) река Южной Америки, полностью принадлежащая Бразильскому плоскогорью. Гидротехнические сооружения в верховьях (*Трес-Мариас*) и в нижнем течении (на водопадах *Паулу-Афонсу*) зарегулировали в настоящее время режим Сан-Франсиску и сделали судоходным ее среднее течение.

Сезонно-влажный климат, особенности рельефа, литологии, развития в течение последних этапов геологической истории, деятельность человека определили характер распределения типов почвенного и растительного покрова и значительные региональные различия. Общие закономерности сводятся к *преобладанию красных ферраллитных почв с сезонным ритмом почвенных процессов и наличию широкого центрального пояса ксерофитных редколесий и саванн, обрамленного окраинными лесными поясами*.

Экологические условия открытых жарких территорий способствуют господству наземных видов животных, часто имеющих защитную серо-желто-красноватую окраску: красная носуха, желтовато-красный гривистый волк, темно-бурая куница тайра, красный спицерогий олень, серо-бурые броненосцы, красно-бурый страус нанду и бурый грызун пака. Некоторые грызуны живут под землей (бразильский туко-туко), некоторые прячутся в приречных зарослях (водосвинка) вместе с болотным оленем и тапиром. Из галерейных лесов выходит по ночам на охоту за термитами большой муравьед. Значительно меньше по сравнению с гилеей обезьян, змей и земноводных, зато необычайно богата фауна птиц и насекомых, особенно бабочек, муравьев и ос.

Естественно, что на громадной площади Бразильского плоскогорья имеются внутренние различия и выделяется ряд регионов, обладающих своими ландшафтными особенностями.

Плоскогорья северного склона имеют переходный тип ландшафтов между низменными гилеями Амазонии и летне-влажными редколесными возвышенностями

центральной части Бразильского плоскогорья. Северная окраина плоскогорья все еще одна из наименее изученных и освоенных территорий Южной Америки. *Слегка волнистая поверхность* постепенно повышается к югу до 300—350 м и кое-где *разнообразится пологими поднятиями и шападами*, поднимающимися на 100—150 м над поверхностью кристаллического основания. *Реки*, текущие по кристаллическому ложу, *изобилуют порогами (кашуйрос)*, многочисленными на *Тапажосе* и *Шингу*. Долины слабо врезаны, широкие (до 15—20 км). В течение 2,5—3 месяцев осадки почти не выпадают (5—15 мм в месяц), в это же время средние температуры еще равны 25—29 °С.

Преобладают леса. По направлению к югу в них все более увеличивается примесь видов, сбрасывающих листву на время засухи, а на пористых шападах влаголюбивы полностью уступают место ксерофитному редколесью. На осадочных породах низменного северо-востока с обильными выходами грунтовых вод *распространены разреженные пальмовые леса* — важнейший источник растительных масел и воска Бразилии. Почти чистые насаждения, нередко вторичные, образует масляная пальма бабассу — *Orbignia speciosa, var. marciiana*, содержащая в семенах до 66 % масла и быстро размножающаяся самосевом. Характерны также масляная пальма эвтерпа, восковая карнауба, розоцветное ойтисика (в плодах масла до 68 %), в более влажных местах — винная пальма бурити — *Mauritia vinifera*.

Сезонный ритм в развитии природы наиболее типично и ярко проявляется на **саванновых плоскогорьях Центр-Запада**. Геологическое строение и рельеф этого региона очень разнообразны. Длительная денудация и энергичный сезонный смыв вскрыли в ряде мест *древние поверхности выравнивания* кристаллического цоколя. Над ними *поднимаются конусовидные вершинки и массивы* (высотой 700—800 м), приуроченные к выходам плотных кварцитов. В восточной, более высокой части денудационные поверхности высотой 1000—1100 м разбиты расколами и разломами, а на западе уцелели обширные участки *шапад*. Шапады жадно поглощают и летние дождевые

воды, и влагу зимних туманов, но почти лишены поверхностного стока. В песчаных толщах зарождаются истоки *Тапажоса, Шингу, Парагвая* с интенсивной и далеко зашедшей пятящейся эрозией. В режиме всех рек четко *выражен зимний минимум расхода*.

Дожди бывают лишь летом, когда за один месяц выпадает 300—350 мм. Количество осадков в летнее время в 2—4 раза превышает возможное испарение, несмотря на высокие средние месячные температуры (23—27 °С). *Избыточное увлажнение и ливневый характер дождей вызывают энергичный плоскостной смыв, повышение уровня рек, нисходящие токи почвенных растворов, активное разложение органических остатков и минеральных соединений, вынос мелкозема*.

Зимние сезоны, когда осадки прекращаются, а температуры держатся в пределах 22—24 °С, способствуют образованию в верхних горизонтах почв латеритного панциря (канга), ухудшающего водный режим. Гумусированность этих почв невелика (1—6 %) и резко снижается (до 1 %) после сведения естественной растительности и распашки. *Преобладают ксерофитные редколесья и кустарниковые саванны кампос серрадос* из дернин жестких злаков и отдельных деревьев и кустарников: чапарро, кажу с витаминными плодами, кактусов и др. Долины рек с затопляемыми во время половодий поймами и высоким стоянием грунтовых вод на террасах отмечены *галерейными пальмовыми лесами*. Основным занятием сельских жителей является экстенсивное скотоводство и потребительское переложное земледелие.

Резкой засушливостью, обусловившей своеобразие почвенно-растительного покрова, поверхностных вод и даже рельефа отличается **Северо-восток плоскогорья — область каатинги**. Годовая сумма осадков во внутренних районах падает до 300 мм. Осадки выпадают очень неравномерно и год от года, и в течение года, и от места к месту, обычно в виде нескольких бурных ливней. Из 100 лет 50 характеризовались или страшной засухой, или необычайными наводнениями. *Средние месячные температуры 20—28 °С*. В течение большей части года *испаряемость во много раз превышает количество атмосферных осад-*

ков. В условиях сухости и высоких температур *энергично протекают процессы выветривания*, продукты которого во время летних ливней сносятся в понижения, обнажая более древние породы или железистые панцири. На вскрытых *педипленах* и здесь *поднимаются конусовидные кристаллические островные горы и плосковерхие гребни* — свидетели древних уровней планации в значительно более влажных условиях. В наиболее засушливых западных районах встречаются *гряды развеваемых песков, ячеи выдувания и другие золотые формы*. Большинство водотоков имеет лишь эпизодическое течение.

Почвенный покров развит очень слабо: скелетные почвы мощностью до 0,5 м едва прикрывают коренные породы. Основными типами являются *красно-бурые* (в центре) и *коричнево-красные аридизированные ферралитные почвы* с щелочной или нейтральной реакцией, ничтожным содержанием гумуса и очень низким плодородием. Плотные железистые латеритные коры часто представляют собой обнаженные в результате эрозии и дефляции иллювиальные горизонты. Обнажению кор способствуют выжигание древесной растительности и выпас скота.

К исключительно неблагоприятным почвенно-климатическим условиям приспособляются растения *каатинги*. Деревья и кустарники в ней приобретают максимально выраженную ксероморфность или суккулентность, злаковый покров почти исчезает. Редколесья высотой до 8—10 м образованы эндемичными видами деревьев из семейства анакардиевых, бутылкообразными деревьями из семейства баобабовых с вздутыми стволами — «водохранилищами» (*Cavanillesia arborea* и *Chorisia crispiflora*), кустарниковыми «каатингейра» (виды *Caesalpinia*), мимозами и другими представителями бобовых и особенно кактусами. Распространение каатинги примерно совпадает с изогией 650 мм. Галерейные леса в долинах крупных рек состоят из пальм карнауба и бабассу, ойтисики и др. Лесные массивы встречаются также на наветренных склонах и у выходов грунтовых вод.

Основной отраслью хозяйства в сертанах — глубинных районах каатинги — является разведение коз и овец. На более

влажных окраинах выращивается хлопчатник, а на прилегающих низменностях — сахарный тростник.

Природные черты **Горного Востока и Приатлантической низменности** определяются в основном контактом на восточной окраине материка высокого горного барьера и теплого океана при пассатной и циклонической циркуляции атмосферы. Склоны береговых серр конденсируют влагу, приносимую юго-восточным пассатом на севере (в осенне-зимнее время), северо-восточными ветрами к югу от 15° ю. ш. (летом) и зимними фронтальными циклонами, доходящими иногда до крайнего севера. В итоге за год на севере выпадает 1000—1500 мм, на юге — до 4500 мм осадков. Средние месячные температуры на побережье от 25—28° на севере до 20—26 °С на юге. В этих условиях кора выветривания может достигать 80 м мощности. Ее наличие, ступенчатый характер восточных глыб, перекрестные разломы, крутопадающие гнейсы в условиях преобладания сноса над накоплением способствуют образованию *останцовых вершин*, известных под названием «сахарных голов», со склонами до 35—38°. Между ними и к востоку от них расположены бедные грунтовыми водами и растительностью плиоценовые террасы и *аллювиальные заболоченные низменности, окаймленные песчаными береговыми валами с галофитными и псаммофитными формациями*. Вдоль берегов и в устьях рек обычны *мангровые*.

К западу от береговой полосы встают *уступы складчато-блоковых серр*, непосредственно переходящих во внутреннее плоскогорье (*собственно Береговая серра, или Серра-ду-Мар*) или образующих *глыбовые кулисы, разделенные глубокими грабенами (Серра-да-Мантикейра и долина Параибы)*. В разбитых массивах горного Востока находится важный гидрографический узел, где берут начало *Паранаиба, Сан-Франсиску, Доси, Риу-Гранди* и их многочисленные притоки. На всех массивах, включая и «сахарные головы», ярко выражены *древние поверхности выравнивания*, подвергшиеся недавним поднятием. Последние в сочетании с обильным увлажнением обусловили «молодость» *гидросети и интенсивность регрессивной эрозии*: не-

которые береговые реки уже обезглавили водотоки западного склона (например, Парамба захватила истоки Тиете). Еще западнее эрозия отпрепарировала *моноклинные гребни «бразилид»*, создав *рельеф апалачского типа (Серра-ду-Эспиньясу)*.

Уступы серр одеты влажнотропическими лесами, характерными для восточных возвышенных окраин всех материков (Индокитай, Мозамбик, Австралия и др.). На *высоких серрах* хорошо выражена *высотная зональность*. До высоты 600 м леса сильно вырублены под плантации хлопчатника, сахарного тростника, какао и других тропических культур. Все же еще встречаются вечнозеленые гиганты с ценной древесиной: пау бразил, розовое палисандровое дерево-жакаранда, пальмы и др. В зоне 600—1200 м, где круче склоны, больше осадков, ниже температуры, господствуют древовидные папоротники и бамбуки. В *верхней лесной зоне* (граница лесов 2100—2200 м) преобладают *листопадные* (на холодный период), а выше 2400 м (средняя температура июля 6—8 °С, минимальная до —20 °С) — *пятна торфяников и болота*. Подветренные склоны Горного Востока покрыты *смешанными, сезонно-влажными мезофильными лесами с примесью листопадных* (на время засухи).

Для южной части плоскогорья в целом характерны три морфоструктуры: *кристаллическое возвышенное холмистое плоскогорье* на востоке, *осадочные равнины* в центре и *лавовое Плато Параны* на западе. Восточные возвышенности образованы двумя куполами антеклиз. Прикрывающая их западные склоны палеозойская толща образует внутренние равнины. Избирательная денудация удалила более податливые породы и отпрепарировала в виде куэст плотные песчаники. С запада равнины ограничены резким уступом, который является восточным краем лавового плато.

На *равнинах верхней Параны*, простирающихся между 18—24° ю. ш., климат еще *тропический, сезонно-влажный*, сухой сезон выражен нерезко. Годовая сумма осадков почти повсеместно равна 1500 мм, лишь внутренние равнины, лежащие в дождливой тени, получают около 1000 мм.

К тому же *песчаные разности светло-красных почв* внутренних равнин легко поглощают влагу, поэтому к ним приурочены *бездревесные и кустарниковые саванны (кампос лимпос и кампос серрадос)*, используемые под пастбища, на орошаемых землях выращивают хлопчатник.

Кристаллические и лавовые плато благоприятны для формирования богатых гумусом (до 12 %) *темно-красных почв «терра роша»* — лучших для кофейного куста и густых *сезонно-влажных лесов*. Литологические различия и неотектонические движения обусловили обилие порогов и водопадов как на *Паране*, так и на ее притоках. Перед устьем *Тиете* (на которой 56 порогов) Парана образует *водопад Урабуанга* высотой 12 м, а под 24° ю. ш. — *Сети-Кедас*, или *Гуайра*, 17 м высоты. В этом энергетическом «сердце» Бразилии на *Паране*, Риу-Гранди, Тиете и других левых притоках Параны построены и строятся каскады крупнейших в Южной Америке ГЭС.

Южнее, между 24—30° ю. ш., поверхность отличается значительным расчленением: *кристаллические массивы* до 1500 м высоты сменяются *куэстами, широкими долинами или уступами* неоднократно изливавшихся базальтов. Здесь также много водопадов, среди которых один из известнейших в мире — *Игуасу* (80 м высоты), расположенный в устье одноименного притока Параны. До 24° ю. ш. регулярно доходят воздушные массы умеренных широт, вызывающие выпадение зимних циклонических дождей (исчезает сухой сезон) и снижение температур в июне — июле до —4 °С (средняя месячная температура 12—13 °С), т. е. формирование на плато *постоянно влажного субтропического климата*. Теплолюбивые тропические леса отступают на склоны береговых серр или во *впадину Параны (Мисьонес)*, а на плоскогорье появляются типичные для субтропиков *вечнозеленые смешанные (лиственно-хвойные) леса — пинерайа*. Они получили свое название от «сосны Параны» — бразильской араукарии (*Araucaria brasiliensis*) с хорошей строевой древесиной, поэтому она интенсивно уничтожается. В подлеске характерен один из видов падуба — «парагвайский чай», или «йерба-матэ», из листьев которого приготов-

ляется основной напиток в ряде стран Южной Америки.

На *крайнем юге плоскогорья*, в Уругвае, преобладают *низменные равнины*, так как южный край Бразильского щита погружается здесь к впадине Ла-Платы. Лишь невысокие (200—300 м) *кристаллические гряды* в центре (*Кучилья-Гранде*) и *уступы лавового плато* на западе (*Кучилья-де-Аэдо*) нарушают равнинность. Восточный край антеклизы погружен под четвертичные наносы, и на его месте расстилается *низменность с лагунами* (громадные *озера-лагуны Патус* и *Мири* и др.), отчлененными от океана.

Над равнинной территорией зимой свободно перемещаются циклоны полярных фронтов, а летом приходят муссонные влажные ветры с океана. Обильные и равномерные осадки (1000—1400 мм), высокая относительная влажность (65—80 %), значительная облачность и довольно ровный годовой ход температур (10—24 °С) указывают на *океаничность климата* (см. рис. 48). Круглый год полноводны реки крайнего юга. В морфологии долин еще сказывается принадлежность их к структурам плоскогорья: даже крупнейшая река *Уругвай* имеет множество порогов и крутой скалистый левый берег (вплоть до эстуария). У *водопада Сальто-Гранде* построена при содействии СССР крупная ГЭС.

Условия увлажнения и радиации вполне благоприятны для формирования древесной растительности. До сих пор еще нет удовлетворительного объяснения ее отсутствия в субтропиках на восточной окраине материка. Преобладают здесь *прерии* или *бездеревесные саванны кампос лимпос*. От наших луговых степей они отличаются отсутствием периода зимнего покоя, некоторыми местными видами растений (портулаки, вербены, пасленовые и др.) и формациями вечнозеленых и листопадных кустарников и деревьев (миозовые, миртовые, лавровые) в галерейных лесах и на возвышенностях. Для восточного побережья и песчаных береговых валов вдоль реки Уругвай характерны рощи пальмы ятай (*Cocos jatai*). Субтропические *красновато-черные* почвы вполне пригодны для земледелия. Однако длительная моноспециализация Уругвая на живот-

новодстве привела к развитию эрозии почв и к засилью сорняков в травяном покрове.

ВНУТРЕННИЕ РАВНИНЫ

Эта природная страна расположена в меридиональном прогибе между Бразильским плоскогорьем, Андами, Амазонией и Патагонией. Выстланная с поверхности продуктами разрушения соседних поднятий, она имеет *равнинный рельеф*, лишь в двух местах нарушающийся невысокими возвышенностями. Значительная протяженность по широте (от 10 до 39° ю. ш.) определяет наличие в этой стране различных природных зон. Вследствие равнинности поверхности смена зон происходит последовательно и закономерно: с севера на юг в субэкваториальном и тропическом поясах и с востока на запад — в субтропическом, подобно субтропическим зонам Внутренних равнин Северной Америки. Спектр ландшафтных зон внутренних равнин южной Америки (*влажные саванны* и *саванновые леса, редколесья, влажные степи* и *прерии, сухие степи*) следует относить к переходному типу от восточно-приокеанического к внутриматериковому с нарастанием континентальных черт к западу.

Самая северная, боливийская часть *Внутренних равнин* (до 17° ю. ш.) — **равнины Бени — Маморе** — почти вся дренируется системами рек, принадлежащих к бассейну Амазонки. Приходящие из Амазонии экваториальные воздушные массы (с октября по май) приносят обильные осадки (до 2000 мм/год), вызывающие бурные летние половодья на многочисленных речках и наводнения на плоских аллювиальных равнинах. В *междуречьях Бени — Маморе (Льянос Мохос)* и *Маморе — Гуапоре* образуются «внутренние моря» разливов общей площадью до 120 тыс. км². Лишь кое-где там возвышаются островки *терра Firma* (твердой земли) с пальмами кузи (*Orbignia phalerata*), винной бурити и др. Тропический воздух зимнего сезона содержит сравнительно большое количество влаги. Дожди зимой, главным образом на тропическом фронте, хотя и уменьшаются, но не прекращаются совсем. *Заболоченные глеевые* (часто с

горизонтами латерита) *почвы* характеризуются слабой водоотдачей и долго сохраняют влагу, поэтому засушливый сезон на равнинах Маморе сказывается слабее, чем на лежащих в более низких широтах Льянос Ориноко. В связи с этим в *высокотравных саваннах* и *саванновых лесах* равнин Маморе зимой зеленеют не только деревья, но и травы.

Значительно сильнее по сравнению с Льянос снижаются зимой температуры: обычно до 20—22 °С, при вторжениях с юга холодных воздушных волн (фриаженс) даже до 10—15 °С. Равнины Бени — Маморе очень труднодоступны. Они используются преимущественно в качестве зимних пастбищ для крупного рогатого скота.

На юго-востоке этих равнин появляются *отдельные возвышенности* высотой 500—600 м, переходящие под 18° ю. ш. в *группу кряжей*, сложенных древними метаморфическими породами основания Бразильского плоскогорья. Кряжи встают на пути влажных воздушных потоков из Амазонии и конденсируют значительное количество влаги. Они глубоко и интенсивно расчленены эрозией рек. Возвышенности и врезающиеся в них ущелья одеты густыми лесами, отличающимися от амазонских гилей лишь большим количеством листопадных видов. Под ними обычны *ферралитизированные оподзоленные почвы*.

Лежащая к востоку от возвышенностей *впадина верхнего Парагвая* — **Пантанал** (в переводе с испанского — болотистая местность) представляет собой настоящий *ландшафт-амфибию*. Депрессия Пантанала очень молода и очень глубока — ее абсолютная высота всего 50—70 м. Продолжая погружаться, она наращивает мощную толщу озерно-речных наносов, собирает воды, стекающие с обрамляющих ее высоких обрывов Бразильского плоскогорья, пытается перехватить водотоки у *Тапажоса*, *Арагуаи* и *Параны* и, возможно, уже перехватила у *Гуаноре*. Совершенно плоская поверхность превращается в сплошное озеро-болото во время обильных летних ливней. Даже в сухой сезон среди луговой растительности на гидроморфных глеевых почвах в Пантанале сохраняется много болот.

В центре материка, между 18 и 30° ю. ш., простираются **равнины Гран-Чако**. Летний

дождливый сезон связан там с приходом воздушных масс с севера, которые засасываются в барическую депрессию (1009 мб, минимум для всего материка), возникающую над сильно нагретыми (средняя температура января 28—29 °С) равнинами. В восточной части Чако выпадает до 1200 мм осадков в год, к югу и западу осадки убывают до 800 и 500 мм, причем подавляющую часть осадков дают *летние ливни*. *Зимний сезон — очень сухой и прохладный* (средняя температура июля 12—15 °С), во время вторжения с юга холодных ветров памперос могут случаться даже заморозки.

Реки, зарождающиеся в Андах, во время дождей превращаются в бурные потоки. Большинство их иссыкает в песчано-галечниковых конусах выноса, поросших ксерофитно-суккулентной растительностью типа *монте* (акации, мимозы и кактусы). В понижениях образуется обширный *предгорный пояс болот и соленых озер*. Вторая полоса болот протягивается вдоль реки Парагвай. Лишь *Пилькомайо*, *Рио-Бермехо* и *Рио-Саладо* доносят до Парагвая свои воды, пересекая центральную часть Чако и блуждая в широких долинах, поросших восковой пальмой карнауба. Однако и эти реки в засуху резко мелеют, а Рио-Саладо («Соленая река») превращается в цепочку соленых озер и болот.

Песчаные плоские междуречья *почти лишены не только поверхностного стока, но и пресных грунтовых вод*. Здесь, на *коричнево-красных слабогумусных и солонцеватых почвах* развиваются *тропические редколесья*, точнее *криволесья* — главное богатство Чако. Наиболее ценны в них кебрачо (*Schinopsis lorentzii* и *Aspidosperma quebracho*) с очень твердой древесиной, содержащие в коре до 25 % лучшего дубителя — танина; вблизи рек леса кебрачо уже почти уничтожены. Характерны также гуаякан с плотной черной древесиной и бобами-дубителями, альгарробо (*Prosopis juliflora*) и чаньяр (*Gourliaea decorticans*) с съедобными плодами, кактусы и бутылкообразные с громадными шипами суккуленты (*Chorisia ventricosa*) (рис. 56).

Недостаток пресной воды затрудняет освоение Чако. Вследствие слабой заселен-

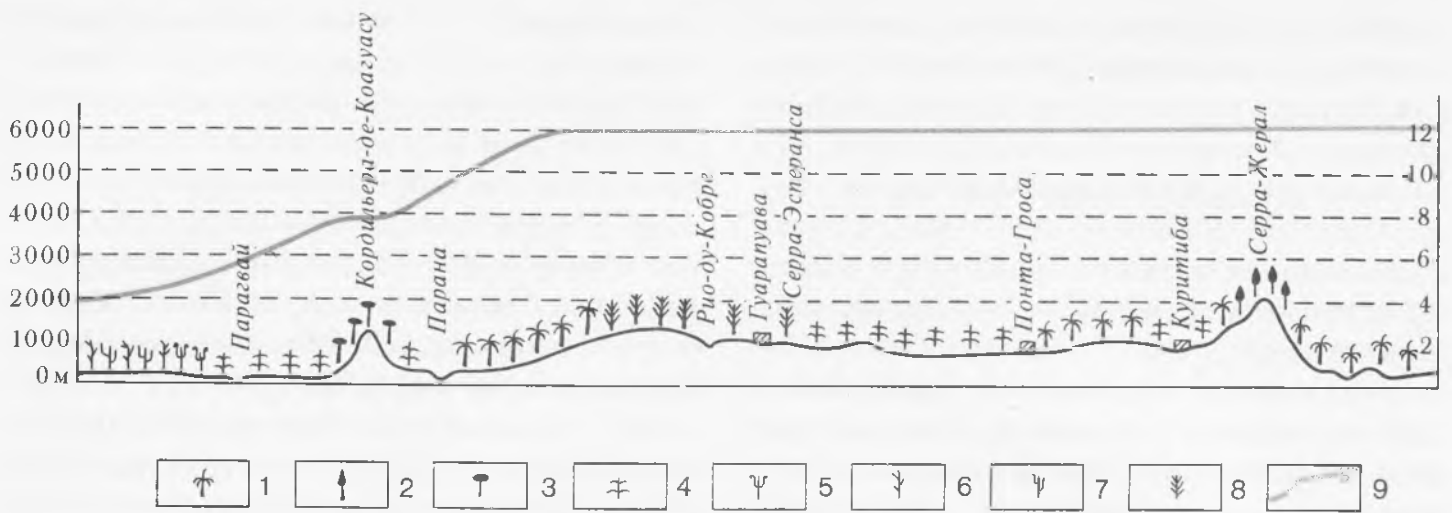


Рис. 56. Геоботанический профиль через субтропический юг Бразильского плоскогорья и Гран-Чако (по К. Троллю, 1952):

1 — влажнотропический (дождевой) лес, 2 — тропический горный лес, 3 — мезофильный лес, сбрасывающий листву на сухое время года (тип муссонного), 4 — влажная саванна (с галерейными и террасными лесами), 5 — ксерофильный лес, сбрасывающий листву на сухое время года, 6 — колючедережье, безлистное в сухое время года, 7 — саванна с колючедережьем, 8 — субтропическо-умеренный дождевой лес (араукариевый), 9 — число влажных месяцев

ности на равнинах сохранилось еще много диких животных. На сухом западе — грызуны, броненосцы, пума, страусы, масса змей, на низменном и заболоченном востоке — тапиры, пекари, носухи, выдры, нутрии (болотный бобр, разводимый теперь в СССР), водосвинки, болотный олень. До сих пор одним из основных занятий индейцев остается охота¹. Юг Чако становится важным районом плантационного поливного хлопководства; в предгорьях Анд развивается нефтедобывающая промышленность.

Между Параной и Уругваем лежит **Междуречье** (27—34° ю. ш.). Северная часть Междуречья является продолжением заболоченных низин, протягивающихся вдоль Парагвая. Постоянные или временные болота и болотные озера разделены береговыми валами древних русел блуждавшей Параны, закрепленными кокосовой пальмой ятаи.

Центр и юг Междуречья представлены хорошо дренированной, слегка всхолмленной равниной, сложенной песчаниками, прикрытыми мергелями и лёссом. Водотоки быстро размывают лёссово-мергелистый покров и прорезают в песчаниках крутосклонные долины. Эрозионные процессы действуют непрерывно в течение всего года. Эта часть Междуречья имеет посто-

янно влажный субтропический климат с осадками свыше 1000 мм/год. Лето жаркое (24—27 °С), зима мягкая (10—16°), с внезапными похолоданиями (до — 5 °С) во время памперос. Черноземовидные почвы свидетельствуют о наличии зоны своеобразных субтропических травянистых парковых лесов. В очень светлых лесах из мимоз, акаций и страусового дерева (*Prosopis pandubay*) характерен густой травянистый покров. Используют их главным образом как пастбища для крупного рогатого скота.

На крайнем юге Внутренних равнин, в **Пампе** (между реками Рио-Саладо и Рио-Колорадо, до 64° з. д.), в связи с уменьшением увлажнения с востока на запад наблюдается последовательная смена меридиональных зон. Настоящие субтропические прерии находятся в восточной влажной Пампе. Правда, естественная растительность (пампас) не сохранилась. Пампа — основная сельскохозяйственная область Аргентины, где сосредоточено около 85 % посевов пшеницы (в центре) и кукурузы (на северо-западе), свыше 60 % поголовья скота (на юго-востоке и юге) и посевы льна (на северо-востоке).

В связи со значительным освоением Пампы очень сильно нарушен покров красновато-черных почв, развивающихся на карбонатно-лёссовом субстрате. Большинство животных, некогда в изобилии населявших Пампу, исчезло совсем (ла-

¹ Гран-Чако означает «Большая охотничья территория».

мы-гуанако, ягуар, страусы) или сильно истреблено (пампасский олень, нутрия). Уцелели пума, пампасская кошка, мелкие броненосцы, многие грызуны, в том числе туко-туко и родич шиншиллы — вискача, наносящие большой вред посевам.

Вегетация в восточной Пампе *возможна в течение всего года*. Средняя температура июля 7—9 °С, января 22—24 °С, осадки выпадают равномерно (1000—1200 мм/год). Поскольку увлажнение связано с циклоническими дождями, количество осадков сильно колеблется от года к году. Иногда два-три года подряд стоит сильная засуха или льют обильные дожди. В связи с подобными климатическими условиями необходимы крупные мелиоративные работы. *Поверхность Пампы очень плоская*, основные неровности рельефа образованы крутыми берегами Параны, всхолмлениями вдоль ее долины и суффузионными блюдцами. *Дренаж и поверхностный сток в Пампе крайне затруднены*. Почвогрунты отличаются большой водоудерживающей способностью. На крайнем востоке значительные пространства заболочены, местами с солончаками и солонцами. Сильные ветры и инсоляция вызывают интенсивное испарение, также уменьшающее сток.

Так как поверхностных водотоков очень мало, в хозяйстве широко используются грунтовые воды, находящиеся на глубине 30—150 м.

В *западной*, более континентальной части Пампы, где *рек нет совсем*, распространены даже дюны, приходящие в движение в сухие годы. Осадки здесь уменьшаются до 400—600 мм и выпадают летом, амплитуды температур увеличиваются, морозы бывают до —10 °С, *пампас сменяются сухими степями на черноземовидных почвах*. По левобережью Рио-Саладо — Чадилеуфу простирается *полоса сухих редколесий и кустарников с мало-мощными коричневыми почвами* — так называемые *кальденес* из кальдена (*Prosopis caldenia*), ранее занимавшие более обширную территорию. Появление кальденес связано с дальнейшим уменьшением осадков (не более 300 мм), резкими колебаниями температур, песчаными почвогрунтами, а иногда и чистыми песками. В напочвенном покрове вместо злаков

доминируют кустики харильи (*Xlarea divaricata*).

Единственно, что нарушает монотонность рельефа Пампы — это поднимающиеся на юге *останцовые сьерры*: *Сьерра-дель-Тандиль* высотой до 500 м и *Сьерра-де-ла-Вентана* — до 1243 м. В этих горно-лесных островах сосредоточены запасы строительного камня, там же берут начало поверхностные водотоки.

На северо-западе Пампы, образуя рубеж с полупустынной страной *Пампинских сьерр* и *Прекордильер*, поднимаются *глыбовые Сьеррас-де-Кордова*.

ПРЕКОРДИЛЬЕРЫ И ПАМПИНСКИЕ СЬЕРРЫ

Страна Прекордильер (Предгорных хребтов) и Пампинских (или Пампасских) сьерр лежит к западу от равнин южного Чако и Пампы. Высокие, поросшие лесом горные хребты чередуются в ней с обширными полупустынными впадинами. *Общей чертой ландшафтов являются контрасты в рельефе, климате, растительности и хозяйственном освоении территории*.

Фон поверхности образуют возвышенные равнины, над которыми поднимаются крутостенные массивы средней высотой 2500—4000 м, а по соседству с Андами достигающие и 5000—6000 м. Происхождение массивов различно. В одних случаях — это *глыбы древнейших докембрийских структур — Пампинские Сьерры* (восточные массивы), в других — *палеозойские сооружения — Прекордильеры* (к западу от 68° з. д.) и *блоки Восточной Кордильеры* (на крайнем севере). Но все они подвергались длительному разрушению и выравниванию и реагировали на горообразовательные движения в Андах как дифференцированными поднятиями и опусканиями, так и расколами, разломами и даже вулканизмом. Меридиональные разломы превратили горные массивы в относительно *узкие хребты со сглаженными выровненными гребнями и крутыми склонами*. Хребты возвышаются на 1600—2000 м над разделяющими их *продольными депрессиями, представленными или узкими, вытянутыми долинами — вальес, или обширными полуоткрытыми больсонами*. Продукты разрушения, скапливающиеся в

депрессиях, повысили их уровень до 1000—1300 м, а вблизи Анд — до 2000—2500 м; только наиболее восточные впадины лежат очень низко: *Салинас-Грандес* (Большой солончак) на высоте 17 м и *озеро Мар-Чикита* (Маленькое море) на высоте 70 м над уровнем моря.

Всей территории вследствие ее положения в центральной части материка и в дождевой тени Анд *свойственны континентальность и засушливость климата*. Осадки выпадают неравномерно как в году, так и по территории. В дождливый год может в 20 раз больше выпасть осадков, чем в засушливый. Континентальность проявляется в резких колебаниях суточных и абсолютных показателей температуры. При теплых зимах со средней температурой самого холодного месяца 8—12 °С морозы могут достигать — 5°. Количество осадков уменьшается по направлению с востока на запад. В этом же направлении значительно увеличивается доля летних осадков, приносимых экваториальным муссоном с северо-востока и ветрами муссонового типа с Атлантики. Зимой вся страна находится под воздействием *местного субтропического антициклона*. Из преобладания восточного переноса воздушных масс вытекает еще одна характернейшая черта: влага перехватывается восточными склонами хребтов. Западные склоны и внутренние депрессии получают 100—120 мм/год. *Восточные склоны — своеобразные климатические оазисы на общем фоне полупустыни*.

Экспозиция склонов усиливает ландшафтную «чересполосицу» страны. На восточных склонах зарождаются реки, у их подножия формируются широкие конусы выноса, восточные склоны покрыты наиболее богатой древесной растительностью. Каждый хребет несет на себе два различных типа ландшафта.

С хребтов сбегает маломощные водотоки. Продольные межгорные депрессии облегчают выработку широких речных долин, по которым между боковыми конусами выноса медленно извиляются реки, вздувающиеся после каждого дождя и пересыхающие в засуху. Господствует боковая эрозия. *Речная сеть очень редкая и разобщенная*. Котловины-больсоны являются часто местными бассейнами

внутреннего стока, где потоки со склонов исчезают в собственных наносах. Даже если они успевают найти выход из больсонов, ниже они теряются в песках, соленых болотах или озерах, которые оказываются на их пути. Чаше всего их разбирают на орошение плодородных аллювиальных почв, образующихся в понижениях. Иногда для этой цели используются подземные воды, особенно артезианские, формированию которых способствует котловинообразное строение местности.

На *более влажном севере* процессы распада органических остатков протекают интенсивней, поэтому образующиеся *коричнево-красные почвы* довольно богаты гумусом. На них возделываются в основном сахарный тростник, затем рис, кукуруза, табак, фрукты и кормовые травы. *Субтропический оазис Мендосы с серокоричневыми почвами* — важнейший виноградарский и винодельческий район.

Естественный покров днищ котловин и нижних частей склонов образуют лишь *ксерофитные кустарники типа монте*. *Средняя зона* (400—1600 м) восточных склонов на севере представлены еще довольно *густыми лесами, переходными от тропического к субтропическому типу*. Выше 2500 м начинается *горная злаковая степь*. В южных районах леса светлее и образованы альгарробо, белым кебрачо (*Aspidosperma quebracho*) и другими видами, на западных склонах, у подножий которых часты всхлопления дюн и глыбовые осыпи, растут только колючие кустарники и кактусы, поднимающиеся до 4000 м высоты. Равнины юго-запада являются преимущественно *полупустыней с сероземами*, обогащенными солями. Скучные травянистые участки и кустарниковые заросли полупустыни используются под выпас овец и коз.

Очень большие территории в стране занимают *солончаки (салинас), соленые озера, соленые болота, закрепленные и развеваемые пески*. Процесс засоления вызывается навеванием минеральных солей во впадины, а также постоянным поступлением солей в депрессии с водотоками и испарением минерализованных вод под действием солнечного тепла (средние летние температуры 23—29 °С). Принос и накопление солей более интенсивно проте-

кали в неогене и во влажном плейстоцене (хорошо сохранились древние устья высохших рек). Большинство солончаков, в том числе *Салинас-Грандес*, образовалось на месте бывших озер. Солончаки и соленые озера окружены невзрачными галофитами.

ПАТАГОНИЯ

Ступенчатое плоскогорье отличается полупустынными ландшафтами, преобладанием процесса физического выветривания и эолово-структурных форм мезорельефа, транзитным характером маловодной речной сети и значительным эндемизмом фауны, связанным с особенностями палеогеографического развития.

Патагония — орографически обусловленная полупустыня. Если бы не было Анд, перехватывающих почти всю влагу, несомую западными ветрами, ее климат мало отличался бы от климата Англии или западной Франции, лежащих в тех же широтах. Годовая сумма осадков в Патагонии 130—250 мм. Только на крайнем юге и вблизи Анд она увеличивается до 400—500 мм. Средние показатели температуры (12—20 °С января и 2—8 °С июля) мало характерны. Летом могут случаться внезапные похолодания, даже заморозки, зимой — тридцатиградусные морозы могут сменяться оттепелью. И в любое время года дуют сильные южные ветры.

Континентальные черты климата Патагонии обуславливают интенсивность физического выветривания. Кристаллическое основание прикрыто большей частью горизонтальной толщей мезозойско-палеоген-неогеновых песчаников, пестрых глин и мелководных патагонских моласс (на востоке), легко поддающихся разрушению. С конца плиоцена Патагония испытывает общее поднятие, определившее глубокое врезание зарождающихся в Андах водотоков и значительную высоту (до 2000 м) плоскогорья. От четвертичного оледенения на нем остался моренный и флювиогляциальный чехол. Дефляция и коррозия вырабатывают в депрессиях эоловые котловины, превращают структурные и тектонические уступы в фантастические скульптуры. Ветер выдувает мелкие частицы из флювиогляциальных наносов, оставляя на поверхности характерный галечниковый покров и нагромождая песчаные холмы.

Равнинные междуречья, как правило, лишены внешнего стока. Скудные атмосферные осадки застаиваются в озерах (на кристаллических породах) и болотах (на глинах) или просачиваются вглубь (в песчаниках). Транзитные реки пересекают плато в глубоких (до 3000 м) и широких каньонах, почти не имеют притоков. Они питаются в основном талыми водами андийских снегов и ледников. Широкие днища каньонов, защищенные от ветров, террасы, покрытые злаково-луговой растительностью, являются единственными участками, пригодными для земледелия.

На обширных пространствах плато формируются маломощные скелетные сероземы (на севере) и бурые пустынные почвы. Растения приспособились к сильным ветрам, недостатку влаги, резким колебаниям температуры, отсутствию ежегодного снежного покрова. Преобладают подушкообразные и стелющиеся формы с ярко выраженной ксероморфностью, почти отсутствуют древесные формы, обильны кустарниковые. Среди редких дернин злаков с жесткими листьями разбросаны колючие и корявые кустики харильи, плотные подушки болакса (*Bolax glebaria*) и азореллы (виды *Asorella*), мясистые кактусы.

Более сомкнутый злаковый покров с царицей трав — аргентинским мятликом (*Poa argentina, var. Gynierium argenteum*) — развит на лучше увлажненном, более низком и теплом севере (в депрессии Рио-Негро — Рио-Колорадо) и особенно на западе, в продольной предандийской ложбине, обусловленной тектоникой, обработанной ледниками и выполненной флювиогляциальными и озерно-аллювиальными отложениями. На них в условиях умеренно континентального климата (годовая сумма осадков — 500—600 мм) под злаковыми степями формируются аллювиальные и каштановые почвы. В предандийской ложбине лежат обычно и края концевых ледниковых озер, питающих патагонские реки. Характерная черта природы предгорной полосы — падающие с Анд ветры фены (*сондас*), вызывающие внезапные оттепели, снеготаяние и зимние паводки.

Среди эндемичных представителей дикой фауны Патагонии надо отметить во-

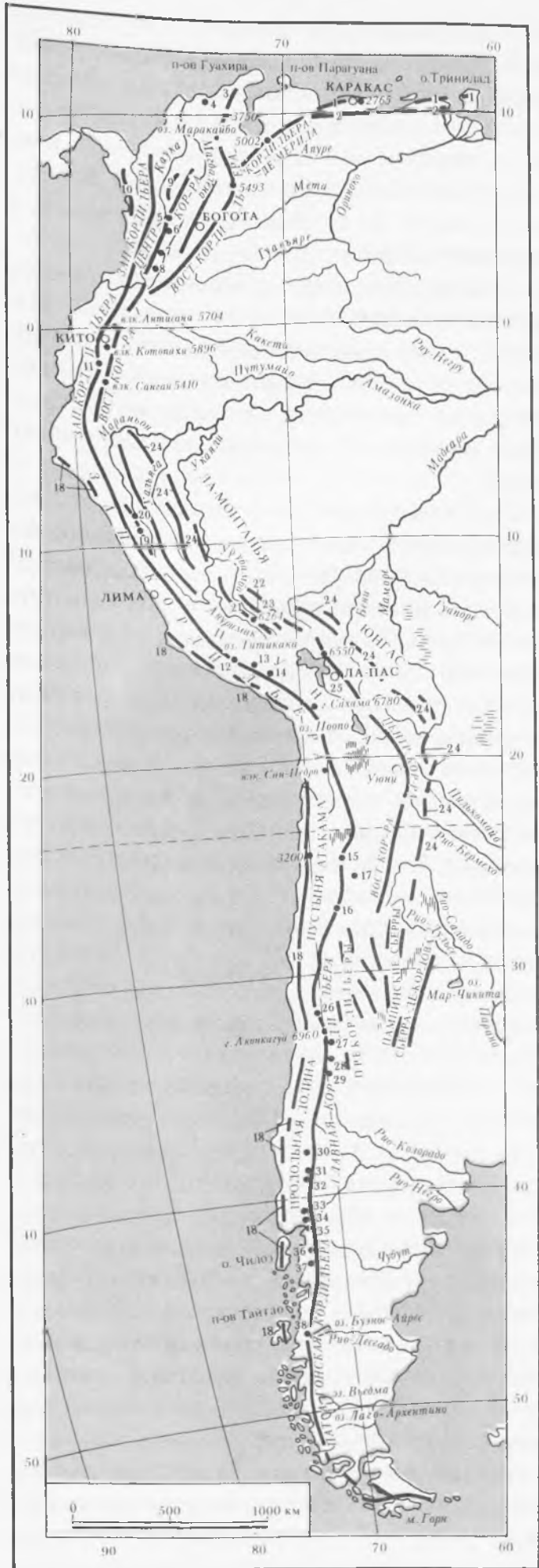


Рис. 57. Орографическая схема Анд:
 1 — Береговая Сьерра, 2 — Внутренняя Сьерра, 3 — Сьерра-Периха, 4 — Сьерра-Невала-де-Санта-Марта, 5 — вулкан Руис (5400), 6 — вулкан Толима (5215), 7 — вулкан Уила (5750), 8 — вулкан Пура-се, 9 — массив Антиокии, 10 — Серрания-де-Баудо,

нючку (сорильо), лисицеподобную магелланову собаку (кульпео) и страуса Дарвина — южный вид нанду. Как и в Пампе, характерны грызуны (мара, туко-туко и др.), пампасская кошка, пума и броненосцы.

Патагония — основной овцеводческий район Аргентины, занимающий по поголовью овец третье место в капиталистических странах. Важным богатством этой суровой страны являются довольно крупные месторождения нефти в междуречье Неукен — Лимай (Пласа-Уинкуль), у залива Сан-Хорхе (Комодоро-Ривадавия) и по обе стороны Магелланова пролива (в Чили), а также каменного угля на крайнем юго-западе (Эль-Турбио). В районе Пласа-Уинкуль построены крупные ГЭС.

АНДЫ

Орографический план Анд значительно сложнее, чем Кордильер Северной Америки. Из прилагаемой схемы (рис. 57) видно, что Береговая Кордильера представлена не на всем протяжении. Орографически почти непрерывной является Западная Кордильера, называемая в Чилийско-Аргентинских Андах Главной, а на юге Патагонской. Она сформировалась в меловое и палеоген-неогеновое время и сложена в основном мезозойской эффузивной «андийской» толщей.

Далее к востоку возвышаются хребты, имеющие древние палеозойские и даже докембрийские ядра, вторично поднятые в неогене. Они представлены Центральной Кордильерой Колумбии, Восточной Кордильерой Эквадора (с отделенными от нее разломами восточными массивами) и

11 — гора Чимборасо (6310), 12 — гора Коропуна (6613), 13 — вулкан Мисти (5842), 14 — гора Ампато (6310), 15 — вулкан Льюльяльяхо (6723), 16 — гора Охос-дель-Саладо (6880), 17 — вулкан Антофалья (6100), 18 — Береговая Кордильера, 19 — Кордильера Бланка, 20 — гора Уаскаран (6768), 21 — Вилькабамба, 22 — Вильканота, 23 — Каравая, 24 — Субандийские Кордильеры, 25 — Кордильера Реаль, 26 — гора Мерседарио (6770), 27 — гора Тупунгато (6800), 28 — вулкан Майпо (5323), 29 — Вулкан Тингиририка (4300), 30 — вулкан Лонкимай, 31 — вулкан Льяйма (3060), 32 — вулкан Вильяррика, 33 — вулкан Осорно, 34 — вулкан Кальбуко, 35 — вулкан Ятэ, 36 — вулкан Минчимавидо, 37 — вулкан Корковадо (2300), 38 — гора Сан-Валентин (4058)

Центральной Кордильерой северного Перу. В южном Перу к этому поясу относятся *Кордильеры Вилькабамба, Вильканота и Карабая*, в Боливии — *Кордильера Реаль и Центральная Кордильера*, в северо-западной Аргентине — *Восточная Кордильера*, а в Чилийско-Аргентинских Андах — *Передовая (Фронталь)*.

Основные сооружения Анд окаймлены с востока, особенно в Перу, Боливии и в северо-западной Аргентине (до Тукумана), *молодыми и невысокими кулисообразными хребтами Субандийских Кордильер*, которые на картах часто показаны как Восточная Кордильера северного Перу и Восточная Кордильера Боливии.

Различия в высоте, ширине, расчленении, конечно, отражаются на характере горизонтальной и высотной зональности. Положение Анд на западной окраине Южной Америки определяет различия в их природе и на меридиональных отрезках; *западные склоны имеют западноприокеанический характер ландшафтов; высокие, замкнутые межгорные плато Центральных Анд — внутриматериковый, а на восточных склонах выражены на значительном протяжении закономерности, присущие восточноприокеаническим ландшафтам*. Каждому широтному географическому поясу, каждой меридиональной полосе свойствен свой спектр высотных зон. Глубокое тектонико-эрозионное расчленение Анд, экспозиция склонов вызывают подчас резкие контрасты в ландшафтах наветренных и подветренных склонов даже на одном хребте. Тем не менее имеются некоторые общие особенности. К ним относятся структура *высотной зональности восточных склонов в низких широтах, положение снеговой линии на всем протяжении Анд и наличие громадного пустынного пояса на Западе*.

Восточные склоны Анд от Кордильеры-де-Мерида до 17—18° ю. ш. лежат в низких широтах, получают значительное количество солнечного тепла и влаги, и на них могут развиваться *горные леса*. На востоке Анд наименее однороден *нижний высотный пояс — тьерра кальенте*. Рельеф предгорной полосы очень разнообразен: Восточная Кордильера Колумбии обрывается на востоке круто, перед Восточной Кордильерой Эквадора высятся отдельные масси-

вы, а в Центральных Андах — один за другим протягиваются субандийские хребтики. В постоянно влажном экваториальном географическом поясе различия в рельефе не вызывают изменений в горной гилее. Усиление конденсации влаги на горных склонах обуславливает продвижение влажных лесов и в более высокие широты, в Центральных Андах они соседствуют с саваннами Маморе. Еще южнее, в Боливии, где уже выражен длительный засушливый период, даже на наветренных склонах появляется зона мезофитных лесов, продольные долины и склоны, лежащие в дождевой тени, отличаются засушливостью, ксерофитным характером растительности и менее развитым, щебнистым покровом красно-бурых почв. Соответственно различно и хозяйственное использование этих земель. В труднодоступных влажных гилеях индейскими племенами ведутся потребительское земледелие и частично лесоразработки. В тьерре кальенте Колумбии, Венесуэлы и Центральных Анд при благоприятных условиях увлажнения культивируются какао, сахарный тростник и бананы, а в более засушливых районах, на пористых почвогрунтах — хлопчатник и кока. К субандийскому поясу приурочены месторождения *нефти*.

Тьерра темпада отличается большим однообразием и большей протяженностью *лесных зон* по широте вследствие снижения температур и максимальной конденсации влаги на этих высотах (от 1000—1500 до 2000—2800 м). *Горная гилея* протягивается от *Сьерры-де-Периха* до 23—24° ю. ш., т. е. на 10—12° больше, чем влажные леса тьерры кальенте. В рельефе этого пояса преобладают крутые склоны и узкие ущелья, *реки* имеют бурное течение, очень интенсивны *процессы склонового смыва*. Для пологих участков характерны плантации кофе (в частности, в Венесуэле и Колумбии), а также кукуруза.

Лесная зона пояса тьерры фриа лучше всего выражена в экваториальных широтах. К северу и особенно к югу увеличиваются амплитуды температур, уменьшаются осадки и верхняя граница лесов понижается до 2800 м, в Боливии даже до 1700 м, и под 22—24° ю. ш. леса выклиниваются. Эти *леса туманов (зона нефелогилеи)* одевают наиболее крутые склоны и

слабо освоены человеком. В пояс тьерра фриа входят и межандийские внутренние плоскогорья.

Зона парамос (тьерра элада) обычно поднята на высоту от 3000—3400 до 4500 м. Низкие температуры воздуха повышают увлажнение и сглаживают в ней сезонные различия, вследствие чего зона парамос вновь растягивается по широте (от северной Колумбии до южного Эквадора). Верхняя часть пояса тьерра элада представлена мхами, лишайниками, голым скалами и вечными снегами.

Западные склоны между 5—28° ю. ш. представляют собой пустыню. Закономерность существования пустынь на западе тропического пояса прослеживается и на других материках. В Южной Америке Запад не только входит в сферу воздействия субтропического антициклона, но и полностью изолирован высокими горами от влияния влажного Востока. Анды защищают Восток материка от засухи Запада. На расстоянии всего 400 км от береговой пустыни расстилаются гилеи Амазонии.

Северные Анды

Анды Венесуэлы, Колумбии и Эквадора объединяет положение в приэкваториальных широтах с влажным климатом, который постепенно к северу и юго-западу сменяется сезонно-засушливым субэкваториальным. В Северных Андах меньше, чем во всей остальной системе, за исключением юга Субтропических Анд, проявляются контрасты между ландшафтами склонов, обращенных к Тихому океану и к восточным равнинам. *На большей части их простираются сохраняются единые спектры высотной зональности. У подножия Северных Анд значительные территории занимают береговые аккумулятивные низменности.*

Больше всего по своим особенностям выделяются **Карибские Анды**. Это единственный участок Анд, простирающийся с запада на восток. Такое положение определяет *единую структуру их высотной зональности. Они самые северные, самые низкие (до 2765 м), самые молодые, наиболее простые по строению, наиболее засушливые и почти лишенные покрова влажных лесов.* Основная складчатость Карибских хребтов произошла в плиоцене (частые

землетрясения указывают на незавершенность орогенеза). Были созданы две главные антиклинальные складки *Береговой и Внутренней сьерр*. Складки разделены продольной депрессией, занятой в современном рельефе аллювиальными бассейнами спущенных озер, усыхающим озером Валенсия и продольными речными долинами.

Положение Карибских Анд *в притропической части субэкваториального пояса определяет их общую засушливость и довольно четкую выраженность зимне-весеннего сухого периода, длящегося три-четыре месяца.* За это время выпадает всего 20—50 мм осадков при средних месячных температурах 25—27 °С. На побережье и внутренних склонах за год выпадает 350—550 мм. В периоды дождей бурные потоки смывают со склонов подготовленные выветриванием продукты и откладывают их в понижениях у подножия гор. Долины водотоков глубоко врезаны. Глубокому эрозионному расчленению склонов способствовали и недавние поднятия.

Нижний пояс гор повсюду представлен летнезеленым редколесьем или колючими кустарниками — чапарро, гуаякан, дивидиви (Caesalpinia coriaria) и другими — на красно-коричневых почвах. Способствует ксерофитизации растений и преобладание на нижних склонах пористых песчаников и известняков. Только выше 1000 м, где снижаются температуры и конденсируется больше влаги, леса становятся гуще, а с 1500 м появляются вечнозеленые виды. Гребни хребтов с обнаженными главным образом кристаллическими породами сохраняют сглаженные поверхности и покрыты обычно кустарниковыми лугами.

Наиболее интенсивно заполняются аллювием депрессии Прикарибских низменностей, лежащие у подножия высоких хребтов. Это **низменности Маракайбо и северной Колумбии (Магдалены — Кауки)**. На первой из них, во впадине между *Сьеррой-де-Периха* и *Кордильерой-де-Мерида* (высотой до 5000 м), расположена *лагуна-озеро Маракайбо*, некогда занимавшая всю тектоническую впадину. Сейчас ее площадь, неуклонно сокращающаяся за счет роста аллювиальной низменности, равна примерно 16 тыс. м² и составляет лишь треть площади низменности.



Рис. 58. Геоботанический профиль через Северо-Западные Анды (по К. Троллю, 1952): 1 — влажнотропический лес, 2 — тропический вечнозеленый горный лес (тьерры темплада), 3 — горный лес туманов холодного пояса, 4 — мезофильный лес, сбрасывающий листву на сухое время года (тип муссонного), 5 — влажная саванна (с галерейными и террасными лесами), 6 — колючедеревье, безлистное в сухое время года, 7 — парамос, 8 — число влажных месяцев

Пассатные воздушные массы с Карибского моря застаиваются в депрессии Маракайбо — здесь самая высокая средняя годовая температура на материке (28 °С), отдают влагу крутым склонам хребтов, с которых стекают бесчисленные водотоки, превращающие всю предгорную часть низменности в топи. Реки с гор несут огромное количество твердого материала, который они откладывают по выходе на низменность, наращивая толщу аллювия. Под ним, в третичных песчаниках и сланцах, залегает очень мощный нефтеносный горизонт. Нефть добывается и со дна мелководного озера Маракайбо (только на юге его глубина достигает 240 м). Крупные месторождения нефти приурочены и к предгорному прогибу Карибских Анд в Льянос.

Юг низменности Маракайбо покрыт заболоченными влажными лесами. К северу окаймляющие низменность хребты снижаются, количество осадков сокращается (в городе Маракайбо — 550 мм / год), поэтому влажные леса сменяются *летнезелеными, чередующимися с саваннами*. На полуостровах Гуахира и Парагуана, где дождливый период длится всего два месяца, а осадков за год выпадает 150—200 мм, появляется даже *полупустыня* с кактусами и кустиками диви-диви.

Низменность северной Колумбии также *выполнена наносами рек системы Магдалена — Кауки, в центральной пониженной части очень заболочена (ландшафт внутренней дельты), на плакорах покрыта саваннами*. Имеются месторождения нефти. Для легко доступных с океана Прикарибских низменностей характерны крупные

плантации бананов, сахарного тростника, табака; из зерновых культур выделяется рис.

Северо-Западные Анды¹ отличаются необычайно глубоким тектоническо-эрозивным расчленением и (в связи с этим) контрастами между ландшафтами наветренных склонов внешних цепей и ландшафтами внутренних хребтов и впадин.

Структура и особенно морфология кордильер — различны. Восточные хребты имеют древние ядра. В меловом периоде в этой зоне возродилась геосинклиналь. Большая часть *Восточной Кордильеры* сложена осадочной толщей, смятой в складки, по-видимому, горообразовательными движениями в миоцене. В рельефе она выражена обширными плоскогорьями. Выходы кристаллических пород образуют острые, обработанные нивацией гребни (рис. 58).

Центральная Кордильера состоит из отдельных палеозойских глыб со сглаженным интрузивным массивом *Антиокии* на севере и многочисленными, в том числе активными заснеженными *вулканическими конусами* — на юге (*Руис, Толима, Уила, Пурасе* и др.). *Сьерра-Невада-де-Санта-Марта* — древний горстовый массив (5800 м) с яркими гляциальными формами.

В *Западной Кордильере* (высотой до 4250 м) преобладают меловые эффузивные породы, а в береговой *Серрании-де-Баудо* (до 1810 м) — морские отложения, смятые в складки лишь в конце плиоцена. Обе они, как и более древняя *Сьерра-де-Периха* (до

¹ Находятся (кроме Кордильеры-де-Мерида) на территории Колумбии.

3850 м), отличаются сильным эрозионным расчленением. Разделяющие хребты плоские и широкие *впадины Магдалены и Аtrato, грабен Кауки* выполнены главным образом аллювием, прикрывающим третичные осадки былых морских заливов. Во впадине Магдалены третичная толща также нефтеносна.

Внешние, наветренные склоны кордильер, обращены к Тихому океану и Льянос, получают соответственно свыше 10 000 и 3000 мм осадков в год. *На западе дожди очень обильны в течение всего года* — это одно из самых «мокрых» мест на земном шаре. Очень густая *горная гилея* одевает поэтому запад Колумбии до гребня Западной Кордильеры. Подобные же леса поднимаются до 3000—3200 м и на восточных, также наветренных склонах. К северу от 4—5° с. ш. на востоке выражен уже сухой зимний сезон, во время которого нижние части склонов не могут конденсировать достаточно влаги, чтобы поддерживать вечнозеленые леса. Вместо них *нижние зоны* представлены сначала *летнезеленым редколесьем* и лишь с 1000 м начинается *влажная горная гилея тьерры темпада*. Только для Северных Анд в тьерре *кальенте* характерны близкая пальмам токилья (*Carludovica palmata*), дающая волокно для плетения шляп-панам, играющих заметную роль в экспорте Колумбии и Эквадора, и быстрорастущее легчайшее дерево бальса. В тьерре *темпада* произрастают вечнозеленый колумбийский дуб (*Quercus granatensis*) и андийская восковая пальма (*Ceroxylon andicola*), присутствуют и хвойные подокарпусы (*Podocarpus oleifolius*), более типичные для южных Анд.

Значительное снижение температур в поясах *тьерра фриа* и *тьерра элада* повышает увлажнение. Выше зоны *вечнозеленого криволесья (нефелогилея)* простираются *луга парамос*, одевающие зеленым ковром склоны вулканов Центральной, а также сглаженные поднятия Восточной Кордильеры и обработанные ледниками гребни Мерида и Санта-Марта.

Особый характер, в значительной степени антропогенных, ландшафтов имеют *платогорья центральной части Восточной Кордильеры*, лежащие на высоте 2500—2700 м. Равнинность территории, ровный, умеренно теплый климат (средние месяч-

ные температуры 14—15 °С), плодородные, богатые гумусом горно-луговые почвы определяют сосредоточенность здесь населения и даже местонахождение столицы Колумбии — г. Богота (на высоте 2800 м). Из продовольственных культур там выращивают кукурузу (до 2700 м), пшеницу и бобы (до 3000 м), ячмень и картофель (до 3200 м). Там же находятся луговые пастбища для крупного рогатого скота. *Меандрируя, медленно текут через заболоченные понижения с остаточными озерами и торфяниками слабо врезанные реки*. Но при выходе с плоскогорья они срываются высокими водопадами и врезаются в склоны Восточной кордильеры, расчлняя ее глубокими ущельями.

Внутренние склоны хребтов более засушливы, особенно обращенные к грабену Кауки, где лишь с 2100—2500 м высоты начинаются *жестколистные* или *летнезеленые леса*. На дне впадины количество осадков уменьшается до 1000—1500 мм, естественная растительность представлена *мимозовой саванной*. Еще более засушлива южная часть *долины Магдалены* (осадков 800—900 мм). Ее широкое днище покрыто *кустарниковой саванной*. При искусственном орошении оно используется под культуры сахарного тростника, какао, табака, хлопчатника, а склоны кордильер — под плантации кофе. *Режим рек крайне неустойчив*. Паводки бывают и от дождей, и от таяния снегов и усиливаются интенсивным сведением лесов. Навигация на наиболее крупной реке — *Магдалене* затруднена также из-за порогов в среднем течении.

Анды Эквадора имеют много общих черт с Колумбийскими. Их склоны, обращенные к Амазонии, одеты *влажной горной гилеей*, сходной с западноколумбийской; тихоокеанский склон напоминает восточноколумбийский, только засушливость на нем увеличивается не к северу, а к югу.

В морфологии *нагорья* — так называемой *Сьерры* — наиболее ярко выражены *вулканические формы*, присущие южной части Кордильер Колумбии. Гигантские конусы вулканов поднимаются по линиям крупных внутренних разломов не только у подножия *Восточной Кордильеры* (или *Кордильера Реаль*), сложенной кристаллическими и метаморфическими палео-

зойскими породами, но и у образованной меловой порфиритовой формацией *Западной Кордильеры*. Свыше 30 конусов обрамляют межгорную впадину. Среди них *Чимборасо* (6272 м), *Котопахи* (5896 м) и один из самых активных — *Сангай* (5410 м). *Межгорная впадина* выполнена вулканическим материалом, переслаиваемым с аллювиальными, флювиогляциальными и лёссовидными отложениями. Ныне впадина превратилась в цепочку *горных бассейнов* высотой 2500—2800 м и шириной до 65 км, разделенных вулканическими перемычками. Плоские бассейны с медлительными реками, не образующими единой сети, покрыты плодородными *горно-луговыми почвами*, в которых гумусный горизонт достигает 1 м. Как и в Колумбии, здесь *умеренно теплый* (средние месячные температуры 12—13 °С) и влажный (осадков 1200 мм / год) климат, называемый климатом «вечной весны». Основное население Эквадора и столица (г. Кито — на высоте 2800 м) и расположены также на нагорье.

Над бассейнами с полями и пастбищами, на сглаженных перемычках кордильер и вулканических конусах расстилаются *луга парамос*. При амплитудах средних месячных температур 1—2 °С средние колебания суточных обычно равны 11—13 °С, а крайних — до 18—19 °С. Днем тепло (около 13 °С), светит солнце, затем внезапно может налететь сильный ветер, гроза с ливнем и градом, а ночью случаются заморозки. Соответственно и суточный ход относительной влажности дает такие же скачки. Осадков за год выпадает 2000—2500 мм. Характерны сильная инсоляция и разреженность воздуха, большая влажность и низкие температуры почвы. Поэтому *растения резко ксероморфны*, их листья и стебли густо опушены, листья часто мелкие, кожистые. Наиболее характерны древовидные сложноцветные — фрайлехон (в переводе с испанского — монахи) — виды *Senecio* и *Espeletia* высотой 3—5 м (до 12 м). Они имеют толстый бурый стебель с отмершими листьями и волокнами, розетку опушенных листьев и гроздья желтовато-белых цветков наверху. Группы и отдельные экземпляры фрайлехон разбросаны среди плотных дернин злаков и подушковидных двудольных. В парамос много грызунов, встречаются не-

большие олени, масса птиц, гнездящихся у вулканических и ледниковых озер. Вследствие влажности климата именно здесь снеговая линия спускается до наинизшего положения во всем жарком поясе Анд. Уже с высоты 4250 м на востоке и с 4700 м на западе начинаются вечные снега, увенчивающие снежными шапками вулканы.

Тихоокеанические равнины Эквадора, называемые *Коста*, сравнимы с Прикарибскими низменностями. Как и в последних, андийские реки отлагают у подножий мощные конусы выноса, выстилают аллювием *заболоченную низину* реки *Гуаяс*. За нею вдоль берега поднимаются до 300—800 м высоты плато и массивы из слегка смятых меловых и третичных песчаников и известняков, к которым также приурочены месторождения нефти. И здесь по мере возрастания широты местности происходит *увеличение сухости климата, обострение сезонности в выпадении осадков, смена гигрофильной растительности мезофильной и ксерофильной*. На Косте Эквадора выражен весь спектр зон субэкваториального пояса.

Центральные Анды

Между 5—28° ю. ш. лежат Центральные Анды — *самая широкая, сложная и контрастная часть великой горной системы*. *Воздействие субтропического антициклона обуславливает пустынность их западного пояса, замкнутость внутренних районов — континентальность ландшафтов, наветренность северо-восточных склонов — наличие влажной горной гилеи*. Молодые альпийские структуры запада сочлены в них с палеозойскими востока и вместо глубоких впадин Северных Анд в Центральных Андах простираются *обширные плоскогорья — пунас (или пуны)*, являющиеся их характерной особенностью. Нарастание этих типичных черт с севера на юг происходит постепенно.

В Перуанских Андах, лежащих между 5°—14° 30' ю. ш., т. е. в *субэкваториальном поясе*, влажные восточные ветры приносят на наветренные склоны свыше 2000 мм осадков в год. Они достигают и западных хребтов, с 5000 м высоты покрывающихся вечными снегами и льдами. Именно здесь, у восточных склонов *Запад-*

ной Кордильеры и ее передовых интрузивных хребтов (среди них *Кордильера Бланка с горой Уаскаран* — 6768 м), из ледников и каровых озер берут начало *Мараньон*, истоки *Уальяги* и *Укаяли*. Всего 40 км отделяют левые притоки Мараньона от вод Тихого океана. В результате недавних мощных поднятий реки образуют каньоны до 2000—2500 м глубины то по линиям разломов, то в более податливых породах, часто совершенно не считаясь со структурой. *Глубочайшее эрозионное расчленение — отличительная черта Перуанских Анд*. Наиболее расчленены они, естественно, на востоке, где эрозия способствовала выделению *кулисообразных субандийских цепей* (зона *Восточной Кордильеры*) и палеозойских структур *Центральной Кордильеры* (до 6264 м), также с оледененными и заостренными гребнями. В западной, более засушливой части Перуанских Анд еще сохранились обширные участки плоскогорий высотой 4300—4400 м, обработанные плейстоценовыми ледниками, и пологие заболоченные впадины с остаточными озерами.

На восточных наветренных склонах Перуанских Анд полностью выражены *высотные зоны горной гилей*, причем в *тьерре темплада* особенно распространены хинное дерево и кока. Продольные долины и подветренные склоны имеют ксерофитную растительность, земледелие здесь нуждается в орошении.

Субэкваториальный горный тип климата, не затушеванный влиянием экспозиции, четко проявляется на *межандийских плоскогорьях*. Свыше 90 % осадков (из 800—900 мм за год) выпадает в летние месяцы, на зиму приходится 5—7 %. Средние температуры (от 4 до 12 °С) еще менее показательны, чем в Северных Андах. Суточные амплитуды достигают 20°, ясная солнечная погода может за 5—10 мин смениться снежной бурей. Из-за наличия периода засухи круглогодичная вегетация невозможна. *На более влажных северных и восточных перуанских плоскогорьях преобладает высокогорная степь — халка*, состоящая из пучковых злаков, *на более сухом юго-западе начинаются полупустынные формации пуны*. Выше 4800 м они сменяются голыми скалами и снегами.

Внутренние плоскогорья, континен-

тальность и засушливость климата наиболее ярко выражены южнее, в **собственно Центральных Андах**¹. Они лежат уже в тропическом поясе (14° 30'—28°) и настолько изолированы, что обладают *внутри-материковыми ландшафтами*. Почти вся влага с востока перехватывается высокими восточными хребтами (*Кордильерой Реаль* высотой до 6550 м и др.), представляющими собой палеозойские структуры, вновь поднятые и пронизанные интрузиями в неогене. С них стекают реки систем *Бени*, *Маморе*, *Пилькомайо* и *Рио-Бермехо*, лишь на юго-востоке расчленяющие край центральноандийской *Пуны*. К их гребням приурочены значительное оледенение и гляциальные формы рельефа. Склоны хребтов еще одеты лесами. В нижнем ярусе леса представлены *зоной летнезеленого редколесья*, так как осадки выпадают там только с октября по апрель. В *тьерре темплада*, где влага конденсируется и зимой, до 23—24° ю. ш. протягивается очень узкая *зона вечнозеленой горной гилей*. Иногда она занимает всего 200 м по вертикали (обычно выше 3000 м), быстро сменяясь *влажной горной степью (паханаль)*. С высоты 4900—5000 м начинаются вечные снега. Западные склоны палеозойских хребтов обращены к Пуне.

Пуна достигает в ширину 550 км. Структура ее неоднородна: сильно метаморфизованные палеозойские блоки на востоке подняты, на западе — опущены под мощные третичные континентальные отложения и перекрыты вулканическим, аллювиальным и обломочным материалом. Западная часть представляет собой *лишенную внешнего стока плоскую равнину — Альтипано*, бывшую в плейстоцене дном озера длиной 4000 км. Оно собирало талые воды ледников, покрывавших частично даже Пуну. Ныне от него сохранились реликтовые озера (в том числе *Поопо* глубиной всего 3 м) или громадные солончаки (саларес), например *Салар-де-Уюни* площадью 10 000 км². Значительно выше был уровень и тектонического озера *Титикака* (глубина до 300 м). Подобные впадины с солончаками имеются и в юж-

¹ Включают нагорья южного Перу, Боливии, северо-западной Аргентины и северо-восточного Чили.

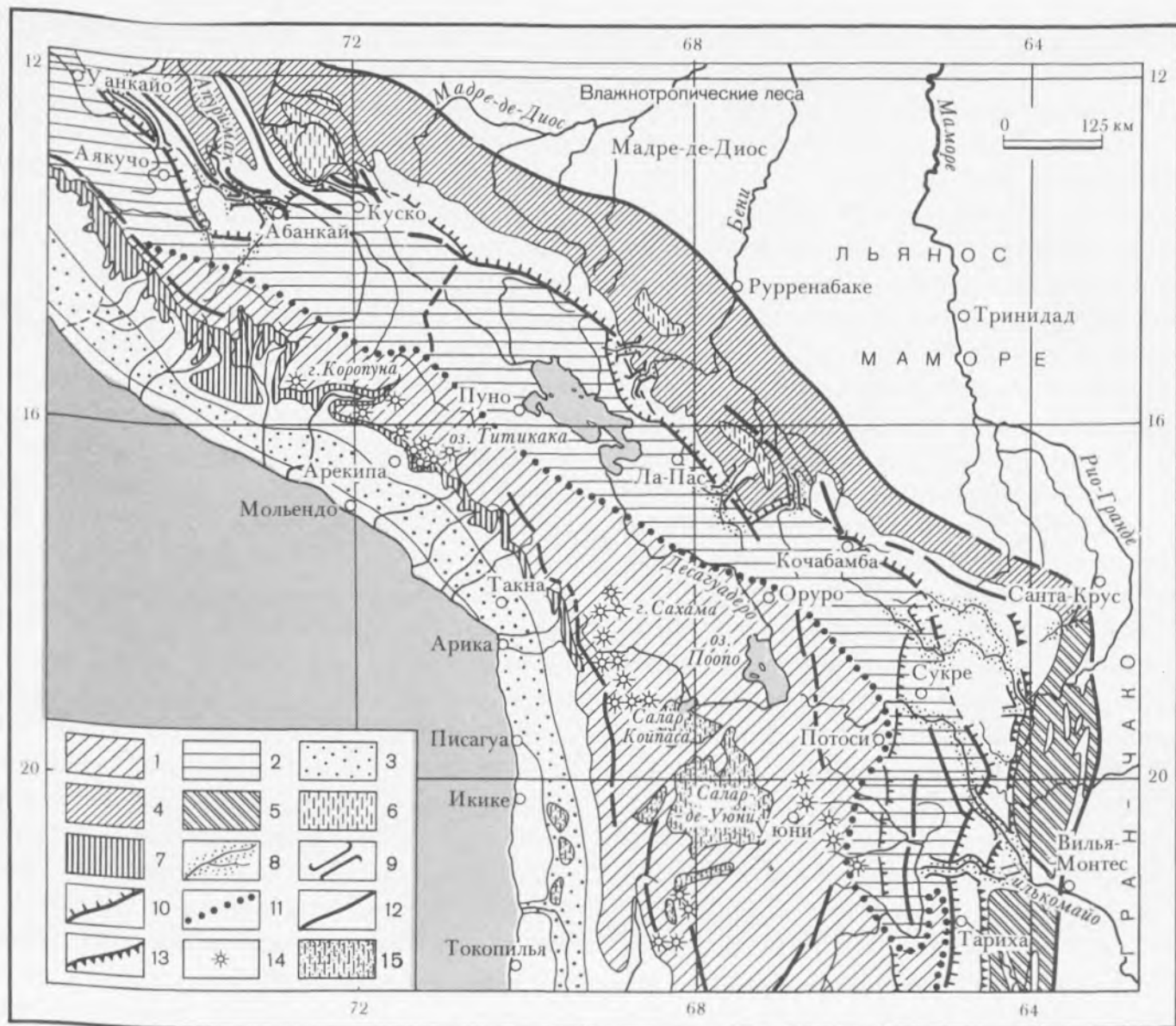


Рис. 59. Климато-геоботаническое районирование Центральных Анд (по К. Троллю, 1968):
 1 — зона сухой и соленой Пуны, 2 — зона влажной Пуны, 3 — пустынные плато («пампас») Атакамы, 4 — вечнозеленые дождевые и горные леса (Монтанья) восточных склонов Анд, 5 — летнезеленые, в горах вечнозеленые леса (Боливийско-Тукуманский лес), 6 — острова саванн внутри восточных дождевых лесов (юнгас), 7 — мезофитный кустарниковый пояс на западном склоне андийской Пуны, 8 — сухие и жаркие глубокие долины восточных склонов Анд, 9 — участки долин прорыва, в которые затягиваются восточные ветры, 10 — западная граница восточных орографических дождей и туманов и постоянно влажной растительности (главный климатораздел Анд), 11 — восточная граница колючей и соленой Пуны, 12 — важнейшие горные цепи и восточное подножье Анд, 13 — обрыв восточноболливийского блока Пуны, 14 — изолированные горные конусы, 15 — солончаки

ной части Пуны. На западе и на юге над нею поднимаются до 6000 м и выше конусы вулканов и глыбовые хребты со следами ледниковой обработки. В настоящее время в Пуне господствуют пустынные геоморфологические процессы.

На северо-востоке и востоке за летний период выпадает достаточное количество осадков, чтобы поддерживать степную растительность типа халка (особенно на древнем аллювии). Однако за три зимних месяца и здесь выпадает всего 2—4% из годовой суммы 500—900 мм (рис. 59).

Вся западная и южная Пуна (Пуна Атакама) — высокогорная пустыня (50—

150 мм осадков в год). Сильные ветры, вздымающие на высоту до 300 м пыль и песок, суточные скачки температур в 25—30 °С (при средних месячных от 3 до 10 °С), относительная влажность часто менее 30%, разреженность воздуха, обилие ультрафиолетовых лучей — таковы климатические условия в Пуне.

Почвенный покров почти не развит. Очень разреженный растительный покров отличается резкой ксероморфностью: пучки жестких злаков (ковыль ичу — *Stipa ichu*, овсяница, вейник и др.), стелющиеся, опушенные, колючие растения, в том числе плотные подушки льяреты

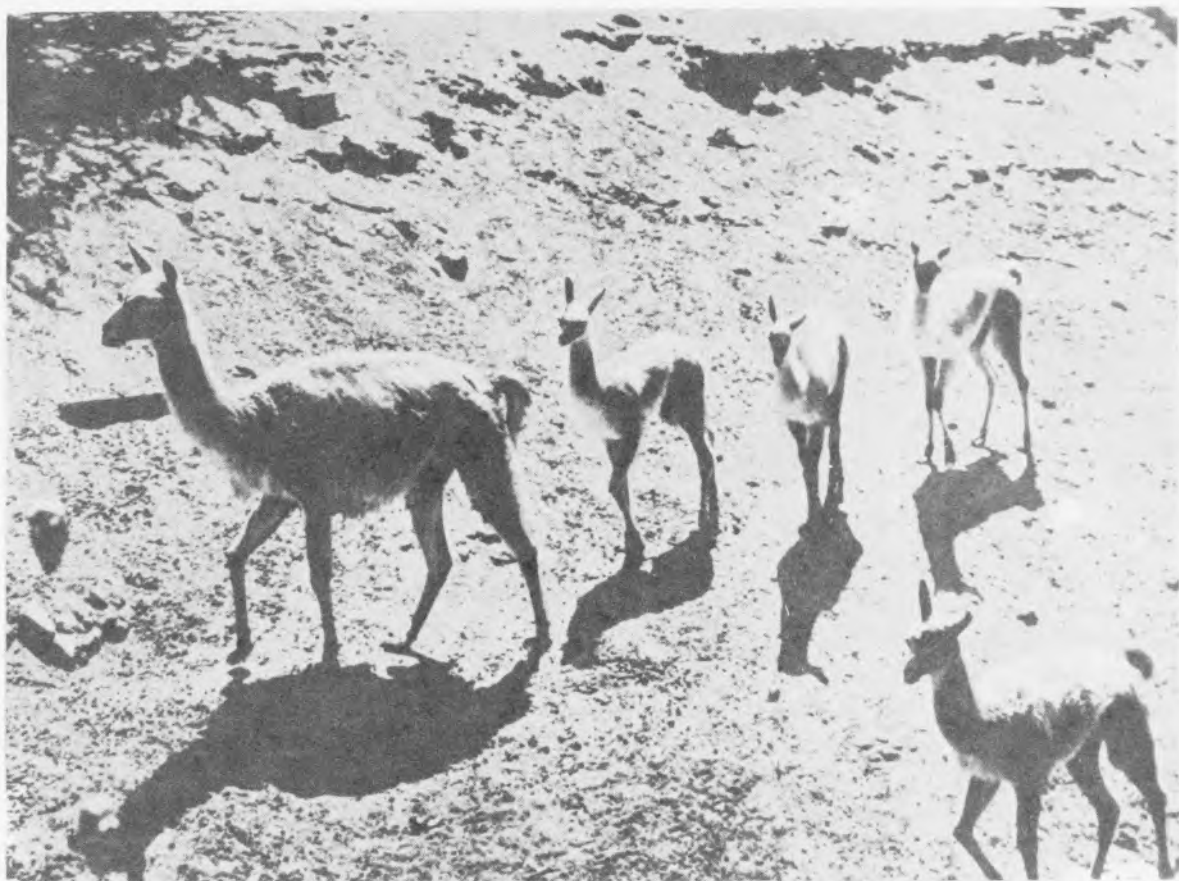
(*Azorella multifida*), кактусы, а на юге — корявые вечзеленые кустарнички тола (виды *Lepidophyllum*), по которым наиболее пустынный тип растительности получил название *тола*.

Как и в Перуанских Андах, халка используется под зерновые (пшеница и кукуруза вызревают на высотах до 3900 м), бобовые, местные культуры и особенно картофель, который имеет здесь один из центров видового разнообразия. Пуна служит пастбищем для лам, мулов и овец, тола почти безжизненна. Ее избегают даже дикие животные, довольно многочисленные в более северных районах: дикие виды лам гуанако и вигонь (викунья), реликтовый очковый медведь, азарова лисица (агуарачая), на севере очень богата и орнитофауна, в частности водоплавающие; почти истреблена из-за своего ценнейшего меха шиншилла (чинчиля).

Пустынно и западное обрамление Пуны — Западная Кордильера. На юге Перу в ней вновь наблюдаются очень интенсивный вулканизм и частые землетрясения. Только на территории Чили, включая *Пуну Атакама*, в Центральных Андах насчитывают свыше 800 вулканов. В Перу почти все конусы одеты снежными шапками (выделяются потухшие вулканы *Коропуна* — 6425 м и *Ампато* — 6310 м, активный *Мисти* — 5821 м). Южнее только самые высокие вулканы покрыты вечными снегами, например *Льюльялььяко* — 6723 и *Антофалья* — 6100 м (действующие), *Сахама* — 6780 м, *Охос-дель-Саладо* — 6880 м (потухшие) и др. Ниже снегов конусы почти оголены. Лишь на западном склоне Кордильеры на высоте 2500—3500 м появляется зона колючих ксерофитных кустарников. Еще ниже они исчезают и начинается береговая пустыня. На севере она занимает только низменное побережье (*пустыня Сечура*), на широте Лимы захватывает западные склоны Анд до 1600—1800 м, к 17° ю. ш. поднимается до 2300 м, а между 20—27°, по существу, сливается с пустынями Пуны. Таким образом, пустынный пояс включает и Береговую Кордильеру (высотой до 3200 м), и участки террас, поднятых до 500 м, и продольную тектоническую впадину, и склоны Западной Кордильеры.

На равнинных участках волнистыми грядами движутся дюны и барханы. В ряде мест пески почти погребают сточенные интрузивные гребни Береговой Кордильеры, кое-где сохраняющей плоские денудированные поверхности. Склоны Западной Кордильеры изрыты глубокими, большей частью сухими ущельями (кебрадас) — свидетелями плейстоценового периода. Летом временами по ним проносятся бурные потоки, порождаемые ливнями или таянием снегов в высокогорье. В Перу лишь 10 рек из 52 доносят свои воды до океана, а в Чили на протяжении 1000 км только *Лоа* пересекает пустыню. Обычно водотоки иссякают в громадных конусах выноса или песках равнин. Места высокого стояния грунтовых вод отмечены ксерофитными кустарничками. На более влажных окраинах пустыни вдоль периодических водотоков растут акации, ивы, в зарослях которых обитают агуарачая и пума. Здесь же располагаются орошаемые оазисы с плантациями сахарного тростника, хлопчатника, кока, а в предгорьях — небольшие посевы зерновых и люцерны. Там, где нет водотоков, можно встретить лишь колючие кактусы, а из животных — броненосцев, черепах и ящериц.

Во многих местах дожди случаются один раз за 10—20 лет. Даже на высоте 2500 м выпадает всего 100—150 мм/год. Коэффициент увлажнения в самые «влажные» месяцы обычно не превышает 3. На побережье относительная влажность воздуха исключительно велика — в среднем 82—83 %, а температуры под влиянием Перуанского течения на 2—4° ниже средней широтной и на 5—6° ниже, чем на востоке материка. Зимой и весной небо затянуто плотными низкими слоистыми облаками (средняя месячная облачность 83—87 %). В это время происходит неполная точечная конденсация влаги в виде мельчайшей мороси (*гаруа*) или туманов. Этот единственный источник влаги настолько характерен для береговых пустынь, что их климат называют «климатом гаруа». Именно гаруа вызывают к жизни на высоте 600—900 м своеобразную временную формацию прибрежной растительности — *лома* (множ. *ломас*) из эфемеров, эпифитов, клубневых и лукович-



Стадо гуанако в Пуне Центральных Анд



Гляциально-эрозионный рельеф и ледниковое озеро в Патагонских Андах

ных растений. Ломас во время гаруа служат даже пастбищами.

Следствием пустынного климата являются залежи чилийской селитры, образовавшиеся от усыхания былых озер в Продольной долине. Холодные воды Перуанского течения обуславливают обилие планктона и связанное с ним богатство ихтиофауны (сардины, анчоусы, морские окуни и др.), определяющие, в свою очередь, наличие на прибрежных островках огромных птичьих базаров. В условиях пустынного климата птичий помет (*гуано*) накапливается, образуя толщу до 30 м мощности. До получения синтетического азота гуано, как и селитра, служило важнейшим предметом экспорта Чили. Сейчас главным богатством береговой пустыни являются крупнейшие *месторождения медных руд*. Не меньшее значение имеют *залежи цветных и редких металлов* в центральноандийском высокогорье на высоте 4300—4700 м. Природные условия труда в горнодобывающей промышленности Центральных Анд одни из самых тяжелых в мире.

Субтропические (Чилийско-Аргентинские) Анды

Увеличение увлажнения к югу обуславливает на этом отрезке Анд *последовательную смену ландшафтов от полупустынных через типично средиземноморские до влажных субтропических, осложненных высотной зональностью*. Исключительно *разнообразны типы рельефа* страны: *водно-эрозионные, вулканические, ледниковые* как древние, так и современные. Таков сложный природный комплекс Субтропических (Чилийско-Аргентинских) Анд (28—41° ю. ш.), сходных с Кордильерами юго-запада США.

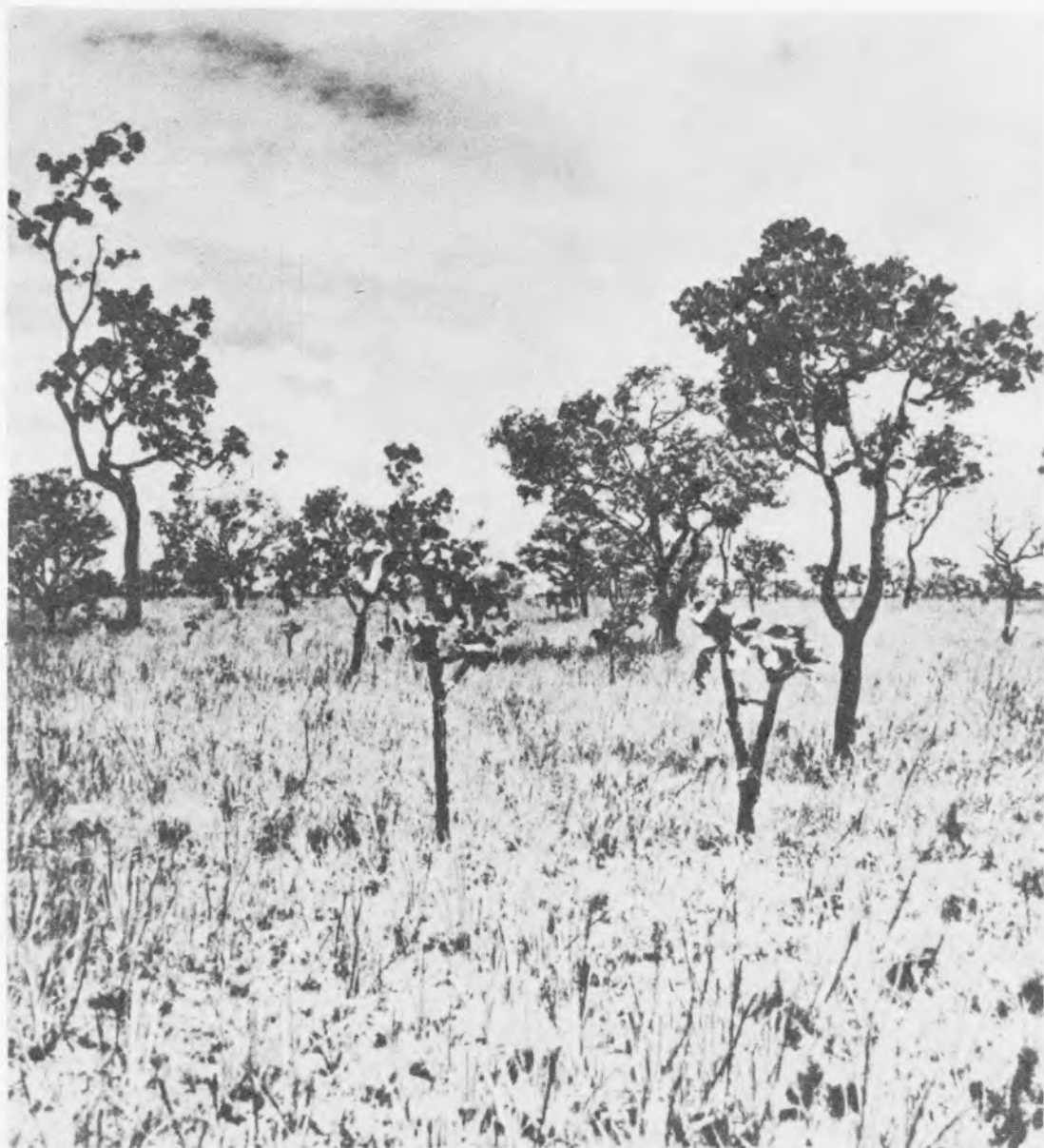
Орография страны проста: *невысокая* (до 2300 м) *Береговая Кордильера, двойная Главная Кордильера с горой Аконкагуа* (6960 м) и *грабен Продольной долины между ними* (здесь она называется *Центральной долиной*). Альпийские орогенные движения в Главной Кордильере смещались с запада на восток, захватывая и герцинские структуры Прекордильер. Пенепленизированные хребты до настоящего времени испытывают общие

поднятия. Вертикальные движения сопровождались и сопровождаются разломами, интенсивным вулканизмом и землетрясениями.

На крайнем севере, между 29—33° ю. ш., современный вулканизм отсутствует, Главная Кордильера своими боковыми отрогами почти смыкается с Береговой. Вместо Продольной долины на севере характерен *среднегорный* (2000—3000 м) *рельеф* с глубокими поперечными ущельями. На юге в связи с увеличением количества осадков (150—300 мм/год) видную роль в морфогенезе наряду с физическим выветриванием играют водно-эрозионные процессы, действовавшие еще интенсивней в плейстоцене. *Периодические*, реже постоянные *водотоки* имеют два половодья: летний — от таяния снегов и зимний — дождевой. На Береговой Кордильере, до которой водотоки часто не доходят, сохранились обширные поверхности выравнивания. На Главной Кордильере имеются древние трог, скальные вершины, наиболее высокие из которых (*Мерседарьо* — 6770 м и др.) заходят в нивальную зону (с высоты 4800—5000 м).

Как на западных, так и на восточных склонах почвенно-растительный покров очень скудный. До 3000 м поднимаются подушки льяреты и кустики толы, до 2000 м — отдельные ксерофитные кустарнички и пучки злаков на *горных сероземах*. В речных ущельях Береговой Кордильеры, первой перехватывающей влагу с океана, появляются *серо-коричневые почвы и представители растительности «средиземноморского» типа*: ядовитое деревце литре (*Lithraea caustica*), кильяй, тик (*Aextoxicum punctatum*) и другие, вырубающиеся для освобождения земель под оазисные культуры.

В центральной части страны (32°30'—37°30') количество осадков за год возрастает до 500—750 мм на побережье, 250—400 мм в Центральной долине и до 2000 мм и более в среднем поясе Главной Кордильеры. В связи с этим еще более усиливается *морфогенетическая роль водно-эрозионных процессов*. Реки имеют те же два половодья, но уже постоянны. На расстоянии 10° по широте стремительно снижается снеговая линия: с 4900 до 1800 м



Западная сухая Пампа

(в плейстоцене она была на 900—2000 м ниже). Горы здесь наиболее высокие — *Аконкагуа* и *Тупунгато* почти достигают 7000 м. Сглаженный некогда гребень Главной Кордильеры заострен не только древним, но и современным *оледенением альпийского типа*. Выше 5000 м вздымаются *вулканы Майпо* и др. Четко оформленная *Центральная долина* выполнена ледниковыми отложениями, переотложенными реками и часто перекрытыми современным аллювием. *Береговая Кордильера* (600—700 м) сильно снижена и расчленена эрозией, у ее западного подножия формируется аллювиальная низменность.

В центральной части среднего Чили

наиболее выражены *средиземноморские типы климата и почвенно-растительного покрова*. Коэффициент увлажнения в зимние месяцы везде превышает 100, а в летние снижается до 0. В Сантьяго, как и в Калифорнийской долине, из 350 мм годовых осадков за четыре летних месяца выпадает лишь 13 мм. Правда, в Чили в связи с значительным расчленением невысокой Береговой Кордильеры влияние океана сильнее, и даже в Центральной долине амплитуды температур невелики. Подобно другим «средиземноморским» ландшафтам, здесь формируются *коричневые почвы*, характерны заросли из вечзеленых колючих кустарников — *эспиналес* типа маквиса или чапарраля, оде-



Пиранья



Бромелиевый эпифит на западном пустынном побережье (существует за счет влаги воздуха)

вающие подветренные склоны Береговой и нижние склоны Главной Кордильер. На более влажных склонах к литре, тикю, кильяю присоединяются линге-персея, вечнозеленый бук (*Nothofagus dombeyi*), канело и медовая пальма. На Главной Кордильере в среднем поясе к лиственным примешиваются хвойные; верхнюю кромку

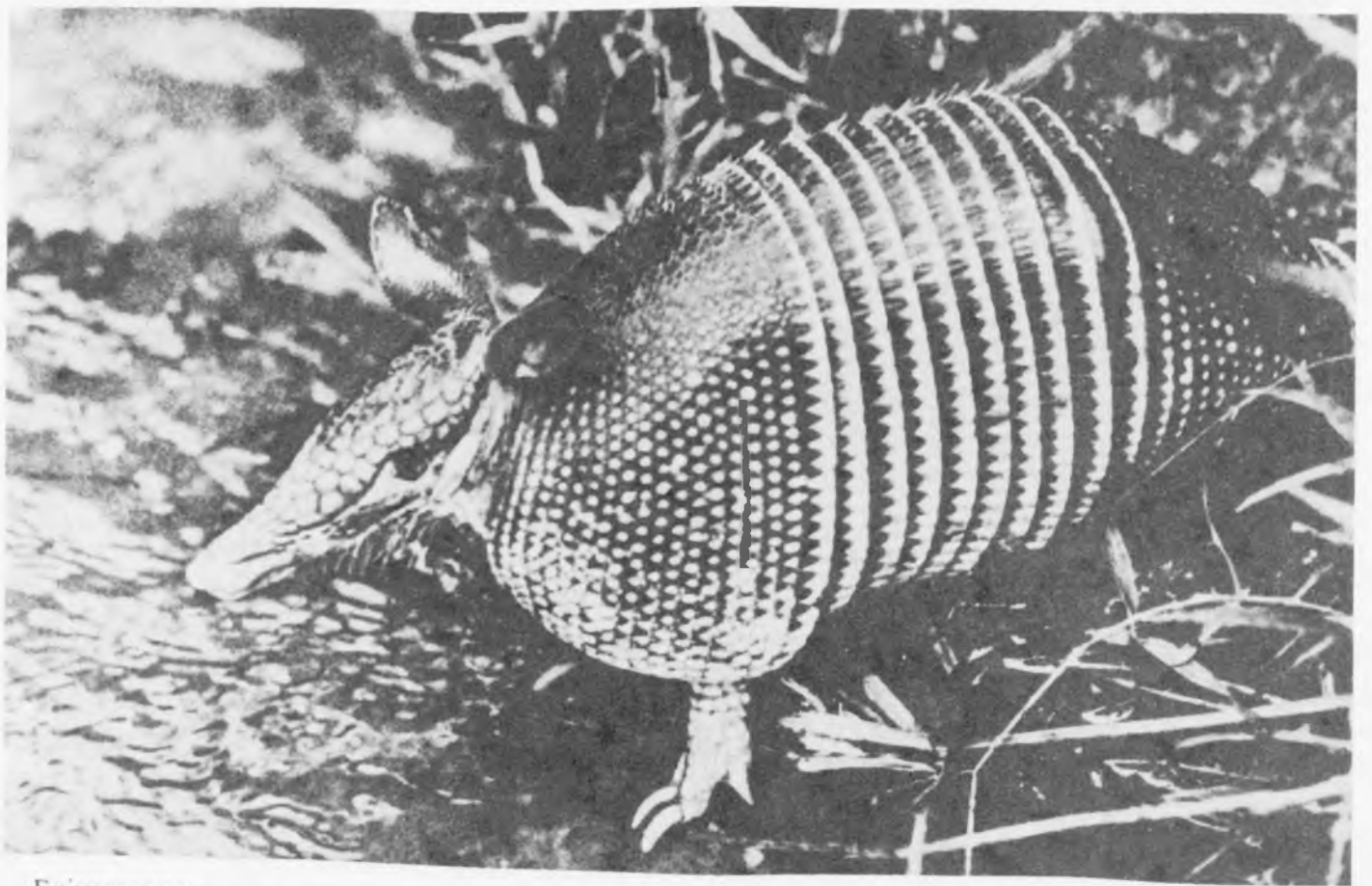
леса (1800—2000 м) образуют уже летне-зеленые буки (*Nothofagus pumilio* и *N. antarctica*), а еще выше расстилаются единственные на материке настоящие альпийские луга. Восточные склоны Анд все еще очень засушливы и оголены. Естественной растительностью Центральной долины были субтропические сухие степи и заросли колючих кустарников. Сейчас долина почти полностью распахана под поливные пшеницу, виноградники, фруктовые сады, кормовые и огородные культуры. Это основной земледельческий район Чили.

На юге Субтропических Анд количество осадков быстро возрастает до 3000 мм. Коэффициент увлажнения даже в январе не ниже 60, в июне 200 — максимум для Южной Америки. Поэтому с 37—38° ю. ш. леса спускаются в Центральную долину и покрывают восточные склоны, а поля пшеницы и овса уже не нуждаются в искусственном орошении. На юге Субтропических Анд начинается гемигилея, развивающаяся на бурых лесных почвах. Преобладают в ней вечнозеленые буки. На юге Субтропических Анд произрастает эндемичная чилийская араукария. Наиболее ярко гемигилея выражена на севере Патагонских Анд, с которыми сходен и ее животный мир. Большое значение в хозяйстве имеют лесоразработки.

Юг Чилийско-Аргентинских Анд — область активнейшего современного вулканизма. Почти непрерывная цепь вулканов поднимается на западных склонах Главной Кордильеры и даже со дна Центральной долины (*Лонкимай, Льяйма, Вильяррика, Осорно, Кальбуко* и др.). Именно в этом районе часто происходят сильные землетрясения. В связи с обилием осадков снеговая линия снижается до 1400 м, и все конусы одеты снежными шапками, а с Главной Кордильеры ледники спускаются даже до 380 м над уровнем моря. У подножий характерны обширные концевые озера, подпруженные моренами или лавами. Густая сеть постоянно полноводных рек орошает Центральную долину. Здесь она низменна и на значительных участках непосредственно выходит к океану. Береговая Кордильера представлена только двумя плосковер-



Ленивец с малышом, вцепившимся в грубую зеленоватую от водорослей материнскую шерсть



Броненосец — представитель одного из трех семейств эндемичного отряда неполнозубых



Пояс тьерра эдеа с зонами от парамос до вечных снегов и льдов в Кордильере-де-Мерида Северо-Западных Анд

шинными массивами, а под $41^{\circ} 30'$ ю. ш. она превращается в цепь островов. Погружается в воды океана и Центральная долина. Отсюда начинаются Патагонские Анды.

ПАТАГОНСКИЕ АНДЫ

Обильные и равномерные осадки, очень ровные и низкие температуры (на уровне океана всегда положительные) опреде-

ляют многие ландшафтные черты Патагонских Анд: максимальный для материка сток, глубокое эрозионное расчленение густой сетью полноводных рек, значительное развитие современного оледенения и ледниковых форм рельефа, густые влажные леса.

Патагонская Кордильера, средняя высота которой около 3000 м (гора Сан-Валентин — 4035 м), является единственной



Береговой участок амазонской гилеи

преградой на пути сильных западных ветров, несущих влагу с громадной акватории южной части Мирового океана. Даже на побережье выпадает 2000—3000 мм осадков в год, а на склонах гор — до 6000 мм. Число дождливых дней в году более 300. Средние температуры января на побережье от 9 до 14 °С, на высоте 1200—

1300 м они опускаются до 0 °С, и горы одеваются вечными снегами. Лишь два ледяных щита (между 46 и 51° 30' ю. ш.) занимает здесь около 20 тыс. км², т. е. в 10 раз больше всей площади оледенения Кавказа и в 5 раз — Альп. В плейстоцене Патагонские Анды полностью покрывались льдом. Давление льда погрузило

Продольную долину под уровень океана и она превратилась в систему меридиональных проливов-каналов, а полузатопленная Береговая Кордильера стала цепочкой островов. Выпаханные ледником долины заняты далеко врезающимися в горы фьордами.

Глубокое расчленение речной и ледниковой эрозией облегчалось тектоникой. Кристаллические и метаморфические породы Патагонской Кордильеры раздроблены многочисленными разломами, образовавшими почти изолированные массивы. На севере, где структуры Антарктанд (Патагонская Кордильера через дугу островов продолжается в складках Земли Грейама) причленяются к системе главных Анд, чрезвычайно активны и современные движения. Здесь часты землетрясения и множество действующих вулканов (Ятэ, Минчимавидо, Корковадо и др.).

Полноводные реки получают обильное дождевое и ледниковое питание. Их верховья перепилили поперек Патагонскую Кордильеру и перехватили сток большинства концевых патагонских озер — Буэнос-Айрес, Сан-Мартин и др. Озера подпружены с востока моренами, по которым и проходит межокеанский водораздел. До сих пор в озера спускаются концы ледников.

Если летние температуры в Патагонских Андах относительно низкие, то зимние весьма высокие (средняя температура июля от 7,5 °С на севере до 3 °С на юге), годовая амплитуда средних месячных температур всего 8°. Такие условия позволяют развиваться в Патагонских Андах густым смешанным влажным лесам, в которых хвойные и листопадные соседствуют с вечнозелеными лиственными видами. Причины проникновения в высокие широты вечнозеленых заключаются в постоянной низкой облачности (85—90 %), большой влажности (около 80 %), отсутствии морозов и высокой температуре внешней деятельной поверхности.

На севере Патагонских Анд леса представлены гемигилеей. Внизу (до 500—600 м) в ней господствуют субтропические вечнозеленые деревья: тик, литре, персея, канело, аррайан (*Museuigenella apiculata*) с досковидными корнями, как у деревьев настоящих гилей, вейнеманния и вечно-

зеленые буки. Дополняют сходство с гилеей древовидные папоротники, ветвящиеся и вьющиеся бамбуки, густые сети лиан и множество эпифитов. Выше 500 м преобладают нотофагусы, к которым присоединяются хвойные: реликтовый гигант алерце высотой до 60 м, саксеготея, либоцедрус и подокарпус. Верхнюю зону образует криволесье из летнезеленых буков.

Остров Чилоэ — один из центров происхождения картофеля. Из растений гемигилеи вошли в культуру настурция, кальцеолярии, фуксии и другие декоративные растения.

В северной части Патагонских Анд и на восточных склонах выпадает более 4000 мм осадков. Там также распространена гемигилея, но с большей примесью хвойных и листопадных. Южную часть Патагонских Анд на западе одевают низкорослые (до 10—12 м) гигрофильные субантарктические леса. В них исчезает большинство лавролистных, лианы, древовидные папоротники, эпифитные цветковые, все чаще вкрапливаются участки болот и торфяников и преобладают листопадные буки и хвойные. Однако и здесь еще встречаются канело, вейнеманния и вечнозеленый бук (*Nothofagus betuloides*). Верхняя зона криволесья начинается с 300—500 м, альпийские луга выклиниваются, к вечным снегам подступают пятна торфяников. Горы здесь выше и монолитней, чем на севере, поэтому на более континентальных восточных склонах с устойчивым снежным покровом всецело господствуют смешанные леса из листопадных буков с примесью хвойных. Как на западе умеренного пояса других материков, в лесах Патагонских Анд формируются бурые оподзоленные почвы.

В густых лесах много животных — общие с Патагонией магелланова собака, патагонская вонючка, нутрия, выдра и другие, эндемичные олени уэмул (вошел в герб Чили) и пуду и большое число эндемиков среди орнитофауны. Малая доступность этого участка Анд, отдаленность от экономических центров Чили и Аргентины, недостаточная изученность минеральных ресурсов обусловили слабую нарушенность природных ландшафтов и малую освоенность Патагонских Анд.

АФРИКА



ОБЩИЙ ОБЗОР

Географическое положение Африки отличается от других материков почти *симметричным расположением по отношению к экватору*, между $37^{\circ} 20'$ с. ш. и $34^{\circ} 52'$ ю. ш. Таким образом, она *целиком находится между двумя тропиками и лишь в субтропических широтах*. Африка — второй по величине материк после Евразии. Ее площадь 29,2 млн. км², а вместе с немногими островами, лежащими у ее берегов, — около 30 млн. км². Самый крупный из островов — *Мадагаскар* в Индийском океане — отделен от Африки *Мозамбикским проливом*. Вблизи Мадагаскара лежат *архипелаги островов Коморских, Сейшельских, Амирантских и Маскаренских*. В Атлантическом океане недалеко от Африки находятся *острова Мадейра, Канарские, Зеленого мыса*; в Гвинейском заливе расположены очень небольшие острова *Аннобои, Сан-Томе, Принсипи и Биоко*.

Северная Африка лежит в непосредственной близости от Южной Европы: в самом узком месте Гибралтарского пролива лишь 14 км отделяют ее от Пиренейского полуострова. На северо-востоке африканская суша отделена от Аравийского полуострова Азии узким (до 305 км) Красным морем и соединяется с Аравией Суэцким перешейком шириной 112 км. Суэцкий канал, прорытый в 1869 г., образует искусственную водную преграду между двумя материками.

Береговая линия Африки по сравнению с другими материками более выровнена. На 1 км береговой линии в Африке приходится более 1 тыс. км² суши, более $\frac{1}{5}$ площади материка удалено от океанов на 1—1,5 тыс. км. Мало полуостровов, заливов, удобных бухт. Побережье обычно сопровождаются крутые обрывы, перед которыми лишь в немногих местах имеется прибрежная низменность.

Особенностью конфигурации Африки является *неодинаковая площадь суши к северу и к югу от экватора*. Северная часть материка более чем в два раза шире южной: наибольшие расстояния между крайними восточными и западными точ-

ками северной и южной частей материка равны соответственно 7600 и 3100 км. *Вертикальное расчленение Африки очень слабое. В рельефе преобладают равнины, плато и плоскогорья. Средняя высота материка около 650 м над уровнем моря.*

Африка — единственный из материков, на котором высочайшие вершины сосредоточены не в зонах молодых складчатых сооружений. *Потухший вулкан Килиманджаро (5895 м) — высшая точка материка и другие самые высокие горы* находятся на *древнем Восточно-Африканском плоскогорье, разбитом системой сбросов и разломов*, простирающихся вдоль восточной окраины Африки более чем на 6500 км.

В связи с равнинностью рельефа и положением большей части материка в широтах между тропиками в Африке особенно ярко проявляется *географическая зональность экваториального, субэкваториального и тропического поясов*. В обе стороны от зоны влажных экваториальных лесов *последовательно сменяются зоны вечнозелено-листопадных субэкваториальных лесов саванн и редколесий, тропических полупустынь и пустынь, а также субтропических сухих лесов и кустарников*. Природные зоны постепенно сменяют одна другую, но расположение их к северу и к югу от экватора неодинаково. На широком и поэтому более континентальном северном субконтиненте они вытянуты широтно, на узком, менее засушливом южном имеют в приокеанических секторах меридиальное и близкое к нему простираение. Имеется много общих черт органической природы между тропическими пустынями северной Африки и Аравии, между субтропическими ландшафтами Атласских гор и Южной Европы. Это объясняется длительной сухопутной связью между ними, существовавшей до начала четвертичного периода. Сходство зональных типов ландшафтов сопряжено с положением этих территорий в одинаковых климатических поясах. Собственно африканские ландшафты саванн, редколесий и тропических лесов начинаются к югу от Сахары, пустынные условия которой служат своего рода барьером для проникновения средиземноморских ландшафтов к югу и ландшафтов тропиков сезонного увлажнения к северу.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Основные этапы геологической истории. По сравнению с Евразией, Северной и Южной Америкой, морфоструктуры которых развивались в сложных условиях многократных складчатостей, наращивавших площади материков, геологическое строение Африки и ее морфоструктуры отличаются сравнительной простотой (см. рис. 22).

В основании большей части материка залегает *Африканская платформа*, сложенная кристаллическими, метаморфизованными и изверженными породами докембрия, возраст которых в отдельных районах достигает и превышает 3 млрд. лет. В палеозое и в течение большей части мезозоя платформа, по-видимому, входила в состав *гипотетического материка Гондваны*, включавшего кроме Африки Австралию, полуостров Индостан, большую часть Южной Америки и, предположительно, значительные площади Антарктиды.

С северо-запада и с юга докембрийский цоколь Африки обрамляют герцинские складчатые структуры. На юге они слагают *Капские горы*, на северо-западе — *внутренние зоны Атласских гор*. *Северные цепи этих гор являются единственными на материке альпийскими складчатыми сооружениями.*

Африканская платформа состоит из нескольких блоков, сочлененных подвижными тектоническими зонами. Вдоль них еще в докембрии происходили глубинные разломы и закладывались «недоразвитые» платформенные геосинклинали. *Рифейская складчатость* на границе архея и протерозоя привела к консолидации блоков в огромный платформенный массив, но тектонические движения вдоль складчатых зон (главным образом сбросы и разломы) продолжались вплоть до кайнозоя, в некоторых районах происходят и в настоящее время, о чем свидетельствуют землетрясения и вулканизм. С особой силой они проявились вдоль восточной окраины материка, где проходит величайшая на планете система разломов, секущих материковые структуры Азии и Африки. В Африке она простирается от Суэцкого залива через Красное море,

Эфиопское и Восточно-Африканское плоскогорья до нижнего течения Лимпопо.

Платформа осложнена синеклизами и антеклизмами, выраженными в рельефе обширными впадинами и поднятиями. Чередование их на материке — характернейшая особенность морфоструктуры Африки. Синеклизы и антеклизы были заложены в докембрии, но свои современные очертания приобрели в результате новейших тектонических движений.

Около $\frac{2}{3}$ платформы скрыто под осадочным чехлом. Он развит преимущественно в ее северной части, а в южной широко обнажаются древние породы основания. Это связано с различиями в геологической истории северной и южной частей платформы, поэтому *ее подразделяют на северный Средиземноморский регион и южный — Гондванский*, граница между ними проходит от Гвинейского залива к Аденскому.

Средиземноморский регион в палеозое и мезокайнозое занимал преимущественно низкое гипсометрическое положение и неоднократно затоплялся морями. В раннем палеозое море покрывало северную и западную Сахару. На востоке в глубинных районах Сахары и Судана в палеозое и мезозое сохранялся преимущественно континентальный режим. Шло накопление нубийских песчаников.

После герцинских тектонических движений, проявившихся главным образом в атласском секторе средиземноморской геосинклинали Тетис, а также в Регибатском и Туарегском щитах (в западной и центральной Сахаре), последовало общее поднятие региона и накопление триасовых континентальных толщ, называемых в центральной Сахаре «Континентальной промежуточной» серий.

В юре море покрывало лишь территорию АРЕ и восток Судана. Начиная с мела в связи с начавшимися расколами Гондваны происходит погружение крупных блоков платформы в районе Гвинейского залива. Море заливает его побережье и по древним грабенам рек Нигера и Бенуэ проникает в Судан до южных склонов Туарегского щита (массива Ахаггар). В то же время море наступает и с севера, и в верхнем мелу большая часть Средиземноморского региона скрывается под его

ший вулкан *Марра*. В северной части АРЕ были смяты в прерывистые («сундучные») складки новейшие отложения. Складки простираются с северо-востока на юго-запад и являются, по-видимому, отзвуком альпийского горообразования в сирийском звене альпийских складок Восточного Средиземья.

Поднятие материка привело к оживлению эрозии в районах, получающих значительное количество осадков, и процессов физического выветривания в районах полупустынных и пустынных. В связи с этим *к миоцену на огромных пространствах в Африке была выработана обширная поверхность так называемого Африканского пенеplена. Над ней уцелела более древняя поверхность выравнивания*, главным образом в краевых поднятиях материка, получившая в Экваториальной и Южной Африке название *Гондванского пенеplена*. Эрозионные циклы четвертичного периода, в свою очередь, расчленили Африканский и Гондванский пенеplены, что особенно заметно во врезках долин крупных рек — Нила, Конго (Заир), Замбези и др. Наконец, *в четвертичном периоде окончательно определились очертания берегов материка, образовался Гибралтарский пролив и погрузился существовавший короткое время Тунисско-Сицилийский «мост».*

Природная зональность на африканском материке приобрела свойственные ей особенности лишь в конце плейстоцена, с установлением современных климатических условий. В плейстоцене в Африке было несколько эпох влажного и относительно прохладного климата, чередовавшихся с эпохами ксеротермическими.

Колебания климата в плейстоцене оказывали большое влияние на формирование морфокультурных особенностей рельефа, развитие гидросети и стока, на расположение почвенно-растительных зон. В эпохи жаркого и сухого климата пересыхали и терялись в песках реки, площади саванн и редколесий сокращались, отступали к экватору границы влажных тропических лесов бассейна Конго и побережья Гвинейского залива. Значительно расширились площади полупустынь и пустынь. При возрастании увлажнения расширились площади лесов,

саванны наступали на полупустыни и пустыни.

Африка обладает комплексом разнообразных полезных ископаемых, многие из которых представлены крупнейшими месторождениями в мире (рис. 60). На материке имеются большие запасы *руд черных и, особенно, цветных, благородных и редких металлов, а также бокситов*. Из неметаллических полезных ископаемых наибольшее значение имеют *фосфориты и графит*. Африка богата и горючими ископаемыми, среди которых особенно выделяются своими огромными запасами *нефть и природный газ*.

Процессы оруденения протекали главным образом в эпохи древнейших складчатостей архея и протерозоя. Ввиду того, что древний фундамент материка обнажается главным образом в Гондванском регионе, важнейшие месторождения рудных полезных ископаемых этого возраста сосредоточены южнее 10° ю. ш.

В архейских свитах ЮАР в толще конгломератов Витватерсранда (на *плато Средний Велд*) известны *крупнейшие месторождения золота и ураносодержащих минералов*. С внедрениями магматических интрузий в архее и протерозое связаны *месторождения хромитов, платины и магнетитов* в Бушвелде (в ЮАР, на западе Трансвааля) и в Зимбабве, а к северу от экватора — *олова и вольфрама* в Нигерии.

В начале протерозоя внедрение гранитов в геосинклинальную зону северной Шабы (Катанги)¹ повлекло образование *оловянных и вольфрамовых руд, редких элементов и золота*. В позднепротерозойской Катангской геосинклинали в основании осадочной толщи известна «рудная серия», насыщенная богатейшими постмагматическими месторождениями *медных и кобальтовых руд*. Завершение складчатости в этой геосинклинали вновь сопровождалось внедрениями глубинных пород и появлением жильных месторождений *урана, меди и кобальта*.

¹ В настоящее время Катанга (Заир) переименована в Шабу, однако прежнее название провинции используется в геологической литературе.

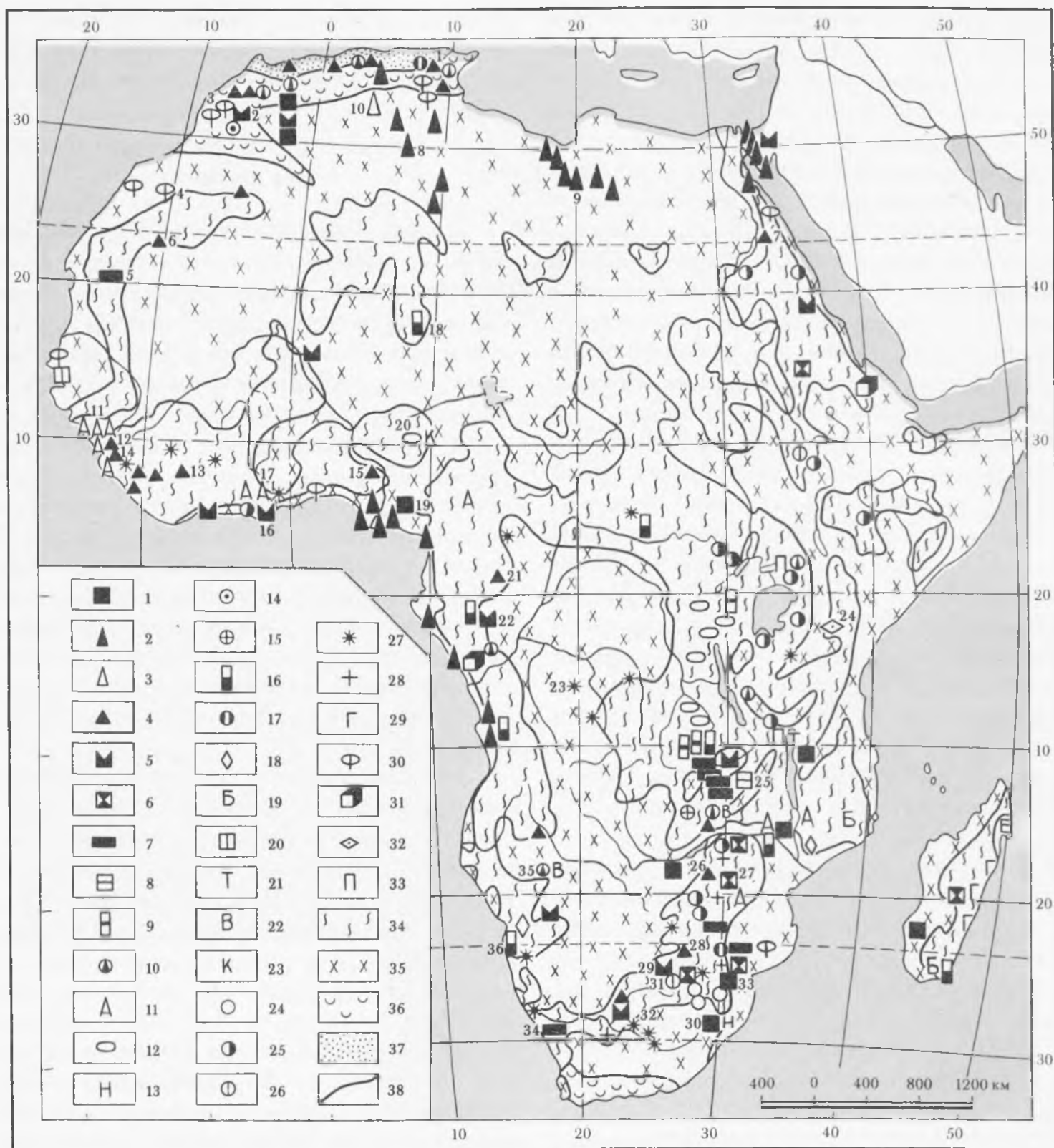


Рис. 60. Полезные ископаемые Африки:

1 — каменный уголь, 2 — нефть, 3 — природный газ, 4 — железная руда, 5 — марганцевые руды, 6 — хромистые руды, 7 — медные руды, 8 — медные и цинковые руды, 9 — медные и кобальтовые руды, 10 — полиметаллические руды, 11 — алюминиевые руды (бокситы), 12 — оловянные руды, 13 — никелевые руды, 14 — кобальтовые руды, 15 — кобальтовые и урановые руды, 16 — урановые руды, 17 — сурьмяные руды, 18 — литиевые руды, 19 — бериллиевые руды, 20 — титановые руды, 21 — титано-магнетитовые руды, 22 — ванадиевые руды, 23 — колумбит, 24 — урановые руды и золото, 25 — золото, 26 — платина, 27 — алмазы, 28 — асбест, 29 — графит, 30 — фосфор, 31 — калийные соли, 32 — трона, 33 — пироксид. Основные структурные области: 34 — область архейской и протерозойской складчатости, 35 — платформенный чехол над областью архейской и протерозойской складчатости, 36 — область раннепалеозойской и позднепалеозойской складчатости, 37 — область мезозойской и кайнозойской складчатости, 38 — границы структурных областей. Цифры на карте — крупнейшие месторождения: 1 — Уэнза, 2 — Имини, 3 — Хуригба, 4 — Бу-Краа, 5 — Акжужт, 6 — Фдерик, 7 — Асуан, 8 — Хасси-Месауд, 9 — Зельтен, 10 — Хасси-Рмель, 11 — Боке, 12 — Калум, 13 — г. Нимба, 14 — Марампа, 15 — Локоджа, 16 — Нсута, 17 — Енахин, 18 — Арлит, 19 — Энугу, 20 — Джос, 21 — Мекамбо, 22 — Моанда, 23 — Чикапа, 24 — Магади, 25 — Кипуши, 26 — Кве-Кве, 27 — Селукве, 28 — Табазимби, 29 — Постмасбург, 30 — Витватерсранд, 31 — Рюстенбург, 32 — Кимберли, 33 — Витбанк, 34 — Окип, 35 — Цумб, 36 — Рёссинг

К концу палеозойской и началу мезозойской эры, когда Африканская платформа переживала относительно спокойный этап тектонического развития и на ней отлагались континентальные свиты, относится возникновение очень крупных месторождений *нефти* и *природного газа* в песчаных толщах Сахары (Алжир, Ливия) и образование *каменноугольных отложений* в ЮАР. В это же время в Атласских горах в связи с герцинской складчатостью появились месторождения *марганцевых* и *полиметаллических руд*, содержащих *цинк, серебро* и *свинец*.

Весьма благоприятные условия для образования различных полезных ископаемых установились в конце мезозойской эры, когда на север Африки трансгрессировало море, а по краям и в глубинных районах остальной части платформы начались интрузии и внедрения гранитных батолитов. В морском бассейне, протягивающемся вдоль северного побережья, материка от Марокко до АРЕ, началось отложение *фосфоритов*. В мелу и в эоцене в краевых бассейнах материка вновь скапливалась нефть (месторождения Ливии, Габона, Анголы).

С вулканическими воронками взрыва, заполненными кимберлитом (оливиновой породой особого типа), связаны крупнейшие в Африке месторождения *алмазов* в Заире и ЮАР. Наконец, альпийская складчатость в Атласских горах повлекла за собой образование постмагматических месторождений *свинца, цинка* и *железных руд*.

Особое место среди полезных ископаемых материка занимают месторождения *бокситов* и *железных руд*, добыча которых производится непосредственно из коры выветривания, обогащенной ими до высокого промышленного содержания. Крупные запасы бокситов и железа латеритного происхождения имеются в Гвинее и Камеруне.

В настоящее время трудно дать точную оценку запасов полезных ископаемых материка, так как данные о них весьма разноречивы и, кроме того, открываются все новые и новые месторождения. Достаточно сказать, что Африка занимает среди других материков первое место по запасам марганца, хромитов, кобальта,

золота, алмазов, второе — по запасам медных и урановых руд, графита (Мадагаскар), третье — по запасам нефти и газа и т. д.

РЕЛЬЕФ

Платформенная основа большей части Африки обусловила относительно однообразие типов морфоструктурного рельефа, среди которых преобладают плоскогорья и равнины на цокольном (кристаллическом) основании и плато и равнины на покровных отложениях (рис. 61).

В уровнях современного рельефа материка наибольшее значение имеют *уровни поверхности Африканского пенеплена*, созданные денудационно-аккумулятивным циклом, действовавшим после расчленения Гондваны с мела и до конца олигоцена. Этот цикл почти целиком уничтожил прежний, более высокий уровень гондванской поверхности, от которой сохранились лишь отдельные участки в наиболее приподнятых массивах.

Африканский пенеплен, в свою очередь, приобрел слегка волнистый характер за счет оживления эрозии в конце неогена. С конца плиоцена и до настоящего времени он находится под воздействием нового эрозионного цикла, активизация которого связана с новыми значительными поднятиями краевых зон материка. Она особенно заметна в крутых профилях *Конго* (Заира), *Замбези*, *Нигера* и других рек при спаде их во внутриматериковые котловины и в нижних течениях, где они, пересекая горы, вступают на прибрежные низменности.

Поскольку денудация захватывает лишь зоны поднятий, то очевидно, что каждому денудационному циклу на материке (Гондванскому и Африканскому прежде всего) соответствовало осадконакопление на низких гипсометрических уровнях. Поэтому во многих районах материка хорошо прослеживается закономерность в чередовании равнин различных типов при переходе от антеклиз к синеклизам платформы: *цокольные плоскогорья и горы на наиболее приподнятых сводовых участках антеклиз сменяются денудационными плато и равнинами на их склонах, а денудационные равнины, в свою очередь,*

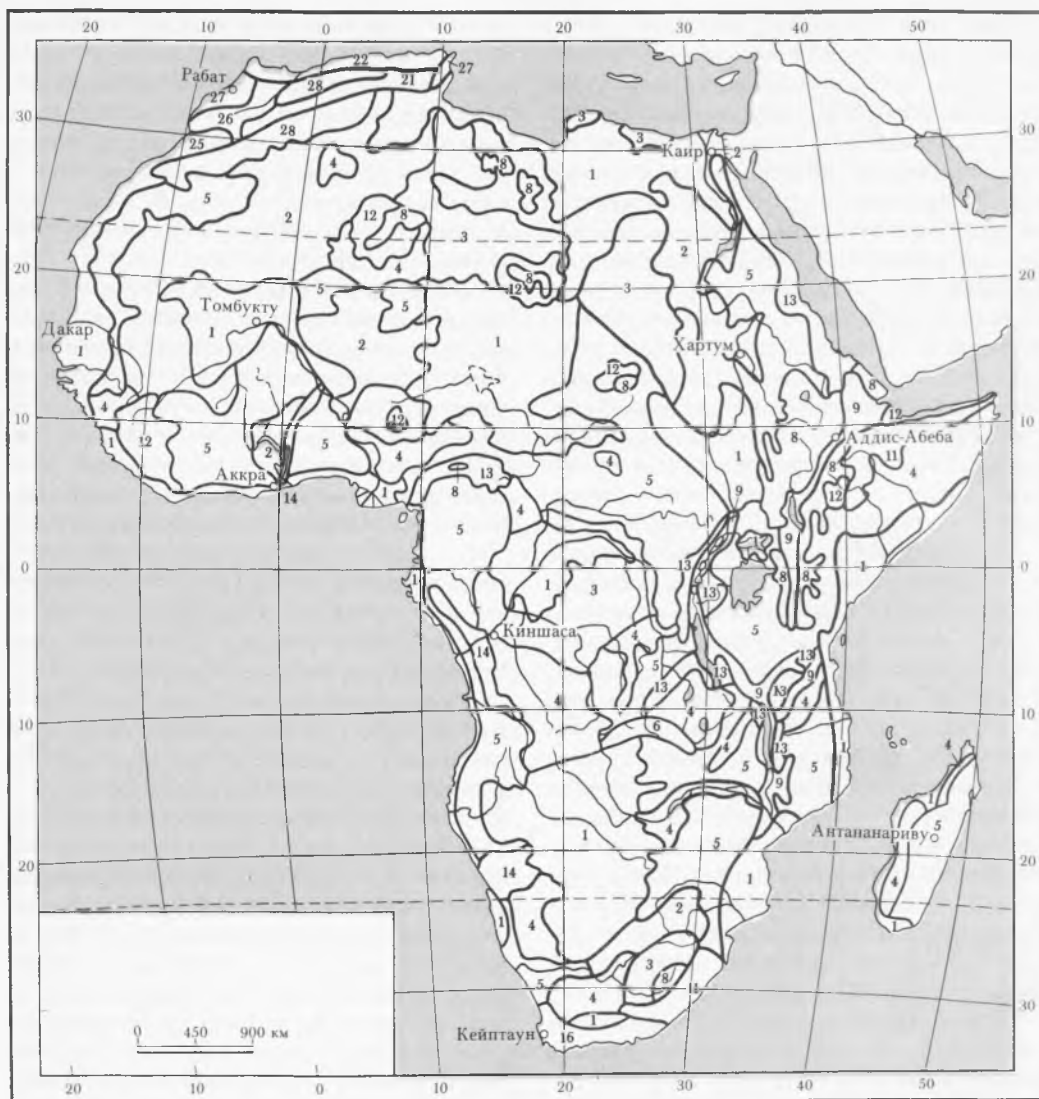


Рис. 61. Основные морфоструктуры Африки (легенда к рис. 22)

переходят в аккумулятивные в синеклизах. Это хорошо видно на примере впадины Конго и окружающих ее поднятий.

Цокольные плоскогорья и равнины занимают наибольшую площадь в Гондванском регионе, где лежат на высотах более 1000 м над уровнем моря в Восточной Африке и вдоль краевых поднятий Южной Африки. Менее высокие цокольные равнины обрамляют впадину Конго и простираются вдоль северного побережья Гвинейского залива в верхней Гвинее. На стыке Гондванского региона со Сре-

земноморским в излучине Нигера и на цокольной равнине Кордофан они не поднимаются выше 1000 м и только в Дарфуре вновь занимают возвышенную область.

В Средиземноморском регионе цокольные равнины приурочены к невысоким поднятиям Адрар и Эль-Эглаб в области выхода на поверхность Регибатского щита, окружают с юга массив Ахаггар и примыкают с запада к хребту Этбай, простирающемуся вдоль побережья Красного моря.

Массивы Ахаггар, Тибести и хребет Этбай — цокольные глыбовые горы, происхождение которых связано с поднятием глыб фундамента по линиям расколов. Наряду с отпрепарированными структурно-денудационными хребтами и кряжевыми возвышенностями древнего основания платформы такие горы во многих районах Африки возвышаются над равнинами плоскогорий. К этим типам рельефа относятся *горы в Сьерра-Леоне и Либерии, хребет Атакора-Того*, хребты по обе стороны нижнего течения Конго, *горы Дамара* в хребтах западного обрамления впадины Калахари. Особое место глыбовые горы занимают в Восточной Африке, где они обрамляют впадины грабенов в зонах рифтогенной активизации.

С разломами и излияниями базальтов по трещинам связано *широкое развитие вулканических форм рельефа — лавовых плато и вулканических конусов*. Они венчают вершины *Ахаггара и Тибести*, имеются в Ливии, в горах Адамава и в *Дарфуре*, но особенно широко представлены на восточной окраине материка. Лавовые плато перекрывают $\frac{2}{3}$ *Эфиопского плоскогорья* и протягиваются вдоль краев *Кенийского грабена*. Вулканические вершины Восточной Африки (*Килиманджаро*, 5895 м, *Кения* и др.) — самые высокие горы Африки. На юге материка лавы слагают *плато Лесото* — наиболее высокую область *столово-ступенчатых Драконовых гор*.

Денудационные равнины и плато с высотами 500 м и менее являются главными типами рельефа в Средиземноморском регионе, в области широкого распространения осадочного чехла платформы. Они срезают палеозойские и мезозойские свиты осадков, залегающих почти везде моноκлиально. При небольших углах падения пластов это обуславливает развитие структурных уступов, особенно характерных на западе Сахары и Судана, где они протягиваются на сотни километров. При крутых залеганиях осадочных свит на склонах цокольных плоскогорий и гор уступы пластов образуют высокие *куэстовые гряды* (куэсты «гассили», обрамляющие кольцом массивы Ахаггар и Тибести и др.).

Денудационные плато и равнины развиты также на осадочных чехлах на склонах впадины Конго, на полуострове Со-

мали, обрамляют с юга впадину Калахари. Однако в этом районе они сложены древнейшими осадочными отложениями (верхнепротерозойскими и нижнепалеозойскими). С юга к ним примыкает *денудационное плато Верхнее Карру*, а с юго-востока — *серия ступенчатых плато Велдов*, отделенных от Индийского океана крутыми склонами *Драконовых гор*.

Во впадинах Калахари, Конго и других внутриплатформенных прогибах лежат *аккумулятивные равнины*, созданные различными агентами накопления (эоловым во впадине Калахари, озерно-аллювиальным во впадине Конго, Белого Нила и т. д.). *Узкие аккумулятивные низменности морского и аллювиально-морского происхождения* сопровождают побережья. К особому типу аккумулятивных равнин относятся равнины днищ грабенов восточной окраины материка. Они имеют линейные простирания и сложены древними лавами или озерно-аллювиальными отложениями.

Складчатые области и соответствующие им типы горного рельефа складчато-глыбовых и складчатых гор представлены в Африке лишь на юге в палеозойских капидах и на северо-западе в герцинско-альпийских горах. Это *средневысотные Капские и Атласские горы*, включающие межгорные впадины, равнины и плато.

Сравнивая расположение различных по высоте цокольных и пластовых равнин, плато, плоскогорья и гор, нельзя не обратить внимание на то, что на большей северо-западной части Африки все типы рельефа лежат на гораздо более низких гипсометрических уровнях, чем на юго-востоке. На этом основании *Африку делят на две большие области — Низкую и Высокую*, граница между которыми проходит с юго-запада на северо-восток по линии, идущей от Бенгелы до Массауа. Они более или менее совпадают с Средиземноморским и Гондванским структурными регионами материка и отражают различные амплитуды вертикальных движений.

В современных климатических условиях структурный рельеф материка разрушается и преобразуется в различных климатических зонах различными внешними агентами: в тропических пустынях (*Сахара*, юго-западная *Калахари*) действуют физическое выветривание, гравита-

ционный снос, золотая транспортировка и аккумуляция песка. Вместе с тем широкое развитие древних солевых кор сильно затрудняет разрушение бронируемых ими плато и равнин. В зонах сезонного увлажнения водная эрозия и аккумуляция чередуются с физическим выветриванием и дефляцией. В постоянно влажных зонах (на крутых незалесенных склонах) активно протекают биохимическое выветривание и эрозия, на пологих и залесенных склонах широко развиты солифлюкционные формы рельефа, связанные с течением и сползанием со склонов насыщенной водой коры выветривания. В этих же зонах большое значение для сохранности и консервации рельефа имеют древние латеритные коры, препятствующие расчленению Африканского пенеплена.

КЛИМАТ

Симметричное расположение Африки в обоих полушариях от экватора до субтропиков определяет главные особенности ее климата. Для нее характерны высокие значения суммарной солнечной радиации, особенно в тропических широтах северного полушария (более 840 тыс. Дж/см²) и постоянно высокие величины теплового баланса (около 294 тыс. Дж/см²). Африка по праву считается самым жарким материком.

Над океанами в широтах Африки происходит перенос морского тропического воздуха пассатами от динамических океанических антициклонов к экваториальной ложбине низкого атмосферного давления. Над Африкой постоянно нарушается океанической циркуляции сезонной сменой термических условий к северу и к югу от экватора. Смещение зон наибольшего нагрева и соответственно поясов давления и внутритропической зоны конвергенции в летнее полушарие приводят к развитию субмеридиональной муссонной циркуляции (переносу воздуха из «зимнего» полушария в «летнее»), характерной почти для всех областей тропической Африки.

Влияние океанов на климат материка ограничено вследствие больших размеров суши, слабо расчлененного и большей частью гористого побережья, а также характера циркуляции в океанических анти-

циклонах. Последнее обстоятельство весьма неблагоприятно для увлажнения западной окраины Африки в тропиках, где по восточной периферии *Азорского* и *Южно-Атлантического максимумов* ветры дуют вдоль берегов и действует пассатная инверсия над холодными *Канарским* и *Бенгельским течениями*. Лишь несколько севернее экватора в располагающейся здесь постоянно экваториальной ложбине на побережье *Гвинейского залива* круглый год поступает теплый неустойчиво стратифицированный экваториальный воздух, проникающий также во впадину Конго.

На климат восточного побережья Африки огромное влияние оказывают близость Азии и Индийский океан. От Суэцкого перешейка до мыса Гвардафуй термобарические условия африканского материка сохраняются над Аравийским полуостровом, не испытывая почти никаких изменений над Красным морем. Только от мыса Гвардафуй и до 17° ю. ш. вся восточная окраина Африки находится под воздействием индийских муссонов, южнее влияние ветров с Индийского океана на Африку экранируется горным массивом острова Мадагаскар и крутыми склонами восточного побережья материка.

Зимой северного полушария тепловой баланс и температура северной широкой части материка от побережья Средиземного моря до 20° с. ш. несколько ниже, чем в южной. На севере Африки проходит изотерма 12 °С, вдоль 20° с. ш. 18 °С. В южном полушарии в этих же широтах температура на равнинах Калахари повышается до 24—26 °С, а вдоль южного побережья — до 16—20 °С (рис. 62).

Смещаются к югу динамические максимумы Атлантического океана — *Азорский* и *Южно-Атлантический* (см. рис. 2). В Индийском океане приближается к берегам острова Мадагаскар *Южно-Индийский максимум*. Хорошо выраженная область низкого давления формируется над теплым течением *Мозамбикского пролива*. *Отрог Азорского максимума* протягивается над охлажденной Сахарой и сливается на востоке с *Аравийским максимумом давления*. В Южную Африку из впадины Конго распространяется ложбина низкого давления. *Внутритропическая зона конвергенции* на западе следует вдоль 5° с. ш., но

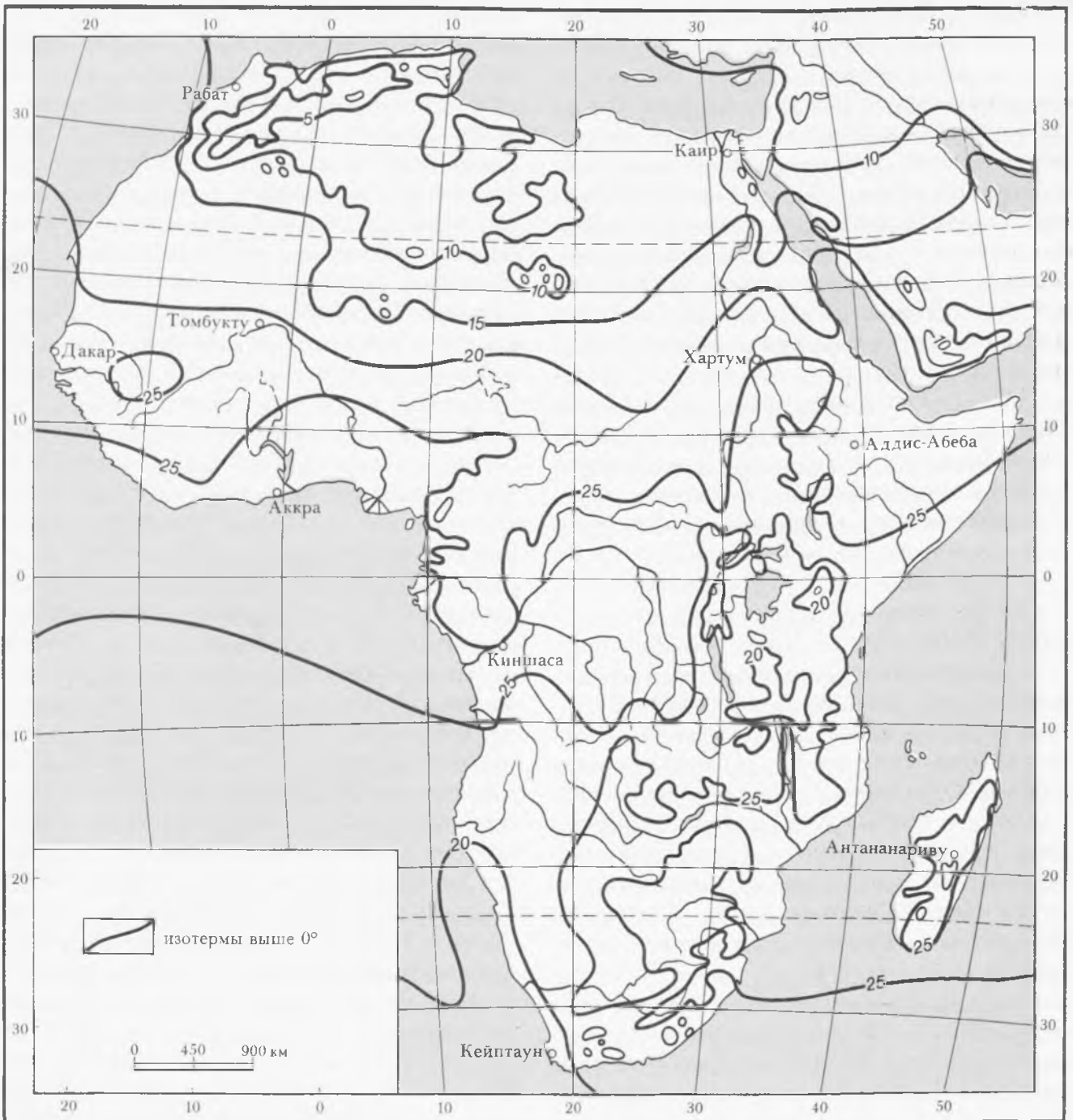


Рис. 62. Средние температуры воздуха в январе

далее резко опускается к югу и выходит к побережью Индийского океана около 18° ю. ш. Таким образом, для *тропической Африки зимой северного полушария основным циркуляционным процессом становится перенос воздушных масс из северного полушария в южное.*

Над Средиземным морем устанавливается западный перенос морского воздуха умеренных широт. Этот воздух, прохладный и влажный, соприкасается у северного побережья Африки с континентальным тропическим воздухом Сахары. *На линии образующегося таким образом полярного*

фронта возникает циклоническая деятельность. На наветренных склонах Атласских гор и в меньшей степени на низменной прибрежной полосе Ливии и Египта идут дожди.

Высокое давление над Сахарой почти исключает возможность выпадения осадков на ее территории, включая западное побережье. Вдоль него проходит *пассатный фронт* между морским и континентальным тропическим воздухом, но циклоническая деятельность развивается крайне редко из-за низкого положения отмеченной выше пассатной инверсии.

От южной периферии зоны высокого давления над Сахарой дует *северо-восточный пассат (зимний муссон)*, заполняющий континентальным тропическим воздухом, сухим и жарким, территорию Судана, где зимой по этой причине устанавливается бездождный сезон. На побережье Гвинейского залива зимой поступает влажный неустойчивый экваториальный воздух *юго-западных муссонных потоков*, затягиваемых в экваториальную ложбину низкого давления. Это приводит к выпадению осадков.

Пассат, дующий в Африку из Аравии, проходит над Красным морем, насыщается небольшим количеством влаги и приносит скудные осадки на наветренные склоны хребта Этбай и Эфиопского нагорья.

К востоку от впадины Конго континентальный тропический воздух северной части материка перетекает в *сухом муссонном потоке* через Восточно-Африканское плоскогорье. В дополнение к этому потоку континентального тропического воздуха вдоль восточного побережья Африки дуют *северо-восточные ветры зимнего азиатского муссона*. Они приносят к Африке морской тропический воздух Индийского океана устойчивой стратификации. Верхние слои этого воздуха проникают на плоскогорье и устремляются далее в дивергентных потоках к зоне внутритропической конвергенции. Последняя протягивается вдоль западной горной окраины Восточной Африки и около 18° ю. ш. выходит к побережью Индийского океана. Поэтому для большей части плоскогорья устанавливается сухой период. Осадки выпадают лишь на восточных наветренных склонах высоких гор и массивов и в южной части Восточной Африки, где они приурочены к зоне внутритропической конвергенции.

Южная Африка с декабря по февраль находится в летнем режиме циркуляции атмосферы. Ее внутренние районы вплоть до субтропиков заполняются *экваториальными воздушными массами*, проникающими в атмосферную депрессию над впадиной Калахари, где в это время выпадает основная доля годовых осадков, наиболее обильных и длительных в субэкваториальных широтах. В тропических широтах дожди резко убывают по направлению к южной и особенно к западной окраи-

нам Калахари из-за истощения запасов влаги экваториального воздуха. Особенной сухостью летом (и в течение круглого года) отличается западное побережье тропической Африки ввиду уже отмеченного неблагоприятного влияния на осадки *холодного Бенгельского течения*. Лишь севернее 15° ю. ш. ветры с Атлантики начинают проникать на нагретую сушу и отдавать прибрежным районам некоторое количество влаги, но даже в субэкваториальных широтах, вплоть до устья Конго, сухость западного побережья материка выражена заметно.

На восточном побережье летом не только тепло, но и влажно. Согретый над теплым течением морской тропический воздух увлажняет побережье и склоны плоскогорий Зимбабве и Драконовых гор, но не проникает на запад через их вершинную область, над которой сохраняется высокое атмосферное давление. По этой причине заметно сухими оказываются плато Велдов, лежащие в ветровой тени гор.

Над южной субтропической окраиной Африки летом смыкаются океанические динамические антициклоны. Юго-запад материка оказывается под влиянием нисходящих токов воздуха Южно-Атлантического максимума и ветров, параллельных побережью, поэтому осадков не получает. Юго-восток встречает насыщенные влагой ветры юго-западной периферии Южно-Индийского максимума, приносящие осадки на наветренные склоны гор.

Летом северного полушария южная часть материка охлаждается, северная часть сильно прогревается. Вдоль северного побережья Африки проходит изотерма 24 °С, вдоль южного 14 °С. Особенно жарко в Сахаре, целиком лежащей внутри изотермы 30 °С (рис. 63). В соответствии с этим далеко к северу, на 20 (на западе) — 16° с. ш. (на востоке) смещается зона внутритропической конвергенции (см. рис. 1). Наиболее низкое давление формируется над Сахарой, высокое устанавливается над тропической сушей Южной Африки и, таким образом, для большей части материка становится *характерным перенос воздушных масс из южного зимнего полушария в северное летнее*.

В северных субтропических широтах над Африкой распространяется отрог сме-

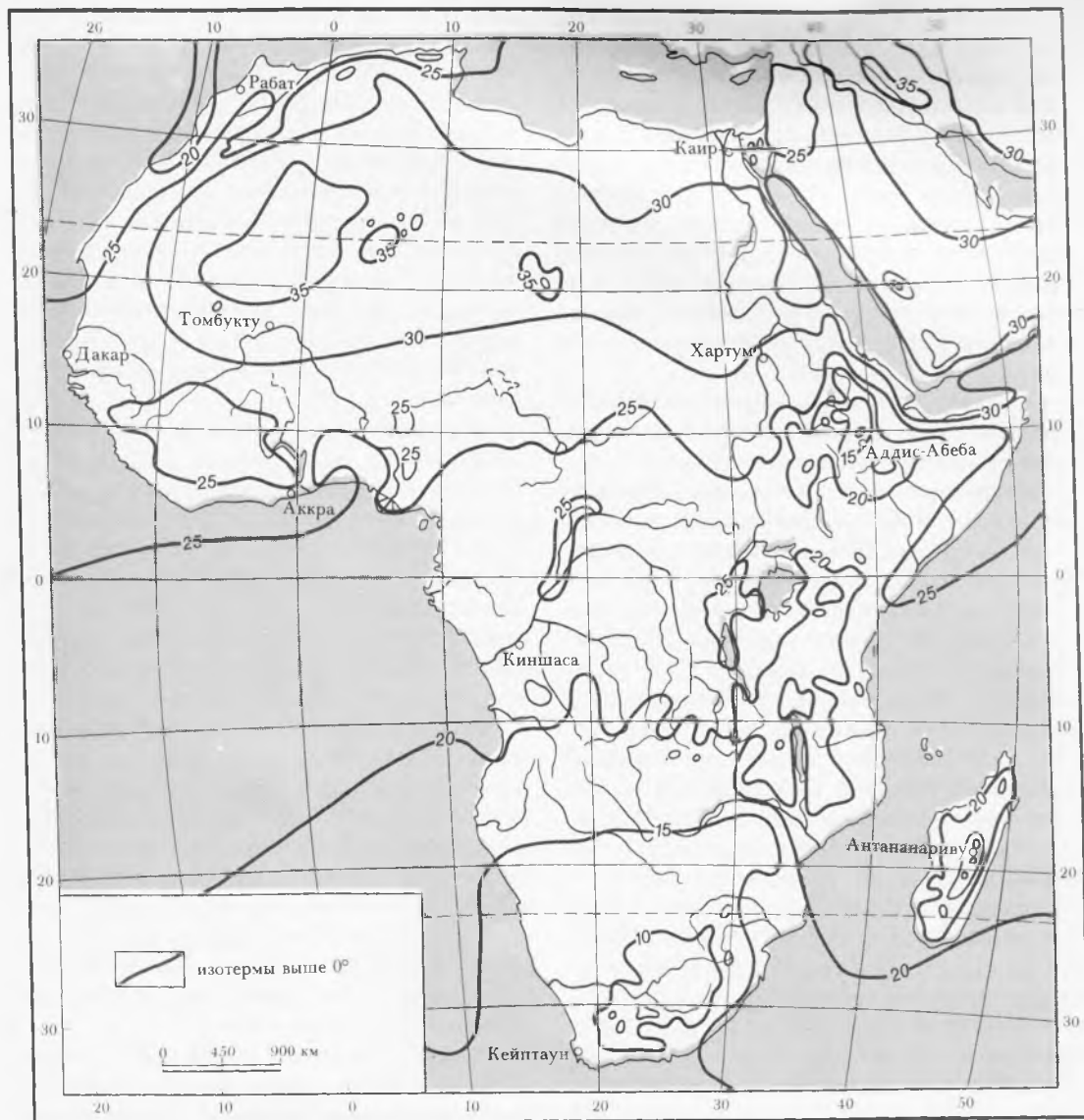


Рис. 63. Средние температуры воздуха в июле

щенного к северу Азорского максимума, поэтому осадков на побережье Средиземного моря не выпадает. Морской тропический воздух, оттекающий на юго-восточной и южной периферии этого максимума, проникая в Сахару, быстро нагревается, иссушается и вовлекается в конвективные токи, увлекая за собой песок и пыль. Пыльные бури и песчаные смерчи — характерное явление в пустыне в летние месяцы, но выпадение осадков исключено из-за сухости воздуха нижней тропосферы и большой высоты (5 км) уровня конденсации.

Осадки отсутствуют и на атлантическом побережье пустыни, где Канарское течение снижает температуры воздуха, инверсия лежит очень низко и ветры, оттекающие по восточной периферии Азорского максимума, дуют с северной составляющей вдоль берега.

На Гвинейском побережье резко активизируется муссонная циркуляция. Экваториальный воздух, устремляясь к зоне внутритропической конвергенции, вступает широким клином на равнины западного и центрального Судана (по некоторым данным проникает на восток до Эфиопского

нагорья). С его приходом начинается сезон летних дождей, особенно длительных и обильных собственно на побережье залива и в южной части Суданских равнин. К осадкам термической конвекции присоединяются орографические дожди, а также сильные грозовые ливни, возникающие на так называемых линиях возмущений или шквалов. Такие линии образуются вследствие взаимодействия влажного экваториального воздуха нижней тропосферы, проникающего на сушу с юго-западными муссонами и перекрывающего нижний поток восточного струйного течения, четко выраженного летом северного полушария между 5 и 20° с. ш.

Экваториальные воздушные массы во впадине Конго пополняются летом северного полушария помимо воздуха с Гвинейского залива воздушными массами, оттекающими от северной периферии внутриматерикового максимума давления, образующегося зимой южного полушария в тропиках Южной Африки, а также верхними потоками морского тропического воздуха юго-восточных пассатов, нижние слои которых задерживаются восточными склонами плоскогорий Мадагаскара.

Высокое атмосферное давление над Южной Африкой распространяется над равнинами Калахари до уровня земной поверхности, но особенно резко оно выражено в холодных и часто заснеженных Драконовых горах. Оседание воздуха обуславливает отсутствие осадков во внутриматериковых районах тропиков Южной Африки и на водораздельном плоскогорье Конго—Замбези. На атлантическом побережье, где зимой заметно понижаются температуры холодного Бенгельского течения и прилегающей суши, возникает особо устойчивая инверсионная стратификация воздушных масс и, как и летом, дождей не бывает. Мало осадков в это время на побережье и в субэкваториальных широтах (почти вплоть до экватора), поскольку из-за смещения к северу Южно-Атлантического максимума пассатная циркуляция и низкая инверсия распространяются значительно севернее их летнего положения.

Влияние сухих ветров восточной периферии внутриматерикового (калахарского) антициклона уменьшает количество

осадков и на восточном побережье тропической Африки.

Над Восточно-Африканским плоскогорьем зимой южного полушария с юга на север устремляется мощный поток континентального тропического воздуха, к которому со стороны Индийского океана присоединяются верхние слои морского тропического воздуха пассатов Южно-Индийского максимума. Оба эти потока, несущие оседающие воздушные массы, вновь, как и летом южного полушария, находятся в состоянии дивергенции, так как расходятся к областям низкого давления над впадиной Конго и восточным Суданом, в то время как главная их ветвь, скользящая вдоль океанических склонов плоскогорья Восточной Африки и полуострова Сомали, направляется к берегам полуострова Индостан, куда приносит обильные летние муссонные осадки.

На плоскогорье Восточной Африки зимой южного полушария осадки в незначительном количестве выпадают лишь на наветренных склонах гор и на крайнем севере плоскогорья, вблизи зоны внутритропической конвергенции. Однако они весьма обильны на юго-западных и западных склонах Эфиопского нагорья. Это объясняют отклонением части воздушного потока Индийского летнего муссона к Восточно-Суданскому минимуму во впадине Белого Нила, которого он достигает через понижение в рельефе между Эфиопией и Восточной Африкой.

Наконец, циркуляция в субтропических широтах Южной Африки определяется господствующим здесь зимой западным переносом морского воздуха умеренных широт и циклонической деятельностью на линии полярного фронта. Зимние циклонические дожди выпадают как на летне-засушливой юго-западной окраине субтропической Африки, так и на юго-восточной летне-влажной ее стороне.

На фоне высокой термики Африки особое значение для климатов и ландшафтов имеют **годовые суммы осадков** (рис. 64). В Африке наиболее отчетливо по сравнению с другими материками прослеживается основная закономерность распределения осадков в тропиках: количество их уменьшается в обе стороны от экватора до собственно тропических широт, где дости-

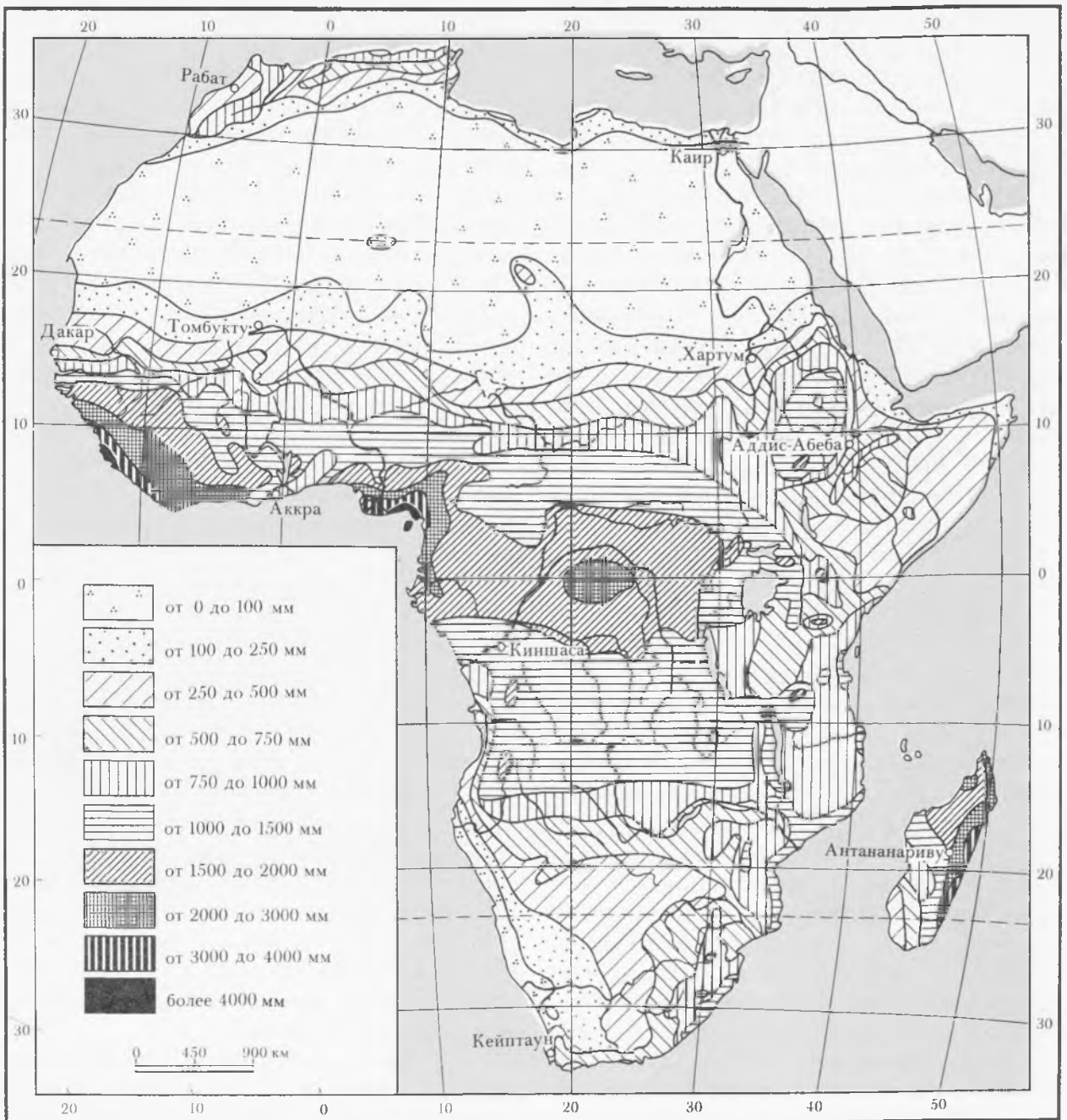


Рис. 64. Среднее годовое количество осадков (по М. Роберу)

гает минимальных величин и вновь несколько увеличивается в субтропиках. Особенно резко количество осадков убывает от экватора к тропикам в северном полушарии. Здесь на расстоянии около 1000 км они сокращаются от 2000 мм и более на экваторе до 100 мм на южной окраине Сахары. Существенную роль в привносе и распределении осадков западной части Африки имеет экваториально-муссонная циркуляция в сочетании с рельефом: наиболее влажные районы (2000—5000 мм/год) находятся в сфере постоянного действия юго-западных муссонов на гористых участках

Гвинейского залива севернее экватора. На наветренных склонах вулкана Камерун в Дебундже — самое влажное место на материке (9655 мм/год). Впадина Конго значительно суше, чем открытая к Атлантическому океану Амазонская низменность. Огражденная с запада Нижнегвинейским поднятием она получает немногим более 2000 мм осадков в год в ограниченной приэкваториальной области.

Районы практически бездождные занимают в общей сложности $\frac{2}{5}$ площади Африки. Одновременно с нарастанием сухости сокращается длительность сезона

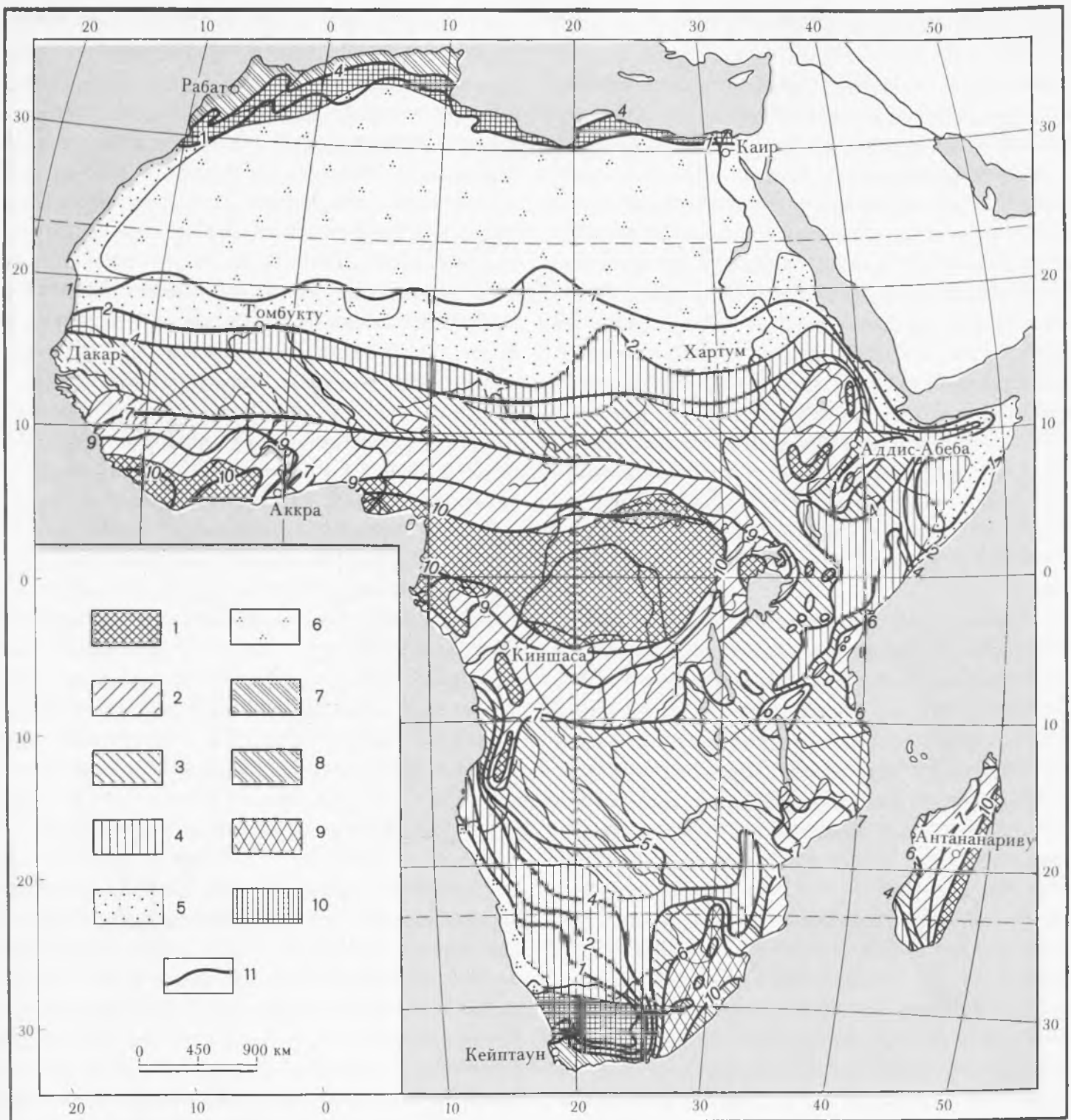


Рис. 65. Количество сухих и влажных месяцев и типы растительности (по Л. Лауэру):

1 — влажные экваториальные, муссонные субэкваториальные, тропические и горные леса; 2 — влажные (высокотравные) саванны и саванновые леса, сбрасывающие листву на сухой сезон; 3 — сухие саванны и редколесья; 4 — опустыненные саванны и колючедеревье; 5 — тропические полупустыни; 6 — тропические пустыни; 7 — жестколистные вечнозеленые леса и кустарники средиземноморского типа; 8 — субтропические муссонные леса; 9 — кустарники и степи Среднего и Высокого Велда; 10 — субтропические полупустыни; 11 — изогигромены (линии, показывающие количество влажных месяцев)

дождей. Последнее хорошо иллюстрирует рис. 65, отражающий ход изолиний, проходящих через пункты с равнинной длительностью (в месяцах) влажного сезона. В отличие от влажной западной части Африки в экваториальных и субэкваториальных широтах обращает на себя внимание сухость Восточно-Африканского плоскогорья, связанная с тем, что муссонная циркуляция над ним транспортирует либо

континентальный, либо морской, но устойчиво стратифицированный воздух. В тропиках исключительной сухости Сахары противостоит сравнительно более влажная южная часть материка, где изогигиета 100 мм окаймляет пустыню Намиб и склоны обращенных к ней плоскогорий. В горных субтропиках материка прослеживается тесная зависимость осадков от орографии, в связи с чем так чрезвычай-

но велики контрасты их распределения.

На всей территории Африки, особенно в пределах тропиков, весьма значительны отклонения осадков в отдельные годы от средних многолетних норм. Уменьшение осадков, особенно в притропических районах, влечет за собой засухи. По многолетней статистике примерно один раз в тридцать лет они бывают катастрофическими и приносят огромный, часто невосполнимый урон ландшафтам и ресурсным потенциалам. Широко известны трагические последствия засухи в Сахаре, на северной окраине Судана, в 1968—1973 гг. повлекшей за собой огромные человеческие жертвы, гибель большей части поголовья домашних животных, исчезновение растительного покрова, дефляцию почв и расширение сахарских пустынных ландшафтов.

Сезонность выпадения осадков в течение года находится в прямой зависимости от привноса влажных воздушных масс. В приэкваториальных широтах впадины Конго сухой сезон не выражен ввиду господствующей западной циркуляции и постоянного вхождения экваториального воздуха; севернее и южнее, вплоть до границ аридных областей, осадки выпадают в летние месяцы в соответствии с муссонно-экваториальной сменой ветров повсюду, кроме Восточной Африки. На Восточно-Африканском плоскогорье сухие муссоны в лето каждого полушария почти не приносят дождей. В широтах, близких к экватору, на фоне общей недостаточности осадков сохраняется экваториальный режим их выпадения: дождливые сезоны следуют за периодами весеннего и осеннего равноденствия, когда Индийского океана достигает западный экваториальный перенос воздуха.

Значение показателей увлажнения в сочетании с определяющими их термобарическими характеристиками позволяют выделить в Африке несколько климатических поясов и областей.

Пояс экваториального климата протягивается узкой полосой вдоль побережья Гвинейского залива и далее в глубь материка до восточного побережья озера Виктория, между 5—7° с. ш. и 2—3° ю. ш. Его границы определяются зимним положением зоны внутритропической конвер-

генции в южном полушарии. В этом поясе *круглый год господствует постоянно влажный и равномерно жаркий экваториальный воздух.* Осадки выпадают вследствие волновых возмущений в экваториальных потоках, а также в результате конвекции и влияния орографии. В западной части зоны (на побережье Гвинейского залива) зимние месяцы при ослаблении юго-западных муссонов несколько суше летних, в восточной области (во впадине Конго) на фоне постоянной влажности заметно выражены два максимума осадков, следующих за периодами равноденствия.

Пояс субэкваториального климата охватывает Судан, Восточную Африку и северную часть Южной Африки до реки Замбези. Расположенные в поясе этого климата *Эфиопское нагорье и высокие вершины Восточной Африки характеризуются четко выраженной вертикальной климатической поясностью* (вплоть до зимне-нивалью пояса на Эфиопском нагорье и постоянно нивалью на Килиманджаро, Кении, Рувензори и др.). Эфиопское нагорье отличается, кроме того, резким экспозиционным различием климата западного (влажного) и восточного (сухого) склонов.

Границы субэкваториального климата определяются летним (для каждого полушария) положением зоны внутритропической конвергенции. В году здесь чередуются летний влажный и зимний сухой сезоны и заметно колеблются температуры в связи со сменой влажного и жаркого экваториального воздуха (летом) и сухого и очень жаркого континентального тропического воздуха (зимой). Этот тип климата охватывает около $\frac{1}{3}$ (почти 10 млн. км²) площади Африки. *В северном полушарии в поясе субэкваториального климата выделяются области жарких суданских равнин* с особенно высокими температурами к концу сухого сезона и быстрым сокращением сезона дождей с приближением к Сахаре и Эфиопскому нагорью. *Особую область образует Восточно-Африканское плоскогорье*, где температуры снижены высотой и мало осадков, сохраняющих вблизи экватора экваториальный режим выпадения. *Область экваториальных муссонов Южной Африки влажнее суданских равнин*, но она резко сужается и от-

тесняется к северу вдоль западного побережья под влиянием холодной Атлантики.

Пояса тропического (пассатного) климата располагаются между зимним положением полярного фронта и летней позицией зоны внутритропической конвергенции. Наибольшее распространение в них имеет *климат тропических пустынь*, охватывающий почти половину ($2/5$) площади Африки. Для него *характерно постоянное господство континентального тропического воздуха*, очень сухого, с высокими (особенно летом) средними месячными температурами. Наибольшую площадь пустыни занимают в северной широкой Африке, где лежит *величайшая в мире пустыня Сахара*. В Южной Африке область пустынного климата ограничена юго-западным районом Калахари и узкой полосой побережья. Последнее по аналогии с приатлантическим районом Сахары может быть выделено в особую *подобласть пассатной приокеанической пустыни* со сниженными температурами и высокой относительной влажностью морского тропического воздуха.

В континентальном секторе Южной Африки (на равнинах Калахари) лежит *область климата засушливого и полупустынного* с летними осадками термической конвекции. Вдоль восточного побережья в тропиках протягивается *область морского климата*, жаркого, с летним максимумом осадков.

Крайний север и юг материка лежат в *поясах субтропического климата с сезонной сменой воздушных масс* (летом — морской тропический воздух, зимой — морской воздух умеренных широт.) Атласские горы, побережье Ливии и АРЕ, а также юго-западная окраина Южной Африки — *области со средиземноморской разновидностью этого климата*. В средиземноморской области в соответствии с рельефом и географическим положением отчетливо различаются *Атласская подобласть горных климатов*, весьма различных по осадкам и термике, и *ливийско-египетская подобласть жарких и сухих приморских равнин*. На юго-восточной окраине Южной Африки находится небольшая по площади *область муссонных субтропиков с летним максимумом осадков*.

Реки. Заложение и развитие современной речной сети Африки происходило с конца неогена и в начале четвертичного периода на фоне установления современных климатических условий и новейших тектонических движений.

После распада Гондваны Африка долгое время оставалась преимущественно областью внутреннего стока. Еще в плювиальные эпохи четвертичного периода, когда материк был обводнен значительно сильнее, чем теперь, реки впадали в пресноводные озера в северной Калахари, во впадине Конго, Западной Сахаре. Огромных размеров достигало Палеочадское озеро, несколько озер существовало на Восточно-Африканском плоскогорье и на востоке Судана.

Формированию внешнего стока способствовали поднятия краев и внутриматериковых блоков африканского фундамента. В период действия эрозионных циклов на склонах плато и плоскогорий, обращенных к океанам и обрамлявших внутренние впадины, были заложены новые реки, перехватившие древние речные системы. Следы перехватов обнаруживаются чрезвычайно отчетливо. Нижние отрезки Конго, Нигера, Замбези, Оранжевой и других крупных рек, выходящих из глубин материка, имеют невыработанные профили с порогами и водопадами. Порожистые отрезки имеются и в средних течениях рек, там, где они спадают в котловины с внутренних плоскогорий. Таким образом, для современных рек материка чрезвычайно характерно *чередование отрезков древних, пологих профилей русла и широких долин и молодых крутых профилей и узких долин*. Поэтому реки, особенно крупные, непригодны для судоходства на всем их протяжении, но обладают огромными запасами гидроэнергии, уступая в этом отношении только азиатской части Евразии. На долю рек Африки приходится около $1/3$ гидроресурсов капиталистических и развивающихся стран.

Почти все реки Африки имеют дождевое и в меньшей степени грунтовое питание. Снеговое и ледниковое питание получают лишь немногие реки, берущие начало в горах выше снеговой границы (высшие

вершины Атласских гор, Рувензори, Килиманджаро и др.).

Распределение речной сети и стока неравномерно и является функцией многих факторов, среди которых главную роль играют соотношение осадков и температур, рельеф и литология, характер почвенно-растительного покрова.

Структура водного баланса неблагоприятна для формирования стока с материка. По объему выпадающих осадков (22 300 км³) Африка уступает Южной Америке и Азии. В расходной части баланса потеря осадков на испарение в 4 раза превышает их долю, формирующую сток. Его общий объем покрывает лишь $\frac{1}{8}$ дефицита влаги, превышающего 38 000 км³. Поэтому по общему объему стока (4600 км³) Африка (с островом Мадагаскар) значительно уступает Азии и Южной Америке.

Наибольших величин сток достигает в районах избыточного увлажнения. Это почти все экваториальное побережье Гвинейского залива, впадина Конго, а также восточная часть Мадагаскара. Здесь слой стока достигает 600—400 мм, а в местах выходов кристаллических пород и развития латеритных кор, препятствующих инфильтрации, возрастает до 1500 мм и более. В субэкваториальных широтах по мере сокращения годовых сумм осадков, нарастания тепла и интенсивности испарения слой стока быстро уменьшается и достигает 50 мм и менее в тропиках. В субтропиках, особенно в областях средиземноморского климата, где происходит снижение температур в зимний влажный сезон, сток вновь несколько увеличивается.

К областям внешнего стока относится около $\frac{2}{3}$ площади Африки. Благодаря тому, что континентальный водораздел проходит по восточной окраине материка, более $\frac{1}{3}$ его площади принадлежит к бассейну Атлантического океана (табл. 20).

Режим стока подчинен режиму выпадения осадков только на нетранзитных реках. В экваториальном климате реки полноводны круглый год, в остальных климатических поясах сток имеет сезонный характер и достигает наибольших величин летом и осенью, в периоды дождей и непосредственно после них. Только в средиземноморских областях максимум стока сдвигается за зимние месяцы.

Таблица 20. Распределение площади Африки по водосборным бассейнам океанов

Наименование бассейна	Площадь, млн. км ²	Процент от площади материка
Бассейн Атлантического океана	10,5	36,05
Бассейн Индийского океана	5,4	18,48
Бассейн Средиземного моря	4,5	14,88
Итого	20,4	69,31

Водность рек и густота речной сети убывает с приближением к поясам тропического климата. Области материка, лежащие в аридных и полуаридных тропиках, почти целиком принадлежат бассейнам внутреннего стока. Они охватывают около $\frac{1}{3}$ Африки, площадь свыше 9 млн. км². К ним относятся Сахара, отдельные районы Эфиопско-Сомалийского региона, некоторые грабены Восточной Африки и значительная часть Калахари. В таких областях реки эпизодические, и кратковременный сток по обычно сухим руслам происходит после многолетнего перерыва.

Внешний сток Африки осуществляется главным образом пятью главными реками — *Конго (Заир), Нилом, Нигером, Замбези и Оранжевой*. Их бассейны охватывают более $\frac{1}{3}$ площади материка (табл. 21).

Эти реки пересекают несколько климатических зон, относятся к транзитным и имеют сложный режим стока.

Конго (Заир) — самая полноводная река восточного полушария, вторая по длине в Африке. Ее исток — *река Луалаба* — начинается на плоскогорье в южной Шабе и течет на север в направлении стока древних речных артерий. Свое название она получает ниже города Кисан-

Таблица 21. Крупнейшие реки Африки

Название рек	Длина, км	Площадь бассейна, тыс. км ²	Средний годовой сток в устье, км ³
Нил	6671	2870	73,1
Конго (Заир)	4320	3691	1414
Нигер	4160	2092	268
Замбези	2660	1330	108
Оранжевая	1860	1020	25

гани. Возможно, что в палеогене древнее Конго соединялось с Пра-Нилом. В неогене река впадала в *Палео-Чадское озеро*, после поднятия широтного порога *плато-горья Азанде* — в озеро Бусира во впадине Конго. Озеро было спущено в результате сложных перехватов в приатлантической части современного бассейна реки. Вследствие резкого понижения базиса эрозии до уровня океана в систему Конго (Заир) были включены реки *Чамбеши, Луанула и Лувуа* и соединяющие их озера. В результате площадь бассейна Конго (Заир) увеличилась на $\frac{1}{4}$ млн. км². Наконец, несколько тысяч лет тому назад в бассейн реки были включены *озера Киву и Танганьика* (через *реку Лукуга*). Это произошло вследствие подпруживания прежнего стока на север в разломах *Танганьики* и *Киву* лавами вулканов Вирунга.

Средний годовой сток Конго (Заир) вдвое превышает сток Миссисипи и более чем в 15 раз превосходит сток Нила. Ежегодный слой стока с площади бассейна (330 мм) почти в два раза выше, чем слой стока со всей поверхности материка. Главная особенность реки — *исключительная равномерность расходов воды по сезонам*. У Киншасы соотношение средних колебаний расходов при высоком и низком уровнях реки равно 1,75 (54 тыс. м³/с в декабре и 31 тыс. м³/с в августе), в то время как у Амазонки оно больше 3, а у Нила приближается к 16. Такое соотношение наблюдается лишь на немногих реках земного шара и объясняется главным образом равномерным выпадением осадков в экваториальном секторе бассейна, а также расположением системы в обоих полушариях. В нижнем течении при средних расходах около 39 тыс. м³/с наибольшие расходы бывают в ноябре—январе за счет прихода паводковых вод из северного полушария и подъема воды в главном русле, наступающего после осенних (сентябрь) зенитальных дождей на притоках в южном полушарии (река Ква и др.).

Твердый сток Конго (Заир) невелик из-за залесенности бассейна и слабого уклона русла на дне обширной впадины. Устье реки имеет форму эстуария и продолжается ниже уровня океана глубоким каньоном, врезанным в узкий шельф и материковый склон.

Нил — первая по длине река в мире и пятая по площади бассейна (ниже впадения *Атбары* она не получает притоков на протяжении 2700 км). Нил теряет огромное количество воды на испарение, инфильтрацию и орошение. Объем стока в устье реки в три раза меньше стока, формирующегося на площади бассейна.

Нил начинается на Восточно-Африканском плоскогорье, его истоки лежат в южном полушарии (2°17' ю. ш.). Главный исток — *река Кагера* — впадает в озеро Виктория. Далее Нил получает воды *озер Кьоба, Эдуард и Мобуту-Сесе-Секо* и спускается с плоскогорья на равнины Восточного Судана (Белый Нил). Здесь река разбивается на рукава и протоки, окруженные болотами, и принимает воды притоков *Бахр-эль-Газаль* и *Собат*. Вдоль его берегов тянутся заросли камышей и папируса. В разливы островки этой водной растительности, называемые *сэддами*, отрываются от илистого грунта и медленно движутся по течению. Они часто закупоривают русло и мешают судоходству.

У Хартума Белый Нил сливается с *Голубым Нилом*, который вытекает из *озера Тана* на Эфиопском нагорье и получает название *Нил*. На севере Судана Нил принимает свой последний приток *Атбару*. Ниже Каира река, образуя дельту, почти равную по площади Крымскому полуострову, достигает Средиземного моря двумя рукавами, перегороженными песчаными косами. Единая система Нила заложилась путем слияния озерно-речных систем Восточно-Африканского плоскогорья, востока суданских равнин и реки, протекавшей в ливийско-египетском прогибе Африканской платформы. На отрезке от Хартума до Асуана долина Нила эпигенетического заложения. Она врезается до кристаллического основания платформы, пересекает ее в узкой долине, преодолевая шесть порогов.

Сток Нила складывается из стока *Собата, Голубого Нила, Атбары* (84 %) и *Белого Нила* (16 %). Белый Нил теряет около половины воды на испарение в болотах области сэддов. Болота играют роль регулятора стока. Сток Голубого Нила, Собата и Атбары подвержен резким сезонным колебаниям. Расходы этих рек достигают максимума летом, когда на Эфиоп-

ском нагорье выпадают обильные дожди. Зимой сток Голубого Нила и Собата сильно уменьшается, Атбара распадается на цепочки озер, и питание главной реки происходит за счет Белого Нила и грунтовых вод. В нижнее течение реки паводковые воды приходят в конце лета, в начале осени. Значительная их часть теряется на испарение с поверхности крупных водохранилищ (7 км³/год с зеркала водохранилища Насер) и разбирается на орошение. Только в дельте в оросительную сеть уходит ежегодно 22 км³ воды.

Нигер занимает третье место среди других рек Африки по длине, площади бассейна и объему годового стока. На пути от истоков до устья на побережье Гвинейского залива он описывает дугу, вершина которой почти достигает Сахары. Современная река образовалась путем перехвата Пра-Нигера более молодыми реками, текущими на юго-восток. Перехват произошел в районе Томбукту, в месте разветвления дельты древней реки, впадавшей в плейстоцене в «Сахарское море» на юге Западной Сахары.

Верховья и низовья Нигера лежат в субэкваториальных и экваториальных областях, в полосе обильных летних дождей, где происходит питание реки. Среднее течение реки подступает к Сахаре, и на этом отрезке река теряет очень много воды. Расходы реки в верхнем и нижнем течении начинают возрастать с июня и достигают пика в сентябре. В среднем течении паводковые воды широко разливаются и затопляют рукава и протоки древней, так называемой «внутренней» дельты, но часть паводка все же достигает нижнего течения, где с февраля по апрель расходы вновь увеличиваются. Нигер образует в устье огромную дельту, одну из самых крупных в мире.

Реки Африки используются для орошения и обводнения, но еще далеко недостаточно. Течения крупных рек зарегулированы плотинами, поэтому значительная доля речных вод сосредоточена в водохранилищах. На главных реках сооружено 12 водохранилищ, общий объем воды которых достигает 15 км³. К крупнейшим водохранилищам относятся *Насер* на Ниле, *Кариба* и *Кабора-Басса* на реке Замбези, *Вольта* на одноименной реке.

Озера. Почти все крупнейшие озера Африки лежат в тектонических впадинах на Восточно-Африканском плоскогорье. Они располагаются на разных уровнях, большинство имеет большие глубины и обрамлены крутыми склонами. Котловины озер *Танганьика* и *Ньяса* — криптодепрессии, Танганьика — второе по глубине озеро в мире после озера Байкал (табл. 22).

Таблица 22. Главнейшие озера Африки

Озера	Площадь, км ²	Высота абс., м	Наибольшая глубина, м
Виктория	68 000	1134	80
Танганьика	32 000	773	1470*
Ньяса	30 800	472	706
Рудольф	8 500	375	73
Мобуту-Сесе-Секо- (Альберт)	4 200	680	48
Киву	2 700	1462	485
Эдуард	2 000	910	114

* Глубина озера Байкал — 1637 м.

Озеро Виктория — самое большое в Африке, второй по площади (после озера Верхнего в Северной Америке) пресноводный водоем в мире. Оно мелководно, занимает древнюю эрозионную котловину, западный край которой осложнен сбросами, а северный образован лавовым барьером.

Уровни озер Восточной Африки подвержены многолетним колебаниям, что, по всей вероятности, связано с изменением солнечной активности и многолетними колебаниями климата.

На остальной территории Африки озер мало. Реликтовым водоемом является *озеро Чад*. Глубины озера ничтожны (наибольшие 7 м), площадь в сухое время года около 10 тыс. км², после дождей и разливов питающих озеро рек *Шари*—*Логоне* возрастает почти вдвое. Чад имеет подземный сток в котловину Боделе, поэтому его воды лишь солоноватые.

Озеро Тана на Эфиопском нагорье подпружено лавовым потоком. Цепочки небольших соленых озер, большей частью соленых, лежат в тектонических впадинах Эфиопии и Восточно-Африканского плоскогорья.

В засушливых и пустынных областях — на высоких плато между хребтами Атласских гор, вдоль их южного подножия в Тунисе, а также в Южной и Восточной Африке есть пересыхающие озера, покрывающиеся в сухое время года коркой солей.

Огромное значение для пустынь и полупустынь имеют **грунтовые и подземные воды**. Грунтовые воды имеют главным образом линейное распространение в виде подрусовых потоков эпизодических рек. Крупные артезианские бассейны особенно важны в Сахаре и в безводных районах Южной Африки. В Сахаре пресные или слабо засоленные подземные воды приурочены преимущественно к нижнемеловым континентальным песчаникам. В полупустынях и пустынях Южной Африки подземные воды скапливаются большей частью в трещинах коренных пород, в карстованных известняках и, предположительно, в песчаниках системы Карру.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ, ПОЧВЫ, ЖИВОТНЫЙ МИР

Растительность Африки. Флора Африки насчитывает более 40 000 видов цветковых растений, среди которых до 9000 видов эндемичны. *Большая часть Африки* — между Сахарой и южной окраиной материка — относится к *Палеотропической флористической области*. В ее составе много семейств и родов растений, указывающих на прежние связи с Южной Америкой (семейство бромелиевых и др.) и Мадагаскаром (дерево путешественников). Имеются *некоторые представители влаготропической флоры Индии*, мигрировавшие в Западную Африку в конце неогена и в начале четвертичного периода. Сахара препятствует распространению палеотропической флоры к северу.

Флора Сахары, крайне бедная видами, относится к африканско-индийской подобласти *Голарктической флористической области*, состоит из ксерофитов и имеет много общих видов с пустынной флорой Аравийского полуострова. Эта флора распространилась по Сахаре по окончании плювиальных эпох четвертичного периода.

Северная субтропическая полоса Африки входит в Средиземноморскую подобласть Голарктической области. Средиземноморская флора представлена глав-

ным образом жестколистными вечнозелеными мезо- и ксерофитными деревьями и кустарниками. В ней встречаются растения, общие с южноевропейскими: вдоль побережья Атласских гор — низкорослая пальма хамеропс, на вершинах Марокканского высокогорья — представители альпийской флоры, нашедшие здесь убежище в ледниковые эпохи. В прибрежных районах Ливии и Египта распространены многие переднеазиатские виды растений Средиземья (евфратский тополь и др.).

Южная окраина Африки выделяется в особую высоко эндемичную *Капскую флористическую область*. Только ей свойственны около 700 родов и 6000 видов растений. Флора этой области реликтовая, сохранившаяся на уцелевшей от погружения кромке суши, простиравшейся в высоких широтах южного полушария. Она имеет большое сходство с флорой Австралии, особенно юго-западной, что заставляет предполагать наличие благоприятных экологических условий на путях ее миграции, проходивших, возможно, через Антарктиду. В состав Капской флоры входят главным образом древесные и кустарниковые формы растений ксероморфной структуры, вечнозеленые и жестколистные.

Границы флористических областей определились во второй половине четвертичного периода, когда установились современные климатические условия. В эпохи более влажные тропическая флора проникла в субтропические районы, откуда, в свою очередь, средиземноморская и капская флоры распространялись в глубь материка. В северной части материка переселение растений происходило по руслам рек, пересекающих Сахару, и по хребту Этбай, а в южной — по западной и в особенности по восточной горным окраинам (для Капской флоры) и по равнинам Калахари (для тропической флоры). Растения-мигранты, попадая из районов более влажных в более сухие и даже полупустынные, приобретали новые свойства и признаки и из растений гигрофитов превращались в ксерофиты (главным образом суккуленты). Наиболее ярким примером такой эволюции может служить суккулент пустыни Намиб — вельвичия.

Весьма своеобразна *высокогорная флора Палеотропической области*. Она раз-

общена огромными расстояниями, но, несмотря на это, чрезвычайно однородна и имеет много общего с флорой экваториального высокогорья Южной Америки. Ей свойственны древовидные сложноцветные растения — сенецио и лобелии, а также высокие злаки. Эту флору считают реликтовой, сохранившейся от более влажных и прохладных эпох, когда она спускалась с гор на равнины и занимала большие ареалы.

Особое место в Африке занимают *интродуцированные растения*. Они играют большую роль в экономике многих стран Африки и стали неотъемлемой частью ландшафтов многих районов. К таким растениям относятся в первую очередь финиковая пальма в Сахаре, дерево какао на побережье Гвинейского залива, эвкалипты и кактусы в средиземноморских странах.

Африку в настоящее время называют материком классического развития *саванн и пустынь*. Саванны занимают более 35 % ее площади. Они окружают с севера, востока и юга *муссонные смешанные и вечнозеленые леса* впадины Конго и побережья Гвинейского залива. На долю пустынь, сменяющих саванны в тропических широтах, приходится около 40 % площади, причем общая их часть находится в северной части материка. На северо-западной и юго-западной окраинах Африки пустыни уступают место *жестколистым лесам и кустарникам средиземноморского типа*. На юго-восточной окраине *субтропические муссонные леса* растут на склонах Драконовых и Капских гор. Такой порядок смены растительности определяется в первую очередь условиями увлажнения. Саванны совпадают в своем распространении с территорией сезонного умеренного и недостаточного увлажнения, пустыни существуют в областях крайне недостаточного увлажнения, а влажные экваториальные леса развиваются при избыточном увлажнении.

Замечательной особенностью распределения растительного покрова в Африке является повторяемость его главных типов и формаций по обе стороны от массива влажных экваториальных лесов вследствие последовательной и равномерной смены увлажнения в северной и южной

частях материка. Обращает на себя внимание оттеснение в глубь материка гилей из Восточной Африки, где саванны северной и южной частей материка смыкаются широким фронтом.

Формации жестколистных лесов и кустарников на Средиземноморском побережье занимают северные склоны Атласа и пятнами встречаются на ливийско-египетском побережье в тех местах, где берег достаточно возвышен, чтобы улавливать осадки, приносимые ветрами с моря. По флористическому составу растительность африканского Средиземья весьма сходна с растительностью Южной Европы, хотя включает и некоторых мигрантов тропической флоры. Заросли кустарников — *маквисы* в Африке, как и в Южной Европе, в значительной мере *вторичные*, но и они вырублены и выкорчеваны на больших площадях, занятых плантациями и полями. *Южноафриканские аналогичные формации растительности* занимают юго-западные *наветренные склоны Капских гор*, но сильно отличаются от средиземноморских вследствие высокого эндемизма Капской флоры.

На юго-восточной окраине Южной Африки, от Порт-Элизабет до Дурбана, на склонах гор появляются *смешанные муссонные субтропические леса* главным образом из вечнозеленых лиственных и хвойных деревьев.

Переход от субтропических средиземноморских жестколистных лесов и кустарников и муссонных лесов к тропическим пустыням совершается через *субтропические полупустыни*. В Северной Африке они занимают внутренние районы Атласских гор и выходят на побережье Ливии и Египта, где их южная граница условно проводится по 30° ю. ш. Растительный покров полупустынь сильно разрежен, его образуют дернинные злаки и единичные невысокие ксерофитные деревья, кустарники и полукустарники. В Южной Африке субтропические полупустыни занимают внутренние хребты Капских гор и впадину Большое Карру. Для них характерны колочие деревья по долинам рек и разреженные заросли кустарников (главным образом суккулентных) на плакорных равнинах. Весной обильно цветут луковичные и клубненосные растения.

Растительность африканских пустынь крайне разрежена и представлена главным образом ксерофитами, среди которых много суккулентов. Эти растения имеют ряд морфо-анатомических и физиологических особенностей, позволяющих им переносить крайнюю засушливость. Как правило, они безлиственны, опушены, покрыты восковым налетом, имеют длинную корневую систему, выносят длительное завядание. Спасаясь от перегрева, многие растения усиленно транспирируют влагу, запасают ее в клубнях и водоносных тканях. Помимо многолетних растений в пустынях есть и однолетние, жизненный цикл которых ограничен несколькими неделями и даже днями, в течение которых удерживается необходимая для них влажность воздуха. Наиболее безжизненны каменистые пустыни, занимающие особенно большую площадь в Сахаре. Песчаные пустыни закреплены злаками и кустарниками. Наряду с ксерофитами и суккулентами в пустынях встречаются мезофильные, гигро- и даже гидрофильные растения, обитающие в искусственных и естественных оазисах и водоемах. Особенно много оазисов, созданных многовековым трудом человека, в Сахаре. Важнейшей культурой в них является финиковая пальма.

Уже было отмечено, что флористический состав пустынной растительности северного и южного субконтинентов различен: в Сахаре преобладают собственно *ксерофиты*, в пустынях Южной Африки — *суккуленты*. Это объясняется как территориальной разобщенностью флор и различной историей их формирования, так и невероятной сухостью Сахары, где нет воды, которую растения могли бы сохранить «про запас».

В Сахаре наиболее распространены безлиственные злаки (дрин) и полукустарники (ретам), акации, вокруг солончаков (шоттов) — тамариски и другие галофиты. В Южной Африке преобладают акации, алоэ, молочайные. Очень характерны суккулентные растения, напоминающие по внешнему виду камни (представители рода мезембриантемум).

Большая часть современных саванн Африки, несомненно, антропогенного происхождения — результат длительного сельскохозяйственного воздействия (рас-

пашка, выпас). Саванны занимают экологические ниши смешанных и листопадных лесов, а также редколесий, простиравшихся ранее почти до границ тропических пустынь. В естественных ландшафтах материка были распространены лишь эдафические (на равнинах) и горные саванны. Наиболее типичные ландшафты саванн — открытые злаковые равнины с рощами или отдельными деревьями, с галерейными густыми лесами или редколесьями в речных долинах. В зависимости от годовых сумм осадков и длительности сезона дождей различаются саванны *опустыненные, типичные и высокотравные*. В первых растительность исключительно ксерофитная, представлена дернинными злаками и безлиственными невысокими деревьями или густыми зарослями колючих кустарников (главным образом из акаций). В *типичных саваннах* злаковый покров сомкнут, травы достигают 1 м высоты, деревья представлены не только ксерофитами, но и мезофильными видами. Наиболее характерны акации (в том числе зонтичные), веерные пальмы и баобабы, достигающие высоты 25 м.

В *высокотравных саваннах* злаки поднимаются до 3—5 м высоты (слоновая трава), вдоль рек, как шупальцы гилей, протягиваются *галерейные леса*. Довольно крупные массивы редколесий, сбрасывающих листву на сухой сезон, а также густых смешанных лесов придают влажным саваннам характер «лесопарковых ландшафтов». По мнению геоботаников, эти леса — сохранившиеся от пожаров участки или же вторичные леса, возникшие в краевой зоне гилей, которые в доисторический период (по крайней мере до начала скотоводства и особенно земледелия) распространялись за пределы их современных границ, уже не являющихся строго экологическими.

Высокотравные саванны между лесными массивами также рассматриваются в значительной мере как вторичные антропогенные формации. Естественный переход от тропических пустынь к влажным экваториальным лесам составляют заросли колючих кустарников, ксерофитные леса различной высоты и густоты древостоя и смешанные листопадно-вечнозеленые леса.

Африканские гилей, как и гилей Амазонки, поражают густотой древостоя и оби-

лием видов. В гилеях Африки насчитывается до 3000 видов одних только древесных растений. Леса многоярусны (результат борьбы за свет, в которой принимают участие не только деревья, но и лианы и эпифиты). Высота первого яруса 40—50 м, лишь отдельные деревья, главным образом пальмы, поднимаются до 60—70 м. Ветви деревьев подняты к самой вершине, где образуют не сильно облиственные кроны в связи с неизменно благоприятными в году условиями для фотосинтеза. Строение листьев различно у деревьев разных ярусов. В первом ярусе листья массивные и жесткие, часто блестящие, ксероморфной структуры, необходимой для защиты от излишней транспирации влаги в жаркие полуденные часы, так как подача влаги вверх по стволам и веткам на высоту 40—50 м — процесс достаточно сложный. Плотный кожистый покров защищает листья и от повреждения при сильных ударах дождевых капель.

Стволы деревьев стройные, небольшого диаметра, одеты настолько тонкой корой, что она не препятствует развитию цветов и плодов непосредственно на стволах (явление каулифлории). Сравнительно небольшая высота деревьев объясняется тем, что рыхлые, насыщенные водой почвогрунты не в силах были бы выдержать значительную нагрузку. Поэтому и корневая система распространяется главным образом в горизонтальном направлении. Кроме того, у деревьев развиваются дополнительные корни-подпорки, отходящие от стволов на высоте 0,75—1 м. Устойчивости древесных стволов способствуют также переплетение крон и сеть лиан, густо обвивающая их. Деревья гилеи не имеют единого сезонного ритма. Ввиду постоянного жаркого и влажного климата они цветут, плодоносят и частично сбрасывают листву (на короткий срок) в разное время.

Гилеи Африки неоднородны. В зависимости от почвенно-климатических условий и рельефа в них можно выделить несколько вариаций. Собственно влажные экваториальные леса широко распространены на пологих незатопляемых склонах и водораздельных плато. Для них характерны все приведенные выше особенности гилей и флористическое богатство. На 1 га в таких

лесах насчитывается до 100 видов деревьев, что существенно затрудняет ведущуюся в них эксплуатацию ценных пород — черного (эбенового) дерева, винной пальмы, дерева кола, лекарственных растений и каучуконосов. Особую ценность в гилеях Африки имеют масличная пальма и кофейное дерево.

Переувлажненные экваториальные леса занимают самые низкие, постоянно или большую часть года заболоченные территории. Они отличаются обедненным видовым составом, более низким ростом деревьев, снабженных ходульными и дыхательными корнями. *Горные гилеи* занимают в Африке гораздо меньшую площадь, чем в Южной Америке. Они появляются лишь на склонах горы Камерун и высоких вершин Восточной Африки (выше 2000 м) и характеризуются небольшим ростом деревьев, выдерживающих сильные ветры, низкие температуры и избыточное увлажнение. В них очень много древовидных папоротников, вересков, можжевельников и белокорых подокарпусов.

Зональные типы почв. Они располагаются в Африке симметрично по обе стороны от экватора. Под жестколиственными лесами и кустарниками на северо-западной и юго-западной окраинах материка развиваются типичные для средиземноморских ландшафтов *коричневые почвы*. Они имеют достаточно мощный гумусовый горизонт, насыщены кальцием и магнием. В этих почвах отчетливо проявляется процесс оглинения, протекающий в зимний влажный сезон, когда в почвах происходит интенсивное выщелачивание первичных и образование вторичных глиноземных оксидов.

В субтропических полупустынях, во внутренних районах Атласа и в Капских горах развиваются *горные серо-коричневые почвы* и *сероземы*, на равнинах ливийско-египетского побережья — *серо-коричневые*. Они отличаются от коричневых почв малой гумусностью и более высоким содержанием кальция ввиду большей сухости климата.

Почвы тропических пустынных областей — примитивные, представлены пленками пустынного «загара», обволакивающими скальные породы и щебенку, и *корами* выветривания: известковыми, гипсо-

выми, сульфатными и кремниевыми. Коры образуются вследствие непрерывного накопления солей в грунтовых водах, подтягивания почвенных растворов к поверхности земли и испарения влаги. Некоторые из кор реликтовые. К ним относятся латеритные железисто-марганцевые коры на склонах массивов Ахаггар и Тибести.

В тропических и субэкваториальных областях Африки с летним дождливым сезоном длительностью от двух до пяти месяцев и годовой суммой осадков от 250 до 600 мм под опустыненными и типичными саваннами развиваются красно-бурые почвы с плохо выраженным гумусовым горизонтом мощностью до 30 см, который постепенно переходит в красно-бурый иллювиальный горизонт в несколько метров мощности. Для иллювиального горизонта характерно выделение оксидов железа в виде конкреций, пятен и других образований, иногда в виде заметно выраженных прослоек. Красно-бурые почвы не однородны. По мере нарастания сухости климата в горизонте вымывания увеличивается содержание легко растворимых оснований, а в иллювиальном горизонте — известняковых и гипсовых конкреций.

В областях развития красно-бурых почв широко представлены железистые коры или панцири. Они занимают преимущественно плакорные участки и распространены главным образом в типичных саваннах. По мнению И. П. Герасимова, эти коры — обезглавленные денудацией древние красно-бурые почвы с мощными иллювиально-железистыми горизонтами. Благодаря широкому распространению железистых кор в Африке сохранилась на огромном пространстве нерасчлененная поверхность Африканского пeneплена.

Под влажными высокотравными саваннами в субэкваториальных областях Африки развиты красные почвы. В них еще более активно, чем в красно-бурых почвах, протекает процесс разложения первичных минералов и вымывание легко растворимых оснований, накопления в иллювиальном горизонте остаточных малоподвижных соединений гидроксидов железа, алюминия, марганца. В сухой сезон при обезвоживании гидроксидов в почве образуются плотные железисто-марганцевые конкреции. Они переполняют часть почвенной

толщи и образуют латеритные прослои, обнажающиеся в древних почвах на плакорах в виде железистых панцирей.

В экваториальной Африке, во впадине Конго и на побережье Гвинейского залива под влажными экваториальными лесами развиваются красно-желтые ферралитные и альферритные почвы. В результате деятельности микроорганизмов в них активно протекают гумификация и минерализация растительных остатков мощного опада. Постоянный промыв приводит к формированию в почвенном профиле подзолистого горизонта, обогащенного кварцем. Процесс аллитизации обуславливает образование в иллювиальном горизонте железистых и марганцевых конкреций.

Животный мир. По сравнению с фауной Южной Америки и Австралии фауна Африки наиболее древняя. Она отличается исключительным богатством млекопитающих, среди которых особенно много копытных. Фундаментальные исследования последних лет показали, что длительное время развитие фауны Африки происходило без влияния извне. В неогене и начале четвертичного периода она распространилась на север, в Евразию. В ледниковые эпохи плейстоцена эта фауна вымерла в Европе и почти исчезла из Африканского Средиземья, но довольно долго сохранялась в Сахаре, климат которой был сходен с климатом Судана. Уход большей части крупных млекопитающих и других представителей фауны древней Африки из Сахарского региона начался с эпох аридизации климата пустыни и закончился 3—5 тыс. лет тому назад.

Наличие палеоарктических элементов заставляет относить фауну севера материка к Голарктической области Арктогейской суши, а аборигенную фауну остальной части Африки — к Эфиопской области Палеогейской суши. В особую область с высокоэндемичной фауной выделяется остров Мадагаскар с прилегающими архипелагами островов. В каждой области условия местообитания весьма различны. Поэтому в них выделяется несколько биотопов с особыми для каждой группами животных.

Характерными представителями фауны Голарктической области являются обитатели пустынь и полупустынь. К ним отно-

сятся многочисленные грызуны (песчанки), несколько видов прекрасно адаптированных антилоп (мендаса, бубала, аддакс и др.), хищники — гиена, сахарская лисица фенек, шакал. Эфиопская область охватывает влажные экваториальные леса, саванны, редколесья и пустыни остальной части Африки. Считают, что она была центром формирования млекопитающих всего земного шара, в ней сосредоточено около $\frac{1}{4}$ всех видов млекопитающих, 51 семейство, из которых почти половина эндемики. Очень высок в этой области и родовой эндемизм.

Наибольшим количеством видов представлены грызуны, летучие мыши, насекомоядные, парнокопытные, хищники и приматы. Видовой эндемизм наиболее высок среди насекомоядных животных (86 %), грызунов (85 %), парнокопытных (88 %) и приматов (94 %). Обращает на себя внимание строгая изоляция фаун лесов и саванн.

Лесные фауны занимают часто территориально разобщенные районы. Так, наблюдается определенное сходство фауны (в том числе и орнитофауны) влажных лесов Западной и Экваториальной Африки и лесных массивов гор Усамбара на наветренной стороне Восточно-Африканского плоскогорья. Это особенно интересно для физико-географического анализа прошлых природных условий Африки, так как позволяет установить колебания климата в плейстоцене, например эпоху климата достаточно влажного, в которую на фоне низкого гипсометрического уровня суши влажные экваториальные леса распространились вдоль экваториальных широт Африки с запада на восток, до побережья Индийского океана.

По условиям местообитания в Эфиопской области выделяются три фаунистических подобласти.

Западно-Африканская подобласть преимущественно лесная. Только этой подобласти свойственны человекообразные обезьяны (шимпанзе и горилла), карликовый бегемот, выдровые землеройки и родственные жирафам маленькие окапи. Птиц сравнительно немного, наиболее обычны цесарки, голуби, некоторые виды попугаев, птицы-носороги.

Восточно-Африканская подобласть занимает территории саванн Судана, Восточной и Южной Африки. К ней относится также Эфиопское нагорье. В подобласти особенно богато представлены травоядные животные и хищники. К первым относятся жирафы, зебры, антилопы, буйволы, большие африканские слоны, носороги, бегемоты. Среди хищников характерны львы, гиены, шакалы. Интересны похожие на муравьедов, но относящиеся к копытным трубкозубы, питающиеся муравьями и термитами. Только в этой подобласти обитают собакоголовые обезьяны — павианы, мандрилы. Очень много пресмыкающихся — ящериц, хамелеонов, гадюк и питонов. В реках и озерах живут крокодилы. Из птиц подобласти следует назвать страуса, молотоголовую цаплю, крошечных нектарниц, похожих на южноамериканских колибри.

Южно-Африканская подобласть занимает главным образом пустынные и полупустынные районы. Эндемичны для нее златокроты, покрытые мехом, отливающим металлическим блеском, кафрские долгоноги, внешне несколько похожие на тушканчиков, антилопы-прыгуны — изящные, небольших размеров животные. Из хищников сохранились гиены и некоторые роды виверр.

В Мадагаскарскую область помимо острова Мадагаскар входят близкие к нему архипелаги островов Сейшельских, Амирантских, Коморских и Маскаренских. Фауна области очень древняя и высокоэндемичная. Она включает щетинистых ежей (тенреков), относящихся к самым примитивным из современных плацентарных млекопитающих, и полуобезьян (лемуров); много эндемичных бегающих птиц.

Животный мир Африки изучен далеко не полностью. Несомненно, что на материке обитают еще животные и птицы, неизвестные науке, возможно, очень древние. Численность многих крупных животных в Африке резко сократилась, особенно в XIX и в начале XX столетия.

Животный мир и растительность стран Африки охраняются в национальных парках, заповедниках и резерватах (общим числом около 150). В них ведется научная работа по изучению фауны и флоры.

В некоторых парках (особенно если численность животных превышает емкость кормовой базы) выдаются государственные лицензии на их отстрел. Территории многих парков охраняются плохо, в них очень велик урон от браконьеров. Самые крупные национальные парки находятся в странах Восточной и Южной Африки. Это национальные парки Рувензори (Уганда) и Вирунга (на границе Заира и Руанды), где охраняются приматы, национальные парки Цаво (Кения), Серенгети (Танзания), Кафуэ (Замбия), Калахари—Хемсбок (Ботсвана) и Крюгера в ЮАР. Особо следует упомянуть охраняемые территории пустыни Намиб (Намибия, Ангола), где растет уникальная вельвичия.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОЯСА И ЗОНЫ

Широтная зональность природных ландшафтов Африки выражена очень отчетливо благодаря обширным размерам материка и равнинности его рельефа, особенно в северной части материка (см. рис. 5).

Субтропическая зона жестколистных лесов и кустарников, широко развитая в европейском Средиземье, ограничена в Африке узкой прибрежной полосой вдоль северных склонов Атласских гор. За ней во внутренних районах Атласа и вдоль ливийско-египетского побережья протягивается зона субтропических полупустынь с очень нечеткой, как у большинства зон Африки, южной границей, поскольку вне Атласа она очень постепенно переходит в зону тропических пустынь, которая широкой полосой протягивается через всю Африку в Переднюю Азию. Африканская часть этой зоны — пустыня Сахара — величайшая пустыня мира. Узкая щель Красного моря только повышает относительную влажность воздуха вдоль берегов Африки и Аравии, поэтому зона пустынь свободно переходит с африканского берега на азиатский. Широтные границы этой зоны также весьма нечетки. Их можно проводить по изогипсам регулярно выпадающих осадков (зимних вдоль северной границы и летних вдоль южной). Там, где вдоль южной границы Сахары начинают выпадать скудные летние осадки, протягивается очень узкая зона тропических

полупустынь, выходящая к побережью Красного моря.

Южнее, *на равнинах Судана* действуют климатические закономерности субэкваториального пояса — летне-муссонные вторжения экваториального воздуха и дожди, сила и продолжительность которых быстро нарастают к югу. Это сейчас же отражается на многих компонентах природы — характере растительности, процессах почвообразования, действии на рельеф экзогенных процессов. В результате тропические полупустыни сменяются *зонами сухих и опустыненных саванн, редколесий и кустарников и влажных и умеренно влажных саванн и редколесий, листопадных умеренно влажных и сухих лесов и, наконец, полувечнозеленых влажных и умеренно-влажных лесов*, образующих основной фон субэкваториальной Африки на суданских равнинах. Из Судана эти зоны протягиваются через Восточно-Африканское плоскогорье в северную часть Южной Африки и широким полукольцом обрамляют с юга *зоны листопадно-вечнозеленых лесов и гилей*, занимающих днище впадины Конго, северную половину Южно-Гвинейского поднятия и северное побережье Гвинейского залива.

На *Восточно-Африканском плоскогорье* резко проявляется региональность расположения природных зон в сравнении с их теоретическим размещением на схеме идеального материка. В соответствии с муссонной циркуляцией воздушных масс и режимом годового хода увлажнения здесь нет необходимых климатических предпосылок для развития гилей. Зоны лесов, редколесий и саванн также представлены неполно: ландшафты влажных и умеренно-влажных лесов и влажных саванн ограничены в своем распространении небольшим районом севернее и северо-западнее озера Виктория.

Гилей в Африке занимают меньшую площадь, чем в Южной Америке, так как в замкнутой и меньшей по площади, чем Амазонская, впадине Конго типично экваториальный и близкий к нему по ходу увлажнения субэкваториальный климаты не получают столь широкого развития, как в открытой к Атлантическому океану огромной впадине Амазонии. Благодаря широкому выступу суши к западу гилей

протягиваются полосой вдоль побережья Гвинейского залива, прерываясь лишь на побережье Ганы, где засушливый климат исключает возможность произрастания экваториальных лесов и развития соответствующих ландшафтов.

Если в северной части Африки расположение ландшафтных зон определяется нарастанием увлажнения по поясам от пустынного тропического, с одной стороны, к субтропическому, а с другой — к субэкваториальному и экваториальному поясам, т. е. к северу и к югу, то в южной части материка помимо сохранившихся поясных закономерностей довольно четко проявляются также секторные. Южнее 20° ю. ш. хорошо выражены восточный приокеанический сектор, срединный континентальный и западный приокеанический с общей тенденцией нарастания сухости климата с востока на запад. Контрасты жаркого и влажного восточного побережья с пустынным и относительно прохладным западным усиливаются орографией — крутыми склонами к побережью краевых гор и плоскогорий (Большого Уступа), зонально-барьерная роль которых особенно заметна на восточной окраине Южной Африки. Поэтому вдоль восточной и западной окраин материка ландшафтные зоны вытянуты меридионально, но в глубине суши они сохраняют простираение, близкое к субширотному.

На наветренных гористых склонах и прибрежной низменности восточного побережья в Южной Африке с севера на юг сменяют друг друга зоны лесов: зона субэкваториальных лесов протягивается от 15 до 20° ю. ш., с 20 до 30° ю. ш., в тропическом поясе уступает место зоне тропических муссонных лесов южнее 30° ю. ш. на небольшом отрезке побережья между Дурбаном и Порт-Элизабет лежит зона субтропических муссонных лесов.

В континентальном секторе в субэкваториальном поясе широко развиты зональные ландшафты умеренно влажных и сухих листопадных лесов и редколесий. Предполагают, что их растительный покров наименее изменен человеком и представляет естественный ландшафтно-зональный переход от смешанных (листопадно-вечнозеленых) лесов к тропическим пустыням и полупустыням.

Почти всю впадину Калахари занимает зона тропических редколесий, кустарников и опустыненных саванн. Лишь на юго-западе, в районе нижнего течения реки Оранжевой и к югу от нее, опустыненные саванны переходят в тропические пустыни (Карру) через узкую полосу полупустынных ландшафтов. Внутриматериковая пустынная зона Южной Африки не только занимает небольшую площадь, но и ландшафты ее не полностью тождественны ландшафтам Сахары из-за несколько большей влажности климата и более густого растительного покрова.

Полупустыни, огибая с запада южную часть Калахари, поднимаются на север по западным краевым плато и плоскогорьям до 10° ю. ш. и переходят на западе вдоль атлантического побережья Южной Африки в зону приокеанических пустынь западного сектора материка (между 15 и 30° ю. ш.).

На юго-западе Африки повторяются ландшафтно-зональные закономерности, свойственные северо-западной окраине материка: наветренные склоны Капских гор и очень узкая береговая полоса с субтропическим климатом средиземноморского типа занята зоной жестколистных лесов и кустарников, а сухие подветренные склоны и внутренние долины между ними — зоной субтропических полупустынных ландшафтов. На юго-восточной окраине материка в субтропическом поясе появляется зона муссонных субтропических лесов.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР

Современные природно-территориальные комплексы в Африке, как и на других материках, формировались с конца неогена, но 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 (рис. 66). Однако, как уже отмечалось, современные ландшафты, испытывающие длительное и все возрастающее воздействие хозяйственной деятельности человека, весьма существенно отличаются от первичных природных

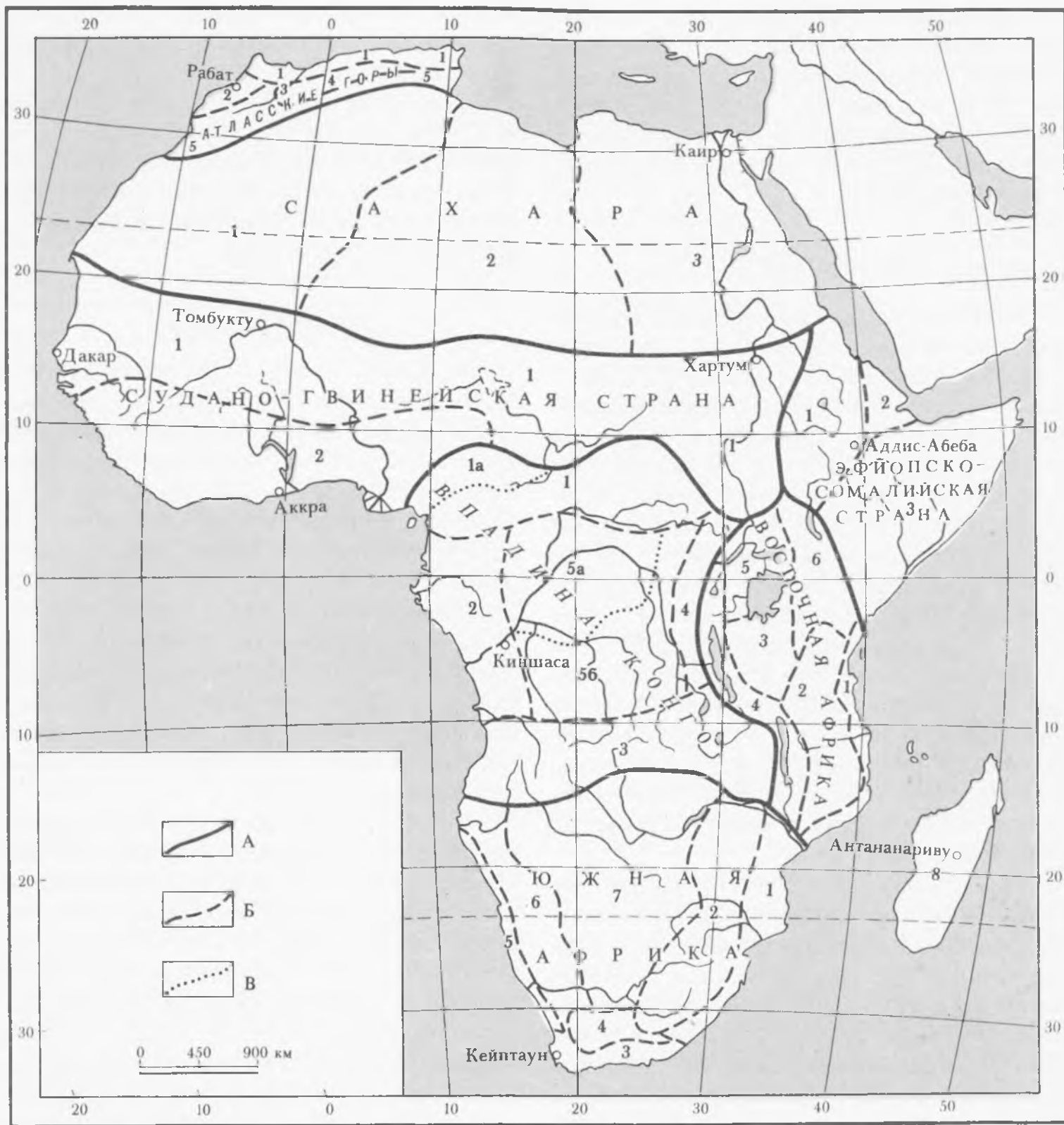


Рис. 66. Схема природного районирования Африки:

А — границы стран, Б — границы областей, В — границы подобластей; Атласские горы: 1 — хребет Эр-Риф и Тель-Атлас, 2 — Марокканская Месета, 3 — Марокканское высокогорье, 4 — Высокие плато, 5 — Антиатлас и Сахарский Атлас. Сахара: 1 — Западная Сахара, 2 — Центральная Сахара, 3 — Восточная Сахара. Судано-Гвинейская страна: 1 — Судан, 2 — Северная Гвинея. Впадина Конго и ее краевые поднятия: 1 — поднятие Азанде, 1а — массив Камерун, 2 — Южно-Гвинейское поднятие; 3 — Водораздельные поднятия Конго — Замбези, 4 — горстовые и вулканические массивы западной системы разломов Восточной Африки, 5 — впадина Конго, 5а — Нижняя платформа, 5б — Верхняя платформа. Эфиопско-Сомалийская страна: 1 — Эфиопское нагорье, 2 — впадина Афар, 3 — полуостров Сомали. Восточная Африка: 1 — прибрежная низменность, 2 — плоскогорье Ньяса и Масаи, 3 — плоскогорье Уньямвези, 4 — западные разломы, 5 — Озерное плато, 6 — Вулканическое плато Кении и центральные разломы. Южная Африка: 1 — Восточный склон Большого Уступа и прибрежная низменность, 2 — Восточные краевые плато и плоскогорья, 3 — Капские горы и впадина Большое Карру, 4 — Верхнее Карру, 5 — пустыня Намиб, 6 — западные краевые плато и плоскогорья, 7 — равнины, 8 — Калахари, 9 — Мадагаскар

комплексов. Это выражается в обеднении биоты, понижении уровня грунтовых вод, регуляции стока рек, эрозии, дефляции и потере естественного плодородия почвенного покрова, происходящих на фоне расширения антропогенных ландшафтов (см. рис. 8). Различия в рельефе и характер проявления географической зональности позволяют разделить материк на *Низкую и Высокую Африку*.

НИЗКАЯ АФРИКА

В *Низкой Африке преобладают обширные выровненные территории*. Большая площадь суши, незначительные высоты и близость Евразии создают почти идеальные условия для проявления *широтной зональности*. Вместе с тем и в *Низкой Африке* нельзя совершенно исключить влияние морфоструктурных особенностей рельефа на формирование природных особенностей некоторых регионов. Самым ярким примером тому служат *Атласские горы*, замыкающие на северо-западе сахаро-суданские равнины и плато и представляющие четко обособленную по рельефу часть *Низкой Африки*. Наряду с сопредельными районами Европы и Азии *Атласские горы*, а также узкая полоса ливийско-египетского побережья входят в *единую страну — Средиземноморье*.

За *Атласскими горами* почти на 2000 км к югу и от западного до восточного края материка простирается *Сахара — зона тропических пустынь* — яркая и неповторимая страна, границы которой не отмечены никакими вехами рельефа. Южнее *Сахары* начинаются *саванны Судана*. Улучшение условий увлажнения с севера на юг выражается в ландшафте появлением все более густого растительного покрова, пересыхающих, а затем и постоянных рек. На юго-западе ландшафты *Судана* находят свое закономерное продолжение на северном побережье *Гвинейского залива*, где влажные высокотравные саванны, уже сильно облесенные, образуют мост к смешанным листопадно-вечнозеленым лесам, переходящим постепенно в гилеи.

Увеличение влажности, обуславливающее постепенное «озеленение» ландшафтов *Судана* и северного побережья *Гвинейского залива*, изменение характера

почвенного покрова, режима рек — главные особенности, по которым *Судан и прибрежная Гвинейская полоса выделяются в единую природную страну*, лежащую в субэкваториальном и экваториальном географическом поясах.

Изменение ландшафтов при переходе из *Судана* во впадину *Конго* также вызывается нарастанием влажности. Довольно четко выраженная впадина в рельефе вместе с окружающими поднятиями выделяется в особую страну.

Атласские горы¹

Атласские горы — система хребтов средней высоты (1200—1500 м), вытянутых почти на 2000 км в направлении, близком к широтному, и сложно разветвленных. Северные хребты — *Эр-Риф* и *Телль Атлас* созданы неогеновой складчатостью. В строении остальной части *Атласа* принимают участие герцинские структуры, раздробленные и вовлеченные в палео- и неогенные новые тектонические движения. Этими движениями в герцинском цоколе были созданы геантиклинальные поднятия, разделенные овалами опусканий отдельных глыб. В рельефе они выражены *высокими межгорными плато*.

Атласские горы поднимаются на границе *Средиземноморья* и *Сахары*, поэтому имеют много природных особенностей, свойственных как средиземноморским, так и пустынным тропическим ландшафтам. Присутствие *средиземноморских ландшафтов* в значительной мере обусловлено орографией, поскольку вне горных хребтов *Атласа Сахара* почти вплотную подступает к побережью *Ливии* и *АРЕ*. Типичные ландшафты *Средиземноморья* развиты в прибрежной полосе шириной не более 150 км, в которой горные цепи задерживают влажные ветры с *Атлантического океана* и *Средиземного моря*. По этим причинам в *Атласских горах* выделяются *два резко различных между собой района: северный со средиземноморскими ландшафтами и южный — предсахарский полупустынный*. Северный район включает хребты *Эр-Риф* (*Рифский Атлас*), *Телль*

¹ *Атласские горы* — одна из областей *Средиземноморья*.

Атлас и узкую полосу прибрежной низменности. Эр-Риф — сложный горный хребет, в котором, помимо складчатых структур, имеются надвиги и покровы. Горы сильно расчленены эрозией и наиболее приподняты в центральной части. Крутыми известняковыми обрывами они попадают на север. Их южные сланцевые и мергелистые склоны более пологие и прорезаны широкими долинами рек.

Еще в четвертичном периоде северные хребты Атласа были связаны с Бетскими Кордильерами и Сицилией. Продолжающиеся колебательные движения, сейсмичность суши и прилегающих участков морского дна указывают на незаконченность тектонического развития Атласских гор и в первую очередь их прибрежной полосы.

Климатические особенности Атласских гор были прекрасно охарактеризованы еще А. И. Воейковым, который выделял в них *два типа климата*: климат Тель, охватывающий северное побережье и прибрежные хребты, типично средиземноморский и *климат плоскогорий*, характерный для предсахарской пустынной области. В области средиземноморского климата зимой господствует морской воздух умеренных широт и развивается циклогенез на линии полярного фронта. Дожди идут с ноября по май, максимум осадков приходится на декабрь—январь (в это время полярный фронт над Средиземным морем наиболее сдвинут к югу). Наибольшее количество осадков выпадает на наветренных склонах Рифского Атласа и в горах восточнее г. Алжир (до 800 мм). Средние температуры зимних месяцев колеблются от 10 до 13 °С, однако каждый год бывают кратковременные похолодания, вызываемые вторжением континентального умеренного воздуха в тылу циклонов. Они сопровождаются выпадением снега в горах и иногда на побережье.

Летом область заполняет морской тропический воздух, приходящий с северо-западными, северными и северо-восточными ветрами по периферии Азорского максимума. Нисходящие токи воздуха исключают возможность выпадения осадков, поэтому устанавливается сухая погода. Из-за большой инсоляции температуры летних месяцев достигают 26—28 °С и лишь на берегу умеряются бризами.

Иногда из Сахары прорываются горячие и сухие ветры (*сирокко*).

Реки имеют в основном дождевое питание. Только реки, стекающие с Марокканского высокогорья и массива Джурд-жур (восточнее г. Алжир), дополнительно получают снеговое питание. Самые крупные реки (*уэд Шелиф*, длина около 700 км, и *уэд Мулуя*) не пересыхают в течение года, хотя расходы их резко колеблются по сезонам. Зимой расход воды в Шелифе достигает 1400 м³/с, летом падает до 4м³/с. В нижних течениях рек много воды разбирается на орошение. Для этой цели используются также подземные воды.

Прибрежная равнина и нижние части горных склонов до высоты 400—500 м покрыты вторичными зарослями ксерофитных кустарников (маквис) из мирта (*Myrtus communis*), дрока (*Genista retamoides*), раkitника (*Cytisus triflorus*), ладанника (*Cistus salvifolius*), олеандра (*Nerium oleander*), земляничных и оливковых деревьев; последние издавна культивируются во всех Атласских странах и в диком виде сейчас почти не встречаются. Маквис распространен на *коричневых почвах*, обладающих высоким естественным плодородием и дающих хорошие урожаи при условии летнего орошения. Поэтому большая часть побережья, а также предгорья и долины рек распаханы и заняты под различные сельскохозяйственные культуры (виноградники, цитрусовые, фруктовые деревья, посевы пшеницы, ячменя, овса).

В горах на наветренных склонах до 1200—1300 м сохранились леса из вечнозеленого пробкового дуба (Quercus suber). Они предпочитают *коричневые выщелоченные почвы* на вулканических и других кристаллических материнских породах или же на песчаниках. Леса имеют промышленное значение. Каждые 6—8 лет с деревьев снимают кору, дающую лучшую в мире пробку. Выше 1200 м растут *смешанные леса*, под которыми развиваются *горнолесные бурые почвы*. В их состав входят вечнозеленые дубы (каменный дуб — *Q. ilex*), дубы с опадающей листвой (лузитанский дуб — *Q. lusitanica*) и хвойные, главным образом атласский кедр (*Cedrus atlantica*). Смешанные леса заканчиваются на высоте около 1800—2000 м. Верхнюю

лесную зону (до 2000—2300 м, местами до 3000 м) образуют *хвойные леса* из атласского кедра, хорошо переносящего холод, обильные дожди и даже снегопады. У него великолепная строевая древесина. В нижний ярус и подлесок входят бореальные виды деревьев — клен, каштан, дикое грушевое дерево, а также тисс, остролист, барбарис, дикий виноград, лиана ломонос.

Верхняя граница леса образована большей частью искривленными низкорослыми можжевельниками (*Juniperus thurifera*). На вершинах, на голых каменистых россыпях в западинах встречаются пятна горно-степной растительности, среди которой арктоевропейские виды (крупка, лапчатка, овсяница) смешиваются со средиземноморскими горно-степными видами. Подветренные склоны Телль Атласа были покрыты лесами из алеппской сосны с подлеском из берберской туи (*Callitris grandivallis*), разреженными кустарниковыми зарослями можжевельника, редколесьями из каменного дуба с подлеском из алеппской сосны (*Pinus halepensis*).

Лесная растительность средиземноморских ландшафтов Атласа чрезвычайно пострадала от вырубок и выпаса мелкого рогатого скота. Это повлекло за собой сильнейшую эрозию почв.

К югу от Эр-Рифа и Телль Атласа рельеф Атласских гор более сложный. На западе, за узкой *приатлантической аккумулятивной равниной*, ступенчато поднимается *Марокканская Месета*, примыкающая к *Марокканскому высокогорью*, ограниченному с востока тектонической депрессией среднего течения *узды Мулуи*. Марокканское высокогорье образуют *хребты Высокого и Среднего Атласа*. Высокий Атлас слагают докембрийские кристаллические породы; хребты его, прорезанные множеством речных долин, имеют зубчатые вершины и сохраняют следы четвертичного оледенения — цирки, троговые долины и моренные гряды. Поднятие Высокого Атласа в конце неогена и в начале четвертичного периода на высоту более 3500 м сопровождалось разломами и вулканизмом: *Тубкаль* (4165 м) — высшая точка Атласских гор и наиболее высокий из имеющихся здесь уже разрушенных вулканов.

Восточнее Высокого Атласа поднимается Средний Атлас. В его восточной

половине *преобладают высокие параллельные антиклинальные хребты, разделенные широкими синклинальными долинами*. В западной — *известняковые сильно закарстованные плато, разбитые сбросами, вдоль которых поднимаются невысокие потухшие вулканические конусы*.

За Средним Атласом начинаются *обширные котловины Высоких плато*, разделенные пологими поднятиями. На восточной окраине Атласских гор Высокие плато сужаются и разделяются *короткими глыбовыми хребтами и массивами*, простирающиеся которых близко к меридиональному. С юга Высокие плато ограничивают *хребты Сахарского Атласа и Антиатласа*, утопающие в каменистых осыпях и разделенные узкими безводными ущельями. Шелушение слоистых пород под воздействием физического выветривания придает многим вершинам округлые формы, напоминающие бараньи лбы. Только на вершинах гор, улавливающих влагу, есть островки эрозионного рельефа. Вдоль южного склона Сахарского Атласа проходит тектоническая граница между Атласскими горами и Сахаро-Аравийской плитой. Землетрясения вдоль этой линии свидетельствуют о продолжающихся движениях земной коры.

Климат внутренних районов Атласских гор характеризуется значительными сезонными амплитудами температур и сухостью. Зимой над охлажденными хребтами и впадинами формируется местный антициклон с континентальным воздухом умеренных широт. Значительно (до +8...+5 °С) опускаются средние месячные температуры, но в замкнутых впадинах часто бывают морозы (абсолютный минимум достигает —17 °С). Резко падают температуры высоко в горах: в Высоком Атласе (на высоте более 3000 м) был отмечен абсолютный минимум — 20 °С. Вершины гор покрываются снегом, на Высоком и Среднем Атласе он лежит более 5 месяцев. Лето жаркое и сухое. Средние температуры почти такие же, как на побережье, но когда из Сахары дует жаркий ветер сирокко, они поднимаются до 50 °С и более.

Почти везде *реки Высокого и Среднего Атласа* полноводны зимой и весной (*дождевое и снеговое питание*). На высоких плато эпизодический сток направлен к обширным депрессиям — *шоттам*. Наиболее

крупные шотты — *Шотт-эш-Шерги* и *Шотт-эль-Ходна*. Вокруг шоттов расстилаются *волнистые равнины*, засыпанные каменистыми обломками, во многих местах известняковые и кремнистые коры бронируют поверхность.

Высокий и Средний Атлас — *горные влажно-лесные «островные» ландшафты*, поднимающиеся над полупустынями внутренних плато. На склонах гор, улавливающих осадки, на *выщелоченных коричневых и горно-лесных бурых почвах* вверх поднимаются *леса*, начиная от *вечнозеленых жестколистных* и до *хвойных* (как и в северных высоких массивах). Прибрежная низменность, занятая полями и фруктовыми садами, местами сохранила *участки безлесных ландшафтов*, на которых наряду с дернинными злаками среди разреженных ксерофитов встречается карликовая пальма хамеропс (*Chamaerops humilis*). Самый жаркий юго-западный участок низменности еще сохраняет редколесья из реликтового арганского дерева (*Argania sideroxylon*).

На Высоких плато из-за недостатка осадков на *серо-коричневых почвах* растут ксерофитные злаки и редкие кустарники и деревья, образующие *формацию полупустынной растительности*. Она более сомкнута на западе, в Марокко, и разрежена на востоке, в Тунисе. Основной фон составляет несколько видов ковылей, *пыльня (Artemisia herba albae)*, а также *дрок*. Наиболее распространенный вид ковыля — *альфа (Stipa tenacissima)*, высотой до 1 м. Из волокон его жестких листьев изготавливают канаты, грубую ткань и дорожные сорта бумаги. Естественные запасы альфы сильно уменьшились и ее разводят на специальных плантациях.

Встречаются рощи хвойных деревьев и камедной акации (*A. raddiana*). Повсюду распространен кустарник юуба (*Zizyphus lotus*, *Z. jujuba*). Кустарники и низкорослые деревья встречаются в местах лучшего увлажнения, где часто образуют густые *заросли типа гариги*, под которыми на карбонатной коре выветривания развиваются *почвы terra-росса*. Галофиты (геттаф — *Atriplex halimus*) окружают шотты и занимают многочисленные мелкие впадины. Внутренних плато, где, как правило, формируются *солончаковые почвы*. Хребты

Антиатласа и *Сахарского Атласа*, образующие горный барьер с Сахарой, имеют уже *типично пустынные ландшафты*. Только на верхних частях северных горных склонов и на вершинах, собирающих небольшое количество осадков, встречаются редкие рощи алеппской сосны, берберской туи, каменного дуба (в Сахарском Атласе) и можжевельника (в Антиатласе).

Сахара

Сахарой начинается пояс пустынь, протягивающийся на 12 000 км от побережья Атлантического океана через Африку до пустыни Гоби в Центральной Азии, на долю Сахары приходится половина длины этого пояса — 6000 км. С севера на юг она простирается на расстояние до 2000 км. Площадь Сахары около 9 млн. км² (почти 1/3 площади Африки). Северная граница Сахары проходит по южному подножию Атласских гор, восточнее — условно по 30° с. ш. Южная граница также условная, начинается у Атлантического океана под 19° с. ш., восточнее озера Чад спускается до 16° с. ш., пересекает Нил к северу от Хартума и выходит к побережью Красного моря севернее Массауа. *Большую часть Сахары занимают равнины и плато* высотой (абс.) от 300 до 500 м. Только в центре и на востоке Сахары в районах выступов древнего основания Сахаро-Аравийской платформы из-под осадочного чехла поднимаются *высокие горы*.

Сахара — пустыня климатическая. Основные особенности ее ландшафтов связаны с господством крайне сухого континентального тропического воздуха. Главные причины сухости — опускание воздушных масс в динамическом максимуме над Сахарой, устойчивым в течение всего года в верхних слоях атмосферы, и большая высота (до 5 км) уровня конденсации, которого не могут достичь конвективные токи. Из-за сухости воздуха облака — редкое явление над Сахарой. Малая облачность обуславливает, в свою очередь, очень высокую инсоляцию, достигающую почти 100 %. Сахара — одна из самых жарких пустынь в мире, хотя амплитуды сезонных температур достигают в ней больших величин из-за изменения угла падения солнечных лучей летом и зимой.

В июле пустыню оконтуривает изотерма 32°. Исключение составляет лишь несколько более прохладное побережье Атлантического океана. Летом очень велики суточные амплитуды температур воздуха и почвы. Первые достигают 30 °С, вторые 70 °С. Зимой значительно (до 10 °С) понижаются температуры в центральной и северо-западных частях Сахары. Прибрежные районы пустыни охлаждаются менее других благодаря смягчающему влиянию океана и морей. Иногда в тылу циклонов на берег Средиземного моря и далее в глубь материка вторгается континентальный воздух умеренных широт, резко снижающий зимние температуры против средних многолетних. Отрицательные температуры отмечаются чаще всего в глубине Сахары, реже на побережье. В Айн-Салахе температура — 4 °С может держаться несколько недель.

В Сахаре выпадает менее 50 мм осадков в год. Особенно пустынные места (*танезруфты*) окружают массив Ахаггар, исключительно засушлива Ливийская пустыня. Часть влаги конденсируется из туманов, особенно частых весной на Атлантическом побережье, за счет выпадающей утром на скалах росы. В северной части пустыни бывает снег. Однако снегопады — редкое явление. В северной половине Сахары осадки связаны с зимним проникновением циклонов полярного фронта южнее их обычных путей, в южной они вызываются летними вторжениями экваториальных муссонов севернее средней многолетней границы.

Благоприятные орографические условия для выпадения осадков, приходящих как с севера, так и с юга, имеются на склонах массивов Ахаггар и Тибести, но данные об их климате очень скудные. Известно, что на единственной метеорологической станции в Ахаггаре выпадает до 150 мм осадков в год. На вершинах Ахаггара и Тибести зимой температуры опускаются до —12...—17 °С. В условиях сильной инсоляции испаряемость в Сахаре исключительно велика. Значительная часть осадков испаряется, не достигнув земной поверхности, коэффициент увлажнения практически равен нулю.

Современные климатические условия установились в Сахаре с конца плейсталь-

ных эпох плейстоцена, во время которых зона пустынных ландшафтов протянулась не более чем на 5° между 20 и 25° с. ш. Эту зону пересекали мощные реки: с нагорья Тибести одна из рек направлялась к *впадине Бильма* и древнему *Пра-Чадскому озеру*. С Сахарского Атласа в восточное *озеро Араван* текла *река Саура*; с юга к нему нес воды *Пра-Нигер*. Однако большая часть Сахары, как и в настоящее время, оставалась областью внутреннего стока и только на востоке в *Нил*, который уже впадал в Средиземное море, собирались воды рек, начинавшихся на *хребте Этбай*. От плейстальных эпох в Сахаре сохранились полусасыпанные песком *сухие русла (уэды)*, плащи из плохо окатанных галечников, которые оставляли иссякавшие реки, некоторые представители животного и растительного мира, мигрировавшие по долинам рек с севера и с юга и уцелевшие в долинных оазисах в горах Ахаггара и Тибести.

Сахару нельзя считать песчаной пустыней. Скопление песков — *эрги* покрывают около 20 % ее площади, остальную территорию занимают *пустыни щебнистые — хамады, галечниковые — реги и глинистые — сериры* (рис. 67). Имеется определенная тектонико-генетическая связь между гипсометрическим положением этих пустынь. Она позволяет установить роль новейших тектонических движений в размещении пустынь. Хамады занимают приподнятые участки Сахаро-Аравийской платформы. Они сложены коренными породами. Горные (скалистые) хамады развиваются на обнаженном кристаллическом фундаменте. Очень большую площадь занимают хамады на осадочных мезозойских и палеоген-неогеновых отложениях (известняках и песчаниках).

На склонах тектонических котловин и прогибов в областях развития дельтовых отложений плейстальных эпох распространены преимущественно галечниковые реги, в которых песчаный материал вымыт водой или вынесен верхом. Эрги образуются в периферических районах плейстоценовой аллювиально-озерной аккумуляции путем энергичного развевания рыхлых наносов и их переотложения в грядовые пески под действием ветра. Сериры — глинистые равнины с солончаками (шоттами) лежат



Огромные термитники — обычная картина в кустарниковых зарослях Восточной Африки. Цилиндрическая башня достигает в высоту 4,5 м

распространены сахарский дрок (*Genista saharae*), эфедра (*Ephedra alata*), дрин (*Aristida pungens*). Вдоль атлантического побережья высокая относительная влажность воздуха, росы и туманы поддерживают существование довольно густых зарослей лебеды, а также низкорослых кактусоподобных молочаев (*Euphorbia echinus*) и лишайников. Структурно-морфологические различия Сахары позволяют выделить в ней несколько областей: **Западная Сахара.** Она лежит между Атлантическим океаном и *хамадой Эль-Хамра*. В ней преобладают *низкие равнины*, сложенные кристаллическими породами (*плато Эль-Эглаб*) и осадочными свитами (*Тадемаит, Тингерт*). Плато окружают обширную *впадину Эль-Джоф* — синеклизу древнего основания и *впадину Эр-Рир* — район недавнего тектонического погружения пред-

атласского передового прогиба. Большая часть прогиба, заполненная продуктами сноса с гор, выражена в рельефе *наклонными плато*, сильно расчлененными уэдами.

По высокой влажности воздуха, относительно сниженным температурам под влиянием *холодного Канарского течения*, большей концентрации растительности в Западной Сахаре выделяется *Приатлантическая аккумулятивная равнина*. Южная часть Западной Сахары — особенно жаркий район, почти лишенный растительности, занятый главным образом *хамадами* и *регами*. В ее северной части выделяются крупные скопления песков (*эрги Большой Западный и Большой Восточный*), а также обширный район развития сериров и крупных солончаков, часть которых лежит ниже уровня океана (Шотт-Мельгир — 26 м). По уэдам, берущим начало с Сахарского Атласа и Ахаггара, в пустыне на десятки и сотни километров протягиваются оазисы финиковых пальм.

Центральная Сахара. Она включает *нагорья Ахаггар и Тибести* и прилегающие к ним с севера и юга районы. На севере находится сильно раздробленная тектоническими движениями Ливийская Сахара, в которой *щелнистые хамады* окружают обширные впадины, занятые крупными скоплениями песков. Разломы фундамента Ливийской Сахары сопровождались излияниями лав, слагающих *невысокие плато*. С юга к Ахаггару и Тибести примыкают периферические части *суданских впадин*. Центральносуданская впадина включает крупный *эрг Тенере* и *впадину Боделе*, глинисто-солончаковые холмистые равнины которой в плейстоцене занимало большое озеро.

Центральный горный район. Это наиболее замечательный район, приподнятый по линиям разломов в конце неогена. *Вулканические пики* (на Ахаггаре), *лавовые плато и потухшие вулканы* (на Тибести) венчают высочайшие массивы. Горячие источники и выделения сернистых газов указывают на недавно закончившуюся вулканическую деятельность. На вершинах нагорий берет начало множество речек, часть которых сохраняет постоянные водотоки в глубоких и тенистых ущельях. По ним высоко взбираются деревья и кустар-

ники, образующие местами довольно густые заросли. Флористический состав растительности изменяется с высотой: в нижней зоне — сахарско-тропической — сосредоточены типичные представители суданской флоры — пальма дум, дерево ирак (*Salvadora persica*). В средней зоне — сахарско-средиземноморской — растут дубы, можжевельники, олеандры, дикое оливковое дерево (*Olea laperrini*), мирт и вымирающий кипарис (*Cupressus dupreziana*). На вершинах нагорий, особенно на Тибести, встречаются пятна горно-степной растительности.

Ахаггар и Тибести окружены *поясом куэстовых гряд (тассили)*. Между грядами лежат *широкие продольные долины*, моноκлиальные уступы куэст разделены *сухими узкими поперечными ущельями*. Пояс тассили, сложенный водопроницаемыми песчаниками и известняками, отличается особенной безжизненностью ландшафтов. Совершенно пустынно *плато Танезруфт*, примыкающее с запада к Ахаггару.

Восточная Сахара. Она включает *пустыни Ливийскую, Аравийскую и Нубийскую*. Ливийскую пустыню (в отличие от других районов Сахары) не пересекают уэды. По-видимому, даже в плейстоценовые эпохи она оставалась очень сухой. Северную часть пустыни занимают *низменности и впадины (Каттара — 133 м)*, лежащие в прогибе фундамента материка. В остальной части *преобладают структурно-ступенчатые плато с глубокими впадинами*, в которых лежат оазисы Фарафра, Бахария, Дахла и Харга, и многочисленными *останцовыми плато* (на юге). Северные впадины в плейстоценовые эпохи были заняты крупными озерами. Отлагавшиеся в них пески впоследствии были переотложены ветром на плато, где образуют одно из самых крупных в мире песчаных скоплений — *Ливийское песчаное море с характерным ячеистым рельефом* (продольные гряды, соединенные песчаными перемычками). Вблизи оазисной долины Нила преобладают *длинные гряды дюн*, из которых *гряда Абу-Мухаррик* протягивается на 650 км.

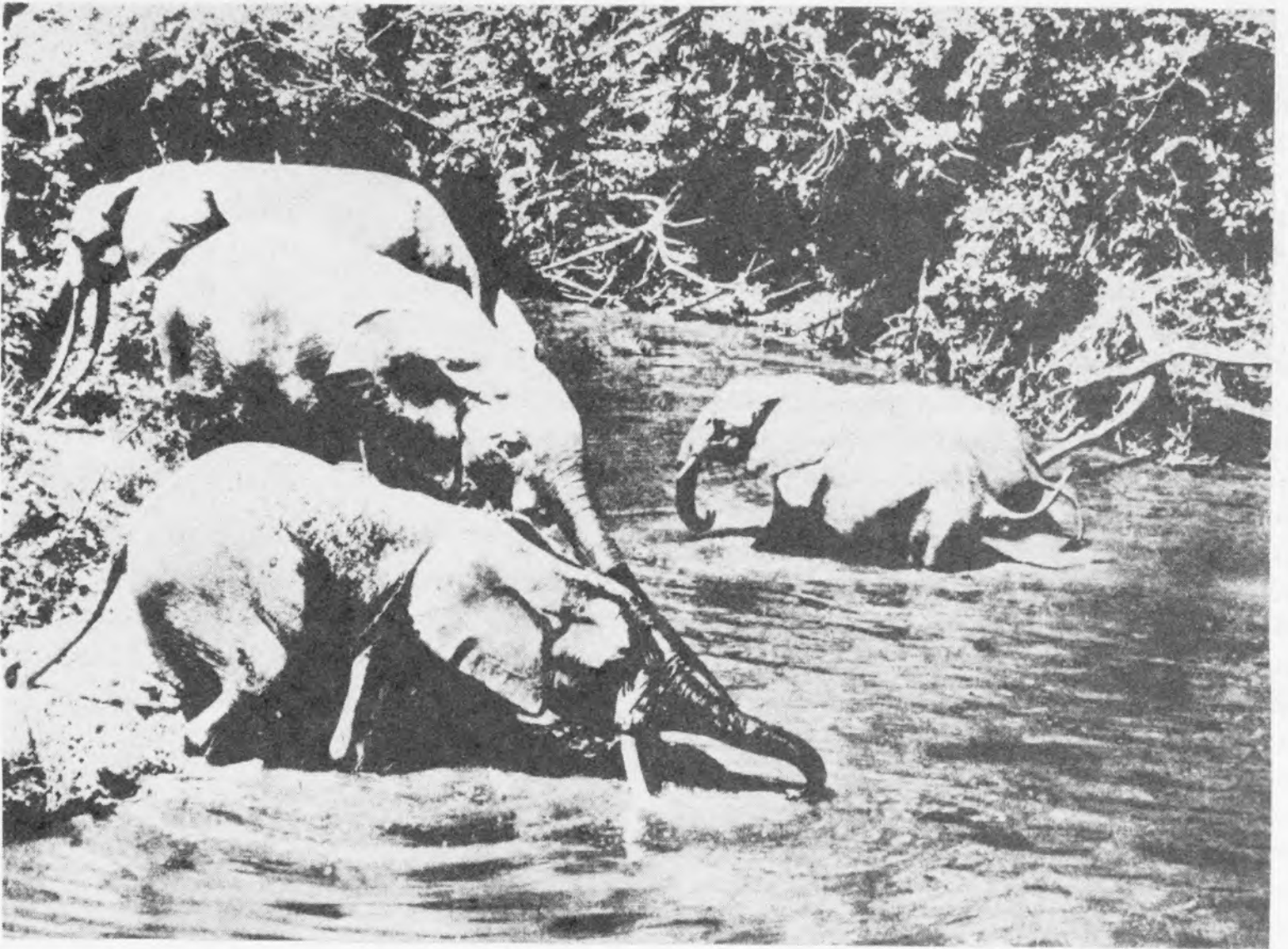
Нубийская и, особенно, Аравийская пустыни пересечены короткими сухими руслами древних рек, направлявшихся к Нилу. В долинах грунтовые воды поддер-

живают существование довольно густой растительности (акации, тамариски, сикоморы — *Ficus sycomorus*). Истоки рек лежат на склонах *хребта Этбай — горстового массива*, уцелевшего при обрушении Эритрейской антеклизы. От Суэцкого перешейка до тропика побережье Красного моря — очень жаркая пустыня с постоянно высокой относительной влажностью воздуха. Южнее вдоль берега и на склонах гор появляется полупустынная растительность, существующая за счет скудных зимних осадков.

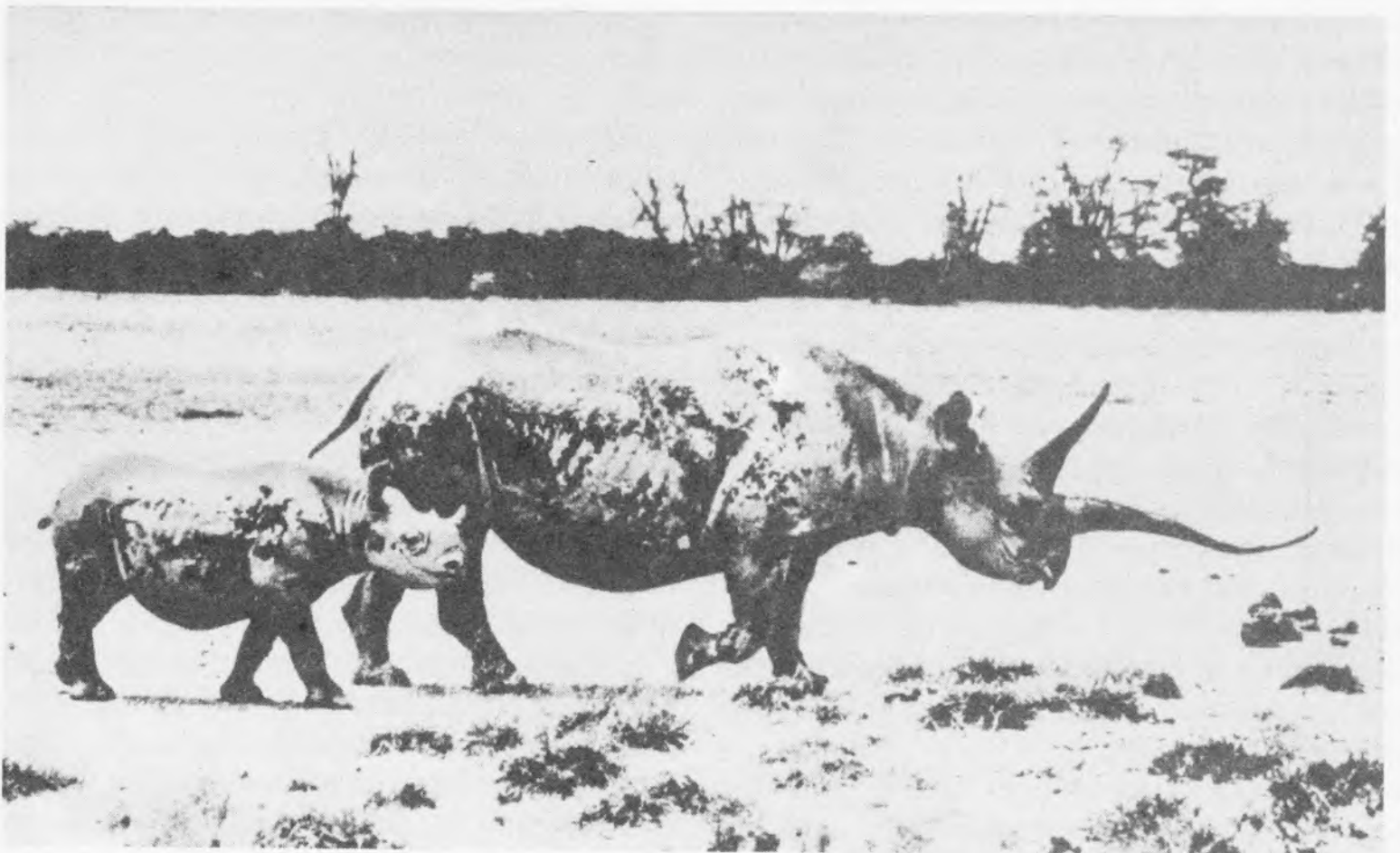
Судано-Верхнегвинейская страна

Судано-Верхнегвинейская страна простирается от южных границ Сахары до Гвинейского залива и северных краевых поднятий впадины Конго. Она занимает южную окраину Сахаро-Аравийской платформы, для которой характерны пологие тектонические прогибы и поднятия. В Судане на общем фоне невысокого (300—400 м) равнинного рельефа прогибы выражены *впадинами среднего Нигера, озера Чад и среднего течения Белого Нила*, выполненными четвертичными песчано-глинистыми отложениями. К впадине среднего Нигера с запада примыкает *Сенегамбия* — опущенная по линии разломов приатлантическая часть платформы, остававшаяся до начала четвертичного периода под уровнем моря. С востока над впадиной поднимаются *кристаллический массив Аир (2022 м) и плато Джос (1735 м)*, соединенные низкими плоскими возвышенностями, сложенными песчаниками и известняками. Впадину озера Чад отделяют от впадины Белого Нила *цокольная равнина Дарфур* и частично перекрытая осадочным чехлом *цокольная равнина Кордофан*, увенчанные многочисленными островными горами. В Сенегале, на Зеленом мысу и в Дарфуре поднимаются вулканические конусы, связанные с верхнеэоценовыми разломами (*Марра — 3088 м в Дарфуре — высшая вершина Судана*).

Вдоль гористого северного побережья Гвинейского залива, в горах и возвышенностях Верхней Гвинеи вновь выступает кристаллическое основание Африканской платформы. Верхнегвинейская возвышенность круто обрывается к аккумулятивной прибрежной низменности и полого пони-



Африканские слоны, живущие в лесах, меньше ростом и стройнее, чем слоны, обитающие на равнинах



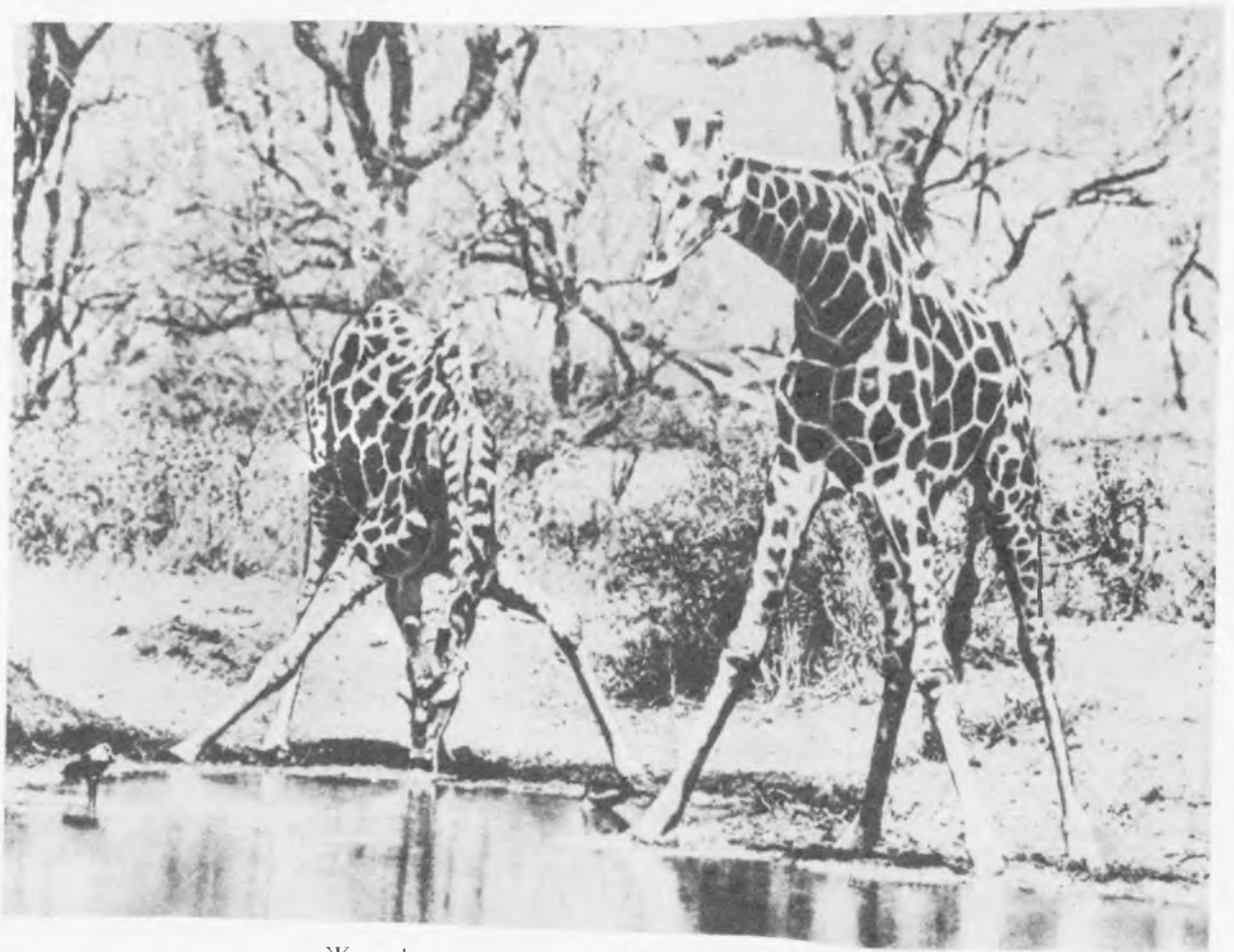
Самка черного носорога с детенышем



Окапи (семейство жирафовых) распространен только во влажных экваториальных лесах Африки



Великолепный баобаб у подножия скалистого холма



Жирафы на водопое в саванне в сухой сезон

жается на север, сливаясь с равнинами западного Судана.

Главную особенность природы страны определяет положение ее между тропическими и экваториальными широтами (17—5° с. ш.). В Судане и Верхней Гвинее происходит *смена ландшафтов от тропических пустынь Сахары к гилеям экваториальной Африки*. Она совершается очень постепенно *через ландшафты саванн* и обуславливается нарастанием влажности климата. В летнее время Верхнюю Гвинею и равнины Судана заполняет экваториальный воздух, приносимый юго-западными муссонами, затягивающимися с океана в Сахарскую барическую депрессию. Мощность экваториального муссона и длительность его вторжения убывают к северу, к границам Сахары, где в середине лета проходит тропический фронт, но циклоническая деятельность почти не развивается. Экваториальный муссон приносит с собой главным образом конвективные осадки.

В Южном Судане, на общем фоне дождливого сезона, длящегося 8—10 месяцев, наблюдается два максимума в связи с двукратным прохождением Солнца через зенит. С истощением влагоемкости муссона и количество осадков убывает с юга на север с 1800—1500 до 350—250 мм и менее. Особенно много осадков (более 3000 мм/год) выпадает на прибрежной низменности Гвинейского залива и наветренных склонах лежащих за ней возвышенностей. Исключение составляет лишь засушливый участок побережья Ганы и Того, простирающийся параллельно ветрам с океана. Здесь годовая сумма осадков падает до 700 мм.

В зимний сезон в Судан вторгается сухой и жаркий северо-восточный пассат. Обычно вдоль 5—7° с. ш. на линии тропического фронта он сталкивается с экваториальным воздухом, по-прежнему проникающим с океана на побережье, где зимний период почти такой же влажный, как и летний. Однако иногда пассат достигает побережья и приносит с собой высокие температуры и сухость.

Смена влажного и сухого сезонов происходит повсеместно на фоне постоянно высоких температур (средние месячные температуры нигде не опускаются ниже 20 °С). Наименьшие амплитуды темпера-

тур наблюдаются на Гвинейском побережье, где они не превышают 3 °С (27 и 24 °С). Во внутренних районах Судана, особенно в его северной предсахарской полосе, средние температуры перед началом сезона дождей (в апреле—мае) поднимаются до 30—35 °С. В дождливые месяцы (в июле и особенно в августе) они понижаются до 27 °С.

На примере Судана можно видеть, насколько сильно в субэкваториальных широтах Африки в саваннах и редколесьях сезонное увлажнение влияет на ритмику природных процессов. Во влажный сезон реки широко разливаются. В верховьях в горах активно протекает боковая и линейная эрозия, в средних и нижних участках течения на равнинах реки отлагают глинисто-песчаные наносы. Почвы находятся в состоянии промывного режима, в их нижние горизонты выносятся продукты быстро разлагающихся органических остатков и растворимых минеральных соединений. В эти месяцы развивается травянистая растительность и покрываются листьями деревья.

В сухой сезон сильно мелеют и замедляют свое течение реки южной и средней части Судана. На севере они пересыхают (за исключением транзитных). Интенсивно протекают физическое выветривание, дефляция аллювиальных наносов, облегчаемая в этот период выгоранием или выжиганием злаков. Деревья сбрасывают листву (по крайней мере в Северном Судане), хотя цветение многих видов приходится именно на бездождные месяцы. В почвах происходит подтягивание почвенных растворов, из которых выпадают подвижные гидроксиды железа, накапливающиеся в иллювиально-железистых горизонтах, образуются уплотнения, конкреции и стяжения различной плотности и размеров. На побережье Гвинейского залива и на южных склонах Верхнегвинейской возвышенности все природные процессы протекают в условиях непрерывного увлажнения, свойственного зоне влажных экваториальных лесов.

В Судано-Верхнегвинейской стране выделяются *саванны и редколесья Суданских равнин и влажные экваториальные и субэкваториальные (муссонные) леса Верхней Гвинеи* с очень постепенными пе-



Отпрепарированные эрозией полупустынные структурно-ступенчатые плато Большого Намаквалленда (к северу от реки Оранжевая)

реходами между ними в тех немногих местах, где естественные природные комплексы не нарушены давней сельскохозяйственной деятельностью человека.

На равнинах Судана ярким внешним признаком, характеризующим типы ланд-

шафтов, является растительность. Она особенно хорошо изучена в западном Судане, где в соответствии с изменением экологических условий выделяют с севера на юг три геоботанические зоны — Сахельскую, Суданскую и Гвинейскую.

В Сахельской зоне¹ на границе с Сахарой на красновато-бурых и красно-бурых почвах распространена полупустынная колючедревесная формация, переходящая южнее в опустыненные акациевые саванны. Для полупустынь характерны кустарники высотой 1—5 м и разбросанные между ними отдельные невысокие деревья, типичные ксерофиты с редуцированными листьями и обилием колючек (до 5 см длиной). Кустарники и деревья представлены преимущественно различными видами акаций. Злаки растут редко, отдельными дернинами, чаще других встречается дикое просо. Жизненный цикл растений этой зоны очень короткий (два-три месяца). Большую часть года кустарники и деревья стоят без листьев, злаковый покров выгорает. В акациевой саванне деревья преобладают над кустарниками. Кроны многих акаций имеют зонтиковидную форму. Кроме акаций здесь растут баобабы, пальма дум, встречаются также деревья и кустарники из семейства молочайных, с мясистыми листьями с водосодержащей тканью.

Полупустыни и опустыненные саванны издавна использовались под пастбища. Засухи (последняя катастрофическая 1968—1973 гг.) и перевыпас привели к нарушению неустойчивых экосистем ландшафтов прежде всего вследствие почти полного уничтожения растительного покрова. Началось активное развевание древних эргов южной окраины Сахары и наступление пустыни на юг со скоростью 1 км/год.

В Суданской зоне широко распространена типичная саванна со сплошным злаковым покровом преимущественно из различных видов бородача — *Andropogon*, выгорающим за 4—6 месяцев засушливого периода. Злаки ксероморфны, с узкими и прямыми листьями, высота злакового покрова увеличивается с севера на юг с 1 до 1,5 м. Деревья представлены акациями, молочайными, баобабами и веерными пальмами. Очень характерно для этой формации масляное дерево, или карите (*Butyrospermum parkii*). Карите и некоторые другие деревья саванн обладают замечательным свойством — переносить ежегодные

пожог злаков, издавна широко практикуемые во всей тропической Африке. У таких пирофильных деревьев ствол защищен толстым слоем обуглившейся с поверхности пробки. Другие деревья и кустарники, переносящие пожары, имеют глубокую корневую систему, способны размножаться корневой порослью.

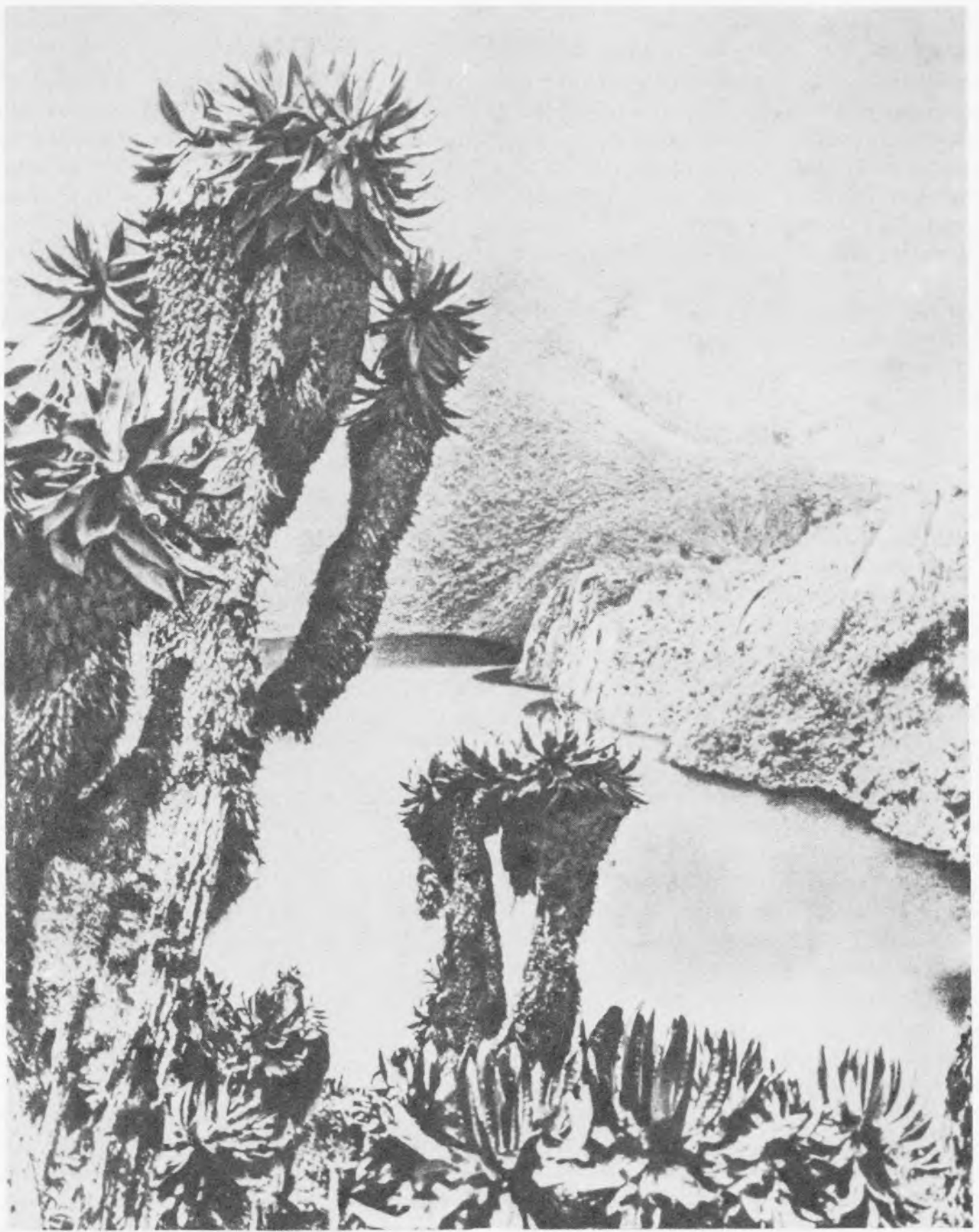
Деревья и злаки наиболее пышно развиваются в понижениях рельефа на лучше увлажняемых красно-бурых почвах. На более высоких и лучше дренируемых местах на красно-коричневых почвах развивается формация сухих лесов. В составе этих лесов главным образом листопадные деревья, но изредка встречаются и вечнозеленые.

В Гвинейской прибрежной зоне господствуют влажные высокотравные саванны и смешанные листопадно-вечнозеленые леса, массивы которых придают ландшафтам южного Судана парковый характер. Высокотравные саванны (с местными видами дикого проса и бородача высотой до 5 м) занимают водораздельные плато, на которых развиваются красные почвы, скрывающие латеритную броню. Лесные массивы приурочены к долинам и котловинам с высоким стоянием грунтовых вод. В них встречаются как мезофильные, так и гигрофитные виды, густо развивается подлесок, злаковый покров почти исчезает.

По долинам рек Гвинейской зоны далеко на север проникают галерейные леса, образованные вечнозелеными гигрофитными видами деревьев. В засушливый сезон они не испытывают недостатка влаги, поскольку получают ее от грунтовых вод. В состав этих лесов входят панданус с досковидными корнями-подпорками (*Pandanus spp.*), дикое кофейное дерево (*Coffea liberica*), также листопадный капок (*Ceiba spp.*).

Суданская и Гвинейская саванновые зоны — территории древнего земледельческого освоения и скотоводства (в районах, не зараженных мухой це-це). Подсечно-огневая система земледелия привела к уничтожению первичной лесной растительности, смешанных листопадно-вечнозеленых, вечнозелено-листопадных, листопадных лесов и редколесий, сохранившихся лишь небольшими массивами. Здесь сосредоточены в настоящее время пахотные земли, на которых выращиваются про-

¹ Сахель — араб. край или берег. Так называют северную окраину Судана, граничащую с Сахарой.



Гигантские крестовники на горе Рувензори. Эти необычайные горные растения растут на высоте 4500 м

довольственные культуры, а также продовольственные плантации.

Влажные экваториальные леса занимают прибрежную низменность Гвинейского залива и склоны гор до высоты 1000 м. Леса образуют два крупных массива — западный Гвинейский и восточный Нигерийский, сосредоточенные в наиболее

влажных районах вблизи дождевых экранов самых высоких прибрежных массивов. На засушливом отрезке побережья Ганы и Того их разделяют влажные саванны с рощами пальм. Площадь гилей сильно сократилась вследствие расчистки земель под плантационные культуры и вырубки лесов.

Западный форпост Верхнегвинейской возвышенности — *массив Фута-Джаллон*. Кристаллический фундамент массива перекрывают плотные нижнепалеозойские кремнистые песчаники, уцелевшие от денудации вследствие бронирующего их латеритного панциря. *Плато*, бронированные такими панцирями, представляют собой *каменистые равнины (бовали)*, лишенные почвенного покрова и растительности. Только в расщелинах скал здесь растут жесткие ксерофитные злаки.

Несмотря на сравнительно небольшую высоту Фута-Джаллона (до 1425 м), на его вершинах выпадает много дождей. Атмосферные осадки, быстро стекающие с водонепроницаемой латеритной кровли, питают множество рек, спадающих с уступов плато стремительными каскадами. Здесь берут начало *реки Сенегал и Гамбия*. На западных склонах массива, лишенных латеритных кор, в некоторых местах сохранился *первичный смешанный (листопадно-вечнозеленый) лес*, спускающийся к северу до реки Гамбии, где сухой сезон до 4—5 месяцев.

Восточнее Фута-Джаллона в Сьерра-Леоне и Либерии поднимаются сложенные кристаллическими породами горы (*гора Бинтимани*, 1948 м). На их южных наветренных склонах на высотах более 1000 м, в поясе несколько пониженных температур, непрерывных морозящих дождей и густых туманов растут *горные гилейные леса* с древовидными папоротниками, эпифитами (орхидеями и бегониями), лишайниками.

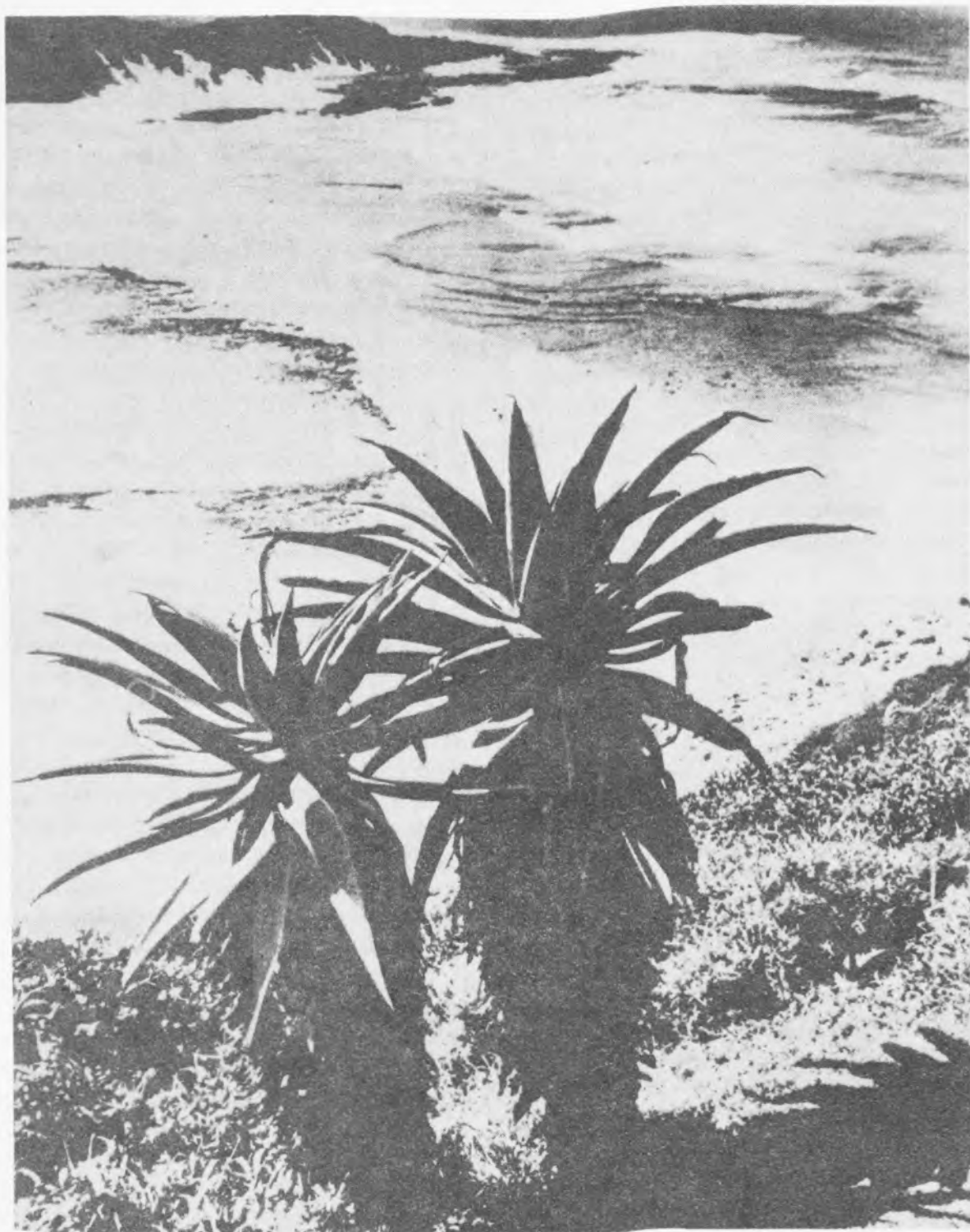
Между горами Сьерра-Леоне и Либерии и меридиональными кварцитовыми хребтами *Атакора и Того* лежит широкая полоса тектонического прогиба, в котором кристаллические породы слагают низкие (400—500 м) *пологоволнистые цокольные равнины*. В бассейне *Оти-Вольта* прогиб пересечен меридиональной мульдой. В ней сохранились докембрийские песчаники, образующие *структурно-ступенчатые равнины*. Из-за незначительных высот Верхнегвинейская возвышенность теряет здесь свое значение ландшафтно-климатического барьера: *влажные высокотравные саванны и смешанные леса* свободно проникают из Судана к югу, оттесняя влажные экваториальные леса от прибрежной низменности.

Восточнее гор Того и Бенина кристаллический пенеплен повышается до 500—1000 м по направлению к *плато Джос* (2010 м), ограниченному широкими древними *тектоническими впадинами Нигера и Бенуэ* и перекрытому лавами. На плато, лежащем в ветровой тени *нагорья Камерун*, злаково-кустарниковая растительность представляет вторичную формацию, возникшую на месте сведенных саванновых лесов.

Впадина Конго и ее краевые поднятия

Впадина Конго — самая крупная (площадь около 3 млн. км²), полностью замкнутая *синеклиза Африканской платформы*. С севера, запада и юга она *обрамлена кольцом антеклиз* древнего кристаллического фундамента — *плосковершинными поднятиями*, выровненными несколькими циклами пенепленизации: на севере — *поднятием Азанде*, на западе Нижнегвинейским, пересекаемым нижним течением Конго (Заира), на юге — *поднятием Лунда-Шаба*. В строении плоскогорий Нижнегвинейского поднятия [в районе нижнего Конго (Заира)] и в поднятии *Лунда-Шаба* (в провинции Шабы) принимают участие прерывистые складки, развившиеся в платформенных геосинклиналях, заложенных в ослабленных зонах докембрийского цоколя. Восточный сектор кольцевого вала достигает наибольшей высоты и имеет наиболее расчлененный горный рельеф. Его образуют *горстовые и вулканические массивы*, обрамляющие западную систему разломов Восточной Африки.

Докембрийский фундамент во впадине Конго скрыт под мощными, преимущественно континентальными свитами, накопление которых началось в верхнем палеозое и закончилось в конце неогена отложением песков, аналогичных пескам Калахари в Южной Африке. Пятна их сохранились на северном и южном краевых поднятиях, но в центре впадины они скрыты под четвертичными флювиоозерными осадками. Это указывает на то, что свои современные очертания впадина получила только в плейстоцене. Прогиб был наиболее значительным в центре и привел к образованию двух «*платформ*» — нижней и верхней. *Нижняя* — аккумулятивная равни-



Алоэ в бухте пустынного южноафриканского побережья

на — лежит на высоте 300—500 м над уровнем моря. *Верхняя*, лучше всего выраженная на юге и востоке, образует *пологонаклонное во внутрь плато* и находится на высоте 500—1000 м. Она отделена от нижней платформы флексурным уступом высотой 100—300 м, хорошо заметным по кольцу водопадов Конго и ее притоков. Второе кольцо водопадов, лежащее выше по течению рек, отмечает перегиб склонов

при переходе от верхней платформы к крайним антеклизам.

Прогибание центра впадины и воздымание широтного поднятия Азанде привело к перестройке речной сети. Реки, направлявшиеся в палеогене и неогене с юга на север, к *озеру Чад*, стали впадать в *озеро Бусира*, образовавшееся на дне впадины. В конце плейстоцена это озеро было спущено рекой, заложившейся на западных

склонах Нижнегвинейского поднятия. Это послужило началом формирования современного течения Конго.

Географическое положение впадины Конго в экваториальных и субэкваториальных широтах определяет основные особенности ее климата и ландшафтов. *Северная часть впадины (до 2° ю. ш.) лежит в поясе экваториального климата, поднятие Азанде и вся южная часть страны — в поясе климата экваториальных муссонов.* Приносимый пассатами северного и южного полушарий континентальный тропический воздух трансформируется над влажными гилеями в экваториальный. Влажные воздушные массы затягиваются во впадину Конго и с океанов: летом северного полушария в западную часть впадины проникают юго-западные муссоны с Гвинейского залива, зимой в восточную ее часть заходят юго-восточные пассаты с Индийского океана, сохраняющие вплоть до уровня пассатной инверсии некоторое количество влаги.

Зенитальное или близкое к нему положение в течение года Солнца обуславливает равномерно высокое прогревание и активную конвекцию влажных воздушных масс. Средние месячные температуры воздуха в приэкваториальной полосе колеблются между 23 и 25 °С лишь на краевых поднятиях, на высотах более 1000 м заметно сказываются колебания по сезонам: в Шабе средняя температура самого теплого месяца 24 °С, самого холодного 16 °С.

Крупноволновые возмущения, с которыми влажный экваториальный воздух поступает с Атлантического океана, а также мощные конвективные токи воздуха разрешаются сильными ливнями. Годовые суммы осадков во впадине Конго не так велики, как в открытой к океану впадине Амазонки, но все же достигают в ее центральных районах 2000—2200 мм. На наветренных склонах Нижнегвинейского поднятия количество осадков возрастает до 3000 мм, а на склонах вулкана Камерун до 10 000 мм — наибольшей для Африки величины.

На фоне равномерного в году выпадения осадков имеются два максимума — весенний и осенний. Сухой сезон выражен лишь на северной и южной окраинах впадины и вдоль приатлантической низмен-

ности, южнее устья Конго (Заира). На поднятиях Азанде и Лунда-Шаба годовые суммы осадков еще очень велики (1500—1700 мм/год), но в течение двух-трех зимних месяцев количество их падает ниже среднемесячной нормы, необходимой для произрастания гилей (ниже 30 мм). На приатлантической низменности осадков выпадает 500 мм и менее в связи с воздействием нисходящих токов воздуха восточной периферии Южно-Атлантического максимума и низкого положения пассатной инверсии, вызываемой холодным Бенгельским течением. Под его влиянием вдоль берега значительно снижаются и температуры (особенно летние). Общий расход влаги на испарение и просачивание во впадине Конго составляет около половины ее прихода. Нигде на материке не наблюдается более благоприятных условий для формирования столь мощной системы стока, какой является река Конго (Заир).

Конго (Заир), собирающая воды с огромного по площади бассейна, по объему годового стока уступает лишь Амазонке. Средний годовой расход около 39 тыс. м³/с мало меняется по сезонам. Относительная равномерность режима стока является результатом равномерно обильных в году осадков и наложения различных по срокам паводков на разных отрезках течения реки. В верховьях максимальные расходы бывают в сезон дождей южного полушария с января по март. В средней части реки на ее режиме сказывается влияние северных притоков: половодье наступает в октябре, в конце сезона дождей северного полушария. Через семь месяцев (в мае) ослабленный паводок достигает нижнего течения, но не вызывает там сильных разливов. Ниже впадения разветвленной и мощной системы *Ква* сильный подъем вновь приходится на летний сезон дождей южного полушария с максимумом в декабре.

Конго (Заир) обладает наибольшим в Африке гидроэнергетическим потенциалом (390 млн. кВт) и является важнейшей судоходной артерией экваториальной Африки. Однако пороги на главной реке и ее притоках исключают возможность непрерывного судоходства. В обход их на Конго построены железные дороги.

Обилие тепла и влаги, кислая реакция почвенных растворов обуславливают фор-

мирование *красно-желтых альферритных и ферраллитных почв*. Западная, самая низкая часть Конго включает обширный ареал *гидроморфных почв тропических болот*. В районах с сухими сезонами появляются *красные почвы*, включающие латеритные коры.

От *вулкана Камерун* более чем на 2400 км в глубь Конго и на 3—4° в обе стороны от экватора протягивается *Великий Экваториальный лес* — самый крупный массив *влажных вечнозеленых лесов Африки*, в который по северной и южной окраинам включены *листопадно-вечнозеленые леса*, отмечающие появление очень короткого сухого сезона. Северная и особенно южная границы лесов очень извилисты и не всегда являются экологическими. Несомненно, что за исторический период леса отступили перед саванной и парковым ландшафтом в результате вырубок и расчисток земли под пашни, а также пожаров вторичных зарослей. Площадь лесов заметно уменьшалась и во внутренних районах страны вследствие лесоразработок и распашки. Однако в некоторых местах в южной части впадины Конго саванны глубоко внедряются в лесные формации по естественным экологическим причинам. Они проникают на север почти до экватора по водораздельным плато, сложенным водопроницаемыми песчаниками с глубоким залеганием грунтовых вод. Влажные экваториальные леса не растут также на равнинах, покрытых латеритной броней. В гилеях Конго преобладают представители семейств бобовых, пальмовых, стеркулиевых, тутовых, молочайных, комбретовых. В отличие от гилей Амазонии лианы представлены главным образом различными орхидными и фикусами (а не бегониевыми), а элифиты — папоротниками (а не бромелиевыми). *Типичные гилеи* занимают северную часть западного горного обрамления впадины и ее восточную часть. На западе впадины в заболоченной долине Конго и ее притоков и вокруг *озер Тумба и Маи-Ндомбе* их разделяют обширные площади *переувлажненных разреженных и низкорослых гилей*, выносящих длительное или постоянное затопление. Такие леса, образованные деревьями с ходульными корнями (*Uapaca, Myrianthus, Mitragnya spp.*), первыми рас-

пространились во впадине Конго после отступления озера Бусира.

Вне пределов Великого Экваториального леса на территорию впадины Конго на севере и юге, а также вдоль побережья Атлантического океана распространены *саванны* (преимущественно *влажные высокотравные*) с массивами *смешанных листопадно-вечнозеленых лесов*, значительная часть которых — вторичные заросли. Вторичные леса появляются на вырубках через несколько лет, отличаются обедненным видовым составом. Очень характерна для них *Musanga smithii* и масличная пальма, которую обычно охраняют от уничтожения. По западному горному обрамлению отдельные лесные массивы достигают 12° ю. ш. При этом вследствие возрастания сухого сезона до 3 месяцев и более идет постепенная смена вечнозеленых лесов смешанными.

Разнообразие природных условий конголезской впадины и ее краевых поднятий заслуживает особого внимания.

Поднятие Азанде высотой до 900—1000 м — *пенеплен* на древних кристаллических породах с гранитными останцовыми массивами (*гора Гау*, 1420 м). На западе оно замыкается ступенчатыми глыбовыми *горами Адамава* (в Камеруне), в которых древнее основание перекрыто лавовыми покровами, излившимися по линии разлома северо-восточного простирания. С этим разломом связано также образование *вулкана Камерун* (4070 м), изолированно поднимающегося на прибрежной низменности. Короткий, но четко выраженный сухой сезон обуславливает появление *красных почв* и *влажных высокотравных саванн* (главным образом антропогенных) и массивов *смешанных лесов*, также преимущественно вторичных. В горах Адамава сохранились *горные гилеи*, хотя их нижняя и верхняя границы постоянно отступают. Нижняя поднимается вверх по склонам в связи с сведением лесов под пашни и плантации и вырубкой ценных пород деревьев, а верхняя понижается под влиянием расширения горных пастбищ, богатых кормовыми ресурсами афро-альпийских лугов.

Нижнегинейское поднятие уступами в среднем до 700 м высотой возвышается над впадиной Конго и круто обрывается

к узкой аккумулятивной низменности атлантического побережья, сложенной меловыми и палеоген-неогеновыми морскими отложениями. Густая сеть грубо врезанных речных долин разделяет его на отдельные массивы, напоминая по расчлененности настоящие горные области. Это особенно характерно для рельефа по обе стороны нижнего течения реки Конго (Заир), где отпрепарированы устойчивые блоки и гребни древней складчатости. *Влажные экваториальные леса* покрывают склоны и вершины гор, но уступают место *саваннам* на аккумулятивной прибрежной низменности.

Поднятие Лунда-Шаба начинается на западе высоким кварцевым массивом Бие. К нему примыкает широкое и совершенно плоское *плато Лунда*, в верховых болотах которого берут начало истоки *Касаи* и *Замбези*. Восточную часть южного поднятия занимает Шаба — район дислоцированных и раздробленных палеозойских структур, окружающих выходы древних гранитов и других кристаллических пород. По линиям разломов здесь были приподняты горстово-глыбовые хребты и опущены глубокие впадины. Одна из них занята верхним течением реки Конго (река Луа-лаба). Поднятие Лунда-Шаба сохраняет наиболее типичные ландшафты субэкваториальных широт Африки южнее экватора. Ее занимают *саванны* и *парковые (вторичные) леса на красных почвах*. Лишь на юге плато Лунда и в районе Шабы на *красно-коричневых почвах* появляются *редкостойные леса*, сбрасывающие листву на сухой сезон и отмечающие, таким образом, переход к ландшафтам равнин Замбези Южной Африки.

Впадина Конго замкнутая, включающая в самой низкой своей части аккумулятивные равнины, обрамленные плато и склонами кристаллических массивов. Характеризуется постоянным избыточным увлажнением, густой полноводной речной сетью, сильной заболоченностью западного сектора низкой платформы. Массивы *вечнозеленых* (в том числе периодически затопляемых) и *смешанных* (с примесью листопадных) *лесов на альферритных и ферраллитных почвах* занимают слабо выраженные в рельефе водораздельные возвышенности. В поймах долин, находящихся

ся под водой длительное время, они уступают место болотам с зарослями камышей и папируса.

ВЫСОКАЯ АФРИКА

В Высокой Африке границами физико-географических стран служат орографические рубежи, а сами страны — *Эфиопско-Сомалийская, Восточная* и *Южная Африка* — совпадают со структурно-морфологическими областями Африканской платформы. В каждой из них по-своему сочетаются географическая зональность и структурно-морфологическая региональность.

Эфиопско-Сомалийская страна — наиболее приподнятая и раздробленная глыбовой тектоникой с очень яркими контрастами природы отдельных областей, обусловленными не только сильной расчлененностью и влиянием экспозиции, но и высотной зональностью.

Восточная Африка — плоскогорье, разбитое глубокими трещинами. Восточную Африку пересекает экватор, но, как отмечалось выше, для нее характерны ландшафты зон саванн и редколесий.

Южная Африка наименее затронута во внутренних районах тектоническими дислокациями и сохраняет типичные черты структурного рельефа Африканской платформы (срединный прогиб и краевые поднятия). Южная Африка характеризуется большим разнообразием ландшафтов в связи с резкими контрастами увлажнения и особенностями рельефа отдельных областей.

Эфиопско-Сомалийская страна

Под этим названием в единую природную страну объединяют *Эфиопское нагорье, полуостров Сомали* и *впадину Афар*. Для нее характерны единство геологического развития, сильнейшая тектоническая раздробленность и различие природных условий в резко обособленных структурно-морфологических областях. Фундамент страны слагают докембрийские кристаллические породы. На них залегают континентальные свиты палеозоя — начала мезозоя и мощные толщи морских осадков от среднеюрских до верхнемело-

вых (преимущественно известняков и песчаников). Морской режим сохранялся здесь до начала неогена, после чего страна была вовлечена в поднятие *Эритрейской антеклизы*. В конце неогена и в начале четвертичного периода по линиям разломов в своде антеклизы был создан *грабен Красного моря*, высоко приподнято *Эфиопское нагорье*, заложен *Эфиопский грабен*, опущена *впадина Афар* и очерчены прямолинейные берега *полуострова Сомали*. Трещинная тектоника сопровождалась влиянием базальтовых лав и образованием вулканов, часть которых действует и поныне.

Эфиопское нагорье резко поднимается над окружающими его равнинами. Оно слабо наклонено к западу и повышается с юго-запада на северо-восток в среднем с 2000 до 3000 м. Его нижняя и центральная части залиты базальтами, на севере обнажаются граниты древнего фундамента. Над ступенчатыми базальтовыми плато возвышаются плосковершинные *лавовые останцы (амбы)*, чрезвычайно характерные в рельефе. Наиболее высокие, сильно расчлененные и труднодоступные *горы Семиен* с высшей *вершиной нагорья Рас-Дашан* (4620 м) находятся между верховьями *рек Атбары и Такказе*. Южнее, в излучине *Голубого Нила*, поднимаются *горы Чоке*. Между горами Семиен и Чоке лежит котловина *озера Тана*. От полуострова Сомали нагорье отделено Эфиопским грабеном длиной около 800 км. Его склоны крутыми ступенями падают на дно, разделенное поперечными отрогами на котловины, занятые бессточными озерами. По краям и на дне грабена источники; это один из районов сильных землетрясений.

Эфиопское нагорье почти целиком лежит в *поясе субэкваториального климата*, однако климатические различия его отдельных районов чрезвычайно велики. Юго-западные и западные склоны в июле—августе находятся под воздействием ветви индийского муссона и получают осадки. Северные склоны, благодаря положению в тропическом поясе, очень сухие. Зимой скудные осадки выпадают лишь на восточных склонах, обращенных к влажным ветрам с Красного моря. На нагорье *четко прослеживается высотная климатическая поясность*, причем изменение климата с

высотой сказывается главным образом в снижении температур.

С нагорья стекают крупные реки северо-восточной Африки — *Такказе, Атбара, Голубой Нил, Собат и Омо*. Самая полноводная и значительная из них Голубой Нил. В верховьях он протекает через озеро Тана, подпруженное лавовым потоком. При большой площади (3100 км²) озеро имеет незначительные глубины (около 100 м) и обеспечивает лишь 7 % годового стока реки. Расход Голубого Нила при выходе из озера колеблется по сезонам. Наивысший уровень и расход воды бывают в сентябре, в конце сезона дождей индийского муссона. По выходе из озера Голубой Нил на протяжении 500 км пересекает Эфиопское нагорье в недоступном каньоне глубиной более 1200 м. Воды Голубого Нила и Собата повышают естественное плодородие долины Нила в Судане, так как выносят огромное количество ила, содержащего много кальция и других минералов, необходимых для питания растений¹.

Высотная зональность ландшафтов соответствует климатической. Первая зона *колла (жаркая)* располагается до высоты 1800—2000 м. Средние месячные температуры не опускаются ниже 20 °С, наибольшая жара устанавливается перед сезоном дождей (май) и после него (сентябрь). Плоскогорные пространства зоны колла заняты *саваннами*, наветренные склоны — *вечнозелеными лесами и плантациями кофейного дерева*, подветренные — *колючими кустарниками*.

Вторая зона война-дега (умеренная) поднимается до 2400—3000 м. Здесь в самом теплом месяце (апреле) средние температуры не превышают 16—18 °С, в самом прохладном (декабре) не опускаются ниже 13 °С, хотя на несколько часов могут падать ниже 0 °С. Резкое падение температур сопровождается кратковременными снегопадами. Годовая сумма осадков в зоне 1500—2000 мм, сухой сезон продолжается с октября по февраль, влажный — с марта по сентябрь. В южной части нагорья наблюдаются два наиболее дожд-

¹ Значительное количество твердого стока Голубого Нила задерживается в настоящее время в водохранилищах, особенно в водохранилище Насер в Судане и АРЕ.

ливых периода в связи с двукратным зенитальным положением Солнца.

В зоне война-дега на геоботанических картах обычно показывают степи, но для настоящих степей здесь слишком влажно. Правда, из-за снижения температур в зоне исчезают все мегаметрические виды деревьев и в первую очередь пальмы, но зато в долинах рек и на плато господствуют гигантские сикоморы (*Ficus sycomorus*), зонтичные акации, дикие оливковые деревья (*Olea chrysoylla*) и канделябровидные молочаи (*Euphorbia abyssinica*). На склонах гор растут леса из древовидных можжевельников (*Juniperus procera*). Сейчас площадь этих лесов сократилась очень сильно. В этой зоне существует древнейшая земледельческая культура, которая дала человечеству ценные сорта пшеницы, ржи и проса.

Третья зона дега (холодная) характеризуется низкими температурами в течение всего года и сильными ветрами. Нижняя ее граница является одновременно верхней границей леса. Суровый климат зоны дега выдерживают лишь низкорослые травы и отдельные угнетенные деревья, в том числе куссо (*Hagenia abyssinica*).

С востока к Эфиопскому нагорью примыкает **полупустынная впадина Афар**, закрытая от Красного моря горстовым массивом. Ее северные глинисто-солончаковые равнины опущены ниже уровня моря (озеро *Ассаль* — 116 м), на юге лежат низкие лавовые плато, разбитые сбросами, оконтуривающими глубокие депрессии (*Ассаль* — 150 м, самая глубокая в Африке). По краям Афара поднимаются невысокие вулканы, из которых один действующий. Впадина Афар — одно из самых жарких мест на земном шаре. Летом средние температуры устойчиво держатся около 35 °С. Зимой, когда выпадают скудные осадки, они снижаются до 25 °С. Из-за близости Красного моря на побережье весь год сохраняется высокая относительная влажность воздуха, поэтому жара переносится особенно тяжело.

С юга к впадине Афар и Эфиопскому нагорью примыкают структурно-ступенчатые **плато полуострова Сомали**. Ступени выработаны в мезозойских, палеогеновых и неогеновых породах и понижаются от высокого гористого края нагорья к аккумуля-

тивной прибрежной низменности. На полуострове Сомали не хватает влаги, хотя он далеко выдается в Индийский океан. Экваториальный муссон с Гвинейского залива и из впадины Конго не достигает Сомали, так как на его пути поднимается Эфиопское нагорье. Сомалийская ветвь летнего индийского юго-западного муссона также мало выделяет осадков на равнинном и жарком полуострове, а зимний муссон из Аравии вообще крайне сухой. В целом большая часть полуострова получает около 250—500 мм осадков в год.

Нарастающая к побережью сухость климата определяет широкое развитие *красно-бурых и красновато-бурых почв, акациевых полупустынь на побережье и опустыненных саванн* на внутренних плато, пересекаемых лишь двумя постоянными реками *Джуббой* и *Уаби-Шэбэлле*. В долинах рек сосредоточена наиболее густая древесная растительность из фикусов, акаций, молочайных, образующих *своеобразные галерейные редколесья*. На северо-запад (к Эфиопскому нагорью) поверхность Сомали повышается, возрастает количество годовых осадков (свыше 1000 мм). На плоскогорных пространствах появляются *типичные саванны* с высоким и густым злаковым покровом, а по склонам — *леса* из древовидных можжевельников. Юго-западную часть полуострова занимают *колючие леса и кустарники на коричнево-красных почвах*.

Восточная Африка

Рельеф. Восточная Африка — плоскогорье, разбитое грандиозными тектоническими трещинами, венчаемое высочайшими в Африке вулканическими вершинами. Оно занимает восточную половину Экваториальной Африки между впадиной Конго и Индийским океаном и простирается от Эфиопского нагорья до нижнего течения Замбези. Большую часть плоскогорья в настоящее время занимают саванны и редколесья, но тектоническая раздробленность территории обуславливает чрезвычайную пестроту его ландшафтов.

Плоскогорье слагают докембрийские кристаллические породы, среди которых особенно широко распространены граниты, обнажающиеся южнее озера Виктория

между 1 и 7° 30' ю. ш. Древний фундамент местами прикрыт сохранившимися от денудации верхнепротерозойскими, палеозойскими и мезозойскими главным образом континентальными отложениями, свидетельствующими о том, что Восточная Африка сотни миллионов лет оставалась преимущественно приподнятой областью. С середины мезозоя началось погружение прибрежной полосы в связи с формированием западной части Индийского океана и поднятием Восточно-Африканской антеклизы. В неогене свод антеклизы был разбит тектоническими трещинами, главные из которых образуют три системы грабен: западную, центральную и восточную (рис. 68).

Западная система состоит из глубоких грабен, занятых отрезком долины *Нила* до Нимуле и озерами *Мобуту-Сесе-Секо*, *Эдуард*, *Киву* и *Танганьика*. От озера Танганьика она протягивается через впадину с бессточным озером *Руква* до северной оконечности озера *Ньяса*. Грабены озер *Мобуту-Сесе-Секо* и *Эдуард* разделяет *горстовый массив Рувензори* (5109 м), между грабенами озер *Эдуард* и *Киву* поднимается семь вулканов области *Вирунга*, из которых *Ньирагонго* и *Ньямлагира* действуют в настоящее время. Между впадинами озера *Киву* и *Танганьика* опущенная тектоническая полоса залита древними лавами.

Над северным берегом озера *Ньяса* поднимается *вулкан Рунгве*.

Центральная система разломов начинается на севере тектонической впадиной озера *Рудольф* (*Туркана*), продолжается грабеном *Рифт-Валли* (*Рифтовой долиной*) с озером *Баринго* и продольной впадиной с озерами *Наиваша* и *Натрон*. Над этой впадиной с юга поднимается вулканическая область *Гигантских кратеров* с семью вулканами, среди которых выделяются *вулкан Нгоронгоро* с огромной кальдерой (до 22 км в поперечнике). Южнее Центральная система разломов продолжается сбросовым уступом высотой от 500 до 700 м. После небольшого перерыва она заканчивается грабеном (занят долиной реки *Бол. Руаха*), подступающим с северо-востока к озеру *Ньяса*. Здесь смыкаются Центральная система и западные разломы. *Озеро Ньяса* также занимает

очень глубокую тектоническую котловину, продолжающуюся на юг долиной реки *Шуре*, левого притока *Замбези*.

Восточная система разломов прослеживается в серии тектонических уступов вдоль побережья Индийского океана и обуславливает его прямолинейное простираение.

Климат. Субэкваториальный климат Восточной Африки обладает рядом особенностей. Весь год над плоскогорьем дуют ветры с восточной составляющей. Зимой северного полушария — это северо-восточные ветры, которые при переходе в южное полушарие не меняют направления, так как затягиваются в барическую депрессию над *Калахари*. Летом — это юго-восточные ветры, оттекающие в жаркую северную часть материка из Южной Африки и с относительно охлажденного Индийского океана. В режиме осадков наблюдаются два максимума. Первый приходится на начало зимы северного полушария и связан с северо-восточным пассатом, который, проходя над океаном (на пути из Южной Азии в Африку), увлажняется и выделяет небольшое количество осадков, преимущественно орографических. Второй (главный) бывает в апреле — мае, когда начинается смещение к северу океанических пассатов южного полушария.

Годовые суммы осадков, а также температурный режим в разных районах Восточной Африки различны. В целом количество осадков на плоскогорье убывает с 750 мм на юго-западе до 500 мм и менее на северо-востоке. Температуры заметно колеблются по сезонам и еще более в течение суток. Зимой южного полушария они равны 14—16 °С, летом 18—20 °С. Средний максимум в ряде мест около 20 °С, средний минимум падает до 5—6 °С. Только в окрестностях озера *Виктория* климат приближается к экваториальному как по количеству и режиму выпадающих осадков, так и по ровному ходу температур, которые, однако, из-за большой высоты местности на 3—5 °С ниже средних месячных температур экваториальной полосы во впадине *Конго*. Высокие горы, венчающие Восточную Африку, обладают четко выраженной высотной климатической поясностью. Вершины более 4400 м (средней

высоты снеговой линии) покрыты вечными снегами и льдами.

Восточную Африку иногда называют «крышей африканского материка». Здесь берут начало реки, впадающие в Индийский океан (*Тана, Руфиджи, Рувума*), Атлантический (правые притоки *Луалабы*) и в Средиземное море (*Нил*). Вместе с тем во впадинах Центральной системы разломов лежит вытянутая меридионально область внутреннего стока с озерами *Рудольф (Туркана), Наиваша, Натрон* и другими, большей частью солеными.

В конце неогена в связи с тектоническими движениями, нарушившими прежнее направление стока, началась перестройка гидрографической сети, закончившаяся в четвертичном периоде после установления современных климатических условий. Прежний сток был направлен главным образом на запад, во впадину Конго. Новым базисом эрозии для многих рек стали озера, занявшие глубокие тектонические депрессии и пологие впадины. Озера были особенно велики в плювиальные эпохи четвертичного периода. Реликтами одного из них являются озера *Мобуту-Сесе-Секо, Виктория, Кьога* и *Рудольф (Туркана)*.

Озера регулируют сток рек Восточной Африки, но уровень воды в них подвержен многолетним колебаниям, что связывают с оживлением или ослаблением атмосферной циркуляции из-за периодических изменений солнечной активности.

Реки Восточной Африки судоходны лишь на коротких отрезках, так как при спуске со склонов и уступов они образуют пороги и водопады. Озера — прекрасные водные пути. По размерам и глубинам, а также по влиянию на климат и сток их можно сравнить с озерами Северной Америки.

Наиболее грандиозную тектоническую впадину занимает озеро *Танганьика* — самое длинное в Африке и второе по глубине в мире после Байкала. Оно протягивается на 650 км при средней ширине от 30 до 50 км, лежит на высоте 773 м, его глубины в двух местах превышают 1000 м и в одной из впадин достигают 1470 м. Из озера *Танганьика* вытекает река *Лукуга*. Сток реки временами резко уменьшается и даже прекращается

в связи с колебаниями уровня воды в озере.

Озеро Ньяса — второе по длине после *Танганьики*. Оно лежит на высоте 472 м, большая часть его дна опущена на 200 м ниже уровня Мирового океана, наибольшая глубина 706 м.

Озера Виктория, Кьога, Иди-Амин-Дада и Мобуту-Сесе-Секо связаны между собой истоками Нила. Самое крупное из них и первое по площади в Африке — это *Виктория* (1134 м над уровнем моря) — африканское внутреннее море. Глубины его едва достигают 80 м, так как оно лежит в пологом прогибе кристаллического фундамента. Местами его низкие берега сопровождают сбросовые уступы. В озеро с запада впадает река *Кагера* — исток Нила. На север из него вытекает полноводный *Виктория-Нил*, русло которого у водопада *Оуэн-Фоллс* перегорожено плотиной. *Виктория-Нил* впадает в мелководное озеро *Кьога* с причудливыми извилинами берегов, почти полностью заросшее камышом и папирусом. По выходе из *Кьога* *Виктория-Нил* преодолевает сбросовый уступ нагорья (*водопад Мерчисон* — высота около 50 м) и впадает в озеро *Мобуту-Сесе-Секо*. *Нил*, вытекающий из этого озера, на склонах Восточно-Африканского плоскогорья имеет порожистое русло, сток его очень мало колеблется по сезонам и составляет около 22 км³/год.

Бессточные озера в Центральной системе разломов мелководные, находятся в стадии усыхания. Большинство озер содержит крупные запасы поваренной соли и соды. Засоление их связано с положением в районе непрекращающихся поствулканических явлений (в окрестностях озер очень много горячих минеральных источников). Крупнейшее из бессточных озер — *Рудольф (Туркана)*, одновременно самое глубокое (до 93 м). С севера в него впадает единственный приток — река *Омо*.

Мозаике рельефа и климата Восточной Африки соответствует многообразие типов почв и растительности. Это обуславливает пестроту и контрастность ландшафтов в разных областях. **Прибрежная измененность**, протягивающаяся вдоль крутых склонов плоскогорья, сложена глав-

ным образом водопроницаемыми неоген-палеогеновыми песчаниками и известняками. В ее северной части (от экватора до 4° ю.ш.), где береговая линия отклоняется к северо-востоку, как зимние, так и летние муссоны скользят вдоль берега. Поэтому климат засушливый и очень жаркий. Атмосферные осадки (500—700 мм/год) быстро испаряются или просачиваются в грунт, *растительный покров разреженный, полупустынный, почвы красно-бурые*. Устья рек заносятся песком и выдвигаются в море дельты. Ксерофитные злаки и заросли колючих кустарников (главным образом акаций) заходят сюда из юго-западных районов полуострова Сомали. Лишь вдоль маловодных рек ландшафт оживляют галерейные редколесья.

Южнее 4° ю.ш. **гористое меридиональное побережье** задерживает влажные ветры с Индийского океана, поэтому годовые суммы осадков возрастают до 1000—1500 мм, выравниваются сезонные температуры. Полупустыни сменяются *саваннами*, красно-бурые почвы уступают место *красным*, вдоль рек и на наветренных склонах гор появляются *леса*, состоящие как из сбрасывающих на сухой сезон листву деревьев, так и из вечнозеленых. Преобладают виды деревьев из семейства бобовых.

Южные плоскогорья Восточной Африки (от нижнего течения Замбези до 4° ю.ш.) — *пенеплены* на гранитном основании, разбитые сбросами и увенчанные округлыми кристаллическими останцами. Пенеплены, расчлененные долинами, часть из которых имеет тектоническое происхождение (грабен Бол. Руахи), ступенчато спускаются к океану. На плато выпадает от 750 до 1000 мм осадков. При сухом сезоне от 5 до 6 месяцев это достаточно для *сухих саванн*, в значительной мере вторичных, перемежающихся с довольно крупными *массивами редколесий* (из акаций) на *коричнево-красных почвах*. В зависимости от того, какие деревья преобладают, различают *саванны акациевые, с пальмой дум, баобабовые*.

Между озерами Ньяса и Виктория и Западной и Центральной системами разломов находится **плоскогорье Уньямвези**, очень сильно заболоченное, слабо затронутое тектоникой. Оно покрыто глав-

ным образом редколесьями, под которыми сформированы *красно-коричневые почвы*. Саванны на красных почвах занимают лишь восточную и северо-восточную окраину Уньямвези.

Западная часть Восточной Африки (от озера Ньяса до озера Иди-Амин-Дада) отличается особенно сильным проявлением сбросовой тектоники. Здесь находится цепочка глубочайших озер, обрамленных крутыми склонами горстово-глыбовых хребтов. Это одна из самых сейсмичных зон материка, зона современного вулканизма. В области Вирунга помимо действующих вулканов образуются новые вулканические конусы; на дне озер Киву и Ньяса происходят подводные извержения. Глубочайшие провалы Танганьики возникли, вероятно, на глазах человека, так как у народов, населяющих окрестности озера, сохранились предания о страшных природных катастрофах.

Озера испаряют очень много влаги, поэтому в котловинах, в которых они расположены, не только жарко, но и очень влажно (постоянно высокая относительная влажность воздуха). Обращенные к воде склоны гор покрыты *смешанными (листопадно-вечнозелеными) лесами и саваннами*, внешние склоны, более сухие, одеты *ксерофитными редколесьями и зарослями кустарников*, сменяющимися *саваннами вплоть до опустыненных*.

Область между озерами Эдуард, Мобуту-Сесе-Секо, Кьога и Виктория называется **Озерной**. Она включает северный отрезок Западной системы разломов с горстовым массивом Рувензори, гранитный пенеплен Уганды с небольшими озерами и северный ступенчатый склон Восточно-Африканского плоскогорья, обращенный к впадине Белого Нила. *Горстовый массив Рувензори* — третья по высоте вершина Африки, сложен гнейсами, кристаллическими сланцами и основными лавами. Разломы, сбросы и поднятия (почти на 3000 м над уровнем плоскогорья) произошли в самом конце неогена или даже в начале четвертичного периода. Вторичные сбросы образовали на его обрывистых склонах выступы. Сбросовые движения сопровождались вулканизмом; на высоте около 3000 м известно озеро, занимающее кратер прежнего вулкана.

Четвертичные ледники оставили на вершине массива кары, на склонах — троговые долины, конечные морены. И сейчас Рувензори поднимается выше снеговой линии, поэтому для него характерны и современные ледниковые формы, придающие альпийский характер рельефу его вершин. Ледники спускаются наиболее низко (до 4200 м) на южных, наиболее увлажненных и затененных склонах.

На равнинах плоскогорья между озером Виктория, испаряющим огромное количество влаги, и на склонах Рувензори в течение года выпадает очень много осадков. Поэтому здесь появляются *влажные экваториальные и листопадно-вечнозеленые леса и высокотравные саванны на альферритных и ферраллитных, а также красных почвах.*

Восточнее к Озерному плато примыкают **своеобразные ландшафты Кении**, где наряду с грабеном Рифтовой долины и сложной системой сбросов и тектонических уступов особенно хорошо выражен вулканический рельеф. Потухшие вулканы *Килиманджаро, Кения, Меру, Элгон, группа Гигантских кратеров*, напоминающие лунный ландшафт, поднимаются над базальтовыми плато вдоль тектонических трещин. Именно в этой области наиболее ярки контрасты между ландшафтами глубоких впадин, плато и горных вершин, среди которых господствует почти всегда скрытый облаками гигант Килиманджаро.

Килиманджаро — один из величайших вулканов на Земле. Он состоит из трех слившихся между собой конусов — *Шире, Кибо и Мавензи*. Самый молодой из них — Кибо — поднимается на рекордную для Африки высоту — 5895 м. В эпоху четвертичного оледенения Килиманджаро уже достигал современной высоты, о чем свидетельствуют следы двукратных оледенений на Мавензи и Шире. Современное оледенение имеет только конус Кибо. Его небольшие ледники спускаются на западном и южном склонах до 4700 м.

На склонах Килиманджаро и других вершин Восточной Африки выпадает много осадков. До высоты 1100 м горы покрыты *вечнозелеными лесами*, образующими густые непроходимые чащи, в которых деревья опутаны лианами. Выше (до 1750 м) располагается *зона парковых*

ландшафтов. Леса разбросаны среди саванн, возникших в результате вырубок и пожаров лесных зарослей (умеренно-жаркий и достаточно влажный климат создает благоприятные условия для земледелия и животноводства). С 1750 и до 2300 м температуры заметно падают, осадков выпадает очень много (до 2000 мм). Это *зона туманов, морозящих дождей и горных гилей*. Деревья первого яруса в них еще довольно высокие, часто с корнями-подпорками. Встречаются как хвойные (*Podocarpus spp., Juniperus procera*), так и лиственные. Во втором ярусе и в подлеске сплошную чашу образуют древовидные папоротники и верески. Со стволов и ветвей деревьев свисают лишайники, на коре деревьев и на почве очень много мхов. Горные гилей сменяются *поясом бамбуковых зарослей*, поднимающихся до 3700 м. Выше — до 4200 м — расстилаются сходные с парамос в Андах *горные луга* с древовидными крестовниками и лобелиями.

На базальтовых плато Кении, обладающих плодородными почвами, характер растительного покрова зависит в первую очередь от длительности сезона дождей и годовой суммы осадков. Кения — самая сухая область Восточной Африки, особенно на северо-востоке, где в год осадков выпадает до 500 мм и менее, а сухой сезон длится от 7 до 9 месяцев, поэтому саванны и редколесья не заходят севернее 2—3° с.ш. Вместо них появляются густые заросли ксерофитных злаков и колючих кустарников из ксерофитных, безлистных большую часть года акаций. Аналогичные и даже еще более засушливые ландшафты характерны для глубоких впадин центральной системы разломов, где бессточные озера полузасыпаны песком, затянуты коркой солей, окружены солончаками и галофитной растительностью и унылыми глинистыми равнинами с редкими кустарниками и отдельными деревьями.

Южная Африка

К Южной Африке относят суженную часть Высокой Африки, которая начинается за широтным водоразделом Конго-Замбези и включает впадину Калахари,

окружающие ее поднятия и Капские горы. По общему плану структурного рельефа Южная Африка имеет много общего с впадиной Конго и ее краевыми плато и массивами, но лежит на более высоком гипсометрическом уровне.

Впадина Калахари занимает одноименную синеклизу Африканской платформы, заложение которой относится к концу палеозоя. Тогда же вдоль южной окраины платформы герцинской складчатостью были созданы *Капские горы*. Поднятие герцинских структур вызвало прогибание на юге платформы и образование обширной синеклизы *Карру* в тылу капских складок. В обеих синеклизах — Калахари и Карру — до верхнего триаса отлагались мощные толщи континентальных свит системы Карру.

В конце палеозоя и начале мезозоя по краям Южной Африки произошли разломы, завершившиеся на восточном побережье излиянием базальтовых лав. Лавы бронировали осадочный чехол Карру особенно мощными излияниями в районе *Драконовых гор*. По линиям разломов опустились краевые блоки платформы и было положено начало формированию впадин Атлантического и Индийского океанов. В это же время впервые отделился от материка *остров Мадагаскар*. Одновременно с образованием океанических впадин края Южной Африки приподнялись в виде высокого кольцевого вала, возник их внешний, обращенный к океанам *флексурный Большой Уступ*, местами осложненный сбросами. В поднятие была вовлечена также синеклима Карру, отложения которой приподняты на большую высоту. Они слагают юго-восточное и южное звено Большого Уступа.

В мелу, палеогене и неогене прибрежные районы Южной Африки затоплялись морями, продолжалось поднятие Большого Уступа и прогибание впадины Калахари. В ней отлагались известковые песчаники и пески (формация Калахари). Скрытые этой формацией свиты Карру обнажаются лишь в немногих районах по линиям тектонических нарушений мелового периода.

Эрозионные циклы мелового и последующих периодов расчленили поверхность палеозойского пенеплена на приподнятых

окраинах Южной Африки и преобразовали их в наклонные к аккумулятивным равнинам Калахари структурно-ступенчатые плато с многочисленными останцовыми массивами и хребтами. В конце мела были приподняты, расчищены от морских отложений и сглажены Капские горы.

Под действием пятящейся эрозии рек, заложившихся на склонах краевых поднятий, и физического выветривания Большой Уступ с течением времени отступил от побережья. В результате несколько расширились прибрежные низменности. Верховьями молодых рек были перехвачены древние системы стока и спущены озерные бассейны, существовавшие в Калахари в палеогене, неогене и в четвертичном периоде. Исчезновению озер способствовало прогрессивное нарастание сухости климата Южной Африки по мере поднятия ее внутренних районов, обусловившее резкие ландшафтные контрасты ее периферических и внутренних районов.

Южную Африку можно назвать Малой Африкой, поскольку в ней на сравнительно небольшой площади (около 4,5 млн. км²) имеются все географические зоны, свойственные субэкваториальному, тропическому и субтропическому поясам. Однако, как уже отмечалось, расположение этих зон иное, чем к северу от экватора, и находится в прямой зависимости от условий увлажнения. По характеру увлажнения Южная Африка существенно отличается от северной части материка, поскольку в ней помимо поясных закономерностей его распределения в каждом поясе отчетливо выражены секторные особенности: вдоль ее восточной окраины протягивается влажный приокеанический сектор, вдоль западного — пустынный приокеанический, границы которых подчеркиваются Большим Уступом. Континентальный сектор не достигает большого развития в ширину из-за суженности Южной Африки, вследствие чего внутриматериковые пустынные ландшафты имеют в ней ограниченное развитие.

Множество зональных типов ландшафтов и структурно-морфологические различия в рельефе обуславливают существование в Южной Африке нескольких крупных региональных природных комплексов.

Восточный склон Большого Уступа и прибрежная низменность. Барьерная роль Большого Уступа особенно резко сказывается вдоль восточной окраины Южной Африки, где его склоны круто возвышаются над побережьем. Наибольшей высоты (более 3000 м) Уступ достигает в южной части Драконовых гор, в Лесото, где его венчает плотная броня базальтовых лав. Он сильно расчленен долинами коротких, но бурных рек и сочленяется с прибрежной низменностью и холмистыми предгорьями.

Низменность сложена меловыми и палеоген-неогеновыми отложениями и в наиболее расширенной северной части разбита тектоническими трещинами меридионального и северо-восточного направления. Меридиональная система трещин продолжается *грабен Шире* и выражена между Замбези и Лимпопо *впадиной грабена Урема* с широким и заболоченным днищем. С запада над впадиной на высоту до 2000 м поднимается горстовый массив, в котором обнажаются древние гнейсы, с востока ее обрамляет менее высокое плато, сложенное сильно закарстованными известняками.

Климат низменности жаркий, местами очень влажный. *Теплое Мозамбикское течение* выравнивает температуры вдоль берега от устья Замбези до Дурбана (25—26 °С летом, около 18 °С зимой). В режиме осадков резко сказывается летний максимум, поскольку на севере Мозамбика в это время проходит тропический фронт, а остальная часть побережья находится под воздействием пассатов Южно-Индийского максимума. Наибольшее количество осадков (от 1000 до 1500 мм) выпадает на лежащей на пути циклонов береговой полосе, в районе устья Замбези и на наветренных склонах Большого Уступа.

Зональным типом растительности на низменности являются *смешанные сезонно-влажные листопадно-вечнозеленые леса* с обилием пальм (масличной, рафии) *на побережье*, где они образуют почти чистые насаждения в речных долинах. На более засушливом западе пальм становится заметно меньше, и в лесах преобладают представители семейства бобовых (*Isoberlinia, Brachystegia spp.*). На известняковых плато, обрамляющих с вос-

тока *грабен Урема*, где атмосферные осадки быстро просачиваются в трещины и карстовые воронки, появляются акациевые редколесья и заросли кустарников, безлистных в сухой сезон. Естественные ландшафты сохранились на низменности лишь в немногих районах, не занятых под плантации сахарного тростника, хлопчатника и других тропических культур.

На влажных склонах Большого Уступа до высоты 800—1000 м поднимаются *сезонно-влажные леса*, выше появляются *кустарниковые заросли и горно-долинные, преимущественно хвойные леса, луга и каменистые россыпи*. В настоящее время леса занимают ничтожную площадь. Их уничтожили вырубки и пожары.

Восточные краевые плоскогорья и горы. Они начинаются на севере, в Зимбабве, гранитным *плоскогорьем Матабеле*, круто обрывающимся на восток сбросовым уступом.

Южнее долины Лимпопо от равнин Калахари в сторону Большого Уступа ступенчато поднимается серия плато, объединяемых под общим названием *Велдов* (*Низкий Велд, Кустарниковый Велд, Средний Велд и Высокий Велд*). Высокий Велд примыкает к *Драконовым горам* и *лавовому плато в Лесото*.

Плато Велдов и Драконовые горы сложены осадочными отложениями системы Карру, сильно размывыми на небронированных базальтами велдах, где эрозия обнажила устойчивые кварцитовые гребни и островершинные гранитные интрузивы (копес). В базальтовых свитах Карру и более древних осадочных и кристаллических породах сосредоточены крупнейшие в Южно-Африканской республике месторождения *золота* (на Высоком Велде в конгломератах Витватерсранда), *алмазов* (на Среднем Велде вблизи Претории, в кимберлитовых трубках взрыва мелового возраста), *каменных углей*.

Основные черты ландшафтов восточных плоскогорий и плато определяются их положением в ветровой тени Большого Уступа, большой протяженностью с севера на юг, нарастанием высот в этом направлении, а также морфоструктурными различиями. На *плоскогорье Матабеле*, лежащем в субэкваториальных широтах, еще сохраняется температурный режим

высоких плато Восточной Африки (средние зимние температуры 14—16 °С, средние летние 22—24 °С). Южнее, на плато Среднего и особенно Высокого Велда, зимы становятся заметно холоднее, но летом погода очень жаркая и сухая. «Островами» высокогорного и влажного климата поднимаются высокие лавовые останцы на плато в Лесото. Зимой там бывают сильные снежные бури, летом выпадают обильные дожди. Годовые суммы осадков превышают 2000 мм. Средние годовые нормы осадков для плато Матабеле около 750—1000 мм, плато Велдов — 500—750 мм.

На плоскогорье Матабеле, как и на юге Восточной Африки, на *коричнево-красных почвах* растут *редкостойные леса*, теряющие листву в сухой сезон, чередующиеся с открытыми ландшафтами антропогенных саванн. Характер растительности велдов приблизительно определяет их название, означающее в переводе с голландского степь. Однако типичных степей на велдах нет благодаря их расположению в восточном секторе тропического пояса. Зональный тип растительности здесь — заросли кустарников (акаций, молочайных, алоэ), находящихся наиболее благоприятные условия для произрастания на сравнительно небольших высотах Кустарникового Велда. На Высоком Велде в суровых климатических условиях растут жестколистные низкорослые злаки (трава рой — *Themeda triandra*). Эта травянистая формация определяется многими геоботаниками как горно-степная. Вместе с тем по типу почв (*красновато-черных*) ландшафты Высокого Велда, вероятно, могли бы быть классифицированы как *специфические высокотравные прерии*.

Для вершинной части плато в Лесото характерны резкие контрасты растительности в зависимости от рельефа: по высокогорным долинам, защищенным от холодных ветров, поднимаются заросли кустарников и отдельные деревья. Открытые пространства покрыты горными лугами и каменистыми россыпями.

Капские горы обособлены структурно и морфологически, обладают *субтропическими ландшафтами* — *лесными и кустарниковыми* на наветренных склонах и *полупустынными* — на внутренних хребтах и межгорных котловинах. Горы протяги-

ваются вдоль побережья на 800 км и состоят из нескольких параллельных гребней высотой около 1500 м, сложенных нижнепалеозойскими песчаниками и кварцитами. Это отпрепарированные эрозией и денудацией древние герцинские антиклинали, разделенные продольными долинами — синклинальными понижениями. Самая крупная из долин — *Малое Карру*. Помимо широких продольных долин, горы пересекают узкие поперечные ущелья, созданные новейшей эрозией и иногда заложенные в тектонических трещинах.

Передовые юго-западные хребты Капских гор лежат в субтропическом климате средиземноморского типа, более влажным по сравнению со средиземноморским климатом Атласских гор ввиду сильного влияния океана. Зимой часты морозящие дожди, предвестниками которых служат густые туманы. В ландшафтах юго-запада много общего с ландшафтами Атласского Средиземья. Для них также *характерны коричневые почвы* (типичные и выщелоченные), зимний паводок на реках и *жестколистные вечнозеленые кустарниковые заросли*. Однако физиономически они весьма индивидуальны прежде всего из-за специфики флористического состава растительности *Капской* флористической области, в которой много эндемиков и реликтов.

В составе *финбоша* — аналога средиземноморских маквисов — представители семейства протейных, в том числе серебряное дерево (*Leucadendron argenteum*), вересковых, бобовых, колокольчиковых. В наземном покрове велика масса луковичных и клубненосных растений, очень красиво цветущих. Многие растения финбоша (герани, цинерарии и др.) прочно вошли в состав садовых и комнатных цветочных культур всех стран мира. На склонах гор леса почти не сохранились, но в глубоких и труднодоступных долинах еще можно встретить немногие рощи из южных хвойных (*Podocarpus spp.*, *Widdringtonia juniperoides*).

Восточнее 22° в. д. (бухта Мосселбай) в режиме осадков начинает преобладать летний максимум в связи с проникновением на материк влажных океанических муссонов. На склонах гор появляются *густые муссонные смешанные леса* из хвойных

(*Podocarpus spp.*) и вечнозеленых (лавролистной оливы — *Olea lauriflora*, капского «бука» — *Myrsine melanophoeos* и др.). На прибрежной низменности с более теплым климатом от бухты Алгоа далеко на север протягивается «пальмовый пояс *Наталя*» с рощами пальм, особенно густыми по долинам рек.

Почти сразу же за передовыми хребтами Капских гор, в сухих и жарких подветренных районах начинаются *полупустынные ландшафты с суккулентными кустарниками и полукустарниками*. Они охватывают не только горные районы, но и **впадину Большое Карру**, отделяющую Капские горы от южных склонов Большого Уступа. Эта впадина была образована под действием регрессивной эрозии рек, стекающих с Большого Уступа и отделившихся от него многочисленные останцовые массивы, венчаемые плотными долеритами.

Плато Верхнее Карру. Склон Большого Уступа, замыкающий на севере впадину Большое Карру, ступенчато поднимается к плато Верхнее Карру. Оно обрамляет на юге впадину Калахари, к которой понижается несколькими уступами. Плато сложено песчаниками и сланцами системы Карру, пронизанными многочисленными долеритовыми интрузиями, иногда образующими острые вершины (копья). Пластовые интрузии бронируют южный, наиболее приподнятый край. Климат Верхнего Карру резко континентальный, особенно на западе. Зимой бывают сильные заморозки, иногда снегопады, но летом средние температуры поднимаются до 25 °С, максимальные до 38 °С. Восточную, более влажную часть занимают *полупустыни*, западную — *пустыни*.

Пустыня Намиб. Вдоль западного побережья Южной Африки, в западном приокеаническом секторе тропического пояса лежит пустыня Намиб. Как и в других аналогичных пустынях, отсутствие осадков обуславливается пассатной инверсией, создаваемой холодным Бенгельским течением по восточной периферии Южно-Атлантического максимума. Бенгельское течение выравнивает и сильно снижает температуры вдоль побережья. Это особенно заметно в летнее время года, когда разница средних температур вдоль запад-

ной и восточной окраин Южной Африки составляет на широте тропика 9 °С (17—26 °С). Весной и осенью над побережьем висят густые туманы, увлажняющие пески и скалы, но дожди очень редки. В среднем за год выпадает менее 100 мм осадков.

Пустыня начинается южнее устья *Оранжевой* и протягивается на север до реки *Кунене* более чем на 1500 км. Она занимает узкую полосу опущенного древнего кристаллического пенеплена, раздробленного сбросами, местами перекрытого лавой, и ступенчато поднимается от низкого и плоского побережья к холмистым предгорьям Западных плато.

Природные условия пустыни различны в ее южном и северном районах. На юге (до бухты Людериц) каменистую поверхность Намиб пересекают продольные впадины, занимающие тектонические прогибы и трещины, углубленные дефляцией. В этом районе чаще, чем на севере, бывают туманы, густые росы и более регулярны скудные осадки (от 50 до 100 мм), главным образом зимние, приносимые циклонами полярного фронта. В связи с этим по долинам сухих русел и в местах неглубокого залегания грунтовых вод сосредоточивается довольно густая растительность — суккулентные кустарники и полукустарники (особенно много видов *Mesembryanthemum* — камневидных однолетников), низкорослые акации и жесткие травы («страусова трава» — *Eragrostis spinosa*).

Северную часть Намиб занимают *щебнистые пустыни типа хамады*, а также *грядовые пески и барханы* до 100 м высоты. На севере особенно мало выпадает осадков (менее 20 мм/год), меньше туманов и только грунтовые воды и высокая относительная влажность воздуха поддерживают очень скудную растительность. Самым замечательным растением северной части Намиб является вельвичия (*Welwitschia bainesii*) — древний суккулент с очень коротким толстым стволом и двумя плотными кожистыми листьями до 2 м длиной, содержащими водопоглощающую ткань.

Западные краевые плато и плоскогорья. Они поднимаются над пустыней Намиб склоном Большого Уступа (300—800 м), сильно расчлененным сухими руслами

рек. Представляют собой *серию остаточных поверхностей*, сложенных континентальными свитами докембрия и нижнего отдела системы Карру. Их венчают *островные горы и останцовые массивы*, достигающие наибольшей высоты в плоскогорьях Дамараленда (Намибия), где обнажаются дислоцированные сланцы и кварциты.

Плато и плоскогорья лежат в переходной по характеру увлажнения полосе между континентальным и пустынно-приокеаническим сектором тропической Африки, получают от 100 до 250 мм осадков в год, не имеют постоянных рек, покрыты редкой полупустынной растительностью — кустарниками и отдельными деревьями молочайных, алоэ, акаций.

Равнины Калахари. Внутри кольца краевых плато на высоте 900—1000 м лежат равнины Калахари. Толщи континентальных отложений систем Карру и Калахари перекрыты на равнинах песками, отложенными главным образом ветром в сухие эпохи плейстоцена. Пески всхолмлены в невысокие дюны и закреплены растительностью.

Климат большей части Калахари засушливый и жаркий, хотя сезонные и особенно суточные амплитуды температур довольно велики. Наибольшее количество осадков (от 750 до 1500 мм) выпадает на севере и северо-востоке, где сезон дождей, приносимых экваториальными муссонами, длится 5—7 месяцев. В этих районах, несмотря на сильное испарение и инфильтрацию влаги в песчаные толщи, атмосферных осадков достаточно для питания самой крупной реки Южной Африки — *Замбези*, которая вместе с многочисленными притоками дренирует полого повышающуюся к северу равнину. Замбези занимает в среднем течении крупную тектоническую впадину, расширенную и углубленную эрозией. Там, где река пересекает древние лавовые пласты, она врезается в них глубокими ущельями и образует водопады, самый известный из которых *водопад Виктория* (высота 120 м). Ниже водопада построено несколько плотин с гидроэлектростанциями для снабжения током Замбии, Зимбабве, Мозамбика.

Вся местность севернее реки Замбези покрыта саванновыми разреженными ле-

сами, образованными видами *Isoberlinia* и *Brachystegia*. В лесах много света, поэтому свободно развиваются кустарниковый подлесок и злаковый покров. Под лесами формируются *коричнево-красные почвы*.

К югу от Замбези лежат засушливые центральные равнины Калахари, в которых сезон дождей сокращается до 5—6 месяцев, а сумма годовых осадков не превышает 500 мм. Центральные равнины занимают полосу прогиба древнего фундамента Калахари. В понижениях расположены солончаки *Этоша-Пан*, Макгадикгади-Панс и заросший камышом и папирусом заболоченный *бассейн Окованго*. Некогда это было большое озеро, в которое впадала полноводная древняя *река Окованго*, ныне очень маловодная и пересыхающая. По долинам рек среди густого злакового покрова растут баобабы, акации, дерево мопане (*Copaifera mopane*). Более сухие междуречья заняты редколесьями из акаций и молочайных.

В южной части Калахари находится широкое сводовое поднятие *Бакалахари* — полупустынный район со скудным внутренним стоком, разреженным редколесьем из акаций и диких оливковых деревьев, зарослями ксерофитных кустарников и дернинными злаками.

На юго-западе полупустыни Бакалахари переходят в песчаную пустыню, протягивающуюся вдоль нижнего течения *Оранжевой*. Она заполнена грядовыми песками, в промежутках между которыми обнажаются известковые пески и известняковая кора верхних свит системы Калахари. В таких местах очень характерны в микрорельефе пологие *впадины (пан)*, образовавшиеся в результате совместного действия воды, растворяющей и разрушающей поверхностные породы, и ветра, выносящего мелкозем.

Пустыню пересекают русла рек, эпизодически приносящих воду в Оранжевую. Во влажные эпохи четвертичного периода Оранжевая была мощной рекой, о чем свидетельствует ее глубоко врезанная долина. Сейчас река несет мало воды и имеет крайне неравномерный расход. Большую часть года ее можно перейти вброд в нижнем течении. После дождей Оранжевая превращается в бурный и грозный по-

ток, при этом ее уровень повышается на 15 м.

Пустыня юго-западной Калахари не столь безжизненна, как Сахара. По руслу рек здесь протягиваются довольно густые заросли низкорослых акаций, пески закреплены преимущественно суккулентными кустарниками (алоэ, молочайными), подушковидными мезембриантемумами. Весной на короткое время появляются эфемеры, образующие пестрый ковер из цветущих клубненосных растений.

Остров Мадагаскар. Много общего с природой Восточной и особенно Южной Африки имеет остров Мадагаскар — обломок Африканской платформы, самый крупный из прилегающих к Африке островов, четвертый по площади (616 тыс. км²) среди островов земного шара (после Гренландии, Новой Гвинеи и Калимантана).

Восточную часть острова занимает *Центральное плоскогорье*, венчающее глыбовый массив острова. Оно сложено древними кристаллическими породами. Сбросы палеоген-неогенового времени раздробили его на отдельные блоки, наиболее приподнятые в центре и на севере (Царатанана — 2876 м), где их перекрывают базальтовые лавы. Двумя крутыми сбросовыми уступами плоскогорье обрывается к прибрежной низменности, на древнем фундаменте которой залегают морские мезозойские и палеоген-неогеновые отложения. Восточные наветренные склоны острова, перехватывающие теплые и влажные ветры с Индийского океана, получают до 3000 мм осадков в год, глубоко расчленены порожистыми и полноводными реками и когда-то были покрыты густыми *постоянно влажными лесами субэкваториального* (на северо-востоке) и *тропического типа*, очень богатыми по видовому составу, с ценными железным, черным, палисандровым деревьями, многими камедными, каучуконосами и эндемичным мадагаскарским «деревом путешественников» (*Ravenala madagascariensis*). На западных несравненно более сухих склонах острова преобладают *саванновые редколесья* и *саванны* с пальмами и баобабами. На засушливом юго-западе их сменяют заросли *ксерофитных кустарников*.

Естественная растительность на $\frac{4}{5}$ площади острова сведена расчисткой и выжиганием под плантации риса, кофе, какао, ванили и гвоздики. Многолетним выпасом скота и выжиганием злаков необратимо изменены высокогорные луга, в которых после пожаров возобновляют рост лишь немногие злаки, малоценные в кормовом отношении.

В сохранившихся массивах густых лесов обитают лемуры (крупные короткохвостые индри и длиннохвостые макаки, плоскоголовые лемуры «ай-ай»), ведущие ночной образ жизни, насекомоядные тенреки, водятся хищные хорьковые кошки и другие представители древнейшей фауны острова.

Своеобразие высоко эндемичного животного мира острова послужило одной из причин появления множества гипотез о времени и путях его заселения. На основании сходства ископаемых лемуров Мадагаскара и Индостана выдвигалось предположение о Лемурии — материка, существовавшем в западной части Индийского океана в мезозое и палеогене. Однако против связей с Индостаном имеются серьезные возражения. Фауна острова ближе всего к вымершей фауне Африки, с которой Мадагаскар эпизодически соединялся через Коморские острова в палеогене и неогене. Эти связи дали возможность проникнуть на остров отдельным группам животных, которые и стали предками современных форм.

Многие виды животных и птиц уже истреблены на этом удивительном острове. По-видимому, в конце XIX в. была уничтожена гигантская нелетающая птица эпиорнис, исчезли также очень крупные наземные слоновые черепахи. Сейчас их можно встретить только на соседних с Мадагаскаром островах — Маскаренских, Коморских, Сейшельских и Амирантских.

Природа Африки еще слабо изучена и таит много загадок. Природный потенциал используется далеко не полностью. Колонизаторы не заботились о воспроизводстве возобновимых природных ресурсов (ценных видов растительности, животного мира, плодородия почв и т. д.).

Состояние природной среды материка внушает серьезные опасения, поскольку хозяйственная деятельность человека ве-

дется без учета слабой степени устойчивости природных ландшафтов. Сведение древесной растительности на топливо, промышленные лесоразработки, распашка, выпас, добыча полезных ископаемых привели к широкому развитию деструкционных процессов, ослабляющих или полностью уничтожающих связи компонентов ландшафтов, существенно изменяющих эти компоненты. Огромным пространствам Африки угрожают быстрое обезлесивание, потеря плодородия почв, катастрофическое развитие эрозии, дефляции и других

процессов, приводящих в конечном счете к опустыниванию.

Многие народы Африки, вставшие в последнее время на путь национальной независимости, стремятся к рациональному использованию богатейших природных ресурсов этой части света. Страны Африки, опираясь на содействие многих международных организаций и отдельных стран (в том числе СССР), ищут оптимальные приемы и способы природопользования, необходимые для поддержания природного потенциала своих земель.

АВСТРАЛИЯ



ОБЩИЙ ОБЗОР

Австралия, самый маленький по размерам из континентов (площадь 7,7 млн. км²), выделяется исключительным своеобразием природы. Это материк реликтов, которые выражены и в рельефе, сохранившем меловые и третичные нерасчлененные поверхности выравнивания, и в широком распространении древних латеритных кор, и в следах прежней обводненности ныне аридных районов, и в очень древних, высоко эндемичных флоре и фауне.

Уникальность ландшафтов Австралии связана в первую очередь с присущими лишь ей особенностями формирования природы в условиях длительной изолированности от других материков. И сейчас, за исключением северной части, соседствующей с островами Юго-Восточной Азии, Австралия отделена от других континентов громадными океаническими пространствами.

В дифференциации природных ландшафтов Австралии при ведущей роли климатических факторов важное значение имеют ландшафтно-геохимические реликты. Они определяют характер ряда современных природных комплексов, часто не соответствующих существующим физико-географическим условиям. Древний выложенный рельеф Австралии обуславливает значительно меньшую пестроту ландшафта по сравнению с другими южными материками и ограниченное проявление высотной поясности. *Австралия — материк пустынь, полупустынь и сухих редколесий, занимающих обширные внутренние равнины.* В строении ее поверхности четко выражены три области: *Западно-Австралийское плоскогорье* высотой 400—500 м, *Центральная низменность*, где в районе озера Эйр находится самое низкое место материка (— 12 м ниже уровня океана), и *средневысотный Большой Водораздельный хребет* на востоке (гора Косцюшко, 2228 м) с высшей точкой материка.

Окружающие океанические пространства слабо влияют на ландшафты из-за незначительной расчлененности береговой линии. Крупных заливов только два —

Карпентария на севере и *Большой Австралийский* — на юге. Принадлежащие Австралии острова (*Тасмания, Кенгуру, Кинг, Мелвилл* и немногие более мелкие) занимают всего 73 тыс. км². Вдоль северо-восточного побережья почти на 2000 км протянулось скопление мелких подводных и надводных островов и коралловых рифов — *Большой Барьерный Риф*, уникальное создание природы, подобного которому нет больше нигде на Земле. Очень узкий, всего до двух километров на севере у *мыса Йорк*, он расширяется до 150 км близ тропика.

При относительно короткой (немногом более 200 лет) истории освоения страны естественные ландшафты на значительной территории (в первую очередь в тропиках Северной Австралии и внутренних аридных районах) сохранили свой облик. Восточное побережье, бассейн Муррея-Дарлинга и некоторые другие области с развитой экономикой и наибольшим средоточием населения, отличаются существенным преобразованием природных комплексов.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Геологическое строение Австралии по сравнению с другими материками наиболее простое. Материк состоит из двух неравных по размерам частей — *древней докембрийской платформы*, занимающей западную и центральную территорию, и *складчатого пояса позднепротерозойского и палеозойского возраста* на востоке. Границы платформы определяются разломами различных направлений. На севере, западе и юге она включает и подводные окраины материка. Восточный предел платформы скрыт под осадочным чехлом Большого Артезианского бассейна.

Австралийская платформа — одна из крупнейших на Земле. Отличительная черта ее строения — чередование выступов древнего фундамента и более молодых впадин. Выступы метаморфизованных и вулканических пород складчатого фундамента образуют три щита — *Западно-Австралийский, Северо-Австралийский и Южно-Австралийский*; в пределах первого обнаружены остатки наиболее древних

ядер кристаллизации, возникших более 3 млрд. лет назад. В строении Северо-Австралийского и Южно-Австралийского щитов, разделенных полосой повышенной подвижности и глубоких опусканий, основную роль играют протерозойские образования.

Начало становления Австралийской платформы относится к раннему и среднему протерозою, когда карельская складчатость спаяла разрозненные микрократоны и разделявшие их геосинклинали в единый массив. Байкальские орогенические движения на рубеже докембрия и палеозоя завершили окончательное оформление платформы; в это же время была заложена сеть взаимопересекающихся глубинных разломов, сыгравших решающую роль в процессах последующего рельефообразования.

Байкальский орогенез был последним в истории развития Австралийской платформы, позднее она не подвергалась складчатости, и ее дальнейшее развитие — некоторое расширение на востоке и интенсивное погружение вдоль западной окраины — связано с процессами, происходившими в Тихоокеанском геосинклинальном поясе, и с формированием Индийского океана. Низкая тектоническая, и особенно неотектоническая, активность — отличительная особенность Австралии по сравнению с другими южными платформами.

С орогенными этапами в окружающих геосинклиналях связаны колебательные и разрывные движения в пределах платформы, сопровождавшиеся внедрениями гранитов, на северо-западе — излияниями базальтовых лав. Перемещение глыб вдоль линий байкальских разломов обусловили формирование *внутрикратонных синеклиз, прогибов и грабенов*, осложняющих строение австралийской платформы. *В рельефе они представлены равнинами, плато и низменностями.*

С востока к Австралийской платформе прилегают позднепротерозойские и палеозойские геосинклинальные структуры. Их западную периферию образует *складчатая область (геосинклиналь Аделаида)* позднебайкальского-раннекаледонского возраста, прослеживаемая в *хребтах Маунт-Лофти и Флиндерс*. Развитие здесь комплекса сильно метаморфи-

зированных пород послужило причиной образования при дальнейших подвижках глыбовых форм рельефа.

Восточная часть материка от полуострова Кейп-Йорк на севере до Тасмании на юге занята *Восточно-Австралийской складчатой областью*. Западная часть области подверглась каледонскому орогенезу, восточная — герцинскому. Складкообразование сопровождалось внедрением гранитных интрузий, которые занимают особенно большое место в герцинских структурах. В последующие эпохи значительная часть палеозойских структур Восточной Австралии была погружена и перекрыта осадочным чехлом, отложившимся в крупных депрессиях Центральной Австралии.

Древность большей части материка — один из ведущих факторов, определивших своеобразие его природы. По геологическим данным в палеозое и мезозое Австралия входила в состав Гондванны, однако уже в перми вдоль северо-западного побережья возникла сплошная зона рифтовых опусканий. В более поздние этапы обособление Австралии прогрессировало, а образование в конце юры северо-восточной части Индийского океана и в начале мела Западно-Австралийской котловины окончательно определило современный облик западной окраины континента.

Длительное отсутствие палеогеографических связей с южными материками явилось главной причиной самобытности флоры и фауны Австралии, их высокого эндемизма. Лишь на востоке континента благодаря процессам поднятия, начавшимся в конце нижнего мела, возникали кратковременные связи с островами Индонезии. В результате в составе растительности этих областей имеется много общих элементов.

Разобщенность существовала и между различными областями континента. С конца палеозоя поверхность его испытывала медленные колебания. Они привели к образованию прогибов и затоплению обширных территорий между горами восточной Австралии и Западно-Австралийским плоскогорьем. Возникла непреодолимая преграда, обусловившая самостоятельное формирование природы этих областей. Особенно большую территорию море за-

нимало в нижнемеловое время. В это время в области прогиба Центральной Австралии накапливались мощные толщи известняков, мергелей и песчаников. В позднемеловую эпоху море сохранилось только в южной части прогиба в виде озер и болот, в которых образовались бурогольные отложения.

Согласно палеоботаническим данным, климатические различия на территории Австралии в меловом и палеогеновом времени были выражены слабо. На всей материке климат был теплым и равномерно влажным (без засушливых сезонов). Почти повсеместно, за исключением западной окраины, господствовали процессы поднятия. Выветривание способствовало разрушению горных массивов, накоплению во впадинах и предгорных прогибах огромных толщ континентальных осадков и в конечном счете привело к выравниванию обширных территорий. К началу неогена поверхность материка представляла почти равнину.

В миоцене произошло некоторое «усыхание» климата, появилась сезонность в выпадении осадков. Теплые сезонно-влажные условия способствовали развитию процессов латеритизации на всей материке (отсутствие горного барьера на востоке способствовало проникновению влаги и во внутренние районы). Миоценовые латеритные коры сыграли важнейшую роль в консервации плоского равнинного рельефа древней Австралии. Усиление засушливости климата обусловило образование в конце неогена известняковых, гипсовых и сульфатных кор. Этот процесс продолжается и в настоящее время в аридных внутренних районах.

Очертания материка и основные черты орографии определены главным образом молодыми движениями в альпийской геосинклинали. Они привели к отделению в конце неогена Австралии от Новой Гвинеи и Тасмании. В результате орогенической активизации большей части Восточно-Австралийского складчатого пояса герцинские структуры были высоко подняты и омоложены, особенно на юго-востоке, где были созданы *Австралийские Альпы*. Поднятие сопровождалось расколами и обширными излияниями лав, о которых свидетельствуют базальтовые плато и рав-

нины в центральных и южных частях пояса. Лишь западная часть складчатого пояса (Большой Артезианский бассейн), перекрытая осадочным чехлом большой мощности, не подверглась омоложению, здесь сохранилась равнинная поверхность. Новейшие поднятия затронули и *складчатые системы Аделаиды*, где образовались низкие горы *Флиндерс* и *Маунт-Лопти*, отделенные от *Западно-Австралийского плоскогорья грабеном озера Торренс*.

Тектонические движения неогена омолодили древний рельеф в платформенной части континента, где усилились поднятия внутренних районов (до 1,5 км в массивах *Центрально-Австралийских гор*). На северо-западе выделился оконтуренный разломами *горстовый массив Кимберли*. Медленные колебания окраин материка продолжались и в новейшее время. Именно они определили многие черты австралийского побережья: закрытые глубоководные гавани являются затопленными в результате опусканий речными долинами, многочисленные мелкие острова, береговые низменности и лагуны — свидетели недавних поднятий.

Резкое похолодание климата, наступившее в раннем плейстоцене (26—27 тыс. лет назад), привело к оледенению на юго-востоке материка. Современными исследованиями установлено, что в Австралии была лишь одна эпоха оледенения. Льды покрывали массив Косцюшко и наиболее возвышенные части Тасмании, где только и известны формы древнего горного оледенения. Равнины центральной Австралии в это время были пересечены многочисленными водотоками, о которых свидетельствуют палеоруслы рек и накопления древнего аллювия. Судя по древним озерным отложениям и остаткам плейстоценовых террас, размеры озер значительно превосходили современные.

Резкое изменение климата в сторону аридности в голоцене способствовало обмелению рек и озер, возникновению песчаных дюн, изменению растительного и животного мира, формированию ландшафтов, в которых доминируют пустыни и полупустыни.

Австралия обладает крупнейшими залежами *бокситов, свинца, цинка, железной руды, никеля, урана*. Из неметаллических

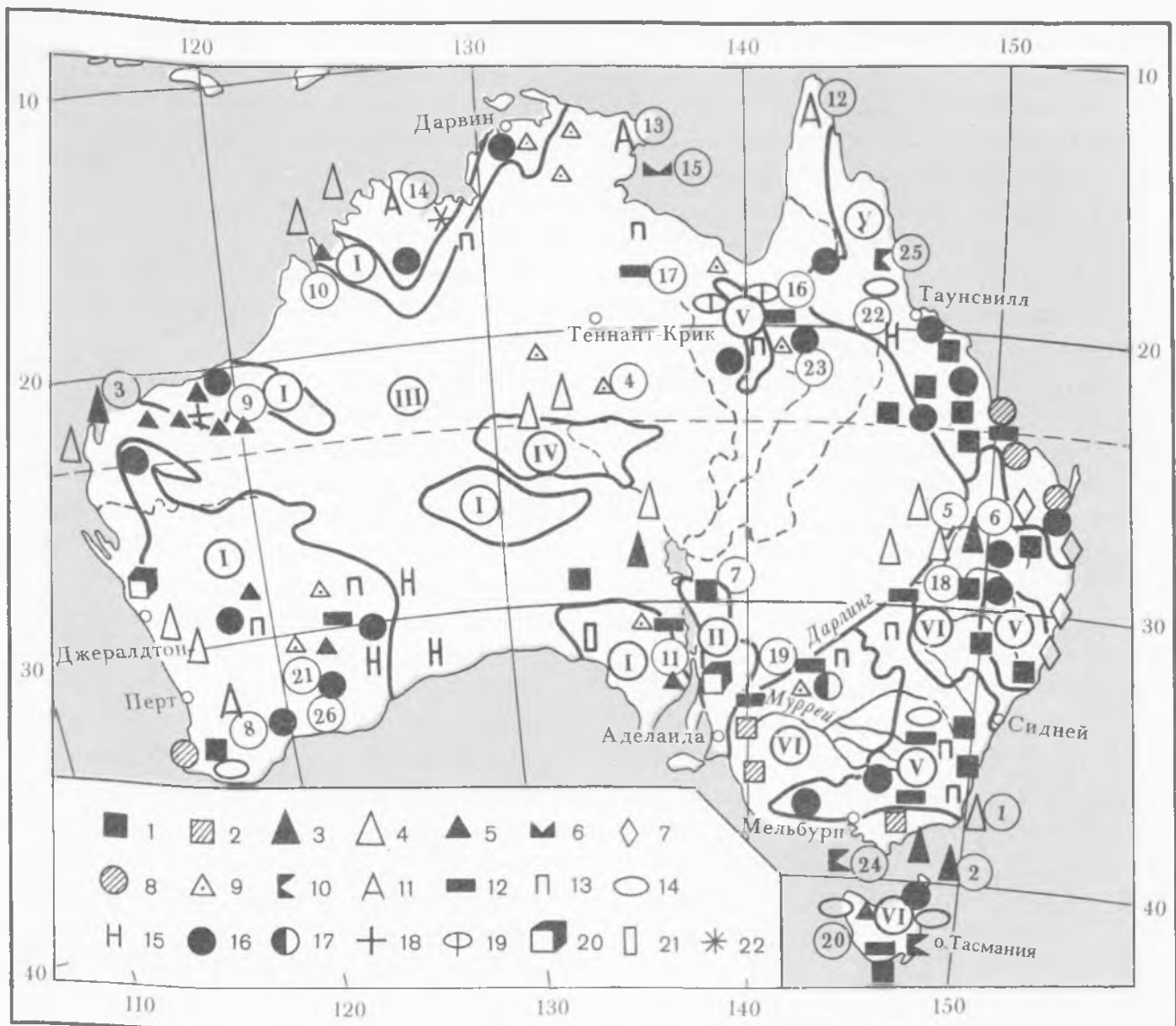


Рис. 69. Крупнейшие месторождения полезных ископаемых Австралии:

Основные структурные области: I — область архейской и протерозойской складчатости; II — область байкальской и раннепалеозойской складчатости; III — осадочный чехол древней платформы; IV — байкало-каледонский внутриплатформенный прогиб; V — область палеозойской складчатости; VI — чехол эпипалеозойской платформы. Виды полезных ископаемых: 1 — каменный уголь, 2 — бурый уголь, 3 — нефть, 4 — природный газ, 5 — железные руды, 6 — марганцевые руды, 7 — рutil, циркон, 8 — ильменит, 9 — урановые руды, 10 — вольфрамовые руды, 11 — алюминиевые руды (бокситы), 12 — медные руды, 13 — полиметаллические (свинцово-цинковые руды), 14 — оловянные руды, 15 — никелевые руды, 16 — золото, 17 — серебро, 18 — асбест, 19 — фосфориты, 20 — поваренная соль, 21 — гипс, 22 — алмазы. Крупнейшие месторождения: 1 — Барракута, 2 — Кингфиш, 3 — остров Барроу, 4 — Палм-Валли, 5 — Рома, 6 — Муни, 7 — Ли-Крик, 8 — Колли, 9 — Пилбара, 10 — Ямпи-Саунд, 11 — Миддлбек-Рейндж, 12 — Уэйпа, 13 — Гов, 14 — Митчелл-Плато, 15 — Грут-Айленд, 16 — Маунт-Айза, 17 — Теннант-Крик, 18 — Кобар, 19 — Брокен-Хилл, 20 — Розбери, 21 — Камбалда, 22 — Гринвейл, 23 — Мэри-Катлин, 24 — Кинг-Айленд, 25 — Вольфрам-Кэмп, 26 — Калгури

ископаемых выделяются богатые залежи фосфоритов и поваренной соли. Велики запасы горючих ископаемых — каменного и бурого углей, в 60-х годах выявлены крупнейшие ресурсы природного газа и нефти. Из ведущих видов минерального сырья слабо представлены лишь хром, молибден, платина, бериллий и немногие другие (рис. 69).

Наиболее разнообразные и крупные месторождения полезных ископаемых сосредоточены в пределах Австралийской платформы. С архейскими и протерозой-

скими выступами фундамента связаны металлические руды, осадочный чехол в области платформенных структур содержит залежи нерудных ископаемых, к впадинам и прогибам платформы и к сводовым поднятиям шита приурочены нефтяные и газоносные бассейны.

В процессе метаморфизма осадочных и вулканогенных пород архея и нижнего протерозоя возникли месторождения железных, марганцевых и золото-урановых руд. Богатые залежи высококачественных железных руд, содержащих до 70 % ме-

талла, расположены на северо-западной окраине Западно-Австралийского щита (группа месторождений Пилбары). Крупные концентрации марганцевых руд выявлены на острове Грут-Айленд в западной части залива Карпентария.

С кварцевыми жилами в гранитных интрузиях, прорвавших протерозойские свиты фундамента, связаны золоторудные месторождения юго-западной части щита (Калгури). Многочисленные пегматитовые жилы с золото-редкометалльной минерализацией распространены в районе Пилбары. Постмагматические процессы способствовали образованию промышленных концентраций многих рудных ископаемых. В пределах Австралийской платформы сосредоточены богатые месторождения меди гидротермального генезиса (Маунт-Айза), а также медноурановые руды с значительными запасами полиметаллов, включая серебро. В юго-восточной части платформы находится крупнейшая группа полиметаллических месторождений Брокен-Хилл.

Важное месторождение медно-никелевых руд открыто в Западной Австралии (Камбалда).

В Северной Австралии (Уэйпа, Гов) сосредоточены крупнейшие в мире залежи бокситов осадочного происхождения (около 5 млрд. т). Геологи рассматривают Австралию как гигантскую бокситную провинцию, предположительные запасы которой вдвое больше оцененных.

Осадочный чехол в области платформенных структур содержит залежи нерудных ископаемых, в частности фосфатного сырья (бассейн Джорджины). В условиях засушливого климата внутренней Австралии сформировались значительные запасы поваренной соли и гипса. Только в пределах платформы известны нефтяные и газоносные бассейны. Особенно перспективны нефтегазонакопления прибрежных впадин и шельфа юго-восточной и западной Австралии. Одним из крупнейших газоносных бассейнов, запасы которого до конца еще не выявлены, считается область северо-западного шельфа.

Палеозойские складчатые структуры востока содержат главным образом рудные ископаемые. С каледонскими гранитами связаны месторождения оловяно-воль-

фрамовых руд, меди, полиметаллов и золота на Тасмании. В результате герцинской металлогении сформировались важнейшие скарновые месторождения вольфрама на острове Кинг. Морские пески в прибрежной полосе юго-западной и юго-восточной Австралии, а также древние береговые дюны служат источником добычи титанового сырья, а в виде побочного продукта — циркона.

Наряду с рудами палеозойские структуры богаты каменным и бурым углями, залежи которых приурочены к осадочным отложениям краевых областей верхнепалеозойской геосинклинали. Главные каменноугольные бассейны образовались в пермских болотных отложениях восточного побережья (районы Ньюкасла и Сиднея), происхождение бурых углей связано с обширными болотами палеогена, существовавшими к востоку от Мельбурна.

Добыча полезных ископаемых сопровождается глубокими разрушениями природной среды, особенно в местах открытых разработок — железной руды в Западной Австралии, бокситов — в северной, россыпных месторождений — вдоль восточного и юго-западного побережий.

РЕЛЬЕФ

Геологические структуры, наметившие пути развития современного рельефа, определили наиболее крупные различия в формах поверхности западной и восточной частей материка. *На платформенном западе преобладают равнины и невысокие плато, к палеозойским складчатым структурам востока приурочены средневысотные складчато-глыбовые горы.* Более мелкие детали рельефа, сформировавшиеся на поверхности морфоструктурных элементов, связаны с воздействием древних и современных экзогенных процессов. Особенно важную роль сыграло неоднократное чередование плювиальных и аридных эпох в неогене и плейстоцене.

Равнины и возвышенности докембрийской платформы. Особенности рельефа платформенной Австралии — прямое следствие древности структур и продолжительной денудации, в процессе которой сформировались невысокие плоские равнины. Лишь изолированные плосковершинные



Рис. 70. Основные морфоструктуры Австралии (см. легенду к рис. 22)

останцы свидетельствуют о древних, более высоких горных массивах. Крупным циклам денудации соответствует несколько поверхностей выравнивания, о возрасте которых нет единого мнения. Наиболее широко распространена поверхность так называемого *Великого Австралийского пепелена*, формирование которой большинство исследователей относят к периоду с конца мела до миоцена. Новейшие движения подняли эту поверхность до 200 м в пределах восточной части платформы и до 300—500 м — на западе.

Типы рельефа в пределах платформы дифференцируются в зависимости от глубины залегания древнего фундамента. Самая значительная по размерам морфоструктурная область — *Западно-Австралийское плоскогорье*, соответствующее щитам западной Австралии, являет-

ся и областью древнего рельефа, сглаженного несколькими циклами денудации. Морфоструктурная карта (рис. 70) показывает, что наибольшую площадь в пределах Западно-Австралийского плоскогорья занимают *цокольные равнины на выступах докембрийского основания платформы*. Значительная часть их располагается на высотах 300—400 м. Во впадинах и краевых синеклизах, служивших бассейнами накопления осадков внутри щита, сформировались *аккумулятивно-денудационные равнины на горизонтальных и слабо деформированных пластах*. Их современный гипсометрический уровень (от 150 до 350 м) связан с последующими дифференцированными поднятиями. Значительную площадь занимают *плато*, сложенные горизонтальными толщами верхнепротерозойских осадочных пород,

поднятых новейшими движениями до уровня 350—600 м.

Края Западно-Австралийского плоскогорья часто вздымаются выше 1000 м в виде *глыбовых массивов, плосковершинных останцовых гор и мелкогогорий*. Максимальной высоты они достигают на востоке в пределах складчато-глыбовых гор *Масгрейв* и *Макдоннелл*, в основе которых лежат докембрийские складчатые структуры. Особое место среди морфоструктур Западно-Австралийского плоскогорья занимает вулканическое *плато Антрим*, образовавшееся в результате излияния базальтовых лав в кембрии на выровненную цокольную поверхность.

В современных процессах формирования рельефа преобладает эоловая аккумуляция, особенно характерная для обширных песчаных пустынь, в которых на значительные расстояния протягиваются гряды высотой до 10—12 м. Широко распространены *каменисто-щебнистые поверхности* — аналоги сахарских хаммад, называемые в Австралии «*гиббер*». В пределах этого типа пустынь важное значение имеет физическое выветривание коренных пород. В юго-восточной части плоскогорья многочисленны *древние озерные котловины*, превратившиеся в настоящее время в *глинисто-солончаковые равнины*. Свидетелями влажного климата плейстоцена является и густая *сеть древних русел* на побережье Индийского океана. На юге Западно-Австралийского плоскогорья выделяется самый крупный *карстовый район Австралии* — *равнина Налларбор*, сложенная горизонтальными известняками миоцена. Резкая аридность территории — причина развития здесь лишь мелких карстовых форм; крупные формы, связанные с поверхностным растворением известняков, единичны.

В зоне меридионального прогиба фундамента Австралийской платформы располагается вторая морфоструктурная область — *Центральная низменность*. Здесь в рельефе преобладают *аккумулятивные и аккумулятивно-денудационные равнины и низменности*, приуроченные к местам наибольшего погружения платформы — бассейну *озера Эйр*, бассейну *Муррея* и *побережью залива Карпентария*. Формирование рельефа связано с длительным

существованием морского и озерного режима и интенсивным накоплением осадочных толщ, скрывших неровности древнего фундамента. На севере и востоке аккумулятивные равнины окаймлены поясом более высоких денудационных равнин, совпадающих со склонами синеклиз и седловинами между ними.

Однообразие низких аккумулятивных равнин нарушается *столовыми останцами*, образовавшимися в результате эрозионной деятельности водотоков в плейстоцене, когда озеро Эйр было центром обширного бассейна внутреннего стока. Древние русла эпизодических рек (*криков*) — характерная морфологическая черта равнин. Современные эрозионные формы рельефа присущи лишь окраинным районам севера и юго-востока. Свидетелями влажного климата плейстоцена являются и *котловины древних озер* (*Эйр, Торренс, Гэрднер* и др.), большей частью превратившихся в *солончаковые равнины*.

Ведущая роль в современных экзогенных процессах на большей части Центральной низменности, так же как и на Западно-Австралийском плоскогорье, принадлежит эоловой аккумуляции.

Рельеф горных областей складчатых поясов. Горные типы рельефа в Австралии имеют ограниченное распространение. Это преимущественно горы эпипалеозойских платформ на востоке материка, образовавшиеся на месте палеозойской складчатой страны и сохранившие в общих чертах простирающие древних хребтов.

На юго-востоке к Западно-Австралийскому плоскогорью примыкают *низкие* (700—900 м высоты) *глыбовые горы Флиндерс* и *Маунт-Лопти*, возникшие на месте сильно денудированных эпипротерозойских структур. Плосковершинные горы разделены грабенами, уходящими под уровень моря и образующими заливы *Спенсер* и *Сент-Винсент*.

Горный пояс Восточной Австралии образуют *Большой Водораздельный хребет* и *горы Тасмании*. Как и всюду в Австралии, здесь имели место несколько крупных циклов денудации, приведших к образованию пенепленов, на месте которых в результате тектонических движений неогена возникли невысокие *складчато-глыбовые хребты и массивы*, протягивающие-

ся от полуострова Кейп-Йорк до Тасмании. Восточные склоны гор, оборванные сбросами, — крутые, западные — полого-ступенчатые, постепенно переходящие через зону холмистых предгорий (*даунс*) в равнины центральной Австралии.

Особенностью Большого Водораздельного хребта является смещение главного водораздела с более высоких восточных хребтов к плосковершинным низкогорьям и вулканическим плато на западе. Тенденция к смещению водораздела от побережья в глубь материка особенно ярко выражена в северной части, более широкой и низкой, однако прослеживается и в южных массивах.

Плейстоценовое поднятие восточной окраины материка вызвало перестройку речной сети. Оживилась глубинная эрозия рек, которые пропилили своими ущельями водораздел. В результате верховья многих водотоков, стекавших на запад, оказалась перехваченными реками Тихоокеанского бассейна, а водораздел переместился к западу.

По высоте и геоморфологическим особенностям северная и южная части Большого Водораздельного хребта существенно отличаются. Горы северной части (в штате Квинсленд) — низкие и средневысотные, вытянутые в меридиональном направлении, разбитые на отдельные плосковершинные хребты. Береговые средневысотные кристаллические плато отделены от очень плоского с пологими склонами водораздельного хребта широкими продольными котловинами, заложенными по линиям разломов, а затем расширенными и углубленными эрозией рек. Широко распространены базальтовые покровы. Как правило, вулканические плато невысоки, хотя отдельные массивы достигают 800 м (*плато Атертон*).

Южная часть Большого Водораздельного хребта (в штатах Новый Южный Уэльс и Виктория) отличается значительно большей высотой и поясностью. Меридиональное направление хребтов сохраняется в пределах Нового Южного Уэльса, в викторианских горах оно резко меняется на широтное. Лавовые покровы также распространены достаточно широко: обширные, преимущественно базальтовые излияния образуют *хребет Ливерпул*,

встречаются в *горах Нью-Ингленд*. Потоки неогеновой лавы, спускавшиеся к берегу океана, образовали *вулканические равнины Виктории*. Черты закарстовывания обнаружены в песчаниково-известняковых *Голубых горах*. В наиболее высоких массивах Австралийских Альп (*плато Косцюшко*) и гор Тасмании представлены формы плейстоценовой ледниковой денудации (троговые долины, кары, ледниковые озера).

Характер рельефа в Австралии в большинстве случаев благоприятен для любой формы использования земель. Из общей площади, климатически пригодной для земледелия, территории, где крутизна склонов ограничивает развитие земледелия, составляют всего около 14 %. Это главным образом восточные и юго-восточные районы, хотя и здесь аллювиальные равнины и вулканические плато благоприятны для распашки.

КЛИМАТ

Австралия целиком расположена в южном полушарии: от приэкваториальных широт до субтропических. На ее территории *господствуют тропические типы климата*. Радиационный баланс, равный $252 \cdot 10^3 - 336 \cdot 10^3$ дж/(см² · год), при небольших высотах поверхности над уровнем моря обуславливает сравнительную однородность тепловых условий на континенте. Почти вся Австралия находится в пределах летних изотерм 20—28 °С и зимних 12—24 °С, сумма активных температур на севере превышает 10 000 °С, а в южных районах колеблется около 5000—6000 °С. Очаги некоторого снижения запасов тепла намечаются лишь в горных районах Центральной Австралии (от 8000 °С активных температур у подножья гор до 5000—6000 °С на вершинах) и в Австралийских Альпах (до 3000 °С).

Большая часть материка лежит в зоне оседания воздушных масс в субтропических антициклонах, поэтому особенно широкое развитие получили пустынные и полупустынные типы климата. Монолитность суши усиливает континентальность климата на большей части территории. Однако отсутствие на севере и юге зна-

чительных горных барьеров позволяет морскому воздуху проникать во внутренние области материка довольно далеко. Быстро прогреваясь над внутренними равнинами и теряя влагу, он тем не менее смягчает аридность климата, приносит временами в южные районы тропического пояса циклонические зимние дожди, а в северные — муссонные летние.

Значительная часть Австралии лежит в широтах, где господствуют пассатные воздушные течения и ритмика атмосферных процессов выражена чрезвычайно слабо. Лишь развитие летом муссонной циркуляции в субэкваториальной северной Австралии и зимних циклонических процессов в субтропиках юга обуславливает четкую выраженность климатических сезонов в этих районах. Большая часть Тасмании находится круглый год в сфере интенсивного западного переноса воздушных масс.

Роль рельефа в формировании климата заметно проявляется на востоке. Большой Водораздельный хребет, образующий барьер на пути влажных воздушных масс с Тихого океана, отделяет океанический сектор восточного побережья от континентальных, лежащих к западу. Теплое Восточно-Австралийское течение выравнивает температуры воздуха, которые мало меняются с широтой.

На крайнем юго-западе за *хребтом Дарлинг* располагается очень узкий океанический сектор средиземноморского климата с несколько повышенным выпадением осадков. Северная прибрежная полоса вплоть до 22° ю. ш. охлаждается Западно-Австралийским течением, однако пассатная инверсия здесь выражена значительно слабее, чем в аналогичных районах других континентов, и имеет место преимущественно в зимний сезон. Летом муссонный поток гонит вдоль берега теплую воду из низких широт, исключая образование температурной инверсии.

Зональные климатические различия обусловлены циркуляцией атмосферы, связанной с сезонным распределением атмосферного давления и ветров. Сильное прогревание поверхности материка в период с декабря по февраль, когда температуры 28—30 °С обычны для большей части континента, способствует формированию на

северо-западе области пониженного давления, очерченной изобарой 100,6 кПа (рис. 71). Именно здесь, а также в *пустыне Симпсон* до 3—4 месяцев подряд дневные температуры могут превышать 37 °С. Абсолютный максимум для континента + 52,8° С зарегистрирован в среднем течении реки Дарлинг.

Положение экваториальной ложбины низкого давления около 20° ю. ш. соответствует зоне конвергенции воздушных масс северного и южного полушарий (муссона и пассата). Равнины северной Австралии оказываются под воздействием северо-западных влажных ветров, оставляющих обильные осадки на побережье полуостровов Арнемленд и Кейп-Йорк. Из их годовой суммы (более 1000 мм) 80 % выпадает за период с декабря по март. С удалением от побережья морской воздух сильно трансформируется и количество осадков быстро уменьшается. Уже у 15° ю. ш. оно составляет 600 мм, а близ тропика — всего 250—300 мм, однако повсюду сохраняется преимущественное выпадение дождей летом.

В период с ноября по апрель на северо-западные и северо-восточные берега континента обрушиваются тропические циклоны. Ураганные ветры нередко производят опустошения на побережье. Так, в конце 1974 г. тропическим циклоном «Трейси», налетевшим на порт Дарлинг, было повреждено и совсем разрушено ⁹/₁₀ городских зданий.

Южнее внутритропической зоны конвергенции господствуют юго-восточные пассаты, сухие и жаркие. Они зарождаются в областях Тихоокеанского и Южно-Индийского динамических максимумов и обуславливают летнюю сухость южной половины Австралии. Лишь на западном побережье могут выпадать небольшие дожди на линии пассатного фронта, образуемого в результате конвергенции юго-восточного и юго-западного ветров. Летние дожди выпадают и на равнинах Муррея и Дарлинга, где развивается активная конвекция в результате сильного прогрева нижних слоев воздуха по мере продвижения антициклонов с запада на восток.

Совершенно иные условия погоды наблюдаются к востоку от Большого Водораздельного хребта. Побережье севернее

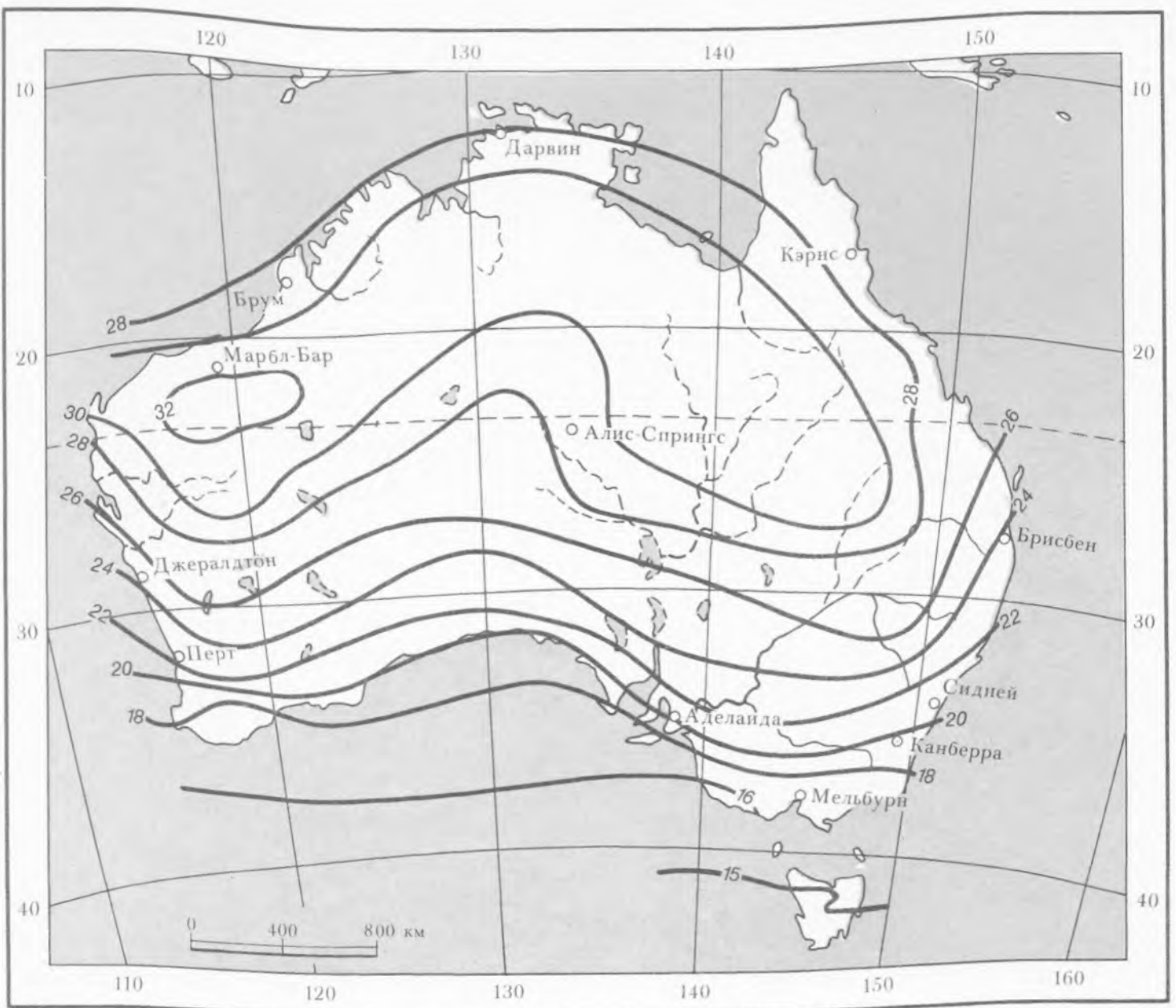


Рис. 71. Средняя температура воздуха в январе

15° ю. ш. оказывается во власти влажных и теплых муссонных ветров, южнее господствуют восточные и северо-восточные пассаты с северной периферии Тихоокеанской области высокого давления, прогретые над теплым Восточно-Австралийским течением. Влажно-неустойчивые воздушные массы приносят обильные летние дожди на все восточное побережье вплоть до Сиднея. Более половины годовой суммы осадков приходится на летние месяцы.

В июне — августе материк заметно охлаждается. Если на севере температуры еще достаточно высоки (20—24 °С), то в южной половине континента они колеблются между 12 и 16 °С (рис. 72). Отрицательные температуры могут наблюдаться повсюду на территории, расположенной южнее тропика, однако регулярные заморозки бывают только в горных районах

юго-востока и на Центральном плоскогорье Тасмании. Абсолютные минимумы во внутренних районах не падают ниже $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ и только в Австралийских Альпах случались морозы до $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Область высокого давления в это время захватывает не только океаны, но и охлажденные поверхности материка. Ось субтропического антициклона с давлением 102 кПа проходит вдоль 30° ю. ш. От него в сторону экватора распространяются юго-восточные пассаты, не несущие осадков. Зима в северной и центральной Австралии — сухое и жаркое время года.

На периферии сдвигающихся с юго-запада на северо-восток антициклонов и в разделяющих их ложбинах низкого давления развиваются атмосферные возмущения и образуются фронты, которые разграничивают теплый сухой континенталь-

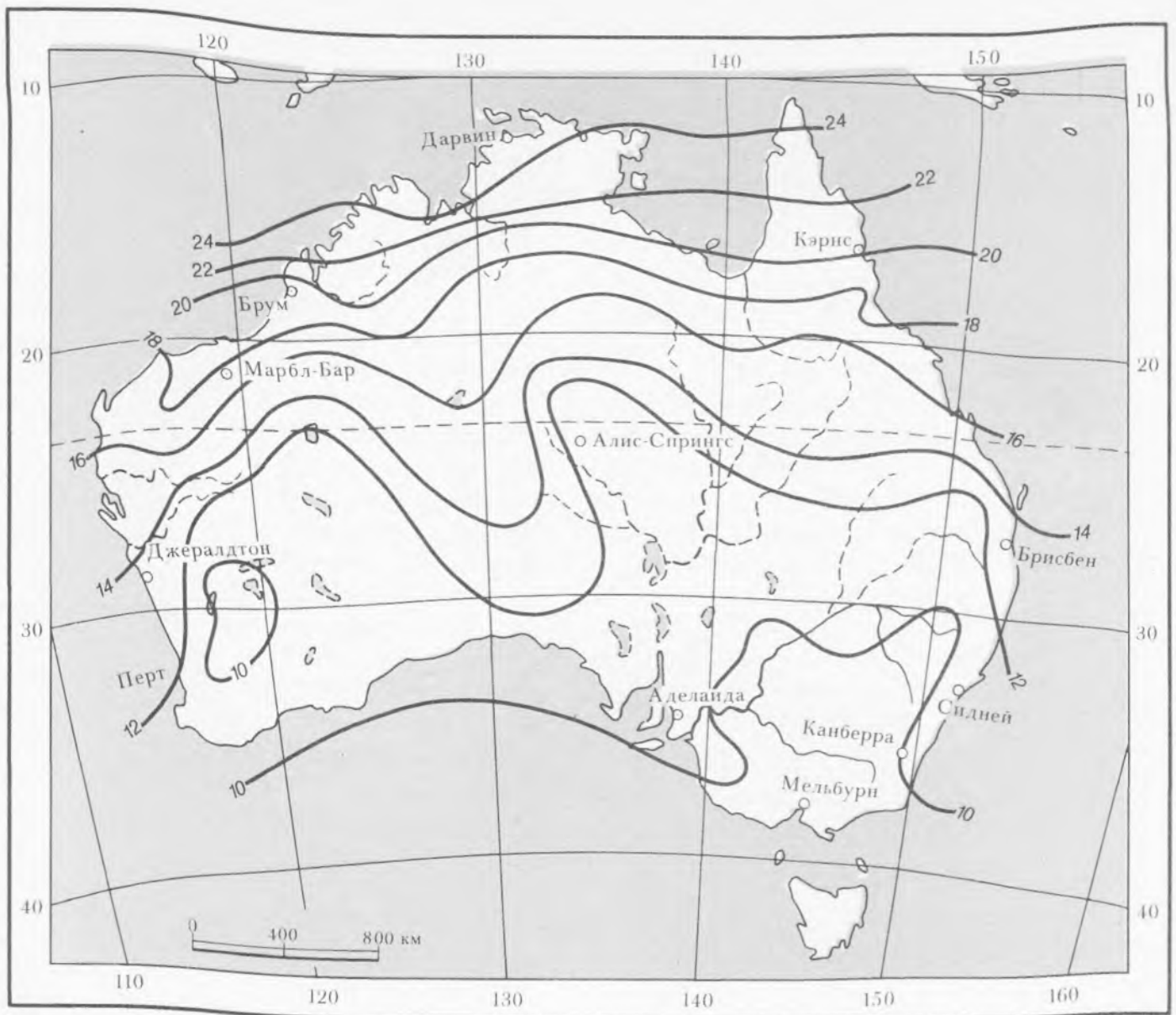


Рис. 72. Средняя температура воздуха в июле

ный тропический воздух, движущийся по западной окраине антициклонов с севера на юг, и прохладный морской полярный воздух с высоким влагосодержанием, поступающий из более высоких широт и трансформирующийся в морской тропический. Сухие и жаркие северные ветры могут проникать в южные прибрежные районы вплоть до Тасмании. Они сопровождаются стремительным повышением температуры более чем до 40°C и падением относительной влажности воздуха до 12—10%. При прохождении полярного фронта северные или северо-западные ветры резко меняются на западные или юго-западные, приносящие дожди и холод. Особенно часты вторжения холодного воздуха на востоке, где они могут распространяться вплоть до Сиднея. Резкие скачки температур и влажности часто оказываются губительными для растений.

Преобладание зимних осадков в субтропической Австралии прослеживается в отличие от других материков очень далеко к востоку. Объясняется это тем, что при движении к востоку циклоны полярного фронта регенерируют над Большим Австралийским заливом и орошают территорию полуострова Эйр и равнины Муррея и Дарлинга почти до самых предгорий Большого Водораздельного хребта. Восточная окраина континента в это время попадает под воздействие сухих ветров с материка, снижающих сумму осадков по сравнению с летней; в океанических секторах восточной Австралии зимний сезон относительно сухой.

Процессы циркуляции воздуха, развивающиеся над континентом, порождают при отсутствии резких термических контрастов *существенные различия в распределении осадков*. Больше всего получает

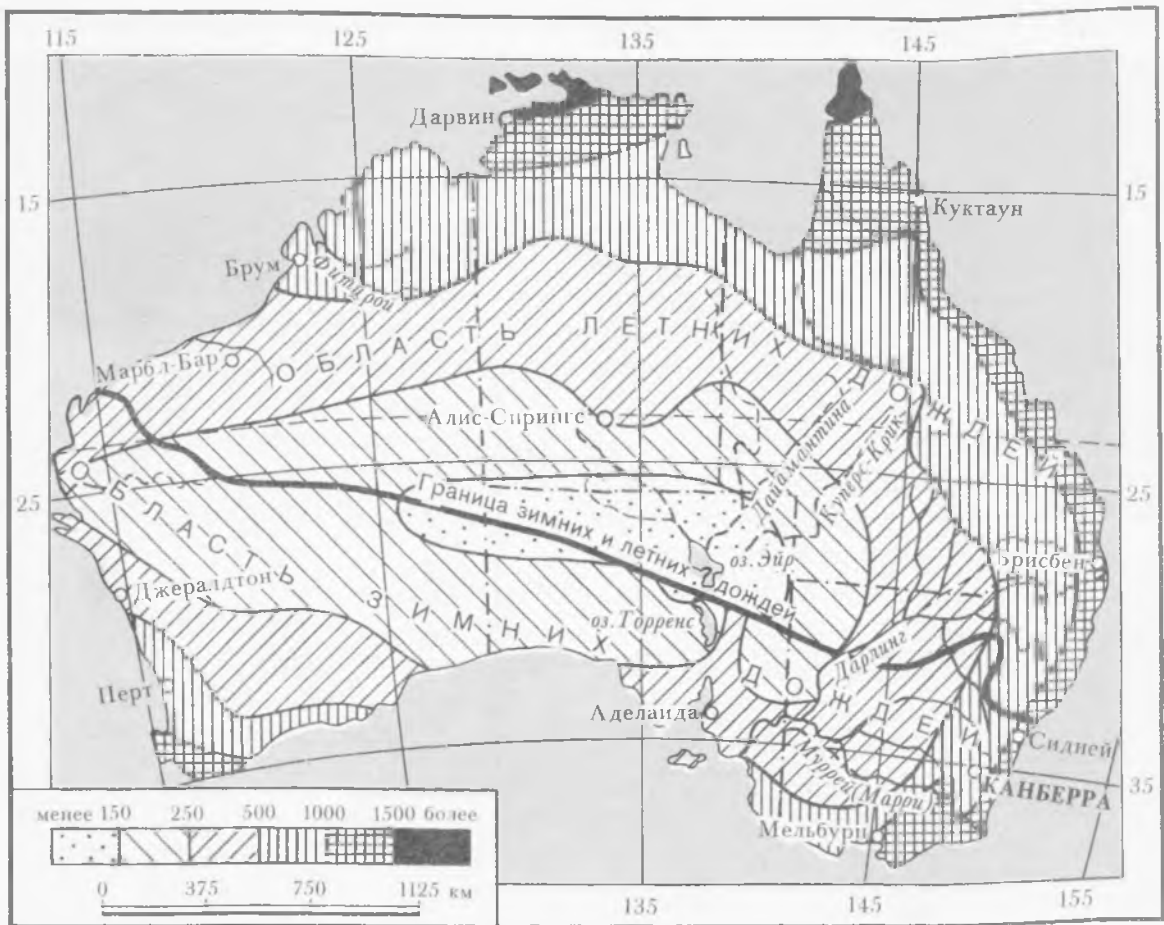


Рис. 73. Среднегодовые суммы осадков (мм)

осадков северо-восточное побережье, где в районе Кэрнса зарегистрирована максимальная сумма осадков, превышающая 4000 мм. Годовые нормы осадков снижаются от 1000—1500 мм на северных, восточных и южных окраинах до 200 мм и меньше во внутренних районах. Более 1000 мм осадков получает всего 11 % территории и почти на 40 % площади континента они не достигают 250 мм (рис. 73).

Циркуляция атмосферы обуславливает сезонность выпадения осадков в большинстве районов Австралии. В Северной половине материка 50—70 % годовой нормы составляют летние муссонные дожди, в южной — 40—50 % приходится на зимние, 30 % — на осенние осадки. Только на восточном побережье выпадение дождей сравнительно равномерное в течение всего года с весенне-летним максимумом (более 50 %) на севере и осенне-летним (до 60 %) на юге. Линия раздела летних и зимних осадков проходит с северо-запада на юго-восток от 20—25° ю. ш. на западе до 30—32° ю. ш. на востоке.

Помимо сезонных различий в выпадении осадков значительны отклонения го-

довых и месячных норм от средних многолетних. В Австралии практически нет областей с равномерным режимом осадков. Даже на востоке и юго-востоке — в районах с наиболее регулярным выпадением дождей — относительно сухой сезон длится 3—5 месяцев, а отклонение суммы осадков от их годовой нормы достигает 20—25 %. Почти на всей остальной территории эта величина превышает 30 %, а в районе мыса Северо-Западного — 40 % (рис. 74).

Засухи обычны во внутренней Австралии, однако в отдельные месяцы количество осадков может в 10—15 раз превысить среднюю месячную норму. Как засухи, так и неожиданные катастрофические ливни — почти всегда бедствие, наносящее большой урон хозяйству.

На большей части Австралии дожди выпадают с ноября по апрель, т. е. в сезон самых высоких температур и испаряемости, величина которой нарастает от побережья к центру, всюду существенно превышая возможное испарение и достигая максимума (3500 мм) в Большой Песчаной пустыне. Такое соотношение осадков и испаряемости приводит к широким колеба-

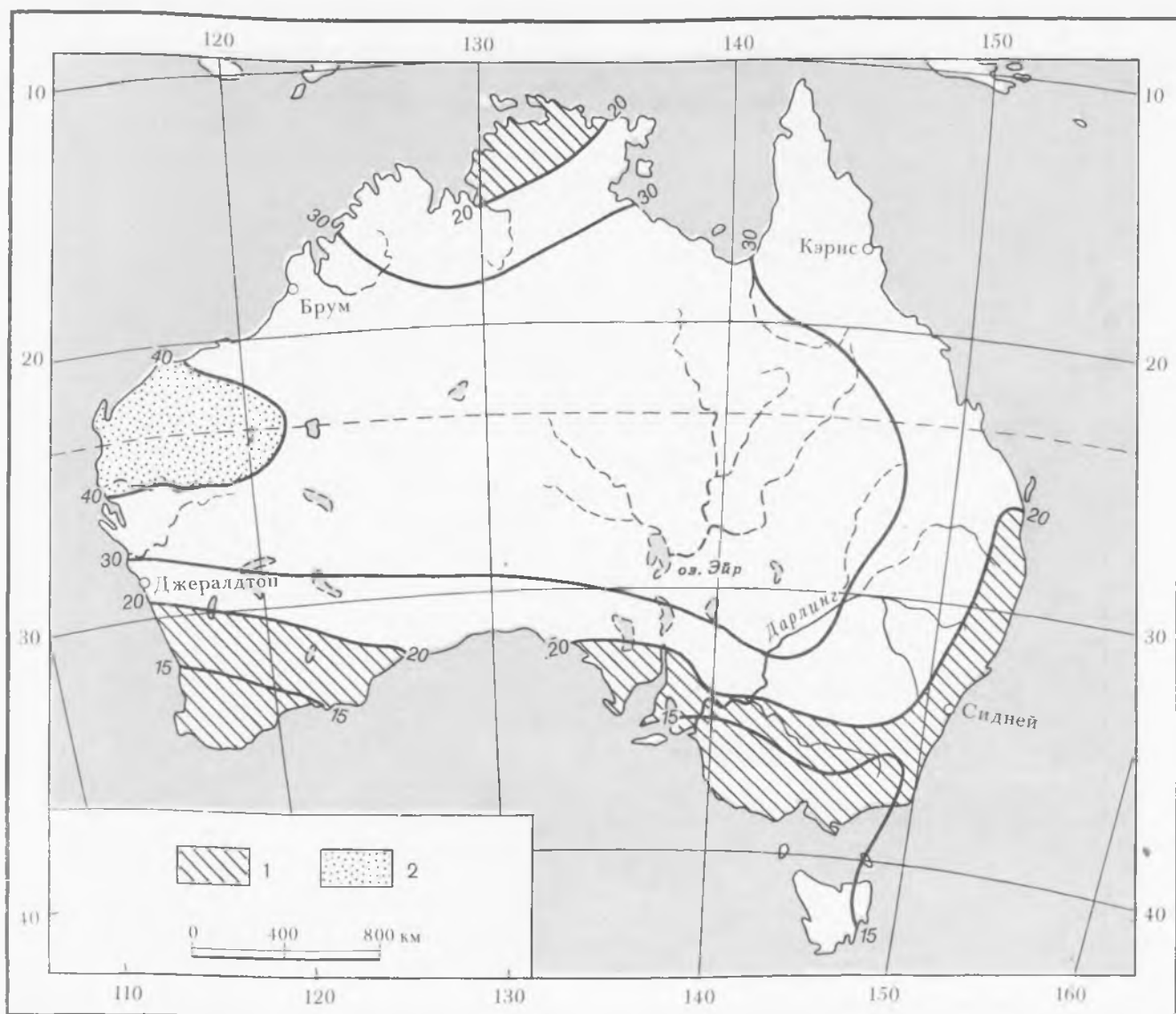


Рис. 74. Процентное отклонение осадков от среднегодовой нормы:
 1 — меньше, чем 20 % отклонений, 2 — больше, чем 40 % отклонений

ям степени увлажнения территории, определяющей длительность вегетационного периода и возможности богарного земледелия, ограниченного территорией с пятью месяцами эффективных осадков¹.

Климатические пояса и типы климатов. Австралия расположена в четырех климатических поясах — субэкваториальном, тропическом, субтропическом и умеренном (Тасмания).

В поясе субэкваториального климата лежит территория к северу от 20° ю. ш. Для нее характерны постоянно высокие температуры (около 25 °С) и неустойчивый

режим осадков, связанные с сезонной сменой воздушных масс, влажных летом, сухих зимой.

В поясе тропического климата между 20 и 30° ю. ш. четко выражены два сектора — континентальный, простирающийся от западных склонов Большого Водораздельного хребта до побережья Индийского океана, пустынный и полупустынный, и восточно-приокеанический с морским пассатным климатом, характеризующимся жарким и очень влажным летом и теплой, менее влажной зимой. В отличие от других материков западно-приокеанический сектор в Австралии не выражен.

Пояс субтропического климата включает южную часть Австралии и север Тасмании. В нем отчетливо проявляются различия между внутренними и приокеани-

¹ Эффективными в Австралии считаются осадки, превышающие $0,4 \cdot E^{0,75}$, где E — испаряемость.

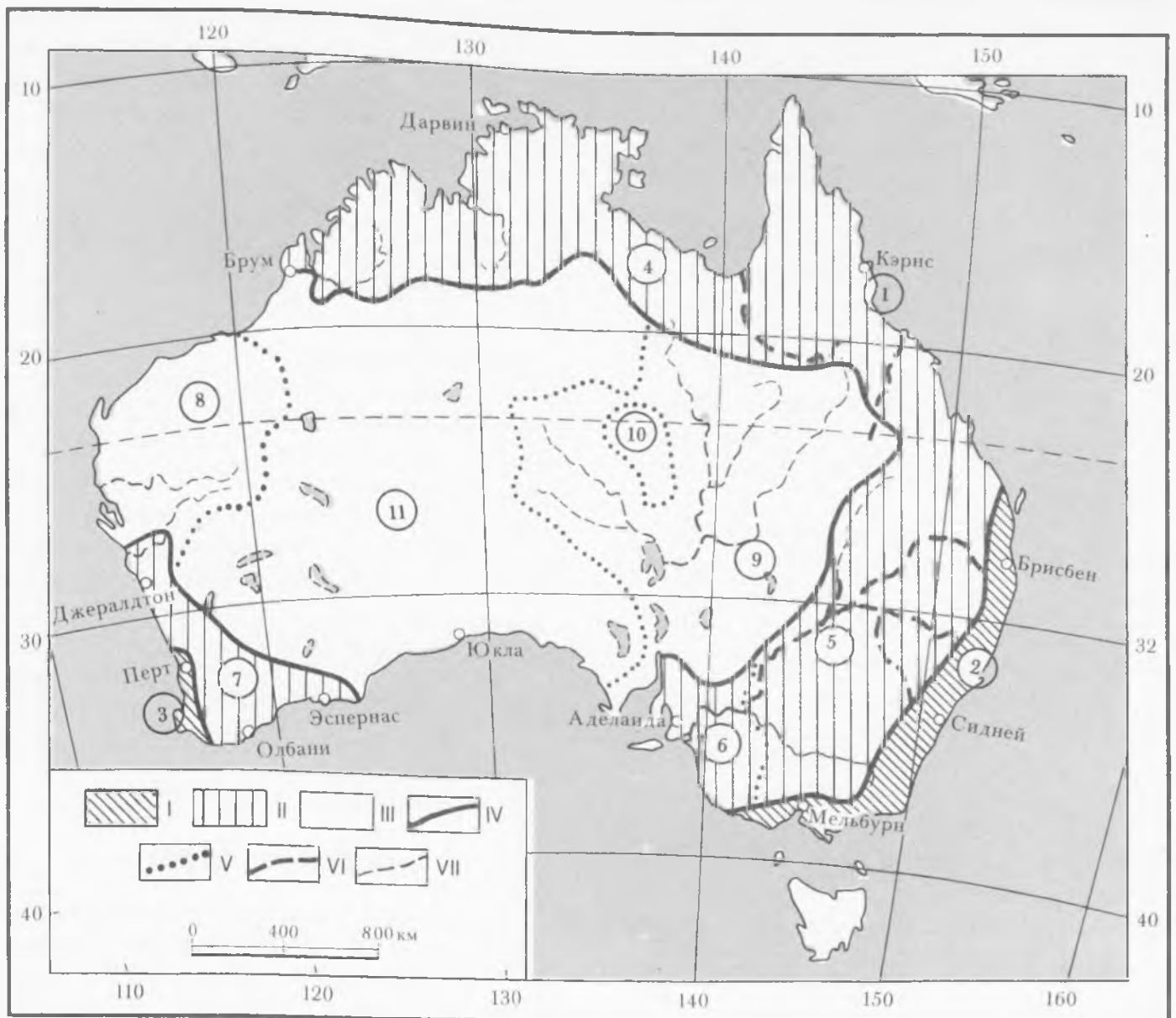


Рис. 75. Водообеспеченность Австралии:

I — области с постоянными водотоками, местами с пресными и слабоминерализованными подземными водами: *1* — тропическое северо-восточное побережье с преимущественно летним стоком и равномерным режимом рек; *2* — субтропическое юго-восточное побережье с преобладанием летнего (на севере) и осеннего (на юге) стока и сильными колебаниями его по годам, с пресными и слабоминерализованными подземными водами на юге; *3* — субтропическое юго-западное побережье с почти исключительно зимним стоком и пресными подземными водами. *II* — область с сезонными водотоками, транзитными постоянными реками и обильными подземными водами: *4* — северная Австралия с преимущественно летним стоком с пресными (на западе) и с слабоминерализованными подземными водами; *5* — бассейн Муррея — Дарлинг с преимущественно летним стоком и постоянными транзитными реками, с обильными слабоминерализованными подземными водами; *6* — равнины нижнего Муррея, безводные (за исключением транзитной реки Муррея), со слабоминерализованными подземными водами; *7* — Юго-Западная Австралия с преобладанием зимнего стока и подземными водами на северо-западе. *III* — область с эпизодическими водотоками и подземными водами: *8* — бассейн Индийского океана с преобладанием осенне-летнего стока и слабоминерализованными подземными водами; *9* — бассейн озера Эйр с преобладанием летнего стока и обильными, в большинстве случаев слабоминерализованными теплыми водами; *10* — пустыня Симпсон, почти лишенная поверхностного стока; *11* — Западная Австралия с почти полным (за исключением окраин) отсутствием поверхностного стока и значительными, мало исследованными поверхностными водами; *IV* — границы групп областей различной водообеспеченности; *V* — границы областей различной водообеспеченности; *VI* — сезонные водотоки; *VII* — эпизодические водотоки

стилающей поверхности, хотя из-за общей сухости на большей части территории влияние грунтов на элементы водного баланса проявляется не столь заметно, как на других материках. Наибольших величин (1000—1500 мм) слой стока достигает на наветренных склонах Большого Водораздельного хребта, сложенных плотными

кристаллическими и вулканическими породами и получающих максимальные суммы осадков. В самом влажном месте — на северо-восточном побережье и в Снежных горах, где реки получают дополнительное снеговое питание, слой стока превышает 1500 мм. Сток резко уменьшается на западных подветренных склонах Большого

Водораздельного хребта, где он не превышает 50 мм и очень быстро падает по направлению к внутренним районам. Этому в немалой степени способствует широкое распространение на равнинах рыхлых осадочных толщ.

На большей части материка поверхностный сток всего 5—10 мм/год. Совершенно он отсутствует в районах распространения трещиноватых известняков (равнина Налларбор) и в песчаных пустынях, где осадки быстро просачиваются сквозь водопроницаемые грунты.

Ведущую роль в питании рек Австралии играют дожди. Лишь в наиболее возвышенных частях Австралийских Альп реки имеют смешанное снего-дождевое питание. Многолетние колебания годового стока возрастают от влажных окраин материка к внутренним засушливым районам и достигают наибольших величин в бассейне Дарлинга, где при среднем годовом объеме около 3 км³ в особенно влажные годы сток может превышать 26 км³, в сухие — полностью отсутствует.

Сезонные контрасты в выпадении осадков находят отражение в типах режима австралийских рек. До 80 % стока рек северной (муссонной) Австралии приходится на лето (январь — март), зимой и весной русла рек пересыхают. На восточном побережье время паводков смещается по направлению с севера на юг с осени на зиму, а у рек, стекающих с Австралийских Альп, — на весну в связи с таянием снега и весенними дождями. В аридных районах сток отмечается только после случайных летних дождей, и только в западной Австралии он может наблюдаться и осенью, а в южной — зимой (с июня по август).

Менее половины территории материка (главным образом окраинные районы) имеет сток в океан. Самые полноводные, никогда не пересыхающие, хотя и короткие порожистые реки, стекают в Тихий океан. Он получает 37 % материкового стока. Дождевое питание способствует значительным сезонным и многолетним колебаниям водности рек, а ориентация горных склонов определяет резкое снижение показателей стока во внутренних частях бассейнов. В связи с нехваткой воды в отдельные месяцы ощущается большая потребность в ирригации.

Около 60 % материкового стока принадлежит Индийскому океану. Запасы водных ресурсов особенно велики в северной субэкваториальной Австралии, но сезонные колебания стока здесь настолько громадны, что хозяйственное использование рек возможно лишь при строительстве гидротехнических сооружений. В настоящее время крупное гидротехническое строительство для нужд орошения ведется лишь в долине реки *Орд*.

Значительно меньшими запасами поверхностных вод обладает субтропическая часть этого бассейна. Основные ресурсы сосредоточены в реках бассейна Муррея — Дарлинга, однако высота слоя стока здесь не превышает 10—12 мм/год. *Муррей* и *Дарлинг* — крупнейшие реки в Австралии, протяженность первой 2570 км. Главный приток Муррея Дарлинг считается самой длинной рекой на континенте. Он тянется на 2740 км. Хотя Муррей и наиболее полноводная река в Австралии, ее средний годовой сток едва достигает 15 км³. Постоянное течение поддерживается запасами влаги, которую река получает в верховьях. С весенним таянием снегов в Австралийских Альпах, где река берет начало, и с летними дождями связан самый высокий уровень воды в верхнем течении. Вне горной части, на плоских сухих равнинах, где велики потери стока на испарение, фильтрацию и хозяйственные нужды, Муррей сильно мелеет. Он не принимает ни одного притока в нижнем течении. В то же время река несет огромные расходы (до 55 % суммарного стока) на орошение полей и водоснабжение, поэтому она может пересыхать на отдельных участках.

В настоящее время сток Муррея целиком регулируется плотинами и водохранилищами. Крупнейшие из них входят в систему гидросооружений «Снежные горы», направленных на увеличение водности рек бассейна Муррея путем переброски через водораздел вод реки *Сноуи-Ривер*, стекающей на восток со склонов Австралийских Альп.

Самое крупное водохранилище Хьюм находится в 1700 км от устья. На это расстояние по реке поднимаются суда, но судоходство не имеет большого значения из-за мелководья и отсутствия удобного фарватера в устье.

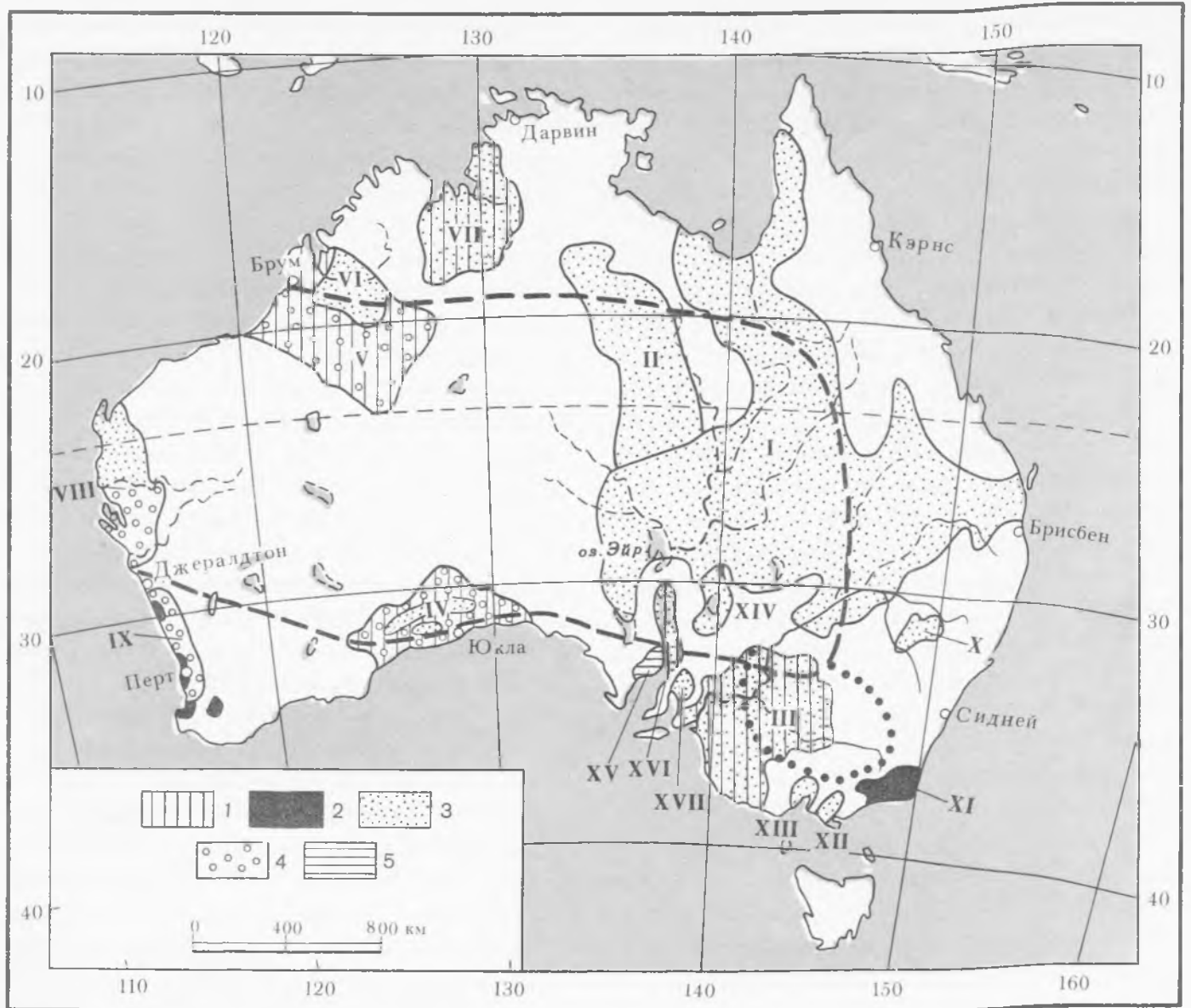


Рис. 76. Главные артезианские бассейны Австралии:

I — Большой Артезианский бассейн; II — бассейн Баркли; III — бассейн Муррея; IV — бассейн Юкла, V — пустынный бассейн; VI — бассейн Фицрой, VII — бассейн Орд-Виктория; VIII — бассейн Северо-западный; IX — бассейн Колли; X — бассейн Оксли; XI — бассейн Гипсленда; XII — бассейн Уэстерн-Порт; XIII — бассейн Порт-Филипп; XIV — бассейн Бордер; XV — бассейн Кауэлла; XVI — бассейн Пирт Торренс; XVII — бассейн Аделаиды; 1 — ограниченная возможность для использования; 2 — годная для использования в домашнем хозяйстве; 3 — соленая, используемая только для скота; 4 — вода, опробированная не полностью; 5 — очень соленая, непригодная даже для скота

Еще менее полноводен Дарлинг. Годовой сток реки колеблется от 0,012 до 13,5 км³. Не получая притоков на протяжении 1500 км нижнего течения, Дарлинг практически иссыкает задолго до впадения в Муррей. Постоянный водоток сохраняется в реке лишь в течение четырех зимних месяцев, когда испарение не так велико. В среднем и нижнем течении Дарлинг может пересыхать на длительное время (до 18 месяцев), распадаясь на отдельные плесы.

Крупные притоки Муррея — *Маррамбиджи* и *Гоулберн* также начинаются в горах и сохраняют постоянное течение круглый год. Они играют большую роль в сельском хозяйстве этого района.

Почти 4 млн. км² занимают области внутреннего стока. К ним относятся обширный бассейн *озера Эйр* с годовым стоком всего 4,5 км³/год (3,8 мм) и огромные пространства Западно-Австралийского плоскогорья, где сток практически отсутствует. Все эти территории обладают лишь *эпизодическими водотоками (криками)*, заполняющимися водой после редких ливней. Самые длинные и разветвленные крики впадают в озеро Эйр.

На территории Австралии много озерных котловин, особенно в южной части Западно-Австралийского плоскогорья. Все они в настоящее время лишены воды и превратились в солончаки. Самые крупные

озерные котловины сосредоточены в пределах Центральной низменности. Среди них *озеро Эйр* — остаток обширного плейстоценового водоема, площадь которого превышала 100 тыс. км², а глубина 50 м. Теперь вода в озере появляется лишь после редких ливней.

В Австралии при слабой обеспеченности поверхностными водами велики ресурсы подземных вод, скапливающихся в артезианских бассейнах в прогибах древнего фундамента Австралийской платформы (рис. 76). Их площадь превышает 3 млн. км², более половины ее приходится на долю *Большого Артезианского бассейна* — крупнейшего в мире. Вода в большинстве бассейнов солоноватая, теплая, водоносные горизонты залегают на значительной глубине (от нескольких метров в периферических частях до 2000 м в центре) и эксплуатация их требует глубокого дорогостоящего бурения. В настоящее время практикуется обводнение пастбищ артезианскими водами, в аридных районах они часто служат очень важным источником водоснабжения.

При общем дефиците водных ресурсов их рациональное использование — одна из наиболее серьезных экологических проблем Австралии. Нехватка пресной воды особенно ощутима в сельскохозяйственных районах субтропиков, где сосредоточено до 90 % орошаемых угодий страны и велико загрязнение воды пестицидами и азотными удобрениями. Заметно возросла степень минерализации воды за счет возвратных вод из оросительных систем (воды осолоняются, фильтруясь через орошаемые почвы). Важным источником загрязнения природных вод являются промышленные стоки, от которых особенно страдают реки и акватория на востоке и в ряде мест западного побережья из-за роста нефтехимической и горнодобывающей промышленности. Больше всего загрязнены воды Бассова пролива, а также акватории вблизи Сиднея, Мельбурна, Брисбена, Перта. В ряде случаев нанесен непоправимый ущерб фауне коралловых островов.

В 1966 г. в Австралии начато осуществление Национальной программы развития водных ресурсов, в которой исключительно важная роль отводится работам по территориальному перераспределению сто-

ка. Увеличение водных ресурсов ведется и путем вторичного использования сточных вод в промышленности и при орошении пастбищ, в Западной Австралии введены в действие опреснительные установки, перерабатывающие морскую воду.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ, ПОЧВЫ, ЖИВОТНЫЙ МИР

Растительность. Почвы. *Органический мир Австралии отличается древностью и высокой степенью эндемизма.* Вместе с Тасманией материк выделяется в самостоятельную флористическую область, насчитывающую более 12 000 видов, из которых 75 % эндемики. Не меньшим своеобразием отличается и животный мир. Австралия образует самостоятельную зоогеографическую подобласть в составе Австралийской области, включающей также острова Полинезии, Новую Зеландию и Новую Гвинею.

Основные черты австралийской флоры сложились в конце мела — начале палеогена. Формирование растительности шло из нескольких центров, с которыми Австралия была связана в разные геологические эпохи (рис. 77). Самые древние мезозойские связи сохранились с *Капской флорой* Южной Америки и южной Африки (семейства протейных, рестионовых и других). Представители мезозойской *антарктической флоры*, обитающие в Южной Америке и Новой Зеландии, встречаются в горах юго-восточной Австралии (южный бук — *Nothofagus* и др.).

О периодических контактах в неогене с юго-восточной Азией, Новой Гвинеей, Новой Зеландией и островами Меланезии свидетельствуют элементы так называемой *малезийской флоры палеотропиков*, богато представленной в составе влажно-тропических лесов северной и восточной Австралии: фикусы, панданусы, некоторые пальмы, лианы.

Главные очаги формирования *эндемической флоры* — юго-запад и юго-восток материка — вплоть до плейстоцена были разделены морскими и озерными бассейнами, позже — экологическим барьером внутриматериковых пустынь. Эта разобщенность препятствовала смешению флористических элементов, поэтому в настоящее время в составе растительности юго-запа-

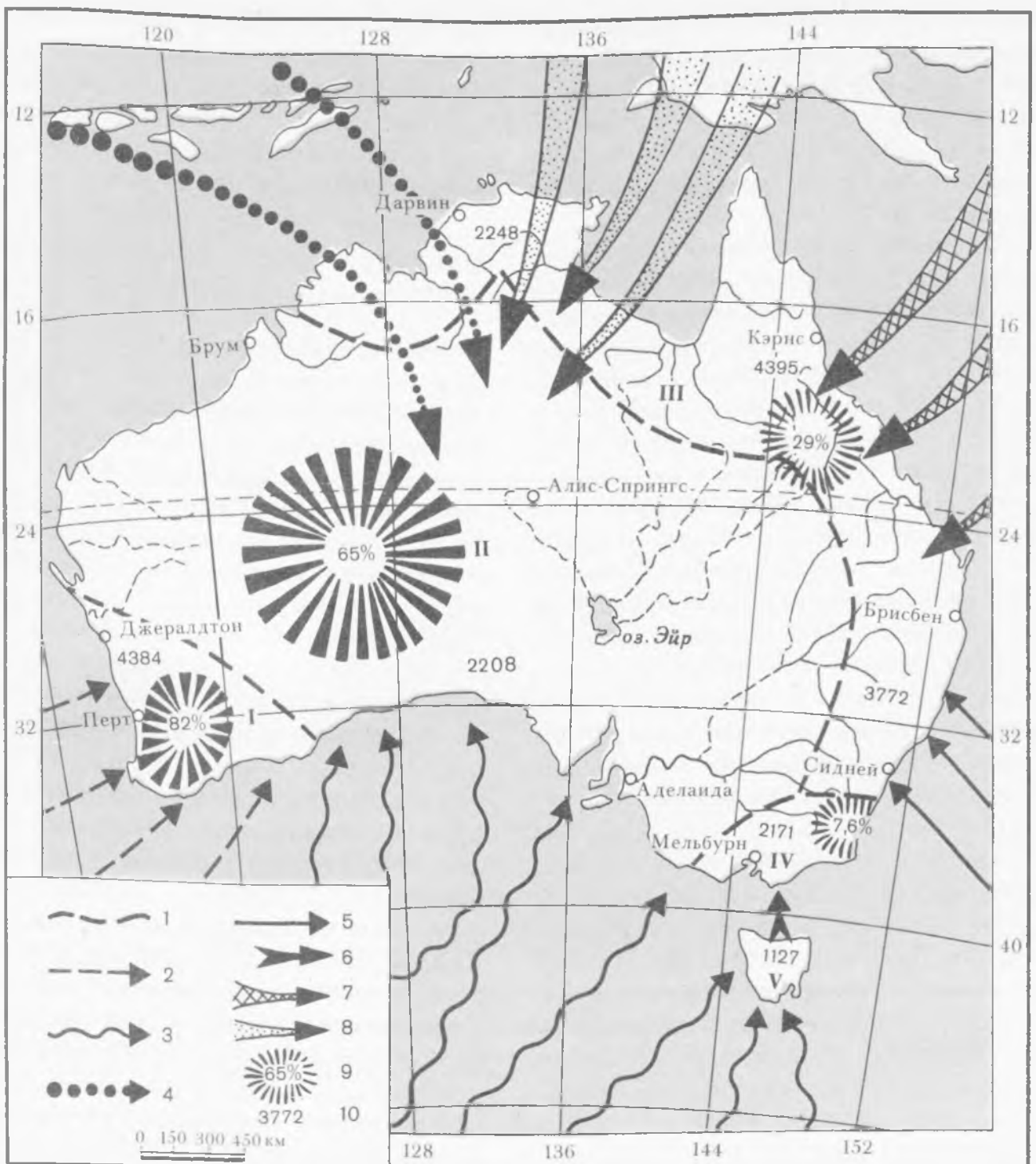


Рис. 77. Флористическая схема Австралии:

I — границы подобластей; *I* — юго-западная флористическая подобласть; *II* — подобласть Эремии; *III* — северо-восточная подобласть; *IV* — юго-восточная высокогорная подобласть, *V* — подобласть Тасмании; 2 — древние мезозойские, рано нарушенные связи с Капской флорой Южной Африки; 3 — мезозойские связи Австралии с Антарктической флорой; 4 — меловые флористические связи и пути миграции; 5 — третичные (до миоцена) связи с Новой Зеландией; 6 — третичные (до плиоцена) связи с Тасманией; 7 — направление миграции меланезийского элемента флоры Австралии; 8 — направление миграции эвмалезийского элемента флоры; 9 — главные центры эндемизма и процент эндемичных видов в центрах (по Е. В. Вульффу и Н. И. Кузнецову); 10 — число видов в местных флорах Австралии (по Е. В. Вульффу)

да и юго-востока насчитывается не более 10 % общих видов. Особенно богато представлены эндемики в юго-западной Австралии. На востоке оригинальность флоры значительно уменьшается вследствие притока растений малезийской (на севере) и антарктической (на юге) флоры.

Изменения в растительном покрове Австралии следует связывать главным обра-

зом с изменениями климата. В палеогене и неогене обширные пространства на материке занимали мезофильные широколиственные леса. Многие гигро- и мезофиты северной и восточной Австралии, мигрировавшие во влажные эпохи плейстоцена далеко в глубь материка, стали родоначальниками ксерофитной флоры пустынь. Резкая аридизация климата в голоцене спо-

способствовала уничтожению растительности на больших территориях или изменению ее состава в процессе приспособления к новым условиям. Разорванность ареалов многих эндемиков, обилие викарных видов, большое количество разновидностей у отдельных видов (например, у эвкалипта) — характерные черты австралийской растительности.

В большинстве австралийских формаций доминируют деревья и кустарники. При достаточном разнообразии форм преобладают три семейства — бобовые, миртовые и протейные. Наиболее богато представлено семейство бобовых, среди которых особенно многочисленны акации — в Австралии сосредоточено более 60 % мирового количества их видов.

Одно из самых характерных растений Австралии — эвкалипт (семейство миртовых), насчитывающий 350 эндемичных видов, многие из них встречаются лишь на ограниченной части континента. Эвкалипты растут в чрезвычайно разнообразных условиях, но большинство их предпочитает хорошо увлажненные районы, где они достигают 90—150 м высоты (эвкалипт миндальный — *Eucalyptus amygdalina*, карри — *E. diversicolor*, турат — *E. gumphocephala*, ярах — *E. marginata*). Многие виды приспособились к сухим условиям и приобрели кустарниковые формы. Сообщества кустарниковых эвкалиптов (*E. dumosa* и др.) образуют характерные для Австралии заросли малли-скрэб.

Широко распространенное в Австралии семейство протейных представлено главным образом кустарниками и невысокими деревьями, среди которых особенно интересен эндемичный вид банксии, встречающийся по наиболее влажным периферическим частям материка и Тасмании.

Формирование почвенного покрова в значительной степени связано с климатическими изменениями в прошлом и прежде всего с чередованием сухих и влажных климатических эпох. Около трети всей территории (главным образом ее центральная часть) занята продуктами древнего тропического почвообразования — железистыми и кварцевыми конкреционными песками. Большая часть субтропических почв развита на древних почвах. Значительны площади латеритных (железистых) кор на

севере и западе Австралии, а кремнеземистых — силкритов — на юго-востоке материка. Железистые, коалиновые и кремнеземистые коры — яркое свидетельство существования в третичный и более древние периоды влажного тропического климата.

Современный характер распространения почв и растительности в Австралии обусловлен в первую очередь изменением (в сторону все большей ксерофитизации) степени увлажнения от периферии к центру материка. Окраины материка заняты лесными типами растительности и влажными типами почв, а центральные части — наиболее ксерофитными формациями и аридными типами почв.

Леса в Австралии занимают незначительную территорию (менее 7 %). Особенно мала площадь *влажных тропических (дождевых) лесов*. Они встречаются только к северу от 20° с. ш. В глубь материка они проникают на 50—60 км отдельными участками от мыса Йорк до 30° ю. ш. в область саванн и редколесий, покрывающих водоразделы. Среди тропических хвойных пород особенно выделяются агатисы высотой до 80 м, кое-где сохранился «красный кедр» (*Cedrela toona var. australis*), имеющий очень ценную древесину, и отдельные массивы древних хвойных — араукарий, среди которых особенно распространена араукария Куннингама (*Araucaria cunninghamii*). В лесах 26 видов пальм: ливистона, архонтофеникс, кентия, линкуала и др. Много различных фикусов, флиндерсий, лавров, древовидных папоротников. Стволы деревьев обвиты мощными лианами — ломоносом, перцем и пальмой — лианой ротанг. Почвы под этими лесами относятся к типу *оподзоленных красноземов* на заболоченных низменностях и *оподзоленных латеритных* на склонах и водоразделах.

Влажные субтропические леса, сменяющие дождевые леса южнее 20° ю. ш., покрывают восточное побережье материка и склоны Большого Водораздельного хребта до высоты 800 м. Флористически они мало отличаются от тропических лесов. Лес остается вечнозеленым и мезофильным с обилием лиан и эпифитов, но в нем меньше представителей индомалайской флоры. В составе леса мощные цератопеталумы (*Ceratopetalum spp.*), лавр дорифора (*Doryphora sassafras*), араукарии и древовид-

ные папоротники. Под этими лесами образуются *красно-желтые ферраллитные почвы*, на более сухих участках склонов и маломощных почвах встречаются массивы *влажных эвкалиптовых лесов*, в которых деревья достигают 120 м высоты и 12 м в диаметре (*E. regnans*, *E. diversicolor*). Влажные эвкалиптовые леса занимают также большую часть юго-восточной Австралии и юго-западное побережье материка.

На западных склонах Большого Водораздельного хребта, где выпадает до 700 мм осадков, распространены *сухие вечнозеленые эвкалиптовые леса*, состоящие из эвкалиптов (шаровидный, микранта, зонтичный, медопахнувший и др.), а также небольших деревьев казуарин. В Юго-Восточной Австралии они состоят из эвкалиптов обильноцветкового (*Eucalyptus polyanthemos*), пепельного (*E. cinerea*), полукорого (*E. hemiphloia*) и др.

Для юго-запада Австралии характерны леса, состоящие из *E. morginata* («*яппах*»). В этих лесах распространены *бурые и буро-желтые почвы*.

В настоящее время влажные субтропические и тропические леса на значительных площадях сведены под пашни, пастбища или заменены вторичными эвкалиптовыми лесами.

На острове Тасмания преобладают *влажные вечнозеленые леса* («*субантарктическая гемигелея*»), состоящие из представителей не только австралийской, но и антарктической флоры. Главную роль играют эвкалипты (*E. globulus*), а также южный бук (*Nothofagus spp.*) с примесью каллитриса продолговатого (*Callitris oblonga*) и каллитриса тасманского (*C. tasmanica*). Здесь распространены *бурые и желто-бурые лесные почвы*.

На северном побережье материка, по берегам мелководного залива Карпентария, широко распространены *мангровые леса*. В них растут авиценния лекарственная (*Avicennia officinalis*), ризофора, цериопс, бругиера, экзокария. В некоторых местах произрастают древняя пальма нипа, низкорослые казуарина хвощелистная и панданус душистый (*Pandanus odoratissima*).

По мере продвижения в глубь континента эвкалиптовые леса сменяются обширными площадями *тропических редколесий и саванн*. Они покрывают большие простран-

ства севернее 20° ю.ш., а на востоке континента проникают гораздо южнее. Характерные представители флоры саванн — эвкалипты, акации, казуарины (*Casuarina*) и др.

При движении с севера на юг и с востока на запад, т. е. от наиболее влажных к более сухим областям, редколесья принимают все более ксерофитный облик. Постепенно они переходят в своеобразные *жестколистные вечнозеленые кустарниковые заросли*, носящие в Австралии название *скрэба*. В юго-западной Австралии распространены «*малли-скрэб*» (*E. dumosa*), в котором преобладают кустарниковые эвкалипты. Для центральной части материка характерен *мульга-скрэб*, состоящий из различных кустарниковых акаций (*Acacia aneura*). На северо-востоке, в тропической части Квинсленда, распространен «бригалу-скрэб» (*Acacia harpophylla*), среди которых встречаются *бутылочные деревья* (*Brachychiton rupestris*), а на юге еще и «*травяные деревья*» (*Xanthorrhoea preissii*, *Kingia australis*). Почвы редколесий относятся к типу *красных, ферраллитных*, а в более сухих местах — *красно-бурых сильно выщелоченных и красно-коричневых слабо выщелоченных почв*.

Австралию часто называют материком пустынь. Пустыни простираются между 20 и 30° ю. ш. и в основном располагаются в западной и центральной частях континента. Флора пустынь стличается видовым богатством и значительным уровнем эндемизма (65 %). Среди эндемичных родов есть и фоновые пустынные злаки — трава Митчелла (*Astrelbla*) и триодия (*Triodia*), распространенные в пустынных районах Западно-Австралийского плоскогорья и на Центральной равнине. Нередко триодию называют также спинифексом, но настоящий спинифекс (*Spinifex*) произрастает только на прибрежных песчаных дюнах. Большим числом видов представлены также семейства бобовых, миртовых, протейных и сложноцветных.

В северных районах на песках в *пустыне Танами, Симпсона и Большой Песчаной* доминируют триодии (*Triodia pungens*, *T. irritans*), плектрахне (*Plectrachne schinzi*) и челнобородник (*Cymbopogon Sp.*). Восточные окраины Большой пустыни Виктории и северные районы равнины Наллар-

бор заняты склерофильными кустарниковыми зарослями мальга-скрэб. На юго-западе Большой пустыни Виктория располагаются обширные участки другого типа склерофильных кустарниковых зарослей — малли-скрэб.

Обширные засоленные равнины в центральной и южной частях Налларбора, в районе озер Эйр и Торренс покрыты низкорослой ксерофитной полусуккулентной растительностью, такой, как лебеда (*Atriplex nummularia*), солянки (*Rhagodia baccata*, *R. crassifolia*), эвхилена, семитрянка. Среди кустарникового полога изредка возвышаются отдельные солевыносливые виды деревьев — акаций, эвкалиптов (*Eucalyptus melanophloia*), казуарины (*Casuarina lepidophloia*) и гетеродендрона (*Heterodendron oleifolium*).

Участки щебнистой пустыни занимают обширные площади в пустыне Гибсона и пустыне Стёрта. Растительность здесь практически отсутствует, за исключением редких экземпляров низкорослых кустарников — лебеды, солянок, бассии.

В районах распространения пустынь формируются специфические пустынные почвы, часто окрашенные в красный цвет. Они называются австралийскими почвопедами «аридными красными землями». На поверхности останцов почвы каменистые, покрытые кремниевым щебнем, их в Австралии называют «гиббер».

Фауна. Глубокой древностью и неповторимостью отличается и животный мир Австралии. Около $\frac{9}{10}$ животных эндемики. До наших дней в Австралии сохранились мезозойские реликты, но почти отсутствуют высшие млекопитающие. Из плацентарных (более 100 видов) присутствуют только мелкие и летающие формы — грызуны и летучие мыши. Единственное крупное млекопитающее — динго, дикая собака, появившаяся на континенте около 12 000 лет назад. По-видимому, это одичавшее домашнее животное.

Наиболее многочисленны сумчатые, процветанию которых способствовало отсутствие на материке хищников. С мела Австралия была центром формирования сумчатых, но наивысшего развития они достигли в неогене. В неогене существовали гигантские формы животных, появились семейства кенгуру, вомбатов, кускусов. Био-

логические типы сумчатых являются экологическими аналогами высших млекопитающих. Так, семейство кенгуру — аналог парнокопытных, сумчатый волк занимает жизненную нишу настоящего волка, сумчатый крот — настоящего крота и т. д. Самые крупные и многочисленные представители сумчатых — кенгуру — как гигантские формы высотой до 1,5 м (рыжий, серый и горный кенгуру), так и мелкие виды, или валлаби (заячьи, скальные древесные кенгуру).

На Тасмании обитает единственный в Австралии сумчатый хищник — так называемый сумчатый дьявол, находящийся под охраной государства. Здесь же еще в начале века в большом количестве водился сумчатый волк — крупный сумчатый хищник, в настоящее время совершенно истребленный.

Из всех материков земного шара только в Австралии живут наиболее примитивно устроенные млекопитающие — однопроходные яйцекладущие утконос и ехидна. Первый обитает преимущественно по берегам водоемов Восточной Австралии и Тасмании, вторая практически встречается всюду, кроме аридных областей.

Разнообразен состав орнитофауны: от всюду распространенного эндемичного страуса эму, по размерам уступающего только своему африканскому сородичу, до казуара, попугаев, лирохвостов и райских птиц, населяющих леса восточной Австралии, и черных лебедей, украшающих водоемы юго-западной части континента.

Среди пресмыкающихся преобладают ядовитые змеи, ящерицы. В реках Южной Австралии живет цератод — древняя двоякодышащая рыба с одним легким.

В период колонизации на материк были завезены из Европы, помимо домашнего скота, кролики, лисы и многие виды птиц, играющие чрезвычайно важную роль в естественных природных комплексах. Расплодившиеся кролики и лисы способствовали истреблению местных видов животных, воробьи, скворцы совершенно вытеснили австралийских птиц из садов и парков.

Интенсивное развитие горно-добывающей промышленности и сельского хозяйства способствует сокращению земель, пригодных для обитания местных видов, и тем самым угрожает уникальной фауне Австра-

лии. Бесконтрольная охота и изменение естественных ландшафтов человеком уже привели к исчезновению некоторых видов животных, многие находятся под угрозой вымирания. Сейчас многие виды животных взяты под охрану государства, а места их обитания объявлены Национальными парками и заказниками.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОЯСА И ЗОНЫ

Общие закономерности распределения географических поясов и зон Австралии сходны с зональной структурой Южной Америки и Африки. Материк расположен в пределах трех географических поясов — *субэкваториального, тропического и субтропического*. В умеренном поясе лежит только остров Тасмания (за исключением своего крайнего севера). Закономерная смена по широте нарушается лишь на восточной и западной окраинах материка, где орографические барьеры Большого Водораздельного хребта и хребта Дарлинг отделяют приокеанические сектора (восточный и западный), с присущими им лесными ландшафтами наветренных склонов.

Наиболее яркий ландшафтный индикатор — увлажнение. Вслед за изменением увлажнения в центральных районах природные зоны сменяют друг друга в виде концентрических полуколец, открытых в сторону Индийского океана. Внешнее полукольцо редколесий и кустарников протягивается через субэкваториальную северную Австралию и вдоль западных предгорий Большого Водораздельного хребта, смыкается с аналогичными комплексами тропического и субтропического поясов и образует непрерывный ареал, охватывающий внутренние аридные области континента (см. рис. 5).

Субэкваториальный пояс. Он располагается к северу от 20° ю. ш., отличается значительной однородностью температур и резкими сезонными и пространственными контрастами в степени увлажнения. В этом поясе представлены две природные зоны: *зона вечнозеленых лесов*, ограниченная в своем распространении узким восточным сектором, и *зона саванн и редколесий*, занимающая остальную территорию. Смена ландшафтных комплексов внутри широкой зоны саванн и редколесий обусловлена

ослаблением эффективности летних дождей в южном направлении с одновременным увеличением степени отклонения осадков от средней годовой нормы. Если в *подзоне влажных саванн и редколесий* годовая сумма осадков превышает 1000 мм при длительности влажного сезона 9—10 месяцев, а отклонение осадков от нормы всего 10—15 %, то в *подзоне умеренно влажных редколесий* она уменьшается до 600 мм при 6—7 влажных месяцах и 20—30 % отклонения от нормы, а в *подзоне опустыненных саванн* осадки едва достигают 400 мм/год, выпадают в течение всего 2—3 месяцев, отклонение от нормы 30—40 %. С ритмами выпадения дождей связаны сезонные изменения характера природных процессов.

Наибольшую площадь в субэкваториальном поясе занимают *ландшафты умеренно влажных редколесий*. В их составе главную роль играют вечнозеленые, а местами и листопадные эвкалипты на *красных, красно-коричневых и красновато-бурых почвах*. Влажные саванны и редколесья занимают очень ограниченные ареалы на полуостровах Арнемленд и Кейп-Йорк. Под ними встречаются реликтовые *желтые и красно-желтые ферраллитовые оподзоленные почвы*, не соответствующие современным зональным условиям. Их появление связано с широким распространением хорошо сохранившейся древней ферраллитной коры выветривания.

Редколесья — главная область обитания многих животных: от кенгуру и эму, распространенных повсюду, до многочисленных пернатых у водоемов. Здесь же находятся важные пастбищные районы, однако частые и длительные засухи и бедность почв азотом, фосфором и калием являются причиной низкой продуктивности пастбищ. Отсутствие в почвах и растениях ряда микроэлементов, особенно кобальта, вызывает заболевания скота. Мероприятия по улучшению пастбищ сводятся главным образом к устройству водопоев для скота, посеву трав (преимущественно таунсвилльской люцерны) и внесению удобрений при помощи авиации, сооружению защитных барьеров от динго и эму.

В восточном секторе субэкваториального пояса севернее 15° ю. ш. располагается *зона смешанных лесов*, постоянно влажных и сезонно-влажных, на *красно-желтых* и

красных ферраллитовых почвах. Леса горных склонов, существующие в условиях высоких годовых температур и обильных осадков (до высоты 1000 м), насыщены видами малайской флоры.

Тропический пояс. Положение срединной, наиболее широкой части материка в тропиках обуславливает преимущественное развитие ландшафтов тропического пояса. Особенно большую площадь в нем занимают *зоны пустынь и полупустынь*, в которых при годовых нормах осадков, почти нигде не опускающихся ниже 200—250 мм, резкая недостаточность увлажнения связана с их интенсивным испарением (200—300 мм в год). Зона тропических пустынь простирается с северо-запада на юго-восток через Западно-Австралийское плоскогорье и Центральную низменность. Размыв, переотложение и переувлажнение древних ожелезненных кор выветривания способствовали образованию крупных песчаных накоплений, поэтому в Австралии преобладают *ландшафты песчаных пустынь* со слабо развитой поверхностной сетью временных водотоков. В толще песков концентрируются запасы подземных вод. Они поддерживают существование злаковников, закрепляющих пески длинными корнями ксерофитных трав. Кустарниковая и даже древесная растительность сопровождает русла немногочисленных криков.

Каменистые пустыни занимают плато и плоскогорья. Им свойственно некоторое усложнение ландшафтных комплексов: на примитивных почвах развиваются преимущественно кустарниковые формации из пустынного вида акации (*Acacia aneura*) — мальга-скрэб. Широко распространены реликтовые (латеритные) и современные (главным образом солевые) коры. В современных процессах в песчаных пустынях преобладают эоловая дефляция и аккумуляция, в каменистых пустынях широко развиты физическое выветривание коренных пород, а также редкая, но эффективная деятельность временных водотоков.

Глинистые и глинисто-солончаковые галофитные пустыни занимают низменности и впадины и сосредоточены преимущественно на территории Центральной низменности.

Высотная зональность в зоне пустынь проявляется лишь в горах Макдоннелл и

Масгрейв, на склонах которых формируются ландшафты пустынь, а на вершинах — *злаково-кустарниковые полупустыни на красновато-бурых почвах.*

Отличительная черта природной зональности тропического пояса Австралии — отсутствие пустынных ландшафтов на западной окраине континента. Слабое влияние на климат Западно-Австралийского течения, а также относительная суженность материка с севера на юг, обеспечивающая орошение побережья как летними муссонными, так и зимними циклоническими дождями, послужили причиной доминирования на западном побережье ландшафтов *злаково-кустарниковых полупустынь* на красновато-бурых почвах с высокой относительной влажностью воздуха и значительными запасами подземных вод.

Зона тропических полупустынь обрамляет пустынные территории не только с запада, но и с юга, востока и севера. Полупустынные комплексы занимают преимущественно цокольные равнины и плато, на которых формируются маломощные щебнистые красно-бурые и красновато-бурые почвы на железистых корах и латеритных прослойках. Лишь на плоских древнеаллювиальных и древнеозерных равнинах Центральной Австралии развиты *злаково-кустарниковые полупустыни* на темноцветных слитых монтмориллонитовых почвах. Растительный компонент ландшафта образуют формации ксерофитных кустарников, главным образом акаций (мальга) и эвкалиптов (малли), а также дерновидные злаки.

У западных предгорий Большого Водораздельного хребта возрастающее увлажнение вызывает постепенную смену зоны тропических полупустынь *зоной саванн, редколесий и кустарников*, в которой преобладают эвкалиптовые редколесья на красных и коричневых почвах, местами встречаются *травяные саванны* на темноцветных почвах.

Тропические пустыни и полупустыни сохранили своеобразный животный мир. Даже на казалось бы бесплодных землях встречаются гигантские кенгуру, обладающие способностью подолгу обходиться без воды. Всюду водятся вомбаты, динго, эму.

Несмотря на резкую аридность большей части тропического пояса и слабую биологическую продуктивность раститель-

ности пустынь и полупустынь, здесь ведется ограниченный выпас крупного рогатого скота. Возможность круглогодичного содержания животных делает животноводство рентабельным, несмотря на экстенсивный характер. Для обводнения пастбищ применяют откачку артезианских и субартезианских вод из скважин. Пастбищные угодья с наиболее питательными местными злаками — травами Флиндерс и Митчелла (*Iseilema membranacea*, *Astrebla pectinata*) находятся в холмистых западных предгорьях Большого Водораздельного хребта.

К востоку от Большого Водораздельного хребта между 15 и 28° ю. ш. протягиваются зоны *лиственных лесов, постоянно влажных вечнозеленых и сезонно-влажных листопадных вечнозеленых на красных и желтых, ферраллитных почвах*. Они не столь увлажнены, как аналогичные зоны субэкваториального пояса, и носят гораздо более «австралийский» характер из-за преобладания в лесах эвкалиптов. На горных склонах выше 1000 м лиственные леса сменяются *смешанными горными лесами*, в которых наряду с исчезновением наиболее теплолюбивых видов, прежде всего пальм, появляются хвойные — араукария и агатис.

Субтропический пояс. К югу от 30° ю. ш. широкое развитие получили ландшафты субтропического пояса. Расположение и последовательность смены природных зон в этом поясе определяются секторными закономерностями. Основной ландшафтный фон в субтропиках создают *зоны кустарниково-злаковых степей, полупустынь и пустынь* во внутриконтинентальном секторе, сменяющиеся лесами и редколесьями во влажных западно-средиземноморском и восточно-муссонном секторах. В целом зональные типы ландшафтов субтропиков отличаются несколько большей аридностью по сравнению с субтропиками других материков. Особенность увлажнения, связанная со вторичным насыщением влагой воздушных масс над Большим Австралийским заливом, объясняет появление природных зон средиземноморского типа на полуострове Эйр и равнинах Муррея-Дарлинга, т. е. к востоку от зон континентального климатического сектора. Это специфическая особенность зональной структуры Австралии. Однако из-за недостаточной влажности климата они представлены

только зоной редколесий и кустарников. В растительности господствуют маллискрэб и верескоподобные кустарники на серо-коричневых почвах, переходящие с уменьшением сухости к северу и северо-востоку в кустарниковые и полукустарниковые полупустыни на равнинах Муррея и Дарлинга.

Наибольшую площадь в западной части субтропического пояса занимает *зона вечнозеленых жестколистных лесов, редколесий и кустарников*. В отличие от аналогичной зоны европейского Средиземья для австралийских ландшафтов этого типа в силу особенностей их палеогеографического развития присущи древность и оригинальность флоры, которая насчитывает до 82 % эндемичных видов. Такого обилия эндемиков на относительно малой площади неизвестно более нигде в мире.

В распределении ландшафтов западного сектора помимо увлажнения существенную роль играет рельеф. Тектонический обрыв Западно-Австралийского плоскогорья — хребт Дарлинг, несмотря на небольшую высоту (400—500 м), оказывает влияние на степень увлажнения территории. Его наветренные склоны получают 800—1000, а местами и до 1500 мм осадков. С удалением от береговых обрывов континентальность климата быстро увеличивается, осадки сокращаются до 500 мм и меньше, что вызывает резкую смену ландшафтов.

На склонах преобладают эвкалиптовые леса на бурых и красно-бурых лесных почвах, в разной степени оподзоленных. В самых влажных местах растут вечнозеленые постоянно влажные леса. Однако характер ландшафтов западного сектора в значительной степени определяется не столько зональными компонентами, сколько присутствием остатков древней латеритной коры, покрывающей вершины и пологие склоны хребта Дарлинг. Значительные площади лесов сведены и используются под пастбища.

С удалением от океана по мере нарастания сухости появляются *ландшафты зоны редколесий и кустарников* с коричневыми и серо-коричневыми почвами, постепенно переходящие в *зоны субтропических степей и полупустынь* континентального сектора. Принос солей с океана в условиях аридного климата способствует сильному засолению почв, определяет специфику ландшафт-

тов этой территории. Зональные ландшафты представлены главным образом *кустарничково-солянковыми полупустынями* на красно-бурых и местами серо-коричневых почвах, окаймленными *кустарниковыми степями* с акациями и эвкалиптами.

Настоящие пустыни примыкают к равнине Налларбор с востока, непосредственно продолжая ландшафты тропических пустынь. Здесь обширные территории лишены растительности, их поверхность покрыта выцветами солей.

В предгорьях Большого Водораздельного хребта, где начинает сказываться действие летних влажных муссонов, представлена переходная к лесным ландшафтам восточного сектора *зона субтропических редколесий и кустарников*. В ее растительном покрове господствуют *склерофитные редколесья* на коричневых почвах, а на древнеаллювиальных и озерных равнинах с реликтовыми темноцветными монтмориллонитовыми почвами — *дерновинно-злаковые саванны*.

Восток субтропического пояса, где находится самая высокая часть Большого Водораздельного хребта, занят *зонами смешанных и лиственных лесов* на оподзоленных желтоземах и красноземах. Наиболее распространены лиственные леса (эвкалиптовые), а не смешанные, как на других материках. Своеобразный облик лесам этой зоны придают заходящие с севера пальма ливистона, а с юга — вечнозеленые буки.

Высотная зональность ландшафтов проявляется наиболее полно в Австралийских Альпах: леса нижней части склонов гор уступают место лугам альпийского типа на вершинах.

Естественные ландшафты субтропического пояса почти не сохранились. Восточный сектор — самая заселенная и освоенная часть континента, главный пшенично-овцеводческий пояс Австралии. Наиболее преобразованы территории, занятые в прошлом редколесьями и кустарниками. Интенсивная химизация сельского хозяйства привела к засолению не только поверхностных вод, но и почв. Особенно страдают от засоления почвы юго-западной Австралии, орошаемые равнины Риверайна и нижнего Муррея. В районе нижнего Муррея значительное место занимают земли с остаточным засолением.

Развитие эрозионных процессов в земледельческих районах наиболее заметно на предгорных холмистых равнинах юго-восточной субтропической Австралии. Расчлененный рельеф способствует смыву почв, а многолетнее преобладание монокультуры пшеницы привело к почти полному уничтожению естественной растительности. Практически все пахотные земли нуждаются в противоэрозионных мероприятиях.

В целях улучшения пастбищ широко применяются удобрения и травосеяние. Это значительно повысило их продуктивность, но коренным образом изменило видовой состав пастбищных трав. При большой площади искусственных пастбищ (на которых проводятся вспашка, внесение удобрений и орошение), пастбищные ландшафты зачастую совершенно утратили свой естественный облик.

Существенные изменения в ландшафтах Австралии произошли в результате уничтожения лесной растительности в процессе промышленной рубки и корчевания под посевы. В целом по стране за 100 лет заселения европейцы свели около $\frac{1}{3}$ лесов. Особенно пострадали влажные вечнозеленые леса, площадь которых сократилась вдвое, полностью исчезли многие ценные виды деревьев. Огромную роль в деградации лесного покрова играют пожары, уничтожающие леса вдвое больше, чем ежегодные лесоразработки. Ежегодно в Австралии выгорает не менее 1 % (иногда и до 2—5 %) лесов. Главная причина пожаров — сухой климат и сильная воспламеняемость опада из-за высокого содержания масел в древесине и листьях эвкалиптов.

Принятая в стране программа лесовосстановления предусматривает ежегодные посадки леса. Острая потребность промышленности в сырье из мягкодревесинных пород определила создание насаждений хвойных деревьев. В тропиках высаживаются главным образом араукарии и каллитрис, входящие в состав естественных лесов материка.

В лесопосадках субтропического пояса используются быстрорастущие сосны, интродуцированные из Северной Америки и Европы и чуждые австралийской флоре. Лишь в последние годы стали создавать эвкалиптовые плантации на пастбищных

землях, занятых ранее эвкалиптовыми лесами. Эти насаждения хотя и не являются в полном смысле естественными, однако создают условия для возобновления местных видов растений и животных.

Умеренный пояс. В нем лежит большая часть острова Тасмании (за исключением северного побережья). Особенность австралийского умеренного пояса — океаничность его климата, достаточно влажного (600—1000 мм осадков в год), со слабой выраженностью сезонности. Отсутствие сухого сезона создает предпосылки для формирования преимущественно *лесных ландшафтов*. Тип лесов связан со степенью увлажнения. В наиболее влажной западной части острова *зона смешанных лесов* представлена так называемой *субантарктической гемигилеей*, в которой преобладают представители южной умеренной флоры, главным образом вечнозеленые буки. Горы, образующие «ветровую тень», ограничивают распространение гемигилей. Их площадь значительно меньше той, какую можно было бы ожидать, исходя из особенностей положения острова и круглогодичного увлажнения. Большая часть восточной Тасмании занята жестколистными эвкалиптовыми лесами и эвкалиптовыми редколесьями на черноземовидных почвах.

Горный рельеф способствует проявлению высотной поясности лесо-лугового типа. Субальпийские луга, чередующиеся с низкорослыми кустарниками и травами, занимают склоны и вершины гор выше 1000—1200 м.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР

Различия, предопределенные историей формирования материка, позволяют выделить в Австралии три крупных региона — *Западно-Австралийское плоскогорье*, *Центральная низменность* и *Восточно-Австралийские горы*. В каждом из них свои ландшафтообразующие факторы, а своеобразие компонентов природной среды связано не только с зональностью, но и с различием палеогеографического развития. Так, с распространением платформенных и геосинклинальных структур связаны две крупные части материка — равнинный запад и горный восток. Тенденция к поднятию на про-

тяжении длительного геологического времени западной части платформы определила отличительные особенности ландшафтов Западно-Австралийского плоскогорья, сложившиеся в условиях преимущественно континентального режима: дряхлость рельефа, слабая эрозионная расчлененность, скопление древних продуктов выветривания (рис. 78).

В формировании ландшафтов Центральной низменности главную роль сыграли устойчивые процессы опускания и озерно-морской аккумуляции. Этому региону присущи равнинность, засоление, комплексность почвенного и растительного покрова. Общей чертой ландшафтов Восточно-Австралийских гор является их формирование в условиях длительной изоляции от остальных частей материка, а также зависимость от орографических условий, высоты хребтов, экспозиции склонов.

ЗАПАДНО-АВСТРАЛИЙСКОЕ ПЛОСКОГОРЬЕ

Границы Западно-Австралийского плоскогорья целиком совпадают с одноименным морфоструктурным регионом. С мезозоя эта территория, за исключением береговых низменностей, оставалась приподнятой, но испытывала колебательные движения с многократной сменой денудационных и аккумулятивных циклов, усложнивших рельеф плоскогорья. Однообразие его мягко-волнистой поверхности нарушается глыбовыми массивами, останцовыми грядами и отпрепарированными хребтами, чередующимися с обширными впадинами, заполненными продуктами выветривания.

В ландшафтах плоскогорья преобладают пустыни и полупустыни. Менее аридные ландшафты — редколесья и саванны на севере, субтропические кустарники и редколесья на юге — формируются лишь там, где выпадают регулярные осадки, обеспечивающие краткий вегетационный период. Увлажнение нарастает от внутренних районов не только к северу и югу, но и к западу (чего не наблюдается ни в Африке, ни в Южной Америке). Повышенное увлажнение западного «девятиностомильного побережья», обусловленное проникновением сюда летнего муссона, туманами и конденсацией влаги в виде рос, способствует развитию ландшафтов полупустынь в отличие от за-

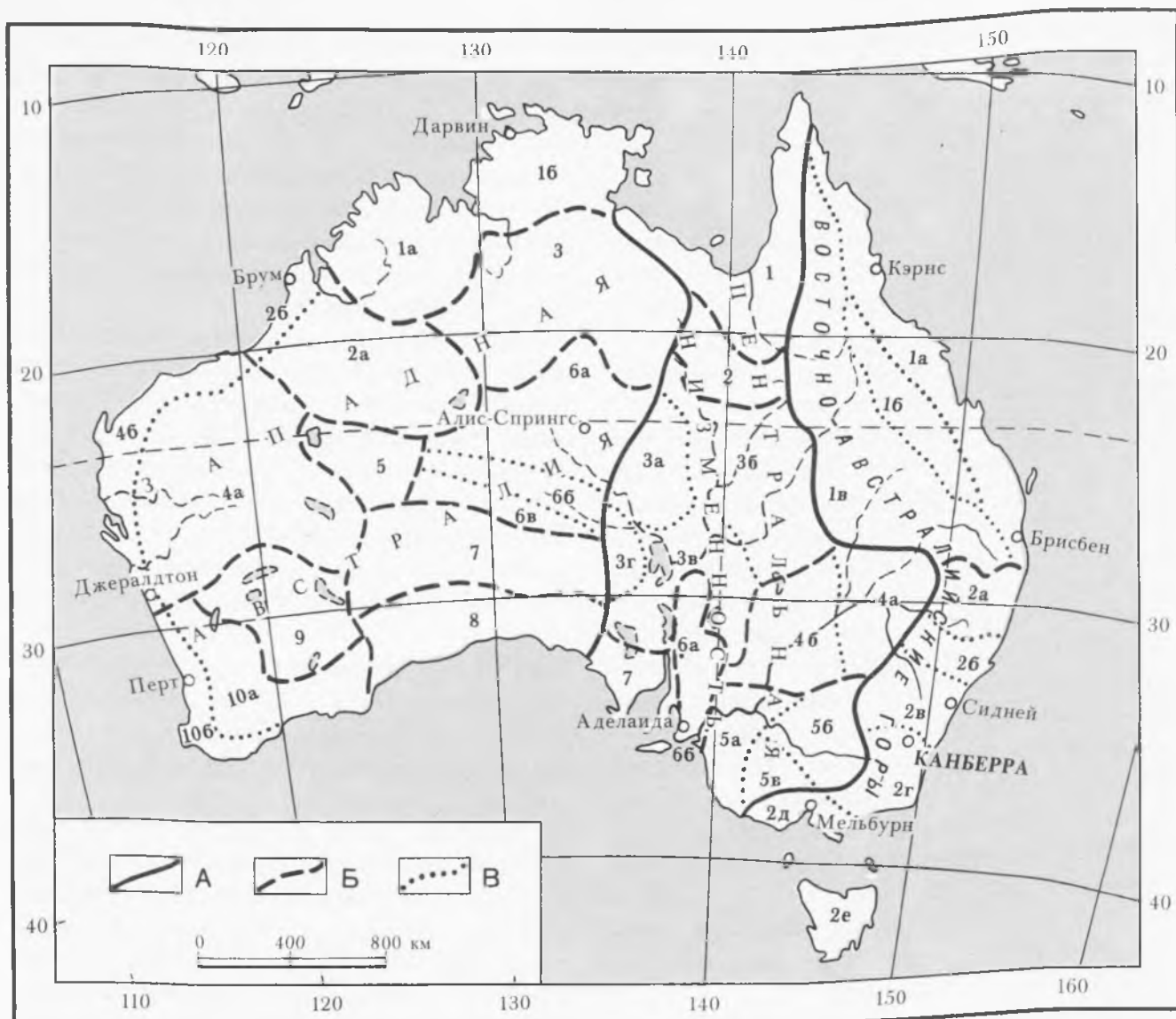


Рис. 78. Схема природного районирования Австралии:

Восточно-Австралийские горы: 1 — Квинслендские горы, 1а — прибрежные кристаллические плато и массивы, 1б — срединные котловины, 1в — Большой Водораздельный хребет; 2 — горы Нового Южного Уэльса, 2а — Новоанглийские горы, 2б — хребет Ливерпул, 2в — Голубые горы, 2г — Австралийские Альпы, 2д — Викторийские Альпы, 2е — Тасмания; *Центральная низменность:* 1 — равнины Карпентария; 2 — хребет Селун; 3 — Центральный бассейн, 3а — пустыня Симпсона (Арунта), 3б — «Страна криков», 3в — равнины оз. Эйр, 3г — равнины Гиббер, 4 — равнины Дарлингга, 4а — Восточные равнины, 4б — Западные равнины; 5 — равнины Муррея, 5а — равнины среднего и нижнего Муррея, 5б — Риверейна, 5в — равнины Малли-Виммера; 6 — Гойдерленд, 6а — хребет Флиндерс, 6б — хребет Лофти; 7 — полуостров Эйр; *Западно-Австралийское плоскогорье:* 1 — плато Северной Австралии, 1а — массив Кимберли, 1б — полуостров Арнемленд; 2 — северо-западные равнины, 2а — Большая Песчаная пустыня, 2б — 80-мильное побережье, 3 — плато Северного штата; 4 — Западные плато; 4а — Остаточные «хребты», 4б — Прибрежная низменность; 5 — пустыня Гибсона; 6 — Центрально-Австралийские горы, 6а — хребет Макдоннелл, 6б — равнины озера Амадеус, 6в — хребт Майсгрейв; 7 — Большая пустыня Виктория; 8 — равнина Налларбор; 9 — равнины Соленых озер; 10 — Юго-Западная Австралия (Суонленд); 10а — Юго-Западное плато, 10б — Прибрежная низменность и береговые горы; А — границы стран; Б — границы областей; В — границы подобластей

падных берегов Африки и Южной Америки, где в тропических широтах на сотни километров к океану выходят пустыни.

Многие особенности ландшафтов Западно-Австралийского плоскогорья объясняются присутствием на поверхности пенеплена древних продуктов выветривания и почвообразования, не соответствующих современному физико-географическому усло-

виям. Участки ферраллитных кор встречаются на обширной территории: от субэкваториальной северной Австралии до субтропиков юго-запада, даже в пустынных и полупустынных районах. Коры обеспечивают сохранность древних останцовых плато.

Внутренние части Западно-Австралийского плоскогорья отличаются резкой континентальностью, эпизодичным выпадени-

ем дождей. Величина средней годовой испаряемости в 10—12 раз превышает норму осадков, нередко длительные засухи (русла водотоков остаются сухими по несколько лет подряд). Vegetация растений возможна лишь после случайных дождей, поэтому в распространении почвенно-растительного покрова главное значение приобретают геоморфологические особенности территории и характер субстрата.

Интенсивность процессов физического выветривания в условиях резкой аридности привели к широкому распространению песчаных пространств, занимающих более 27 % площади австралийских пустынь (*Большой пустыни Виктория*, северной части *пустыни Гибсон*, *Большой Песчаной пустыни*). Песчаные пустыни Австралии не похожи ни на одну из тропических пустынь на Земле. Огромные площади в них заполнены песчаными грядами красного цвета, вытянутыми параллельно друг другу в направлении господствующих ветров. Красные пески — продукт выветривания и переведения древней красно-цветной ожелезненной коры выветривания. Их цвет связан с присутствием тонкой пленки гематита (Fe_2O_3), обволакивающей зерна кварца, из которого в основном и состоят эти пески.

В отличие от тропических пустынь других материков в Австралии мало лишенных растительности пространств, что связано с повышенной влагоемкостью песков, их способностью конденсировать влагу, а также с частичной компенсацией недостатка атмосферных осадков присутствием подземных вод. Песчаные гряды обычно закреплены пучками жестких злаков (*Friodia pungens* и др.), образующих формацию спинефекс, в межгрядовых понижениях и котловинах представлена древесно-кустарниковая растительность — пустынная акация, изредка кустарниковые виды эвкалиптов. Флора австралийских пустынь отличается высоким эндемизмом.

Широко распространены песчано-галечниковые и каменные пустыни (гиббер), аналоги сахарских эргов и хаммад. Первые приурочены к аккумулятивно-денудационным равнинам, сформировавшимся во впадинах и краевых синеклизах щита, вторые — к цокольным возвышенным равнинам. Для этих типов пустынь типичны заросли мальга-скрэба.

В ландшафтах Западно-Австралийского плоскогорья значительно большее место, чем на других материках, занимают *полупустыни*, их существование поддерживается несколько более обильными, чем в Африке и Южной Америке, осадками благодаря проникновению далеко на юг летних муссонов, а в северные районы — зимних циклональных дождей.

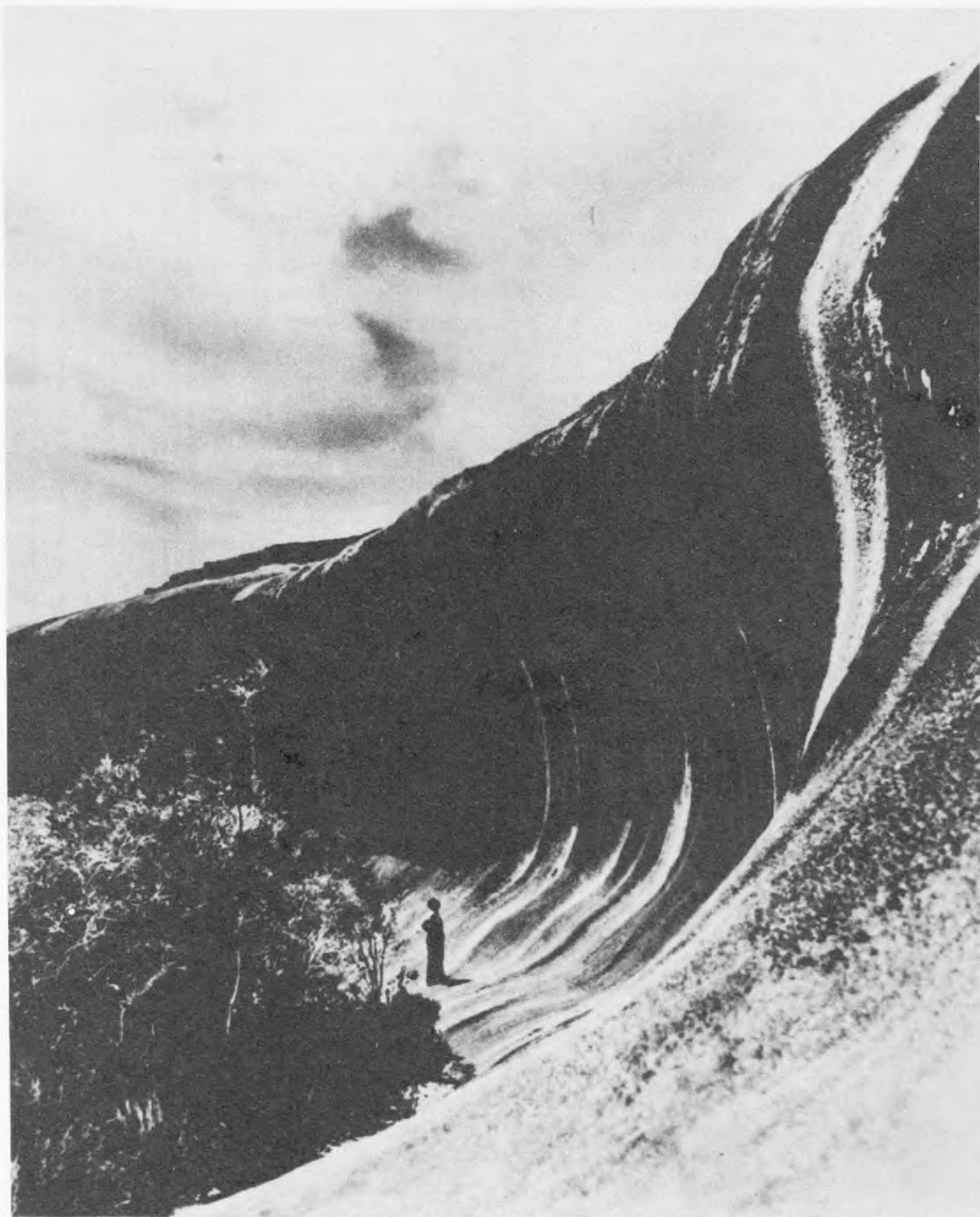
Пустыни и полупустыни со всех сторон подступают к *Центрально-Австралийским горам* — наиболее значительному горному массиву в платформенной части материка. Они состоят из ряда невысоких хребтов, среди которых лишь *горы Макдоннелл* и *Масгрейв* превышают 1500 м. Их разделяет широкая впадина реликтового озера Амандиес — в настоящее время обширного солончака.

Хребты расчленены глубокими труднодоступными каньонами рек, сухими большую часть года. Лишь в тенистых ущельях под прикрытием скал круглый год сохраняются небольшие озера.

Над песчаными равнинами, разделяющими хребты Центрально-Австралийских гор, возвышается ряд останцов, в результате дефляции часто имеющих причудливые очертания и представляющих незабываемое по живописности зрелище. Наиболее известна из них столовая гора *Айерс-Рок (Улуру)* — место паломничества туристов.

Центрально-Австралийские горы получают несколько больше осадков, чем окружающие равнины. Склоны их, усыпанные щебнем, почти лишены растительности. В долинах встречаются заросли жестколистных кустарников, в узких ущельях рек (вдоль русел) тянутся цепочки влаголюбивых эвкалиптов. Наиболее интересна растительность в долине *Палм-Крика* — единственного места, где сохранился небольшой островок реликтовой флоры, существовавшей во влажном климате неогена (пальма ливистона — *Livistona australis*, достигающая 25—30 м высоты, и др.). Эндемичная растительность, живописные горные ландшафты послужили причиной основания здесь нескольких небольших Национальных парков.

Огромная территория Западной Австралии освоена очень слабо. Земледелие здесь практически невозможно из-за отсут-



Необычного вида поверхность скалы в сухой местности близ Хайдена, в 400 километрах восточнее Перта

ствия воды. Ограниченное пастбищное хозяйство может быть организовано во многих районах на базе подземных вод, откачиваемых из скважин. Важное значение имеют открытые в 60-х годах богатые залежи железной руды, нефти и природного газа.

Северную часть Западно-Австралийского плоскогорья занимают *глыбовый массив Кимберли*, возвышающийся до 600—900 м, и отделенные от него линиями разломов значительно более низкие базальтовое небольшое *плато Антрим* и песчаниковое — *Арнемленд*, расчлененное на

отдельные массивы и хребты. В смене зональных ландшафтов этой территории кроме режима увлажнения важную роль играют литологический состав пород и сохранившаяся местами древняя кора выветривания. Именно эти факторы определяют присутствие здесь наряду с зональными типами почв (нейтральными красными ферраллитными) реликтовых сильно латеритизованных кислых почв. С их физико-химическими свойствами связано появление на древних латеритных корках ландшафтов, соответствующих более аридным условиям,— эвкалиптовых саванн на плато Арнемленд. Жаркий и влажный климат плато допускает развитие сезонно-влажных лесов, которые встречаются лишь на побережье и по долинам крупных рек, сохраняющих в низовьях постоянное течение. Современным зональным условиям соответствуют ландшафты редколесий на красных феррсиаллитных почвах, занимающие большую часть внутренних районов полуостровов.

Северная Австралия обладает огромными, далеко не реализованными возможностями для хозяйственного развития. Это богатые пастбищные ресурсы и месторождения полезных ископаемых, открытых в последние десятилетия: залежи бокситов и урана на плато Арнемленд, марганца на острове Грут-Айленд, железной руды на островах Кулан и Кокату и природного газа в шельфовой зоне северо-западного и северного побережья.

Территория используется преимущественно для выпаса крупного рогатого скота. Пастбища улучшаются путем внесения фосфатных удобрений и травосеяния. Земледелие ограничено районом *реки Орд*, где практикуется орошение угодий для возделывания сахарного тростника, хлопчатника, риса и других культур. Реки Фицрой и Орд обладают значительным ирригационным потенциалом. Здесь ведутся гидротехнические работы, цель которых — орошение около 90 тыс. га.

Субтропическая часть Западно-Австралийского плоскогорья, несмотря на сравнительно небольшую площадь, отличается разнообразием ландшафтов, смена которых обусловлена нарастанием континентальности от юго-западной окраины, известной под названием Суонленда, на северо-

восток к равнине Налларбор. Рельеф плоский и однообразный, почти не оказывает влияние на ландшафты этой части, за исключением западного обрыва плоскогорья к океану южнее г. Перт, носящего название *хребта Дарлинг*. Высота его небольшая, но он является важной ландшафтной границей, отделяющей леса береговой низменности и склонов обрыва от полуаридных и аридных ландшафтов плоскогорья. Особенность рельефа юго-западной Австралии — хорошо выраженные глинисто-солончаковые удлиненные впадины, после сильных дождей превращающиеся в небольшие озера, размеры которых сильно варьируют, нередко превышают 1000 км². По многочисленным озерам регион получил название «равнина Солевых озер».

В районе *карстового ландшафта равнины Налларбор* (буквально — «ни одного дерева») преобладают карстовые воронки глубиной до 7 м и диаметром до 4,5 м. Унылая равнина совершенно лишена поверхностных водотоков, поскольку атмосферная влага быстро поглощается известняками. Под землей образуется густая гидрографическая сеть с многочисленными выходами в береговом обрыве. Подземные воды равнины Налларбор используются слабо. Бурение скважин вдоль трансконтинентальной железной дороги показало, что воды слабо минерализованные, пригодные для водопоев.

Смена ландшафтов происходит в соответствии с изменением степени увлажнения территории. Юго-западная окраина, получающая от 500 до 1500 мм и более осадков в год, выделяется преобладанием субтропических ландшафтов средиземноморского типа. Прибрежная низменность, сложенная аллювиальными наносами рек, и обращенные к ней склоны хребта Дарлинг покрыты сильно вырубленными *жестколистными эвкалиптовыми лесами*, в которых преобладает очень ценный вид эвкалипта — *Eucalyptus marginata* — «яррах», имеющий тяжелую, не повреждаемую термитами древесину. Лишь на береговой низменности «яррах» уступает место немногим другим видам эвкалиптов.

В наиболее влажных местах с длительным сезоном дождей хорошо дренируемые склоны покрыты лесами «карри» с господ-



Известняковый массив «Три сестры» в Голубых горах

ством *E. diversicolor* на слабо оподзоленных бурых лесных почвах. Значительная часть лесной территории занята пашнями и сеяными пастбищами.

По мере увеличения сухости климата леса сменяются склерофильными эвкалиптовыми редколесьями. На вершинах останцов, покрытых латеритными панцирями,

характерны низкорослые кустарниковые заросли из эвкалиптов.

Значительную площадь в Юго-Западной Австралии занимают ландшафты субтропических полупустынь и сухих степей. Они развиваются в условиях преобладания зимних и осенних дождей при жарком сухом лете, с годовым количеством

осадков от 300 до 500 мм. Влага не хватает для произрастания деревьев, поэтому в растительном покрове доминируют *склерофильные кустарниковые формации «малли»*. Обширные площади занимают песчаные пустоши с низкорослыми протейными (*Banksia spp.* и др.), ветви которых тянутся вверх от почти стелющегося ствола. Большинство протейных относится к пиропфитам, возобновление которых возможно только благодаря пожарам, поскольку плоды с семенами не раскрываются на живых растениях. В засоленных впадинах в период зимних дождей появляются многочисленные галофиты и кустарники из семейства миртовых.

Наиболее бедны ландшафты равнины Налларбор. В условиях почти отсутствующего поверхностного стока здесь растут лишь полусуккулентные галофиты — солянки, «голубой кустарник» (*Kochia spp.*). Только карстовые воронки, где формируются более плодородные почвы, выделяются зарослями акаций. Несмотря на то что аридные районы юго-западной Австралии страдают от засоления почв и безводья, они используются как пастбища для овец.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НИЗМЕННОСТЬ

Особенности природы Центральной низменности в первую очередь обусловлены тем, что с конца палеозоя и до конца мела она оставалась дном моря, отложившего огромную толщу осадков на кристаллическое основание материка. Формирование ландшафтов происходило при постепенном наращивании площади суши в результате колебательных движений Австралийской платформы.

Равнинность — отличительная черта региона. Лишь там, где древний фундамент находится близко к поверхности, выделяются пологие поднятия, обозначаемые на картах как хребты и горы, да на юго-западе высятся горстово-глыбовые хребты Флиндерс и Маунт-Лофти высотой до 800 м и более.

От влажных ветров с востока Центральная низменность ограждена барьером Большого Водораздельного хребта, но она лежит на путях движения воздушных масс с севера и юга. По направлению к цент-

ральным районам уменьшается увлажненность территории и нарастает континентальность, достигая максимума близ озера Эйр — «мертвого сердца Австралии». Осадки скудные (75—150 мм), выпадают не ежегодно, зато часто бывают пыльные бури и смерчи («вилли-вилли»). На всей Земле немного мест, столь же сухих и бесплодных. В плювиальные эпохи плейстоцена низменность пересекали мощные реки, впадавшие в огромное озеро пра-Эйр, ее покрывали леса и саванны, великолепные пастбища вокруг озера были местом обитания гигантских, ныне вымерших сумчатых животных. Теперь озеро большую часть года покрыто коркой соли, реки иссякли и наполняются водой только после дождей, саванны и леса отступили перед ксерофитными злаками, непроходимыми зарослями карликовых колючих эвкалиптов и акаций и неприхотливыми галофитами, выносящими сильную засоленность почв. Сухие долины, ведущие к озеру, довольно глубоко врезаны в низовьях из-за недавнего прогиба озерной впадины, в результате которого она потеряла связь с Индийским океаном. Редкие цепочки эвкалиптов, использующих грунтовые воды, сопровождают извилистые, занесенные песком русла с редкими бочажинами.

Унылый ландшафт песчаных и глинисто-песчаных равнин с ксерофитными злаками, солянками, редкими кустиками лебеды и чахлых акаций продолжается и южнее, на равнинах, лежащих по обе стороны хребтов Флиндерс и Маунт-Лофти. Среди многочисленных соленых озер здесь выделяются своими размерами Торренс и Гэрднер, лежащие в продольной зоне тектонического опускания. Лишь с приближением к Западно-Австралийскому плоскогорью монотонно-равнинный пейзаж несколько нарушается плосковершинными останцами, покрытыми латеритной броней.

К северу от озера Эйр простирается одна из самых засушливых пустынь не только в Австралии, но и на земном шаре — Симпсон, или Арунта, как она была названа первоначально по имени обитавшего здесь племени аборигенов. Пустыня Симпсон поражает удивительно правильными песчаными грядами кирпично-красного цвета, тянущимися непрерывно на сотни километров и возвышающимися



Двенадцать апостолов — ряд причудливых скал в штате Виктория

иногда до 60 м. В пустыне нет поверхностного стока. Тем не менее пески часто закреплены жесткими злаками, в состав которых входит и настоящий спинифекс, или тростниковая трава (*Spinifex paradoxus*), встречающаяся почти исключительно в этом районе. В межрядовых понижениях растут небольшие кусты эвкалиптов и казуарины, называемые здесь «пустынным дубом». Редкие русла криков кажутся фиолетовыми от сопровождающих их низкорослых эвкалиптовых деревьев с коричневато-фиолетовыми листьями и розовой корой. Развитие растительности в таких крайне аридных условиях возможно благодаря тому, что из всех пустынь Австралии Симпсон наиболее богата подземными водами, которые собираются здесь благодаря подземному стоку со склонов Западно-Австралийского плоскогорья.

Восточная окраина Центрального бассейна занята пластовыми равнинами, полого поднимающимися к Большому Водораздельному хребту, более влажными, чем центральные районы, и покрытые зарос-

лями *бригалоу-скрэба* — искривленных акаций (*Acacia harpophylla*). Многочисленные разветвленные русла длиннейших криков Австралии — Дайамантины, Купер-Крика и других, дали название северной части этих равнин — «страна криков».

С юга равнины замыкаются плоской котловиной верхнего течения Дарлинга, где на аллювиальных равнинах собираются стекающие с гор многочисленные притоки. Реки сохраняют постоянное течение. В ландшафтах преобладают заросли *мальга-скрэба*, лишь на темноцветных гидроморфных почвах в долинах рек появляется *злаковая саванна*.

На юге к котловине примыкает возвышенность Кобар. Она получает и летние, и зимние осадки, обуславливающие появление *средиземноморских ландшафтов* — *склерофильных эвкалиптовых редколесий*.

Невысокий вал возвышенности Селунин отделяет бесплодные внутренние районы от побережья залива Карпентария. Несмотря на свою слабую выраженность в рельефе, он служит не только водоразделом рек, стекающих к югу в бассейн озера Эйр и к

северу — в залив Карпентария, но и порогом, отделяющим ландшафты северной субэкваториальной части от континентальных пустынь и полупустынь центральной Австралии. Слегка всхолмленные равнины, простирающиеся к северу от возвышенности Селуин, представляют собой осушенное в результате молодого поднятия дно залива. Их поверхность сложена морскими и аллювиальными отложениями от палеогеновых до современных и густо расчленена широкими слабо врезанными долинами рек.

Летние муссоны приносят равнинам Карпентария от 500 до 750 мм осадков — не слишком много, учитывая высокие летние температуры и испаряемость. Однако благодаря плоскому рельефу большие пространства заполняются паводковыми водами, которые особенно долго застаиваются в долинах; вдоль побережья и в дельтах рек появляются мангровые болота. Во время засух реки пересыхают, а во впадинах рельефа остаются солевые корки, используемые для подкормки скота. На низких водоразделах, где дренаж немного лучше, развиваются эвкалиптовые редколесья и саванны.

Значительно суше климат на возвышенности Селуин, где годовые нормы осадков снижаются до 500 мм и меньше. Руслу рек долгие месяцы остаются сухими, летние осадки быстро просачиваются сквозь щебнистую поверхность либо стекают и испаряются с непроницаемых латеритных кор, которые сохранились на значительной территории. Редколесья сменяются открытыми злаковыми саваннами.

На юго-восточной окраине Центральной низменности, образованной равнинами Муррея и его притоков, развиты субтропические ландшафты, подобные сухим субтропикам юго-западной Австралии. Равнина лежит на месте морского залива, существовавшего в прогибе платформы вплоть до конца неогена — начала плейстоцена. Ниже слияния Муррея и Дарлинга территория еще находится в стадии поднятия, о чем свидетельствует энергичная глубинная эрозия Муррея, долина которого на этом отрезке значительно углубляется.

Муррей — жизненный стержень этого района. Наличие воды в сочетании с оби-

лием тепла и плодородными почвами издавна привлекали сюда европейцев, сделавших территорию первым очагом хозяйственного освоения.

Равнины Муррея с запада, юга и востока окружены горами, поэтому отличаются засушливостью климата, возрастающей по мере удаления от предгорий Австралийских Альп. Особое значение это обстоятельство имеет для рек, поскольку воды их разбираются на орошение полей и обводнение пастбищ. Дарлинг, не получающий притоков на протяжении 1500 км нижнего течения, а также Муррей ниже впадения правого притока Маррамбиджи — единственные транзитные реки в аридных районах, которые они пересекают.

Неравномерность увлажнения территории очень велика. Если самые восточные районы получают до 500 мм осадков в год, то на западе, и особенно на севере, количество осадков падает до 250 мм и менее, в том же направлении растут сезонные колебания температур. На западе влаги не хватает для произрастания древесной растительности, поэтому большие площади покрыты зарослями малли-скрэба и верескоподобных кустарников из семейств *Lepidosperma*, *Xanthorroea*, *Hakea*. Лишь русло Муррея и его притоков сопровождают полосы леса из так называемой «красной речной камеди» (*Eucalyptus camaldulensis*) — вида эвкалиптов, чрезвычайно ценного из-за его засухоустойчивости, он произрастает на поймах рек даже в крайне аридных условиях тропиков. Особенной засушливостью отличается правобережье Муррея ниже устья Дарлинга, где широкое развитие получили сильно засоленные почвы, а степные ландшафты левобережья уступили место кустарниковым полупустыням с галофитами и мальга-скрэбом. Южнее, у устья Муррея, поверхность покрыта многочисленными песчаными дюнами.

Особое место в ландшафтах субтропического юго-востока занимает междуречье Муррея и Маррамбиджи — древняя дельта рек, известная под названием равнины «Риверайна». Ее плоская, почти без уклонов поверхность, сложенная песчано-глинистым аллювием большой мощности, пересечена многочисленными естественными протоками. В сезоны дождей реки



Влажный эвкалиптовый лес

разливаются на многие километры, в сухое время многочисленны рукава и старицы с застоявшейся, иногда солоноватой водой. Риверайна — один из самых плодородных и интенсивно используемых районов Австралии, с поливным земледелием. Большая часть земли занята под цитрусовые плантации, сады и виноградники, рис, хлопчатник, сеяные пастбища. Вся остальная огромная территория Центральной низменности, за исключением пустыни Симпсон, используется главным образом для экстенсивного выпаса крупного рогатого скота. Один из наиболее важных пастбищных районов — холмистые равнины, примыкающие к предгорьям Большого Водораздельного хребта, известен под названием Дарлинг-Даунса.

Обилие тепла и достаточное увлажнение в северной Австралии благоприятны для сельскохозяйственного освоения, в том числе и земледелия, однако из-за малой населенности территория используется слабо. Получило развитие лишь пастбищное разведение крупного рогатого скота, а на расчищенных от естественной растительности участках приморской низменности — возделывание некоторых тропических культур (сахарного тростника, ананасов, бананов и др.).

Совершенно особую ландшафтную область образуют генетически единые горстово-глыбовые хребты Флиндерс и Маунт-Лофти и прилегающие к ним равнины полуостровов Эйр и Йорк. Климатические условия этой части материка (от

500 до 1000 мм осадков при высокой влажности воздуха, умеренные температуры) допускают произрастание на побережье *формации вересковых малли*, образованных кустарниками *Lepidosperma*, *Xanthorrhoea*, *Haakea* и другими, а на склонах гор — зарослей малли и небольших массивов сухих эвкалиптовых лесов. Это один из наиболее развитых сельскохозяйственных районов Австралии с посевами пшеницы, садами и виноградниками, сеяными пастбищами.

ВОСТОЧНО-АВСТРАЛИЙСКИЕ ГОРЫ

Протягивающийся вдоль восточного и юго-восточного побережья материка Большой Водораздельный хребет вместе с горами Тасмании образует четко обособленную природную страну — Восточно-Австралийские горы, в которой горный рельеф создает условия для формирования ландшафтов, не связанных с горизонтальной зональностью, хотя и несущих отпечаток зональных условий. Влияние рельефа прежде всего проявляется в резком контрасте ландшафтов наветренных и подветренных склонов.

Наветренные по отношению к господствующим ветрам склоны имеют сравнительно равномерное увлажнение на всем протяжении, теплое Восточно-Австралийское течение обеспечивает малую изменчивость их термического режима. В совокупности все это и определяет единство ландшафтов региона. Наиболее развиты здесь горно-лесные комплексы: от влажных вечнозеленых лесов северо-восточной Австралии до смешанных постоянно влажных лесов, развивающихся в умеренном климате Тасмании. Помимо сходства климатических условий, эти, столь различные по органическим компонентам типы ландшафтов, роднит формирование их в условиях длительной изоляции от остальных районов материка, приведшее к высокому эндемизму флоры лесных зон. На склонах гор, находящихся в ветровой тени, резко уменьшаются осадки, прямым следствием чего является смена влажных лесных ландшафтов склерофильно-редколесными, а порой даже степными. В распределении ландшафтных комплексов всюду отчетливо проявляется зависимость от литологичес-

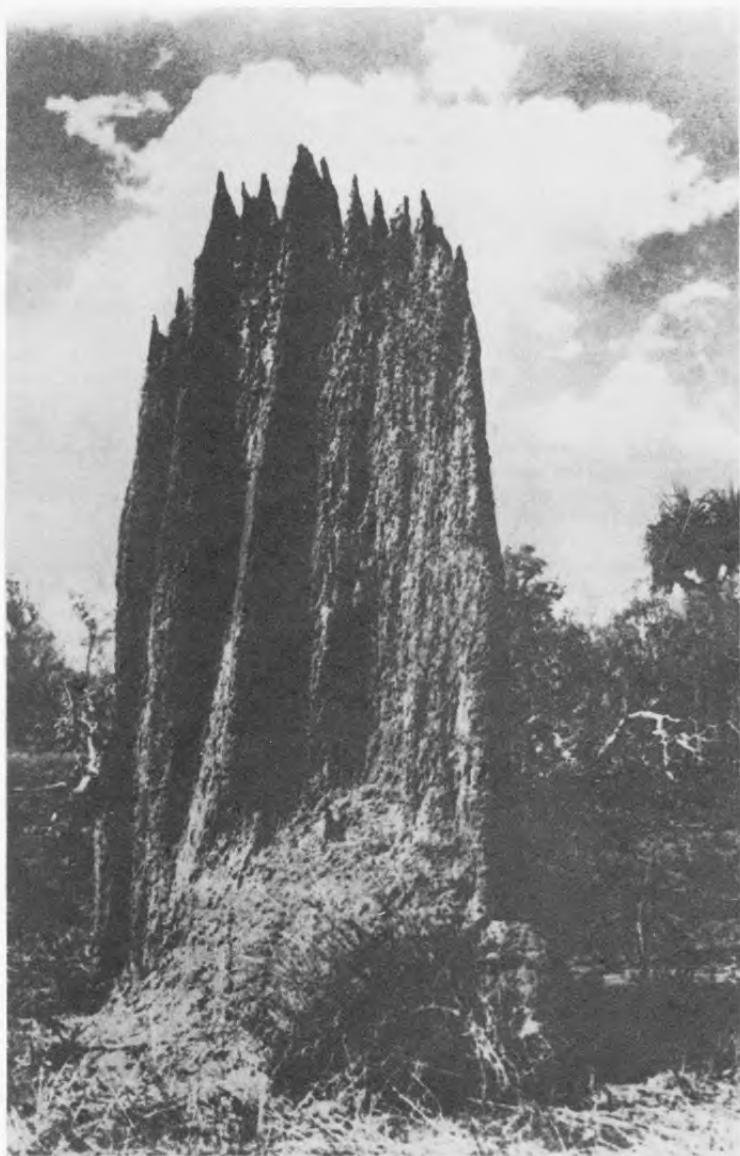
кого состава пород. И наконец, Восточно-Австралийские горы почти единственное место на материке, где проявляется вертикальная зональность ландшафтов, особенно ярко выраженная на юго-востоке — в *Австралийских Альпах*.

Гипсометрическое положение, характер рельефа и ландшафтов северного и южного звеньев Большого Водораздельного хребта существенно отличаются. Широкий горный пояс от полуострова Кейп-Йорк до 28° ю. ш., образованный двумя параллельными цепями и разделяющими их котловинами, наивысшего предела (1600 м) достигает на восточной окраине вулканического плато Атертон. Низкий (500—700 м) и пологий плосковершинный западный вал, несмотря на слабую выраженность в рельефе, служит водоразделом рек, стекающих на север — в Коралловое море и на юг — в бассейн внутреннего стока озера Эйр и в систему Дарлинга.

Ландшафтные различия северной части Восточно-Австралийских гор связаны с климатическими особенностями склонов разной экспозиции. На наветренных склонах восточных береговых хребтов, где климат жаркий и влажный, развиты *влажные вечнозеленые леса*, флористически сходные с лесами Малайского архипелага. Выше 1000 м их сменяют *горные леса*, в которых исчезают теплолюбивые виды и появляются хвойные — араукарии, агатис, подокарпус.

Подветренные западные цепи покрыты эвкалиптовыми редколесьями, а на базальтах с *тяжелыми черными почвами* — *саваннами*. Значительные площади заняты лесами из каллитриса. В ветровой тени оказываются и срединные котловины, орошаемые крупнейшими реками восточной Австралии, — *Бёрдекин*, *Фицрой*, *Бернетт*, *Брисбен*. Осадков мало (не более 750—1000 мм/год), поэтому здесь растут лишь эвкалиптовые редколесья и кустарники. Сочетание тепла, постоянных водотоков и плодородных черных почв позволяет выращивать в котловинах на орошаемых землях такие теплолюбивые культуры, как хлопчатник, сахарный тростник, табак.

В южной части Большого Водораздельного хребта характер ландшафтов резко меняется. Разнообразие форм рельефа (самые высокие на материке вершины



Термитники в Тропической Австралии



Коала — самый удивительный представитель Австралии

со следами плейстоценового оледенения, обрывистые уступы, каньонообразные долины, карстовые формы и т. д.) связано с неоднородностью слагающих пород — древних кристаллических, песчаных, известняков, базальтов, а также с огромной ролью в строении отдельных хребтов сбросовой тектоники. Меридиональное простираание хребтов сменяется на юго-востоке широтным, обусловленным разломом, возникшим в эпоху альпийского орогенеза.

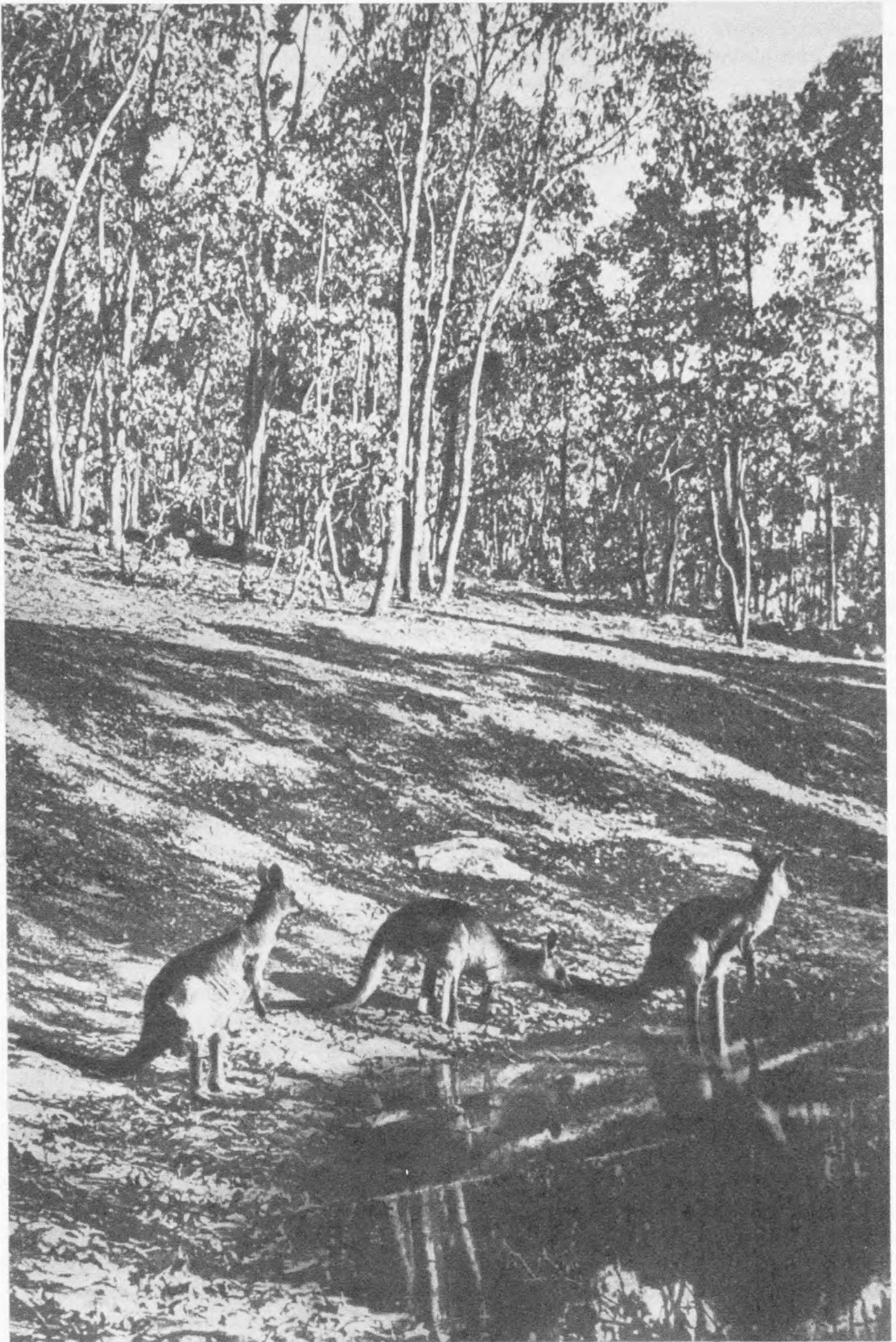
Как и всюду, восточный склон Большого Водораздельного хребта приподнят по линии сброса и прорезан глубокими крутостенными ущельями рек, истоки которых лежат в пределах более низких западных массивов, однако смещение водораздела на запад выражено здесь значительно слабее. Наиболее крупные реки — *Муррей* и его притоки, начинающиеся на склонах Австралийских Альп, не иссякают круглый год и, как правило, обладают большими запасами гидроэнергии. Здесь построен самый крупный гидроэнергетический и ирригационный комплекс «Снежные горы» для переброски в

систему Муррея вод реки *Сноу-Ривер*, стекающей в Тасманово море. Основные объекты комплекса «Снежные горы» вступили в эксплуатацию в 1975 г., значительно увеличив оросительные возможности рек бассейна Муррея. Это гидротехническое сооружение имело и негативные последствия, такие, как усиление эрозии почв, изменение режима рек, занос отдельных речных участков, загрязнение воды.

Характер ландшафтов определяется господством субтропического муссонного климата на восточном побережье и сменой ландшафтов с высотой. Восточные склоны покрыты влажными субтропическими лесами из эвкалиптов, сильно пострадавшими от вырубок. Сухие западные склоны заняты эвкалиптовыми саваннами и редколесьями.

Более прохладный и равномерно влажный климат юго-восточных гор отличается и большей засушливостью, обусловленной орографией (хребты простираются параллельно ветрам). Поэтому склоны гор поросли не влажными, а склерофильными эвкалиптовыми лесами, несколько напоминающими по внешнему облику жестколистные леса юго-западной Австралии. В закрытой от моря береговыми хребтами широтной впадине леса уступают место саваннам и степям.

Вертикальная зональность ландшафтов отчетливо выражена в Австралийских Альпах, где холодная снежная зима с температурами значительно ниже — 10° длится 4—6 месяцев. В подветренных глубоких ущельях снеговой покров может сохраняться круглый год. Вертикальные пояса прослеживаются на склонах массивов, поднимающихся выше 1700—1950 м (граница древесной растительности). Поскольку растительность представлена в основном различными видами эвкалиптов, сменяющимися друг друга с высотой, внешний облик ландшафтов меняется сравнительно мало. Верхнюю границу произрастания деревьев образует пояс кустарниковых эвкалиптов, которые сменяются альпийскими лугами из высоких жестколистных злаков и сложноцветных («снежная трава» — *Poa caespitosa*). На каменистых склонах много кустарников, аналогичных европейскому вереску.



Кенгуру

Горы Тасмании — структурное и орографическое продолжение Большого Водораздельного хребта. Это массив, раздробленный тектоническими трещинами на крутосклонные нагорья, среди которых *Центральное*, поднимающееся выше 1500 м, изобилует многочисленными озерами ледникового происхождения и по живописности может быть сравнимо со Швейцарией. Западная и восточная Тасмания различаются степенью увлажнения. В западной части острова, встречающей циклонические ветры, количество осадков даже в летние месяцы более чем вдвое превышает возможное испарение, поверхность наиболее сильно расчленена эрозией, долины полноводных рек глубокие и крутосклонные. Обширные территории заболочены.

Обильные осадки обусловили пышное развитие древесной растительности: почти вся территория, за исключением высоких плоскогорий, покрыта лесами. Они-то и дали Тасмании название «зеленого острова». На западе это густые *смешанные леса* из гигантских эвкалиптов, вечнозеленых буков и южных видов хвойных, часто с непроходимым подлеском, в котором особенно многочисленны различные виды папоротников. С уменьшением осадков в средней части острова и на северном субтропическом побережье смешанные леса уступают место *влажным эвкалиптовым лесам*.

Восток острова, лежащий в ветровой тени, более сухой. Вдвое снижается годовая сумма осадков, появляется бездождный сезон (3—4 месяца), влажные леса запада сменяются *эвкалиптовыми лесами* и даже *редколесьями*.

Лесные ландшафты занимают склоны гор до высоты 1100—1200 м. Выше, за полосой кустарниковых эвкалиптов и

эндемичных вечнозеленых буков, встречаются лишь камнеломки и верещатники. Наиболее высокие массивы поднимаются до пояса луговой растительности, представленной на более дренированных почвах плотными травянистыми подушками с большим числом антарктических видов. На плохо дренируемых тяжелых почвах развиваются болота, покрытые разрозненными островками сфагнума и осокой.

В восточной Австралии известны крупные месторождения полезных ископаемых; здесь разрабатываются рутит и циркон, олово и вольфрам, медь, полиметаллы и золото, добываются каменные и бурые угли, нефть и природный газ. Густая заселенность и раннее хозяйственное освоение Восточной Австралии привели к ряду неблагоприятных изменений природной среды. Так, значительное сокращение лесной площади вызвало катастрофические оползни и смыв почвенных горизонтов, уменьшение водности рек, обеднение флоры и фауны. С ростом промышленных центров связано загрязнение шельфа и морского побережья. Загрязнение нанесло невосполнимый ущерб органическому миру прибрежных вод. Ландшафты горных районов сильно страдают от перевыпаса скота и гидротехнического строительства.

Сильно изменены ландшафты на северном побережье и в восточной половине Тасмании, где сосредоточена большая часть населения.

Произраставшие здесь эвкалиптовые леса в значительной мере уничтожены и замещены яблоневыми садами, особенно в низинах. В горных ландшафтах преобладают пастбища. Природные ландшафты сохранились лишь на лесном западе острова, где территория почти не используется.

ОБЩИЙ ОБЗОР

В центральной и западной частях Тихого океана находится самое крупное на земном шаре скопление островов общей площадью около 1,26 млн. км². Большая часть островов сгруппирована в архипелаги. Все они объединяются под названием *Океании*.

Океания развивалась в условиях длительной изоляции от материковой суши, поэтому ее ландшафты отличаются глубоким своеобразием, которое проявляется как в геологическом строении и рельефе, так и в высоком эндемизме и бедности видового состава флоры и фауны, особенно на наиболее удаленных восточных островах. Все это дает основание для выделения Океании в особую часть света с господством океанических островных ландшафтов, не имеющих аналогов на материках.

Геологическое строение островов Океании находится в прямой связи со строением дна Тихого океана. *Почти все острова кораллового или вулканического происхождения.* В Центральной части Океании (в Полинезии и восточной Микронезии) они представляют собой вершины подводных вулканов, венчающие подводные хребты, воздвигнутые мощными излияниями базальтовых лав в конце неогена и в четвертичном периоде по линиям разломов древней океанической платформы дна Тихого океана.

Коралловые острова образовались в четвертичное время в связи с эвстатическими колебаниями уровня Тихого океана и прогибами участков его дна. *Острова, сосредоточенные на западной окраине Океании, лежат в зонах геосинклинальных структур, обрамляющих центральную платформу, и являются (по В. В. Белоусову) вершинами грандиозных подводных хребтов* — передовых сооружений геосинклинальных зон. С внешней («океанической») стороны эти острова обрамляются *глубоководными впадинами*, чрезвычайно отчетливо выраженными в рельефе дна океана благодаря

крайне замедленным процессам сноса и аккумуляции осадков.

В периферических тихоокеанских геосинклиналях активно проявлялись мезозойские и альпийские горообразовательные движения, которые не закончились и в настоящее время. Об этом свидетельствуют частые и сильные землетрясения и активный вулканизм на островах. *Острова западной Океании — самые крупные и гористые.* Среди них выделяются своими размерами и высокогорным рельефом Новая Зеландия и Новая Гвинея, на долю которых приходится 80 % площади суши Океании.

Острова разбросаны в широтах от субтропических в северном полушарии до умеренных в южном (лежат между 28° 25' с. ш. и 52° 30' ю. ш. и 130° в.д. и 105° 20' з.д.), но большая их часть сосредоточена в субэкваториальных поясах. Это определяет основные особенности хода температур и режима увлажнения. Влияние суши сказывается на климате наиболее близких к Австралии и Юго-Восточной Азии островах. Для остальных характерны небольшие суточные и сезонные амплитуды высоких температур, постоянно высокая относительная влажность воздуха и большое количество осадков в связи с исключительным господством морских воздушных масс.

Средние температуры самых теплых месяцев (август в северном полушарии, февраль в южном) изменяются от 25° на севере до 16°С на юге, самых холодных (февраль и август) — от 16 до 5°С. Резкие колебания сезонных и суточных температур характерны только для гористых островов, на которых проявляется высотная климатическая поясность. На Новой Зеландии и Новой Гвинее высотные климатические пояса заканчиваются нивальным климатом.

Средние годовые нормы осадков чрезвычайно сильно варьируют в зависимости от орографии. Влажные ветры (преимущественно пассаты обоих полушарий) свободно проносятся над низкими небольшими островами и поднимаются по навет-

ренным склонам высоких гористых островов, получающих обильные орографические дожди (местами до 9000 мм и более). Это создает климатические и ландшафтные контрасты на склонах разной экспозиции. На наветренных склонах растут *вечнозеленые влажные леса*, развивается густая сеть полноводных рек, активно протекают эрозия и химическое выветривание горных пород, происходит оподзоливание латеритного типа почв. На подветренных склонах преобладают смешанные (листопадно-вечнозеленые) леса, ксерофитные редколесья и своеобразные океанические саванны с жесткими злаками, панданусами, рощами кокосовых пальм.

Низкие острова, где выпадают главным образом циклонические осадки тропических фронтов, покрыты океаническими саваннами, лесами из кокосовых пальм и панданусов, мангровыми зарослями (преимущественно на коралловых островах) и даже полупустынной растительностью; выходы плотных неветрелых базальтов совершенно лишены растительности.

Крупные острова Океании были центрами формирования флоры. Многие виды растений мигрировали на острова из Австралии с Малайского архипелага (главным образом) и из Юго-Восточной Азии, вследствие чего почти вся Океания входит в *Малезийскую флористическую подобласть Палеотропиков*, чрезвычайно бедную по видовому составу и высоко эндемичную. Вопрос о распространении растений в Океании остается неразрешенным. Обычно полагают, что миграция происходила по временным мостам суши. Нельзя недооценивать и роль ветров, течений, птиц и, наконец, людей, еще в глубокой древности совершавших длительные плавания между архипелагами. Наибольшим эндемизмом флоры обладают Новая Зеландия и Гавайские острова, выделяемые в особые подобласти.

Среди растений Океании много полезных для человека: кокосовая и саговая пальмы, бананы, каучуконосы, манго, дынное и хлебное деревья. На островах выращивается много тропических культур — ананасы, бананы, сахарный тростник и др.

Океанические просторы представляют большие трудности для расселения живот-

ных, поэтому состав фауны в Океании весьма специфичен, характеризуется большой обедненностью, почти полным отсутствием млекопитающих. Большая часть Океании выделяется в *Полинезийскую зоогеографическую область*. На островах очень много хорошо летающих птиц (стрижей, голубей и др.), есть мелкие животные, главным образом летучие мыши, лисицы, ящерицы, а также насекомые, случайно принесенные сюда на стволах плавающих деревьев. Большой вред фауне Океании нанесли завезенные животные и птицы, многие из них заняли пустовавшие экологические ниши, нашли благоприятную среду для размножения и в некоторых районах нацело уничтожили не только местных животных, но и растительный покров.

Региональные ландшафтные различия позволяют выделить в Океании четыре физико-географические страны: *Меланезию, Микронезию, Новую Зеландию и Полинезию*¹.

МЕЛАНЕЗИЯ

Меланезия (греч. — «Черноостровье») включает Новую Гвинею, архипелаги Бисмарка, Луизиады, Соломоновы острова, Санта-Крус, Новые Гебриды, Новую Каледонию, Фиджи, а также ряд мелких островов.

Острова Меланезии лежат в альпийской геосинклинальной зоне и созданы горообразовательными процессами неогена и начала четвертичного периода. Их слагают главным образом кристаллические интрузивы и складчатые осадочные отложения. В комплексе кристаллических пород имеются рудные ископаемые: никель на Новой Каледонии, золото, железные руды, хромиты. К осадочным свитам Новой Гвинеи приурочены нефтеносные бассейны.

Острова лежат к западу от «андезитовой линии», отделяющей глубинный очаг андезитовых лав геосинклинальной пери-

¹ Выделение этих физико-географических стран основано не только на природных, но и этнических различиях населения, на которых мы здесь не останавливаемся.

ферии дна Тихого океана от базальтовых лав его центральной платформенной области.

Вулканическая деятельность, сопро-вождающая горообразование, продолжается и поныне; кроме потухших вулканов в Меланезии есть и действующие (вулкан Багана на острове Бугенвиль, вулканы на Новых Гебридах и др.). О продолжающихся движениях земной коры свидетельствуют частые и сильные землетрясения. Многие острова окружены или сложены коралловыми рифами. Вдоль западного побережья Новой Каледонии на 658 км протягивается полоса барьерных рифов, уступающих по длине лишь Большому Барьерному рифу Австралии.

Рельеф островов в соответствии с геологическим строением преимущественно *гористый*. Только маленькие коралловые и вулканические острова имеют небольшие высоты. Острова получили современные очертания в четвертичном периоде, ранее они были связаны между собой, а также с Австралией, с Малайским архипелагом и Новой Зеландией сухопутными мостами, по которым происходила миграция флоры и фауны. В связи с этим растительный и животный мир Меланезии включает много австрало-малайских видов. Особенно ярко это проявляется в составе фауны Новой Гвинеи, архипелага Бисмарка и Соломоновых островов, близких к Австралии и образующих *Папуасскую зоогеографическую подобласть Австралийской области*. В ней много видов кенгуру, встречаются кускусы, плотоядные летучие мыши, а также эндемичная проехидна. Из летающих птиц очень характерны «беседковые» птицы, из нелетающих — казуары, родственные австралийским страусам, и «сорные куры».

Горы поднимаются до 2000 м и выше на *Новой Гвинее*, в *архипелаге Бисмарка* и на *Соломоновых островах*, которые как по морфоструктурным признакам, так и по другим особенностям ландшафтов иногда объединяются под названием *Северной Меланезии*. *Климат* Северной Меланезии постоянно жаркий и очень влажный, большую часть островов покрывают *влажные вечнозеленые леса, равнинные и горные*.

Климат Южной Меланезии жаркий, сезонно-влажный, *гилейные леса* покрывают только наветренные склоны гор, на сухих, подветренных склонах и на низких островах появляются саванны.

Самым крупным островом Меланезии и Океании является **Новая Гвинея** площадью 829 300 км². По своим размерам она уступает только Гренландии. Ландшафты острова типичны для ландшафтов всей Меланезии, особенно ее северной области.

Новая Гвинея целиком расположена в экваториальных широтах (0°21' ю.ш. — 10°40' ю.ш.). Еще в четвертичном периоде остров был соединен с Австралией 150-километровой перемычкой, опускание которой всего на 30 м привело к образованию *Торрессова пролива*. Доказаны его связи и с островами Малайского архипелага. Прежние сухопутные связи объясняют расположение Новой Гвинеи в своеобразном «флористическом фокусе», в котором скрестились пути миграции азиатской, малайзийской, полинезийской, австралийской и антарктической флор. Флора острова отличается исключительным богатством и включает 6872 вида растений, из которых 85 % эндемиков.

Через весь остров (2400 км) протягивается *Срединный хребет*¹. Перед ним на юге лежит широкая низменность, на севере — продольная долина и *Береговые горы*, которые у *пролива Витязь* обрываются и переходят в цепь островов Бисмарка.

Высоты *Срединного хребта* (в среднем около 3500 м) нарастают к западу до высочайшего во всей Океании *пика Джая* (5029 м) в горах *Маоке*. В этом наиболее приподнятом районе вскрыты древние кристаллические и метаморфические породы, менее высокие центральные и западные хребты слагают преимущественно песчаники, очень сильно закарстованные.

На склонах *Срединного хребта* конденсируется *огромное количество влаги*, приносимой зимой юго-восточным пассатом, а летом северо-западным муссоном. Очень

¹ Название условное, поскольку эта система хребтов состоит из нескольких горных цепей и не имеет общего наименования.

сильные дожди выпадают в горах при прохождении циклонов тропического фронта. На высоких вершинах гор Маоке осадки выпадают в твердом виде, снеговая линия (высота 4420 м) лежит здесь наиболее низко в экваториальном поясе ввиду исключительной влажности климата. На вершинах гор имеются снежники и небольшие ледники.

Ниже вечных снегов и каменистых россыпей расстилаются *высокотравные луга с кустарниками рододендронов*, а с 3500—3800 м начинается *пояс горных гилей*, обрамленных густыми зарослями бамбуков. В этом поясе густых туманов, непрерывно морозящих дождей и ровных, хотя еще низких, температур леса образованы древовидными папоротниками, вечно-зелеными лавровыми деревьями, хвойными из родов *Agathis* и *Podocarpus*. Горные гилей спускаются по склонам до 900 м, ниже они сменяются дебрями *типичных гилей*, высокоствольных и особенно богатых видами индомалайской флоры, выходящих на влажные южные предгорья и в северные районы острова Новая Гвинея.

В основании *южной низменности* залегает кристаллический фундамент — широкий северный выступ Австралийской платформы, перекрытый мезозойскими, палео- и неогеновыми морскими и четвертичными аллювиальными отложениями. Последние слагают плоские равнины, на которых интенсивно протекает речная аккумуляция.

Вблизи дождевого экрана горных склонов на низменности выпадает до 4000—5000 мм осадков, но ее центральные и особенно южные районы очень сухие и весьма напоминают по ландшафтам внутренние районы Северной Австралии. Характерным типом растительности в этих местах являются *саванны* с пучками жестких злаков аланг-аланга (*Imperata arundinacea*), бородача (*Andropogon serratus*) и австралийскими видами деревьев — банксиями (*Banksia spp.*), эвкалиптами и акациями.

В широких заболоченных поймах *рек Флай* и *Дугул* много камышовых болот, окруженных лесами из саговых пальм (*Metroxylon spp.*) и пальм нипа (*Nipa fruticans*). В устьях рек и вдоль низ-

менных берегов растут мангровые леса.

Срединный хребет полого понижается на север к *продольной долине* — *тектонической впадине*, заполненной аллювиальными наносами рек и сильно заболоченной. Отделяющие ее от побережья *Береговые горы* разбиты поперечными сбросами на глыбовые массивы и круто обрываются к океану, где вблизи берега поднимаются несколько вулканических островов (*остров Манам* — вершина действующего вулкана). Северные районы Новой Гвинеи и берег Миклухо-Маклая (восточнее залива Астролябии) сильно облесены: в местах, расчищенных от леса, появляются аланг-аланговые саванны.

НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ

Новая Зеландия состоит из двух крупных островов — *Северного* и *Южного* и ряда мелких. Это самостоятельная океаническая страна, близкая по типам ландшафтов к горно-островной Меланезии. Она занимает наиболее южное положение (между 34°23' и 47°17' ю.ш.) в Океании. Ее острова поднимаются с подводного Новозеландского плато и в своем простираии с юго-запада на северо-восток (более чем на 1500 км) следуют крупной линии разлома, продолжающейся вдоль *глубоководных впадин Кермадек и Тонга*. Острова удалены более чем на 2000 км от Австралии и, предположительно, представляют собой сохранившуюся от погружения часть древнего материка *Тасмантис*.

Начало образованию новозеландских структур было положено верхнепалеозойской складчатостью, важнейшие горообразовательные движения происходили в мезозойскую эру и в палеогене, после чего наступил длительный период тектонического покоя и пенепленизации. В плиоцене произошла новая складчатость, а также крупные сбросовые дислокации и дифференциальные вертикальные движения, раздробившие древнюю сушу на горстоглыбовые массивы и определившие очертания берегов. На Северном острове они сопровождались мощными вулканическими процессами. С конца мела Новая Зеландия потеряла связь с Новой Гвинеей и через нее с Австралией. В неогене острова, вероятно, кратковременно соеди-

нялись с Южной Америкой (через Антарктиду).

Связи с Южной Америкой подтверждаются наличием элементов антарктической флоры (вечнозеленый бук — *Nothofagus spp.* и др.).

Развитие органического мира происходило в основном без пополнения извне, что дает основания для выделения Новой Зеландии в самостоятельную флористическую подобласть Палеотропиков и особую фаунистическую область. Флора островов на 74 % состоит из эндемичных растений и сравнительно бедна видами (1843). Чисто новозеландскими являются особые древовидные папоротники (циатея — *Cyatea spp.*, диксония — *Dycksonia spp.*), хвойные, в том числе каури (*Agathis australis*) и тотара (*Podocarpus totara*), деревянистые подушковидные растения, волокнистый новозеландский лен (*Phormium tenax* из семейства лилейных). Важнейшими представителями малезийской и австралийской флоры являются миртовые и другие вечнозеленые двудольные, а также виды из семейства эпакридовых и простейших.

Фауна Новой Зеландии также характеризуется высоким эндемизмом и глубокой древностью. Местные млекопитающие представлены на островах двумя видами летучих мышей и одним видом крыс. Много нелетающих птиц, среди них киви, у которых глаза расположены на конце клюва, и совиные попугаи с мягкими крыльями. Еще в прошлом столетии можно было встретить птицу моа до 3 м ростом. Летающих птиц немного. Обращает внимание крупный попугай нестор, который со времени завоза овец превратился из насекомоядного в опасного хищника: он расклевывает шкуры овец и питается салом животных.

На островах сохранился единственный представитель древнейших пресмыкающихся (первоящеров) — гаттерия. Природа Северного и Южного островов очень разнообразна.

Южный остров (площадь 150 тыс. км²) сложен кристаллическими метаморфическими и смятыми в складки осадочными породами; рельеф горный. Южные Альпы протягиваются вдоль западной половины острова. Они возвышаются до 3764 м

(гора Кука). В четвертичный период горы подвергались двукратному оледенению и в настоящее время имеют до 50 ледников общей площадью около 1000 км². Следы древнего и современного оледенения придают Южным Альпам характерные черты альпийского высокогорья.

С юга к горам примыкает гранитный пенеппен — плато Отаго (1200—1800 м), расчлененное многочисленными широкими тектоническими впадинами, преобразованными четвертичными ледниками в троговые долины. На юго-западе Отаго в долинах лежат крупные озера, подпруженные конечными моренами, береговая линия густо расчленена фиордами.

Вдоль западных склонов Южных Альп расположена узкая прибрежная низменность, к восточным склонам примыкают береговые равнины Кентерберри. В их древних аллювиальных и флювиогляциальных отложениях имеются россыпные месторождения золота, а в подстилающих свитах — угленосные пласты. Узкая перемычка соединяет равнины с полуостровом Бэнкс, на котором поднимается несколько вулканических конусов.

Почти весь Южный остров, за исключением крайнего севера, лежит в поясе умеренно теплого, очень влажного климата. Высокогорный рельеф обуславливает резкие экспозиционные контрасты и развитие высотной поясности. Снеговая линия на западных склонах Южных Альп лежит на высоте 2100 м, на восточных — 2400 м. Большую часть года остров встречает западные ветры «ревуших сороковых». Зимой вдоль его северной окраины проходит полярный фронт с активным циклогенезом. Циклонические осадки, усиливаемые орографией, увлажняют западные наветренные склоны гор. По западной периферии циклонов к острову иногда подтягивается холодный антарктический воздух, вызывающий кратковременное падение температур ниже 0° С, при средних зимних (на побережье) от 5 до 7° С.

Летом в ослабленном виде сохраняется западная циркуляция, но полярный фронт смещается к югу. Северо-западные ветры западного сектора Южно-Тихоокеанского максимума достигают северной половины острова. Они несут очень влажный воздух, который при подъеме по склонам гор дает

обильные осадки. Температура летом 14° на юге и 17° С на севере острова. Над прогретыми равнинами Кентерберри развивается конвекция, с которой связан небольшой летний максимум осадков. Таким образом, осадки свойственны как зимнему, так и летнему сезонам, но лето несколько влажнее зимы. На западной низменности годовая сумма осадков составляет 2500 мм, на склонах гор она возрастает до 3500 мм, восточные склоны и особенно равнина Кентерберри получают лишь 500—700 мм/год.

Реки западного склона полноводные с равномерным стоком. Меньший объем стока и значительные колебания расходов у рек на равнинах Кентерберри. Реки имеют снеговое, ледниковое и дождевое питание, поэтому они широко разливаются весной и летом. Ледники на западных склонах спускаются до 212 м, на восточных — до 700 м; среди ледников восточных склонов находится самый длинный на острове ледник *Тасмана* (29 км).

В связи с отсутствием резких сезонных колебаний температур и обильным увлажнением западные склоны Южных Альп покрыты густыми *смешанными лесами*, в которых далеко на юг проникают вечнозеленые деревья, особенно лавровые (*Weinmannia racemosa*) и хвойные (*Podocarpus dacrydioides*, *Agathis australis*). Смешанные леса поднимаются до 600 м на севере и до 400 м на юге, выше лежит пояс *вечнозеленых буковых лесов* (*Nothofagus spp.*) с примесью хвойных. Он заканчивается на высоте около 1000 м. Буковые леса отделены от *горных лугов* поясом *низкорослых жестколистных кустарников* главным образом из семейства *сложноцветных* (*Olearia spp.*, *Senecio spp.*).

От подножья до верхней границы леса развиты *бурые лесные и горно-лесные бурые почвы* различной степени оподзоливания.

Горные луга сменяются на щебнистых осыпях разреженной высокогорной растительностью (*Haastia pulvinaris*, *Raoulia lutescens*), образующей желтоватые плотные подушки, называемые «растительными овцами».

Восточные склоны и, частично, равнина Отаго покрыты зарослями *вечнозеленых кустарников* из «красного чайного дерева»

(*Leptospermum scoparium*) и буковыми лесами. Эти леса придают живописному озерно-фиордовому ландшафту равнины Отаго сходство с прибрежными районами Южно-Чилийских Анд. На засушливых равнинах Кентерберри развиты своеобразные *дерновинно-злаковые степи* с плотными дернинами мятлика, овсяницы, пырея.

Вдоль берега на песчаных почвах растет новозеландский лен, одно из немногих полезных растений, дающее волокно для грубых тканей и циновок.

Северный остров (площадь 115 тыс. км²) отделен от Южного *грабеном пролива Кука*. Остров слагают палеогеновые и четвертичные отложения, мезозойские свиты (в восточной части) и вулканические породы, широко развитые в центре и на севере. Береговая линия образует несколько округлых заливов. На северо-западе далеко в океан выдается *полуостров Окленд* — незатопленная часть подводного хребта, протягивающегося до Новой Каледонии. В рельефе преобладают средневисотные плато, по краям широко развиты низменности — приподнятые участки шельфа. Вдоль восточного побережья протягивается *хребет Руахине* (1592 м).

Центральную часть острова занимает вулканическое плато, над которым вдоль меридиональной линии разломов поднимаются *вулканические конусы*. Среди них есть действующие: *Руапеху* — самый высокий в Новой Зеландии (2796 м) и *Таравера* (1100 м) — широко известный сильным извержением 1886 г. На плато много озер, часто термальных, занимающих кратеры потухших вулканов или котловины, подпруженные лавовыми потоками.

Самое крупное из них — *озеро Таупо* (площадь 612 км², глубина 102 м). На севере плато находится термально-озерный район с «живым» вулканическим ландшафтом — многочисленными гейзерами, окруженными туфовыми террасами, горячими источниками, насыщенными сернистыми соединениями, с сильными и частыми извержениями вулканов и землетрясениями.

Аналоги подобного ландшафта имеются лишь в Исландии, в Йеллоустонском

Национальном парке (в Скалистых горах США) и на полуострове Камчатка.

На западном побережье поднимается самый высокий из потухших вулканов *Эгмонт* (2717 м), сохранивший правильную конусообразную форму; на полуострове Окленд над низкими лавовыми равнинами возвышаются несколько небольших потухших вулканов.

Климат Северного острова *субтропический, умеренно теплый*, с очень влажной зимой. Летом осадков выпадает меньше, но иногда над островом проносятся тайфуны, сопровождающиеся сильными ливнями и ветрами.

Естественная растительность представлена *смешанными субтропическими лесами*, более богатыми по видовому составу, чем на Южном острове (с пальмами и другими теплолюбивыми вечнозелеными). Только на лавовых плато господствуют *заросли вечнозеленых кустарников*, леса появляются лишь на выветренных лавах, уже вовлеченных в процесс почвообразования.

Естественные ландшафты Новой Зеландии сильно изменены. Леса почти полностью уничтожены, поэтому склоны подвержены эрозии, смывающей почвенный покров. Интродуцированные многочисленные животные (главным образом овцы) и растения изменили физиономический аспект ландшафтов, особенно на равнинах и предгорьях.

Одним из следствий господства английских колонизаторов является почти полное уничтожение коренных жителей маори, которые в настоящее время оттеснены на наименее плодородные земли вулканического плато Северного острова.

МИКРОНЕЗИЯ

В Микронезию (греч.— «мелкоостровье», всего около 1500 островов) входят *архипелаги Кадзан (Волкано), Огасавара (Бонин), Марианские, Каролинские, Маршалловы, Гилберта, Тувалу и острова Науру и Ошен*. Как показывает название, все эти острова небольшие; самый крупный из них *Гуам* (Марианские острова) имеет площадь 583 км².

Западные архипелаги Микронезии — от Огасавары до западных Каролинских островов — располагаются в поясе геосинклинальных структур дна Тихого океана и являются вершинами вулканов, поднимающихся со складчатого подводного хребта. Рельеф дна океана в западной Микронезии чрезвычайно расчленен. Именно здесь вдоль восточной окраины Марианской островной дуги лежит одна из самых глубоких в мире впадин — *Марианская* (наибольшая глубина 11 022 м). Характерна тектоническая активность земной коры. Здесь бывают частые и сильные землетрясения и извержения вулканов. *Рельеф* островов *гористый* (высота от 400 до 1000 м). Острова обрамлены абразионными террасами и коралловыми рифами. Некоторые из них, сложенные только известняками, имеют очень сильно закарстованную и пересеченную поверхность.

Острова восточной Микронезии *коралловые*. Они венчают вулканические вершины платформенного дна Тихого океана и редко поднимаются над водой более чем на 1,5—2,5 м. Очень многие из них имеют форму типичных *атоллов*.

Острова лежат в широтах от экваториальных до субтропических. Однако климат северных островов такой же жаркий и влажный, как и южных (результат влияния теплого течения Куроисио). Наибольшее количество осадков (от 1500 до 2000 мм) выпадает на восточных склонах гористых островов, наветренных по отношению к северо-восточным пассатам. Ранее склоны покрывали *густые влажные вечнозеленые тропические леса* из арековых пальм (*Areca catechu*), панданусов (*Pandanus spp.*), хлебного дерева (*Artocarpus spp.*), полинезийского «железного» дерева (*Casuarina equisetifolia*). В настоящее время эти леса не только сильно сократились по площади, но и изменены вырубкой ценных пород. Подветренные склоны островов занимают *злаковые саванны*, по всей вероятности вторичные. На атоллах восточной части Микронезии господствует кокосовая пальма, а внутренние лагуны обрамляют мангровые заросли.

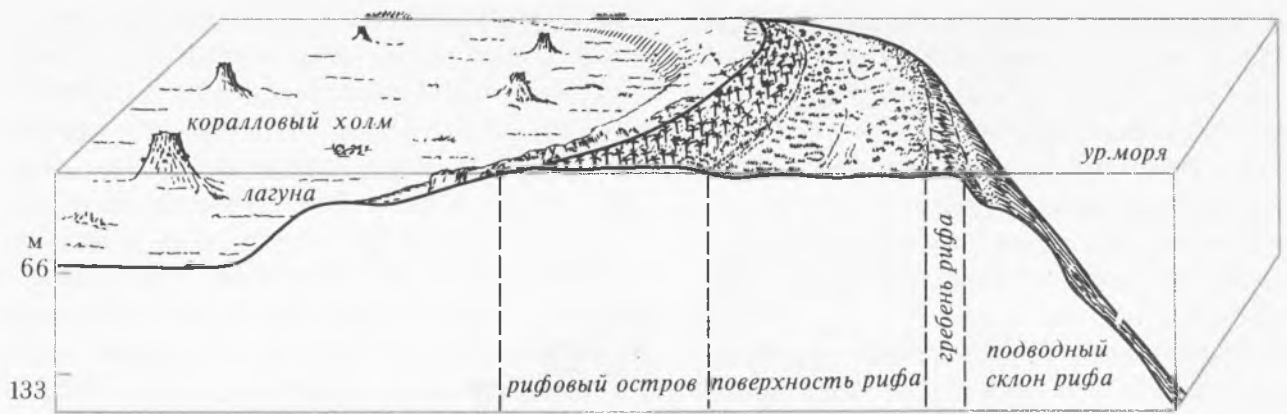


Рис. 79. Схема строения атолла (по А. И. Равиковичу)

ПОЛИНЕЗИЯ

Полинезия (греч. — «многоостровье») объединяет острова, лежащие в общем восточнее 180 меридиана, между 30° с. ш. и 30° ю. ш.: *Гавайские, атолловые и рифовые острова Лайн (Спорады), коралловые архипелаги Феникс и Токелау, вулканический архипелаг Самоа с действующими вулканами, двухрядную цепь вулканических (западный ряд) и коралловых (восточный ряд) островов Тонга, острова Кука, Тубуаи, Общества с вулканическим островом Таити, 76 атоллов Туамоту, большая часть которых объединяется под названием островов Россиян, Маркизские и, наконец, уединенный остров Пасхи, с которым связан миф о тихоокеанской Атлантиде. Острова — вершины базальтовых вулканов, большей частью обезглавленных выветриванием и абразией, полностью или частично перекрытых рифовыми известняками.*

Коралловые острова — продукт океана, мадрепоровых кораллов и известковых водорослей.

Атоллы имеют форму кольца из невысоких рифов от 2 до 150 км в поперечнике. Кольца бывают сплошными или разомкнутыми и окружают внутренние мелководные лагуны. Сильный прибой разрушает внешнюю кромку коралловых берегов; волны набрасывают обломки на края атоллов, где вырастает наружный гребень, цементируемый солями морской воды. При сильных ветрах обломочный материал переносится в глубь атоллов и заносит лагуны (рис. 79).

Органический мир представлен рифолюбивыми растениями и животными не

только суши, но и моря, причем в ряде случаев бывает трудно установить, где кончается биотоп океана и начинается биотоп суши. По внешнему краю атолла, на рифах и пляжах при отливах остается множество морских организмов, переносящих кратковременное пребывание в воздушной среде, — морские водоросли, фораминиферы с известняковым скелетом, губки, морские ежи и морские звезды, остающиеся в глубоких лужах, некоторые голотурии, зарывающиеся в песок, крабы и креветки. За наружным гребнем атолла, на мощных карбонатных почвах появляется сухопутная растительность, переносящая засоление почвогрунтов и большое содержание соли в воздухе — заросли *вечнозеленых ксерофитных кустарников, леса из кокосовых пальм, панданусов, банановые чащи и рощи хлебных деревьев*. По-видимому, эта растительность в значительной мере антропогенного происхождения, естественная флора островов ограничена весьма немногими видами кустарниковых и древесных пород.

На атоллах можно наблюдать действие великого закона природы, согласно которому живые существа, зародившиеся в океане, впоследствии переселились на сушу.

В кокосовых рощах и лесах в песчаных норах обитает краб «пальмовый вор». Он взбирается на пальмы, мощными клешнями продалбливает плотную скорлупу орехов и питается их мякотью. Краб давно приспособился к сухопутному образу жизни, но на период размножения уходит в море. Еще более яркий пример — «илистый прыгун» — рыба, обитающая в мутных



Береговой ландшафт Гавайских островов

водах среди мангровых зарослей, опоясывающих внутренние лагуны атоллов. С помощью крепких плавников она взбирается по стволам деревьев и 10—20 мин проводит на воздухе, охотясь за насекомыми.

Мангровые леса — неременное обрамление лагун. В илистом грунте дна мангр живут некоторые морские водоросли, а корни мангровых оплетают известняковые водоросли.

Почти все типы ландшафтов Полинезии представлены на самом крупном архипелаге — **Гавайских островах**, вытянутых на 2500 км. Они отмечают высочайшие вершины *подводного Гавайского хребта* длиной более 6500 км и сосредоточены в его южной трети, наиболее приподнятой. Гавайский архипелаг состоит из 24 островов общей площадью 16 700 км², из них 16 273 км² приходится на остров *Гавайи* (10 399 км²) и острова *Мауи*, *Оаху*, *Кауаи*,

Молокаи и *Ланаи*. Остров Гавайи образуют пять слившихся вулканов, из которых *Мауна-Лоа* (4170 м) и *Килауэа* (1247 м) продолжают активно действовать. Другие вулканы, в том числе наивысшая вершина в Полинезии — *Мауна-Кеа* (4205 м), — потухшие. Вулканы острова сохранили пологость склонов, свойственную шитовым конусам, на *Мауна-Лоа* и *Килауэа* имеются огромные плоскодонные кратеры с озерами фонтанирующей лавы. При извержениях лава переливается через края кратеров и с большой скоростью устремляется вниз по склонам, сжигая на своем пути все живое.

На других крупных островах вулканическая деятельность прекратилась в начале четвертичного периода¹, первичные

¹ За исключением острова *Мауи*, где в 1750 г. произошло сильное извержение вулкана *Халеакала*.

формы вулканов были преобразованы эрозией и денудацией в сильно пересеченный горный рельеф. На мелких островах затухание вулканизма произошло в конце неогена и длительное выветривание и абразия разрушили вулканы почти целиком. Центральное звено архипелага образуют мелкие скалистые вершины и рифы (*Нихоа, Неккер, Гарднер* и др.), северо-западные — коралловые атоллы и рифы.

Большая часть островов растянута в поясе тропического климата, находится под непрерывным воздействием северо-восточных пассатов. Обильные орографические дожди увлажняют наветренные склоны гористых островов (до 4000 мм на высоте около 2000 м, а на острове Кауаи выпадает более 12 500 мм осадков в год, почти столько, сколько в Черрапунджи, в Индии). На подветренных склонах много осадков выпадает лишь на больших высотах, остальные районы сухие (не более 700 мм осадков в год) и жаркие. Тропическую жару усугубляют стекающие по склонам фоновые ветры. Зимой на островах дуют влажные ветры «кона», которые затягивают экваториальный воздух по западной периферии Гавайского антициклона в циклонические депрессии полярного фронта, проходящего над северо-западной частью архипелага. Кона часто достигают штормовой силы и приносят внезапные ливни.

Северо-западные острова архипелага лежат в поясе субтропического климата. Они удалены от холодного Калифорнийского течения, поэтому имеют более высокие средние сезонные температуры. Осадки циклонические, максимум зимой (на острове Мидуэй выпадает 1070 мм/год).

Флора Гаваев высоко эндемична (до 93 % видов) и *однообразна*, вследствие чего она выделяется в особую *Гавайскую подобласть Палеотропиков*. В ней отсутствуют голосеменные, фикусы, эпифитные орхидеи. Пальмы представлены лишь тремя видами. *Горно-лесные ландшафты* с вертикальной поясностью развиты на северных и северо-восточных склонах, на южных и юго-западных склонах преобладают сухие леса, саванны и даже аридные кустарники.

В *нижнем лесном поясе* (до высоты 600—700 м), где увлажнение еще недоста-

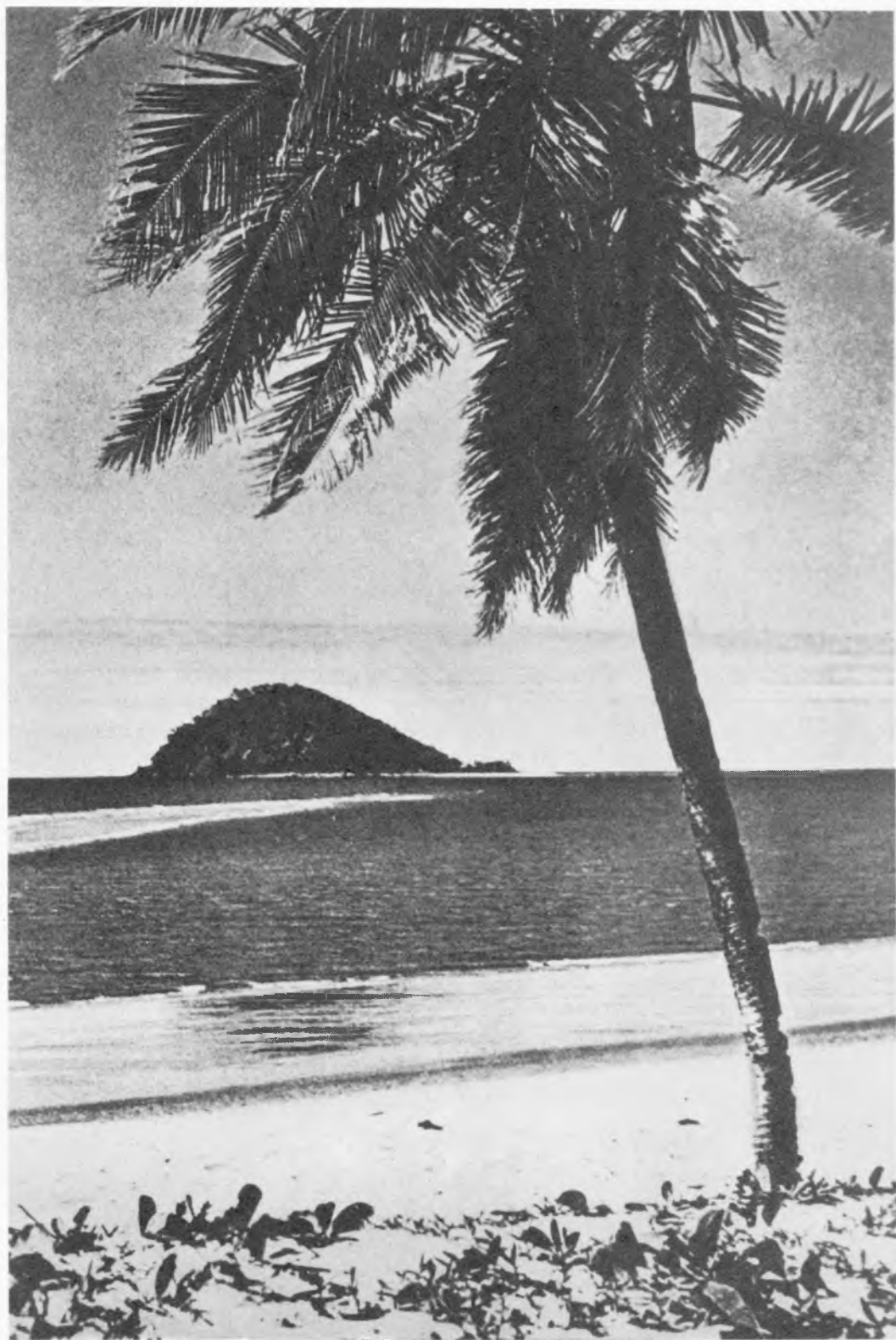
точно велико, развиваются *сезонно-влажные смешанные (листопадно-вечнозеленые) леса*, в *среднем поясе* (до 1200 м) — *постоянно влажные вечнозеленые леса*. С 1200 м до верхней границы леса (3000 м) их сменяет *тропическая горная гилея*. В гавайских лесах, сильно вырубленных, много деревьев с ценной древесиной.

Особое значение еще в XIX в. имело сандаловое дерево (*Santalum album*) с ароматной древесиной, в настоящее время почти уничтоженное. На вершинах вулканических плато, лежащих в горном поясе умеренного климата на свежих невыветрелых лавах, первыми поселенцами бывают папоротники, за ними появляются кустарники, сложноцветные и ксерофитные злаки.

Саванны не поднимаются по склонам выше 300—600 м. Ксерофитные травы «хило» (*Heteropogon contortus*) и «пили» (*Cynadon dactylon*) образуют в них плотный дернинный покров, препятствующий появлению древесной растительности, отчего деревья (*Pandanus spp., Erythrina monosperma*) растут разрозненными редкими группами. На мелких островах растительность представлена редкими ксерофитными кустарниками и жесткими злаками, многие скалистые острова полностью лишены растительности.

Под саваннами, особенно под лесами, развиваются *почвы латеритного ряда*, сильно насыщенные окислами титана и железа в соответствии с химическим составом лав. Полное сведение лесов под плантации повлекло интенсивную эрозию, а многолетнее использование почв без привноса необходимых удобрений привело к их сильному истощению.

На островах очень богато представлена орнитофауна (67 родов). Более половины птиц ведет оседлый образ жизни и гнездится на островах (главным образом на мелких, которые, за исключением острова Мидуэй, объявлены птичьей резервацией). Многие лесные виды птиц имеют красивое оперение. Среди них выделяются эндемичное семейство гавайских цветочниц и эндемичный род медоносов. Некоторые птицы прилетают на острова на зимовку из Северной Америки и северо-восточной Азии. Помимо птиц из собственно гавайской



Озеро Амбон. Архипелаг коралловых и вулканических островов, протянувшийся от
Больших Зондских островов до Новой Гвинеи

фауны, встречаются один вид летучей мыши, несколько видов ящериц (гекконы, сцинки), жуки.

На Гавайские острова сознательно и случайно было завезено очень много растений из всех стран света, в том числе и сорняки, сильно распространившиеся и во многих районах вытеснившие местную флору; на острова попало и много животных, а также птиц и насекомых, часть которых также приносит огромный вред. Навероятно расплодились кролики, кошки, свиньи и крысы.

В Океании расположены государства: Вануату (на островах Новые Гибриды),

Новая Зеландия, Западное Самоа, Кирибати, Науру, Тонга, Тувалу, Фиджи.

Часть территории Океании — владения Соединенных Штатов Америки, Франции, Австралии, Великобритании, Новой Зеландии.

С созданием в Океании США и Великобританией военных баз и превращением некоторых островов в полигоны для испытания атомных и водородных бомб над местным населением нависла смертельная опасность. Население Океании стремится к полной ликвидации колониального режима и к миру в их водном регионе планеты.

АНТАРКТИДА



ОБЩИЙ ОБЗОР

Антарктида резко отличается от остальных пяти континентов нашей планеты. Материк был открыт в январе 1820 г. русскими мореплавателями Ф. Ф. Беллинсгаузеном и М. П. Лазаревым, которые командовали парусными кораблями «Мирный» и «Восток». В 1911 г. Амундсен и в 1912 г. Р. Скотт достигли Южного полюса.

Антарктида — единственный вокруг-полюсный материк. Это область самого большого оледенения Земли: 99 % территории Антарктики покрыто мощным ледниковым покровом (объем льда 26 млн. км³). Средняя мощность покрова 1830 м, максимальная 4776 м. Береговая черта почти на всем протяжении представляет собой ледниковые обрывы. В Антарктическом ледниковом покрове сосредоточено 87 % объема льда Земли. Его площадь, равная 13,980 млн. км², составляет 90 % всей площади современного оледенения. Если бы весь лед растаял, то уровень океана поднялся бы на 62 м.

Антарктида — самый -высокий материк. Средняя высота материка, покрытого ледниковым покровом (2000 м над у. м.), почти втрое больше средней высоты (870 м над у. м.) всех материков. Очень велик и объем Антарктиды — части материка, находящейся выше уровня моря (27,987 млн. км³). Поверхность коренных пород Антарктиды имеет среднюю высоту + 110 м. Материк называют мировым полюсом холода и ветров. Абсолютный минимум температур воздуха, зарегистрированный на станции «Восток», — 89,2 °С (июль 1983 г.). Здесь находится полюс холода всей планеты, район относительной недоступности (84° ю. ш., 64° в. д.). Средняя годовая температура воздуха в центральных районах очень низкая: 55—57 °С ниже нуля. Зимой средняя температура — 60 °С и ниже, коротким антарктическим летом — 35... —50 °С и лишь на побережье (в частности, на Антарктическом полуострове) до + 2°С.

Антарктида — самый бедный материк по количеству видов растений и животных, однако ее флора и фауна настолько своеобразны, что их относят к особой *антарктической ботанико-географической*

и зоогеографической области. Огромная область, включающая континент и прилегающие к нему моря (Уэдделла, Росса, Амундсена, Беллинсгаузена и др.), а также острова вплоть до северного положения антарктической конвергенции морских вод (50—60° ю. ш.) называется *Антарктикой*.

За последние годы в Антарктиде создано более 100 исследовательских станций, действующих круглогодично или в летний сезон. На них работали исследователи из 16 государств. В настоящее время круглый год работает несколько десятков научных станций.

Антарктида играет важную роль в формировании лика нашей планеты, влияет на все элементы в системе суша — океан — атмосфера — оледенение.

ГЛЯЦИОМОРФОЛОГИЯ АНТАРКТИДЫ

Антарктиду разделяют на *Восточную* и *Западную*; границу между ними проводят по восточному склону *Трансантарктического хребта*, далее по северному склону *гор Пенсакола* к *горам Терон* и по восточному берегу моря *Уэдделла*.

Восточная Антарктида отличается от Западной более ровной и более высокой ледяной поверхностью Восточно-Антарктического ледникового купола, которая, круто поднимаясь от побережья к центральным районам материка, становится почти горизонтальной. Наиболее высокая часть ледникового щита Восточной Антарктиды находится в районе *плато Советского* (4000 м) на *подледных горах Гамбурцева*, имеющих высоту 3355 м, и является главным ледоразделом Восточной Антарктиды. Средняя высота ледниковой поверхности Восточной Антарктиды над уровнем моря 2380 м. В Западной Антарктиде имеются *три ледниковых купола*: *первый* — *срединный* высотой до 2000 м, расположенный на подледном поднятии, достигающем 1000 м; *второй купол* — *на Земле Мери Бэрд* высотой 2000 м, также на подледном основании, достигающем 1500 м; *третий купол* находится в южной части *Антарктического полуострова*; его высота 2150 м.

Горы, являющиеся выступом каменного основания ледникового щита в Вос-

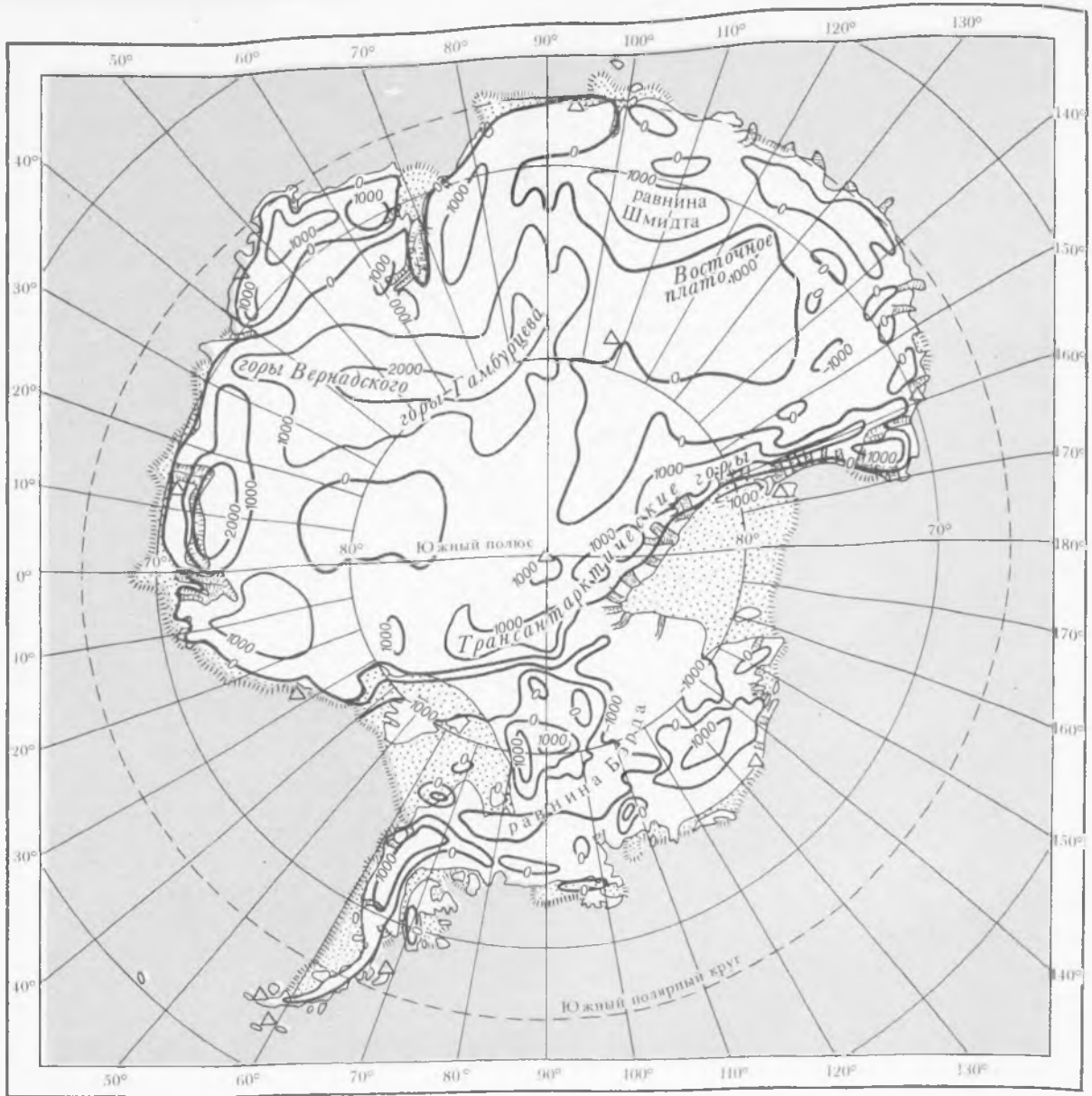


Рис. 80. Подледный рельеф (каменное ложе) Антарктиды (по Г. А. Значко-Яворскому)

точной Антарктиде, имеют большую высоту. Отдельные вершины *Трансантарктического хребта*, частично перекрытого льдом, поднимаются до 4528 м (*гора Керкпатрик*). В краевых частях ледникового покрова располагаются высокие *горы Земли Королевы Мод*, поднимающиеся до 3630 м, *горы Принс-Чарльз* и др. (рис. 80).

Рельеф ледниковой поверхности Западной Антарктиды более разнообразен. Здесь горы часто прорывают ледниковый покров, образуя цепи на Антарктическом полуострове, на *Земле Мэри Бэрд*. Навысшая точка Антарктиды достигает 5140 м (*в массиве Винсон хребт Сентинел*). Однако ледниковая поверхность в Западной Антарктиде в отличие от Восточной не поднимается выше 2600 м.

Средняя высота ледниковой поверхности Западной Антарктиды 910 м (рис. 81).

Наиболее крупными формами рельефа Антарктиды являются *обширные низменные равнины шельфовых ледников*. Они представляют собой второй по значению тип оледенения, занимают около 12 % площади материка. Их общая площадь вместе с присоединенными островами и ледяными куполами составляет 1,653 млн. км². Название «шельфовые ледники» было предложено О. Норденшельдом. Оно указывает на причинную связь ледников и материкового мелководья (шельфа). Ледники имеют форму плиты, находящейся на плаву, и только местами, опирающейся на поднятия морского дна; 83 % площади шельфовых лед-

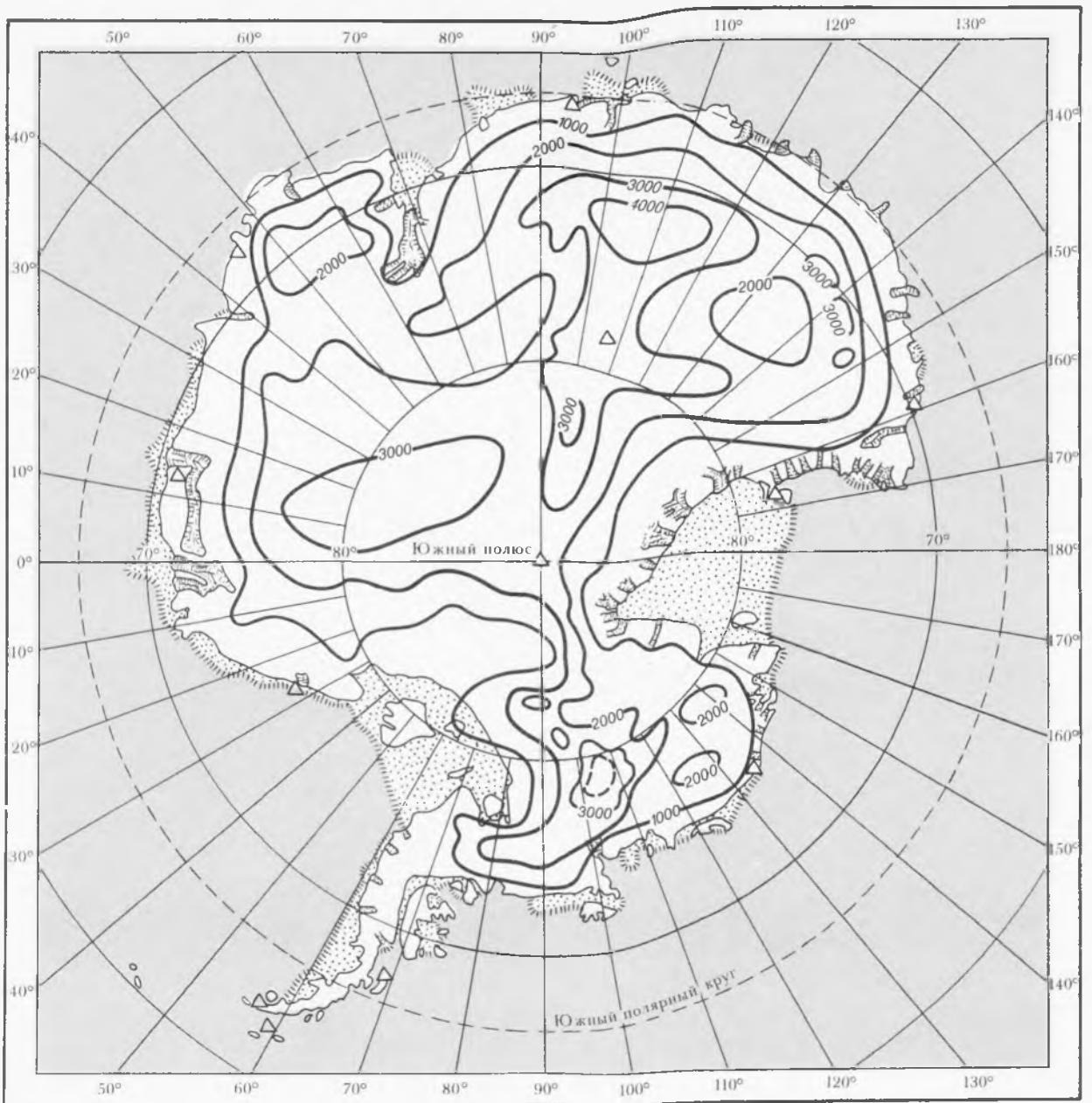


Рис. 81. Толщина льда (м) ледникового покрова Антарктиды (по У. Бадду)

ников находится в Западной Антарктиде, в том числе крупнейшие из них — *Росса* и *Ронне-Фильхнера*. Равнины шельфовых ледников с высотами 20—100 м над у. м. едва приподняты там, где они имеют опоры в виде острова или банки.

В прибрежных и горных районах Антарктиды расположены *выводные ледники*, напоминающие ледяные реки или горные долинные ледники других материков. Антарктические выводные ледники отличаются ледяными бортами своих долин и большими размерами. *Ледник Ламберта*, имеющий в длину 700 км и ширину 30—40 км, является крупнейшим выводным ледником мира.

В Антарктиде широко развиты также *островные ледниковые покровы* — купола (рис. 82). Они не связаны с антарктическим ледниковым покровом, встречаются на плоских вершинах горных массивов материка и прилегающих островов. Широко развиты и различные типы *горных ледников* (навешанные ледники и др.); встречаются и подземные льды. Таким образом, в Антарктиде представлены все морфогенетические типы ледников, встречающиеся на Земле.

В прибрежной полосе имеются крупные участки не покрытой льдом суши. Это оазисы, обладающие полным комплексом элементов географической среды, в

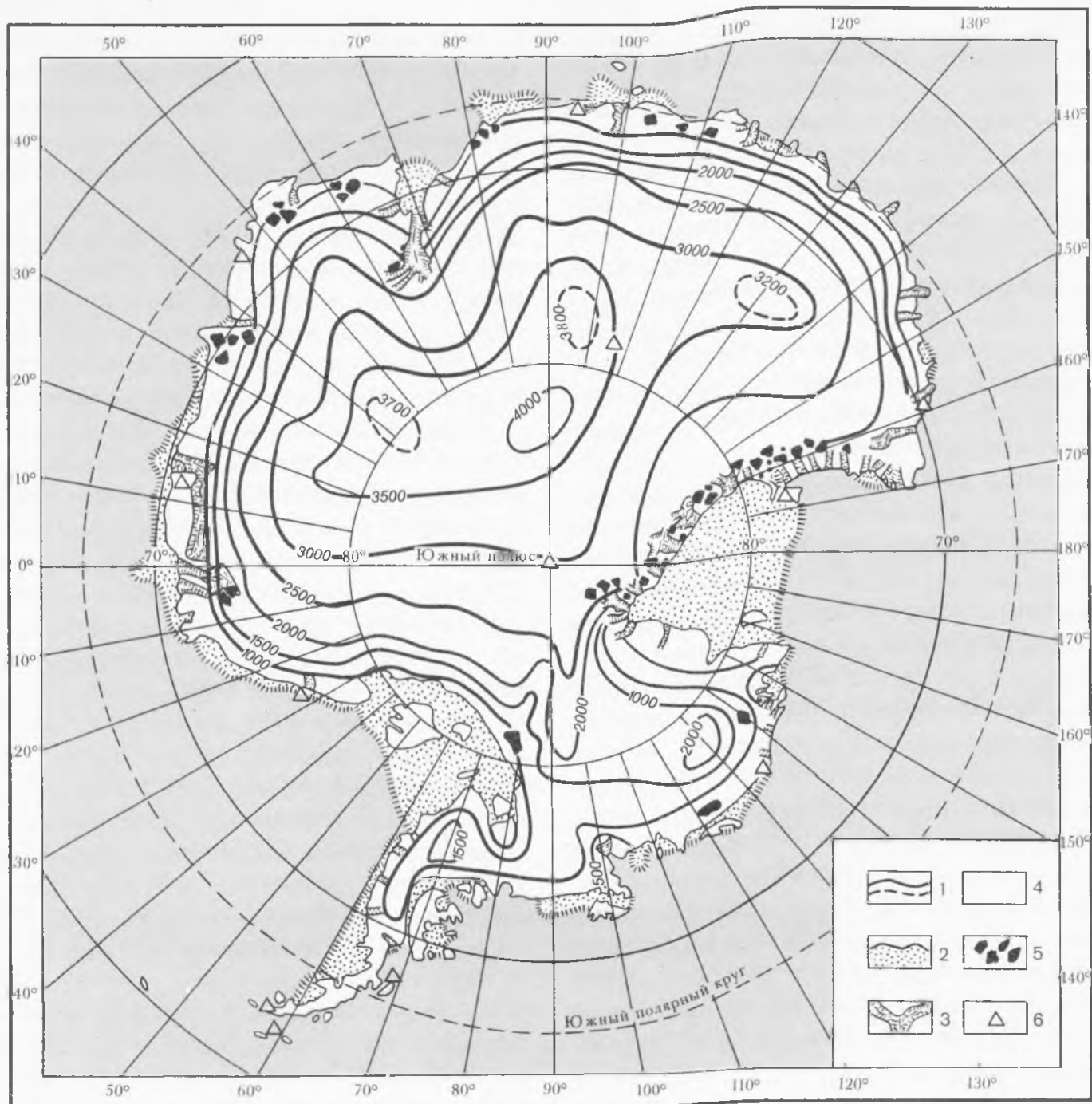


Рис. 82. Высота поверхности Антарктического ледникового покрова и его основные структуры: 1 — изолинии высоты поверхности (в метрах над уровнем моря), 2 — участки шельфовых ледников, 3 — выводные ледники, 4 — малоподвижный материковый лед, 5 — выходы горных хребтов, 6 — исследовательские станции

том числе скоплениями пресной воды (озера, ручьи), не промерзающими в течение года. Прибрежные оазисы расположены обычно на высоте около 100 м над у. м., вблизи берега (оазисы Бангера, Вестфолль, Грирсона, Ширмахера и др.). Встречаются оазисы и в горах, на большей высоте, и на значительном расстоянии от берега (горные оазисы Земли Виктории и Земли Александра I). Существует несколько гипотез происхождения оазисов: следствие повышенного притока геотермического тепла, отступления льда в результате потепления, орографических условий подледного рельефа, препятствующих притоку льда на их территорию.

Площадь не покрытых льдом участков суши в Антарктиде не превышает 0,3 % ее общей площади.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И РЕЛЬЕФ КОРЕННОГО ЛОЖА

Коренной рельеф Антарктиды морфологически разнообразен. Это массивный материк с различно ориентированными горными хребтами, разделяющими их равнинами, впадинами и долинами, окруженный островами.

Восточная Антарктида и большая часть Западной Антарктиды — антарктическая (гондванская) платформа. Горы

Антарктического полуострова — складчатая область (альпийская, андийская). Восточная Антарктида — трехъярусная платформа, образование которой началось еще в дорифейское (архейское) время. Нижний ярус платформы — кристаллический дорифейский гнейсовый комплекс мощностью до 20 км. На нем залегает рифейско-нижнепалеозойский ярус платформы, сложенный слабо дислоцированными осадочно-вулканогенными отложениями. Верхний комплекс представлен среднепалеозойско-мезозойскими терригенными образованиями.

В Западной Антарктиде и прилегающей к ней части Восточной Антарктиды (область Трансантарктического горста) располагается древнекаледонская платформенная область, где на дорифейском ярусе фундамента залегает сильно дислоцированный, но слабо метаморфизованный рифейско-нижнепалеозойский верхний ярус фундамента, перекрытый чехлом среднепалеозойско-мезозойских недислоцированных пород серии Бикон (мощностью около 2 км), состоящей из осадочных отложений, включая угленосные, пронизанных пластовыми интрузиями долеритов. Платформа, окончательно сформировавшаяся в среднем палеозое, впоследствии подвергалась тектоническим разломам. В итоге большая часть ее оказалась приподнятой. В платформенной области тектонические движения вызвали опускание значительных районов. Между опустившимися котловинами сохранились высокие горные массивы.

Горы и возвышенности Антарктического полуострова представляют собой полосу герцинско-кайнозойского (андийского) горообразования. Преобладание в геологическом строении всех ярусов осадочных континентальных сильно метаморфизованных отложений свидетельствует о материковом типе развития южного приполярного пространства — материка Антарктида.

Характерные эндогенные и экзогенные формы коренного рельефа поверхности Антарктиды связаны с новейшей палеоген-неогеновой и четвертичной историей развития. Главная роль в становлении контрастного коренного рельефа принадлежит тектоническим, особенно новейшим

движениям, преимущественно глыбовым. Тектонически предопределенные формы рельефа преобразованы экзогенными рельефообразующими процессами — льдом, талыми и морскими водами, процессами выветривания.

Из эндогенных форм ярко выражены вулканические конусы (гора Эребус, 3794 м, гора Террор, 3262 м). К экзогенным формам относятся выровненные поверхности, структурные формы, ледниково-перигляциальные, древние береговые линии.

Единым массивом суши является Восточная Антарктида, 65 % (6,748 млн. км²) ее поверхности лежит выше уровня моря. Обширные равнины — Западная, Восточная, Шмидта — занимают около половины площади Антарктиды. Вокруг равнин группируются два крупных горных пояса — прибрежный и внутриконтинентальный. Прибрежный горный пояс состоит из хорошо выраженных горных хребтов. Это горы Голицина, Принс-Чарльз, горный массив Эндерби, горы Земли Королевы Мод и Трансантарктические горы, горы Пенсакола, Шеклтона, Терон, ограничивающие Восточную Антарктиду от Западной. Большая часть их находится подо льдом, а некоторые из них, как, например, горы Голицина и южная часть горного массива Земли Эндерби, перекрыты льдом полностью. Преобладающие высоты гор 1200—2500 м. Наиболее высокие горы — горы Земли Королевы Мод, Трансантарктические и южная часть гор Принс-Чарльз, абсолютные отметки вершин которых достигают 3000—3500 и даже более 4000 м (Трансантарктические горы), не на всем протяжении покрыты льдом.

Внутриконтинентальный горный пояс, расположенный между 75 и 85° ю. ш., включает горы Гамбурцева с максимальными высотами до 3000 м и горы, расположенные западнее, не превышающие 1000 м. Средняя высота коренного рельефа Восточной Антарктиды, лежащего выше уровня океана, 690 м.

Область Восточной Антарктиды, лежащая ниже уровня моря, площадью 3,668 млн. км² имеет среднюю глубину относительно уровня моря — 460 м. Наиболее низкая точка коренного рельефа Восточной Антарктиды — 2341 м (70° ю. ш. 135° в. д.). Таким образом ампли-

туда высот подледного рельефа Восточной Антарктиды достигает 6000 м, а средняя высота всей ее поверхности + 310 м.

В противоположность Восточной Антарктиде 80 % площади Западной Антарктиды, испытавшей направленное погружение, представляет собой подледную депрессию, в пределах которой коренные породы залегают ниже у. м. (от - 500 до - 1500 м). Средняя глубина поверхности этой части Западной Антарктиды - 700 м. Наиболее низкая отметка коренного ложа Западной Антарктиды - 2555 м (*впадина Бенгли*). Остальные 20 % территории занимают положительные формы рельефа - три изолированных горных массива: *горы Антарктического полуострова, Срединный и Прибрежный горные массивы* со средней высотой над уровнем моря + 560 м.

Подледная поверхность Западной Антарктиды площадью 3,564 млн. км² имеет еще большие амплитуды высот, чем Восточная Антарктида (7700 м). Так как горы и впадины сосредоточены на сравнительно малой площади, коренной рельеф Западной Антарктиды носит особенно пересеченный характер. Однако средняя высота подледного рельефа всей Западной Антарктиды относительно уровня моря - величина с отрицательным знаком (- 390 м). Такой характер рельефа коренного ложа Антарктиды предопределил существенные различия двух частей ледяной Антарктиды: Восточная гораздо массивнее и выше со средней толщиной льда 2120 м, а Западная ниже и менее массивная со средней толщиной льда 1480 м, окруженная крупнейшими шельфовыми ледниками.

Представим, что ледниковый покров Антарктиды растаял. В таком случае океан затопит только часть поверхности коренного ложа Антарктиды, находящуюся ниже его уровня. Площадь поверхности материка, лежащего выше уровня океана, будет равна 7,410 млн. км², а средняя высота его + 680 м.

Весь подледный материк в его географических границах (площадь 13,980 млн. км²) имеет среднюю высоту относительно уровня моря + 110 м. Работами геофизиков доказано, что под действием ледниковой нагрузки поверхность подледного ложа вдавлена в земную кору в среднем на 400-500 м. Если снять ледяную на-

рузку, то коренное ложе, включая и ту часть, которая в настоящее время лежит ниже уровня моря, должно постепенно подняться. Тогда площадь подледного материка достигла бы 10 млн. км² (площади Европы), а средняя высота 700-800 м, т. е. заняла бы по высоте второе место после Азии.

На протяжении большей части геологической истории Антарктида находилась в теплом умеренном климате, была покрыта древесной растительностью. Оледенение в Антарктиде началось в начале карбона, т. е. около 360 млн. лет назад, в районе моря Уэдделла, затем постепенно распространялось на весь материк, достигнув максимума в перми - 250-260 млн. лет назад. Оледенение закончилось в конце перми - 230-240 млн. лет назад. Общая продолжительность оледенения составляла более 100 млн. лет. Таким образом, нынешнему - кайнозойскому оледенению Антарктиды предшествовало пермо-карбонное. Между оледенениями был длительный период межледниковья с теплым климатом. В это время в Антарктиде росли густые леса и обитали различные виды рептилий.

В новейшей истории Антарктиды главным событием было разрастание и сохранение до наших дней огромного (26 млн. км³) антарктического ледникового покрова. Он возник гораздо раньше ледниковых покровов Евразии и сохранился до настоящего времени. Размеры антарктического ледникового покрова изменялись, но незначительно.

КЛИМАТ

Одной из причин суровости климата Антарктиды является её высота (самый высокий материк на планете). Как известно, с высотой температура воздуха у поверхности Земли падает в среднем на 0,6 °С на каждые 100 м подъема. В связи с этим Антарктида должна быть холоднее любого материка на 6-7 °С. Однако первопричина оледенения не высота, а географическое положение (околополюсное) шестого материка: чем дальше от экватора к полюсу, тем меньше солнечного тепла получает единица поверхности Земли из-за большего наклона солнечных

лучей. Дополнительной причиной охлаждения является и то, что вокруг полюса расположена суша, а не океан. Грунт поглощает 70 % солнечного излучения, а океан более 90 %. Снежно-ледяная поверхность Антарктиды поглощает только 10—20 % солнечного излучения; 90 % солнечных лучей подобно гигантскому зеркалу она отражает в мировое пространство.

Над ледниковой поверхностью Антарктиды формируется очень холодная толща воздуха, в которой температура с высотой не падает, а возрастает, т. е. существует инверсия температуры (в отличие от всех других континентов Земли). Тяжелый холодный воздух из центральных районов материка растекается во все стороны по склонам ледникового покрова, образуя стоковый ветер. Убыль воздуха над центром материка пополняется за счет поступления новых масс воздуха из более высоких слоев атмосферы. В высокие слои поступают воздушные массы из прилегающих широт. Создается нисходящая циркуляция, типичный антициклонический процесс, который сопровождается иссушением воздуха. Отсутствие облачности способствует дальнейшему выхолаживанию материка. Те 10 % солнечной энергии, которые поглощает поверхность Антарктиды, также в основном уходят в космос. Как всякое тело, нагретое выше абсолютного нуля, снег излучает тепло в виде инфракрасных волн. Так как над центральными районами Антарктиды облака отсутствуют, это длинноволновое излучение свободно уходит в космос.

По характеру климата в Антарктиде выделяются: *внутриматериковая высокогорная область, ледниковый склон и прибрежная зона*. Для ледникового плато характерны экстремальные морозы, полярный антициклон, преобладание ясной погоды, малое количество осадков, выпадающих круглый год в виде снега (30—50 мм/год). Здесь расположен центр континента — *Полюс относительной недоступности*. Циркумполярная зона ледниковых склонов, по которым веерообразно расходятся от высокогорных массивов пути ледникового стока, имеет ширину 700—800 км. Средние месячные температуры в зоне колеблются от -50°C зимой до -30°C в летние месяцы. Низкие темпе-

ратуры сочетаются с постоянными ветрами, дующими с высокогорных массивов, и метелями. Осадков в виде снега выпадает 100—250 мм/год. Узкая прибрежная зона получает до 700 мм осадков главным образом в виде снега. Зимой средние месячные температуры колеблются от -8 до -35°C , летом — от 0 до $+2^{\circ}\text{C}$. Обычная скорость ветра 50—60 м/с.

ОРГАНИЧЕСКИЙ МИР

Органический мир Антарктиды беден из-за экстремально холодных условий обитания. Наземные млекопитающие, которыми богата Арктика, в Антарктиде отсутствуют. Авиафауна представлена морскими птицами — пингуинами, буревестниками, поморниками (всего около 13 видов гнездящихся птиц). Их жизнь неразрывно связана с океаном, в котором они добывают себе пищу. Связь с материком осуществляется только в течение лета, во время кладки яиц и появления птенцов. Только императорские пингуины откладывают яйца и выводят птенцов зимой на морском льду. В Антарктиде широко распространены лишь два вида пингуинов — императорский и Адели. В Субантарктике встречаются пингуины: королевский, папуа (или ослиный), золотоволосый (макарони), антарктический и др.

Побережье Антарктиды и близлежащие субантарктические острова населяют морские млекопитающие. Для островов Субантарктики характерен огромный тюлень — морской слон. Раньше обитал ушастый тюлень — морской котик, ныне почти истребленный. Вблизи берегов Антарктиды обитают тюлень Уэдделла, тюлень-крабод и морской леопард.

Флора Антарктиды крайне угнетенная. В Антарктиде отсутствуют деревья и кустарники, почти нет травянистых цветковых растений, за исключением западного берега Антарктического полуострова. В основном флора материка представлена лишайниками (около 300 видов), мхами (около 75 видов), водорослями, грибами и бактериями. Мхи более требовательны к условиям жизни, чем лишайники. Лишайники отмечены всюду, даже на высоте 2000 м над уровнем моря, в 360 км от

полюса (гора Нансен). Для мхов и лишайников характерна темная, даже черная окраска, способствующая наиболее полному поглощению солнечной энергии.

Синезеленые, диатомовые и другие водоросли образуют колонии, покрывающие в виде пленок влажную поверхность скал. Они придают снегу зеленоватый цвет. Особенно обильны водоросли в соленых озерах, где солнечная энергия, минеральные соли, необходимые для питания, и сравнительно высокая температура воды обеспечивают их существование. Биомасса таких озер очень велика, на дне и по берегам озер откладываются слои органического ила (сапрпель) мощностью до 1 м.

В Центральной Антарктиде в воздухе и в снегу обнаружены микроорганизмы.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ. РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР АНТАРКТИДЫ

Материк Антарктида целиком располагается в области *антарктических снежно-ледовых пустынь*. Только на самом севере Антарктического полуострова и прилегающих к матерiku островах (55—65° ю. ш.) располагаются *холодно-влажные луга субантарктического пояса*. В связи с горным характером коренной поверхности материка широтная зональность сочетается с вертикальной.

В Антарктиде выделяются три подзоны: а) *околополюсные высокогорные купола*, где медленно накапливается и уплотняется снег (частично сдувается в понижения, выравнивая нагорье), превращается в фирн; это наибольшая по площади подзона; б) *подзона растекания льда по ломам стока*; в) *прибрежная подзона абляции* (включает и шельфовые ледники).

В Антарктиде заметно проявляется *секторность* или, точнее, *провинциальность*, обусловленная очертаниями материка и его орографией, различным поступлением тепла с океана и неодинаковым количеством осадков, возрастающих по мере приближения к постоянному поясу низкого давления вдоль Южного полярного круга. О подразделении материка на Западную и Восточную Антарктиду говорилось выше.

Е. С. Короткевич (1972) выделяет в Антарктиде 3 внутренние и 13 внешних провинций.

Внутренние провинции. 1. *Центральноантарктическая провинция*. Она занимает снежно-ледниковое плато Восточной Антарктиды, превышающее 3000 м высоты, отличается наиболее суровым климатом на Земле. Абсолютные температуры на советской станции Восток колеблются между $-13,6$ и $-89,2$ °С, а на Южном полюсе (станция Амундсен-Скотт, США) — от $-14,7$ до $-78,9$ С. Между этими станциями на высоте 3500 м над подледными горами Гамбурцева располагается полюс относительной недоступности, который был достигнут советскими исследователями.

Коренной рельеф, по геофизическим данным, — *расчлененное плато*, ограниченное на востоке *горами Гамбурцева — Вернадского*, а на западе *Трансантарктическим хребтом*. В северной части этой провинции располагается ниже уровня моря обширная *Западная равнина* (-500 м). Мощность снежно-ледового покрова над ней около 3000 м. В соседней периферической провинции *Земли Уилкса* находится еще более глубокая *равнина Шмидта* (-1500 м). Мощность снежно-ледового панциря над ней достигает максимальной (4776 м) величины (рис. 83).

Постоянная жизнь в Центральной Антарктиде отсутствует. Отмечены случайные залеты птиц и занос микроскопических организмов воздушными течениями.

2. *Внутренняя часть Западной Антарктиды*. Коренное ложе покрыто ледниковым плато, отдельные купола которого поднимаются до 3000 м. Некоторые *вершины Трансантарктических гор и гор Элсуорта (массив Винсон, 5140 м)* возвышаются над ледниковым покровом. Подледный рельеф сильно расчленен, большая его часть лежит ниже уровня моря — от -500 до -2555 м. Частые вторжения циклонов обуславливают повышенную температуру воздуха для ледникового щита до высоты 1500 м (-16 ° в январе и -32 °С в июле), т. е. она близка к температуре воздуха соседнего шельфового ледника *Росса*. Максимальная толщина льда над *впадиной Бэрда* достигает 4335 м.

3. *Внутренняя провинция Восточной Антарктиды*. Она располагается между Трансантарктическими горами и Восточным плато, занимает северную часть *Восточной равнины*, коренное ложе которой лежит на 500 м ниже уровня моря. Толщина ледникового покрова 2—3 тыс. м. Согласно Е. С. Короткевичу, характерной особенностью провинции является подпор льда, стекающего с южнополярного купола Центральной Антарктиды. Ледниковый склон пологий, стоковые ветры сравнительно слабые и дуют преимущественно вдоль Трансантарктического хребта. Температура воздуха на 10° ниже, чем на таких же высотах склона ледникового купола Центральной Антарктиды.

Окраинные провинции. Первые семь окраинных провинций расположены на различных склонах ледникового щита Восточной Антарктиды. Они соответствуют орографическим участкам с горными хребтами и массивами. Последующие шесть провинций охватывают окраины Западной Антарктиды.

4. *Западная провинция* — пологий ледниковый склон от Центральной Антарктиды к шельфовым ледникам *моря Уэдделла*. В прибрежной части располагаются отдельные горные массивы до 2700 м высотой. Высокоширотное положение провинции обуславливает низкие температуры воздуха. На британской станции Халли на побережье моря Уэдделла абсолютные температуры (за 10 лет) колеблются от +3,7 до -56 °С. На ледниковом склоне средняя январская температура -16 °С, а средняя июльская -48 °С. Осадков выпадает около 100 мм/год.

5. *Провинция Земли Королевы Мод*. Она протягивается вдоль побережья и отгорожена от Центральной Антарктиды широтно вытянутыми горами, которые в отдельных массивах превышают 3000 м и затрудняют сток льда из центра материка. Мощность льда к югу от хребтов превышает 3 км. Лед пересекает хребты по седловинам в виде очень мощных *выводных ледников*. У внешнего края гор выводные ледники сливаются в обширные *предгорные ледники типа Маласпина*. Горы разнообразят ландшафты. Здесь встречаются низменные и горные оазисы, различные формы выветривания горных по-

род и их оледенения. В оазисах обнаружено несколько видов листовых лишайников и мхов.

По наблюдениям сотрудников расположенных на побережье полярных станций Новолазаревская (СССР) и Санаэ (ЮАР), ежегодная сумма осадков превышает 200 мм, средняя месячная температура в июле -8°, в январе -16 °С, поверхность темных скал в летние солнечные дни имеет положительную температуру.

6. *Провинция Земли Эндерби*. Здесь на побережье морей Космонавтов и Содружества расположены полярные станции Сёва (Япония), Моусон (Австралия), а между ними советская станция Молодежная — наиболее крупный населенный пункт в Антарктиде, главная база советских антарктических экспедиций и маршрутных исследований в прилегающих районах Восточной Антарктиды. Здесь сооружена установка ракетного зондирования атмосферы.

На станции Молодежная абсолютные температуры (1963—1986 гг.) колеблются от 8,3° до -36,6 °С; осадков выпадает до 400 мм/год. Но уже в сотне километров от побережья в июле температура опускается до -48 °С и ниже. Количество осадков уменьшается до 150 мм/год. Прибрежные горы здесь значительно ниже, чем в предыдущей провинции. Они представлены низкими массивами и нунатаками, т. е. отдельными скалами, выступающими над поверхностью ледника. Сток льда не затруднен и проходит широким фронтом. Крупные выводные, предгорные и шельфовые ледники отсутствуют. На полуостровах, отделенных от основного купола Восточной Антарктиды глубокими ложбинами, возникли самостоятельные ледниковые купола. Вдоль берега и скалистых островов характерны выходы коренных пород.

7. *Провинция Долины МГГ*. По форме напоминает амфитеатр, центральная часть которого занята величайшим в мире выводным *дендритовым ледником Ламберта* (700 км длиной и 30—40 км шириной). Он был открыт австралийской экспедицией в 1957 г. и назван в честь директора национальной картографии Австралии. Один из истоков ледника в верховьях сползает со склонов *массива Мен-*

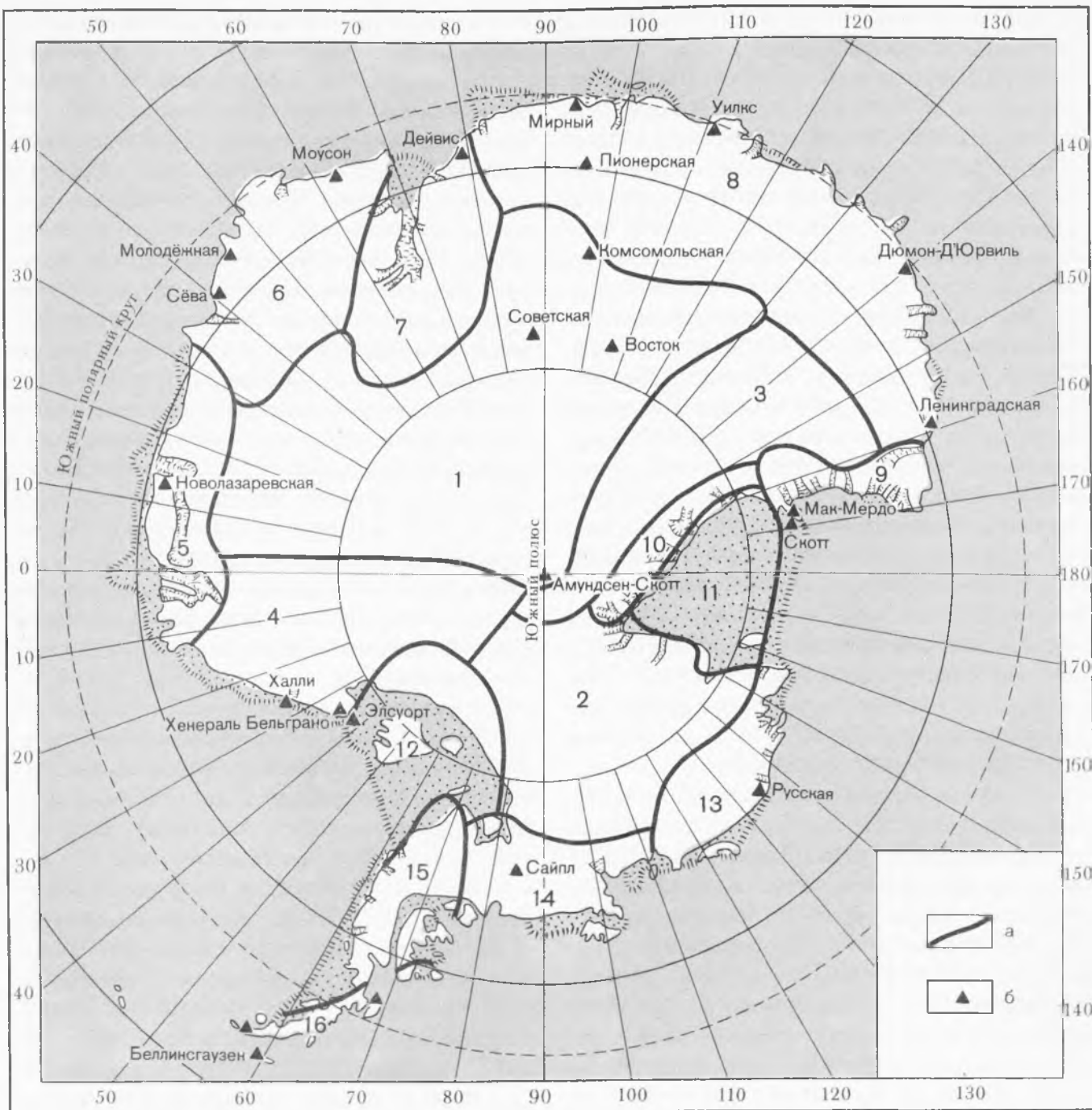


Рис. 83. Схема физико-географического районирования полярных пустынь: а — границы полярных провинций, б — полярные станции. Провинции антарктических пустынь: 1 — Центральноантарктическая; 2 — Западно-Антарктическая; 3 — Внутренняя; 4 — Западная; 5 — Земли Королевы Мод; 6 — Земли Эндерби; 7 — Долины МГГ; 8 — Земли Уилкса; 9 — Земли Виктории; 10 — Южная Трансантарктическая горная; 11 — Россовская; 12 — Фильхнеровская; 13 — Земли Мэри Берд; 14 — Земли Элсуорта; 15 — Земли Палмера; 16 — Земли Грейма

зис (3355 м). В нижней части долины МГГ мощный ледник впадает в залив Прюдса и становится шельфовым ледником Эйлера. Он известен австралийцам с 1931 г. Его размеры по меридиану 250 км, а по широте 200 км, площадь 39,3 тыс. км². Толщина шельфового ледника от 800 м у побережья до 200 м в открытом море.

Феновые ветры с гор Вернадского и Гамбурцева несколько утепляют долину МГГ. Снег на леднике Ламберта лежит

на высоте 1000 м. Заметное его таяние, дающее многочисленные ручьи, начинается с высоты 600 м. На австралийской станции Дейвис, расположенной в прибрежном оазисе, температура воздуха круглый год отрицательная, но в центре оазиса она иногда поднимается в январе до +2 °С.

8. Провинция Земли Уилкса. Протягивается вдоль побережья от 80 до 160° в. д. и занимает ледниковый склон, для кото-

рого характерны стоковые ветры. Из внутренних районов лед стекает к периферии широким фронтом и лишь на побережье отдельные нунатаки дифференцируют его на отдельные выводные ледники. Между 100 и 120° в. д. вдали от побережья, по геофизическим данным, располагается заполненная льдом *равнина Шмидта* глубиной до 2000 м. Толщина ледникового покрова над ней достигает 4000 м.

На побережье, в оазисах расположены полярные станции Мирный (СССР), Кейси (Австралия), Дюмон-д'Юрвиль (Франция) и на юго-западной границе провинции Ленинградская (СССР). Устойчивые стоковые ветры в период циклонической активности достигают у подножия ледникового склона ураганной силы (20—60 м/с). Стоковые ветры обуславливают высокий температурный градиент — около 1°С на 100 м падения. Среднее количество осадков на побережье 250—400 мм/год, на ледниковом склоне — около 100 мм/год. Температура на побережье колеблется от +8 до -16°С в январе и от -16 до -40°С в июле.

9. *Провинция Земли Виктория.* В эту провинцию Е. С. Короткевич включает только северную часть Трансантарктических гор, тянувшихся вдоль восточного берега моря Росса. У края шельфового ледника Росса расположены полярные станции Мак-Мердо (США) и Скотт (Новая Зеландия), а у северной оконечности гор — станция Ленинградская (СССР). Несколько горных массивов и вулканических конусов превышает 3000 м, а два массива выше 4000 м. По узким поперечным долинам лед стекает из внутренних районов Антарктиды сравнительно небольшими выводными ледниками в море Росса.

Господствующие фёновые ветры обуславливают сухость воздуха. Летом (в январе) влажность воздуха при фёнах опускается нередко до 5%. Снеговая граница на склонах гор поднимается до высоты 2000 м. Не только на побережье, но и в горах распространены оазисы («сухие долины»). Средняя температура января в оазисе Райт в горной долине поднимается выше 0°С, тогда как на берегу, на станции Мак-Мердо, она не бывает выше -4°С.

10. *Южная Трансантарктическая провинция.* Она занимает среднюю высокоширотную часть гор от района станции Мак-Мердо до хребта *Королевы Мод*. Это наиболее высокая часть Трансантарктических гор (*гора Керкпатрик*, 4528 м) с более суровым климатом. Средняя температура января -32°С, июля -48°С. Осадков менее 100 мм/год. «Сухие долины» отсутствуют. Преобладают лишённые ледникового покрова вершины и примыкающие к шельфовому леднику Росса предгорные террасы. Мощные выводные ледники с гор обеспечивают питание около одной трети этого огромного шельфового ледника. Остальные $\frac{2}{3}$ льда поступают с ледникового щита Западной Антарктиды.

11. *Шельфовый ледник Росса.* Отличается большими размерами. Его площадь 548 тыс. км². Средняя толщина льда до 430 м. Обрывается в море Росса ледяным барьером, высота надводной части которого примерно 60 м. Со стороны Трансантарктических гор шельфовый ледник Росса питают выводные ледники *Бирдмор*, *Бэрда* и др. Основная часть льда поступает с *Земли Мэри Бэрд*. Средняя температура января -16°С; абсолютная температура января на станции Скотт +5°С. Средняя температура в июле на ледяном барьере -32°С, на южном побережье -48°С, но у ледяного подножия Трансантарктических гор фёновые ветры поднимают температуру воздуха до -30°С. В летний сезон абляция льда превышает его аккумуляцию.

12. *Провинция шельфовых ледников Фильхнера и Ронне*, стекающих в море Уэдделла. Площадь их 530 тыс. км². Эти ледники разделяет *подводная возвышенность Беркнер*, лежащая несколько ниже уровня моря. У ледового барьера шельфового ледника Фильхнера расположена аргентинская станция *Хенераль-Бельграно*. Ледник питается преимущественно долинными ледниками Восточной Антарктиды и Трансантарктических гор, а шельфовый ледник Ронне — долинными ледниками, стекающими с высокогорных массивов меридионально вытянутых на 700 км *гор Элсуэрта* в Западной Антарктиде. В массиве *Сентинел гора Винсон* возвышается до 5140 м — наибольшая высота в Антарктиде.

Фёновый эффект в тыловой части шельфовых ледников Фильхнера и Ронне выражен слабее, чем в предыдущей провинции. Однако и здесь центральная часть спаренного шельфового ледника холоднее (средняя годовая температура -31°C) краевых частей, где средняя годовая температура $-21,5^{\circ}\text{C}$. Потепление окраин ледника на десять градусов по сравнению с центром наблюдается, несмотря на высокоширотное положение провинции и наличие в течение всего года сплошных льдов в море Уэдделла.

13. *Провинция Земли Мэри Бэрд*. Она протягивается от шельфового ледника Росса до 110° з. д. Подледный рельеф горный с рядом высот 3000 м, а вершина горы Сидли достигает 4181 м. Горная поверхность почти полностью перекрыта ледниковым покровом — рядом слившихся куполов, от которых лед стекает во внутренние районы Западной Антарктиды и к побережью, где возникли небольшие шельфовые ледники.

В этой провинции выпадает 100—200 мм осадков в год в виде снега. Средние температуры в январе -16°C , в июле -32°C . Толщина ледникового покрова 1500—3000 м, а в восточной части провинции над впадинами (от 500 до 1500 м ниже уровня моря) достигает 4000 м. Близ побережья над ледниковой поверхностью возвышаются нунатаки и горные пики выше 3000 м. В одном из прибрежных оазисов расположена высокоширотная станция Русская (СССР).

14. *Провинция Земли Элсуэрта*. Она протягивается от основания Антарктического полуострова до 110° з. д. Подледная поверхность — среднегорье, отделенное от высоких гор Элсуэрта глубокой впадиной Бэрда, местами опущенной на 1220 м ниже уровня моря. Почти вся тектонически раздробленная коренная поверхность перекрыта ледниковым покровом, над которым возвышаются отдельные нунатаки и несколько горных вершин, достигающих 2000 м. Ряд слившихся ледниковых куполов имеют сток в моря Беллинсгаузена и Амундсена, где возник пояс шельфовых ледников. Через западную часть провинции также происходит транзитный сток льда в море Амундсена из Западной Антарктиды.

На леднике, заполнившем впадину Бэрда, на 80° з. д. расположена высокоширотная станция Сайпл (США). Мощность льда под ней около 3000 м, на среднегорье — 2000 м. Для этой части континента характерны стоковые ветры и повышенное количество осадков (более 500 мм/год).

Средняя температура января -8° , в июле -32°C .

Последние две провинции — *Земля Палмера* и *Земля Грейама* — расположены на Антарктическом полуострове, сильно вытянутом в сторону Патагонских Анд. Северная его оконечность у пролива Дрейка выходит за пределы Южного полярного круга. Вследствие значительной меридиональной протяженности полуострова, в нем выделяются по природным условиям две названные провинции.

15. *Провинция Земли Палмера*. Она занимает основание Антарктического полуострова, который на американских картах именуется полуостровом Палмера, на английских — Грейама, на аргентинских — Сан-Мартина, на чилийских — О'Хиггинса. На запад от полуострова Ф. Ф. Беллинсгаузен и М. П. Лазарев в 1912 г. открыли *Землю Александра I*, которая по существу является крупным горным островом (400 км в длину и 200 км по ширине; максимальная высота 2194 м), покрытым ледником, за исключением ряда вершин, и соединенным с полуостровом шельфовым ледником. Рельеф Земли Палмера высокогорный (максимальная высота 4191 м). С ледникового купола сползают выводные ледники, образуя ряд небольших шельфовых ледников. По сравнению с другими провинциями Антарктиды здесь заметно теплее (средняя годовая температура воздуха $-6,9^{\circ}\text{C}$) и влажнее (более 800 мм/год).

16. *Провинция Земли Грейама*. Охватывает северную часть Антарктического полуострова с прилегающими островами (Южные Шетландские, Южные Оркнейские и др.). В этой провинции расположено около $1/4$ всех научных высокоширотных станций в Антарктиде. В том числе на самом крупном острове Кинг-Джордж (Южно-Шетландский архипелаг) с 1968 г. работает советская станция Беллинсгаузен.

Коренной рельеф среднегорный с максимальной высотой 2328 м. Горы узким хребтом протягиваются через весь полуостров. Осевая их полоса занята ледниковым плато, состоящим из отдельных куполов. По краям плато из-под ледника выступают многочисленные скалы. Почти все долинные (выводные) ледники имеют сток на восточное побережье, где образован огромный шельфовый ледник *Ларсена* (площадь 78 тыс. км², 800 км длиной вдоль берега и в среднем 200 км шириной; толщина льда 150—500 м). Западный берег фиордовый с многочисленными шхерами.

Климат провинции наиболее теплый (средняя температура января 0°, в июле

—16 °С) и влажный (до 1000 мм/год). В летний сезон осадки выпадают в виде дождя. Вследствие мягкого климата растительная и животная жизнь представлена наиболее богато и разнообразно. К свободным от льда пространствам полуострова и прилегающих островов приурочены лежбища тюленей, колонии пингвинов и других морских птиц. В отличие от остальных провинций материка на севере Антарктического полуострова встречаются цветковые растения и папоротники, а также характерные для других провинций Антарктиды лишайники, водоросли и бактерии. На некоторых островах (Южные Сандвичевы и др.) имеются действующие вулканы.

II

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ ОКЕАНОВ



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ МИРОВОГО ОКЕАНА

Суша, к которой обращено основное внимание физико-географов, занимает только 29,2 % поверхности нашей планеты. Остальная площадь (70,8 %) принадлежит Мировому океану. Поэтому совершенно ясно, что общая картина физико-географических закономерностей строения земной поверхности без рассмотрения основ физической географии океана была бы неполной.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И РЕЛЬЕФ ДНА МИРОВОГО ОКЕАНА

Самое общее представление о характере рельефа дна Мирового океана дает батиграфическая кривая, показывающая распределение площади дна океана по разным ступеням глубины (табл. 23). Однако ступени глубин не отражают в большинстве случаев непосредственно основные элементы рельефа дна Мирового океана.

На дне Мирового океана могут быть выделены следующие крупнейшие элементы — *геотекстуры*, или *планетарные морфоструктуры*: *подводные окраины материков* (часть планетарной морфоструктуры «материковые выступы»), *переходная зона*, *ложе океана* и *срединно-океанические хребты*. Они выделяются на основе коренных различий в строении рельефа твердой земной поверхности и различных типов земной коры (рис. 84).

Планетарные морфоструктуры дна Мирового океана подразделяются на *мега-морфоструктуры*, или *морфоструктуры второго порядка*. Подводные окраины материков состоят из: а) шельфа, б) материкового склона и в) материкового подножия. Переходные зоны делятся на переходные области, каждая из которых представлена: а) котловиной окраинного (или средиземного) моря, б) островной дугой и в) глубоководным желобом. Ложе океана состоит из океанических котловин и океанических поднятий различных ти-

пов. Срединно-океанические хребты подразделяются на рифтовые и фланговые зоны (см. рис. 84, табл. 24).

Строение земной коры под Мировым океаном. Известно, что земная кора под материками и под ложем океана построена неодинаково. Тип земной коры, характерный для материков, называется *материковым*. Мощность материковой коры в среднем около 35 км. Она состоит из трех слоев. Верхний слой переменной мощности — *осадочный*. Ниже идет так называемый *гранитный слой*, образованный из пород, в которых упругие волны распространяются со скоростью около 6 км/с. Мощность его 15—17 км. Он подстилается так называемым «*базальтовым слоем*», состоящим из более плотных пород (скорость распространения упругих волн 6,5—7,2 км/с).

Земная кора под ложем океана называется *океанической корой*. Ее мощность в среднем в 5 раз меньше мощности материковой коры, т. е. равна примерно 7 км. При этом (средние цифры) верхний слой — *осадочный* толщиной около 1 км. Упругие волны в нем распространяются со скоростью 1,5—4,0 км/с. Его подстилает «второй слой», толщина которого также около 1 км, но он состоит из более плотных пород. Ниже залегает базальтовый слой толщиной около 5 км.

Материковая кора широко распространена под океаном. Она слагает всю подводную окраину материков. Океаническая кора, как уже упоминалось, слагает только ложе океана. Особые типы земной коры свойственны переходным зонам и срединно-океаническим хребтам.

Подводные окраины материков. Шельф. Относительно выровненную и относительно мелководную часть морского (океанического) дна, прилегающую к берегу моря или океана, называют *шельфом*. Его прорезают многочисленные затопленные, полупогребенные позднейшими донными отложениями речные долины. На шельфах, находящихся в зоне недавних четвертичных оледенений, обнаружены раз-

Таблица 23. Площади батиметрических ступеней дна Мирового океана, в млн. км²
(по Леонтьеву, Лукьяновой, Калининой, 1974)

Ступени глубин, м										
0— 200	200— 1000	1000— 2000	2000— 3000	3000— 4000	4000— 5000	5000— 6000	6000— 7000	7000— 8000	8000— 9000	более 9000
27,5	15,7	15,7	30,0	77,7	117,8	74,3	2,9	0,2	0,1	0,2

личные следы рельефообразующей деятельности древних ледников — шлифованные скалы, «бараньи лбы», краевые морены. Соответственно широко распространены и древние континентальные отложения. Это говорит о том, что шельф еще недавно был сушей и стал частью морского дна в результате новейшего затопления бывшей прибрежной суши водами океана вследствие подъема уровня Мирового океана после окончания последнего оледенения.

На шельфе протекает деятельность разнообразных современных рельефообразующих агентов. У берегов морей среди них на первом месте стоит абразионная и аккумуляционная деятельность морского волнения. Важный фактор современного рельефообразования — деятельность морских приливов. Большую рельефообразующую и геологическую деятельность на шельфах тропических и экваториальных морей осуществляют рифостроители — коралловые полипы и известковые водоросли.

Особый интерес представляют широкие шельфы, примыкающие к обширным прибрежным равнинам, в пределах которых обнаружены и разрабатываются нефтегазовые месторождения. Нередко нефтегазоносные площади продолжают и в пределы шельфа, что объясняется общностью геологического строения шельфа и прилегающей суши. В настоящее время известно немало примеров интенсивной разработки нефтегазовых месторождений на шельфе.

Не меньший практический интерес имеют рыбные богатства шельфа. В настоящее время более половины рыбного улова приходится на шельфовые глубины. Велики ресурсы шельфа в отношении запасов строительных материалов.

Материковый склон. Шельф со стороны океана очерчен морфологически выраженной границей — бровкой шельфа, за которой сразу же начинается резкое увеличение крутизны дна. Эта зона резкого увеличения крутизны дна, прослеживаемая в пределах глубин от 100—200 и до

Таблица 24. Площади основных геоморфологических элементов дна Мирового океана
(по Леонтьеву и др., 1974)

Океаны	Подводные окраины материков, млн. км ²				Переходная зона, млн. км ²				Ложе океана, млн. км ²			Средне-океанические хребты, млн. км ²	Максимальная глубина, м
	шельф	материковый склон	материковое подножие	все-го	глубоководные котловины	островные дуги	глубоководные желоба	все-го	глубоководные котловины	поднятия	все-го		
Северный Ледовитый	7,6	2,8	0,9	10,8	—	—	—	—	3,3	1,1	4,4	0,5	5 527
Индийский	4,4	8,7	9,4	22,6	0,8	0,5	0,5	1,8	35,6	4,0	39,6	12,9	7 209
Атлантический	9,3	7,7	12,5	29,5	1,3	3,0	0,5	4,8	29,4	4,6	34,0	22,3	8 742
Тихий	9,7	5,4	3,1	18,2	3,9	16,2	3,9	24,0	91,4	25,4	116,8	19,6	11 022
Мировой океан	31,0	24,6	25,9	81,5	6,1	19,7	4,9	30,6	159,7	35,1	194,8	55,3	11 022

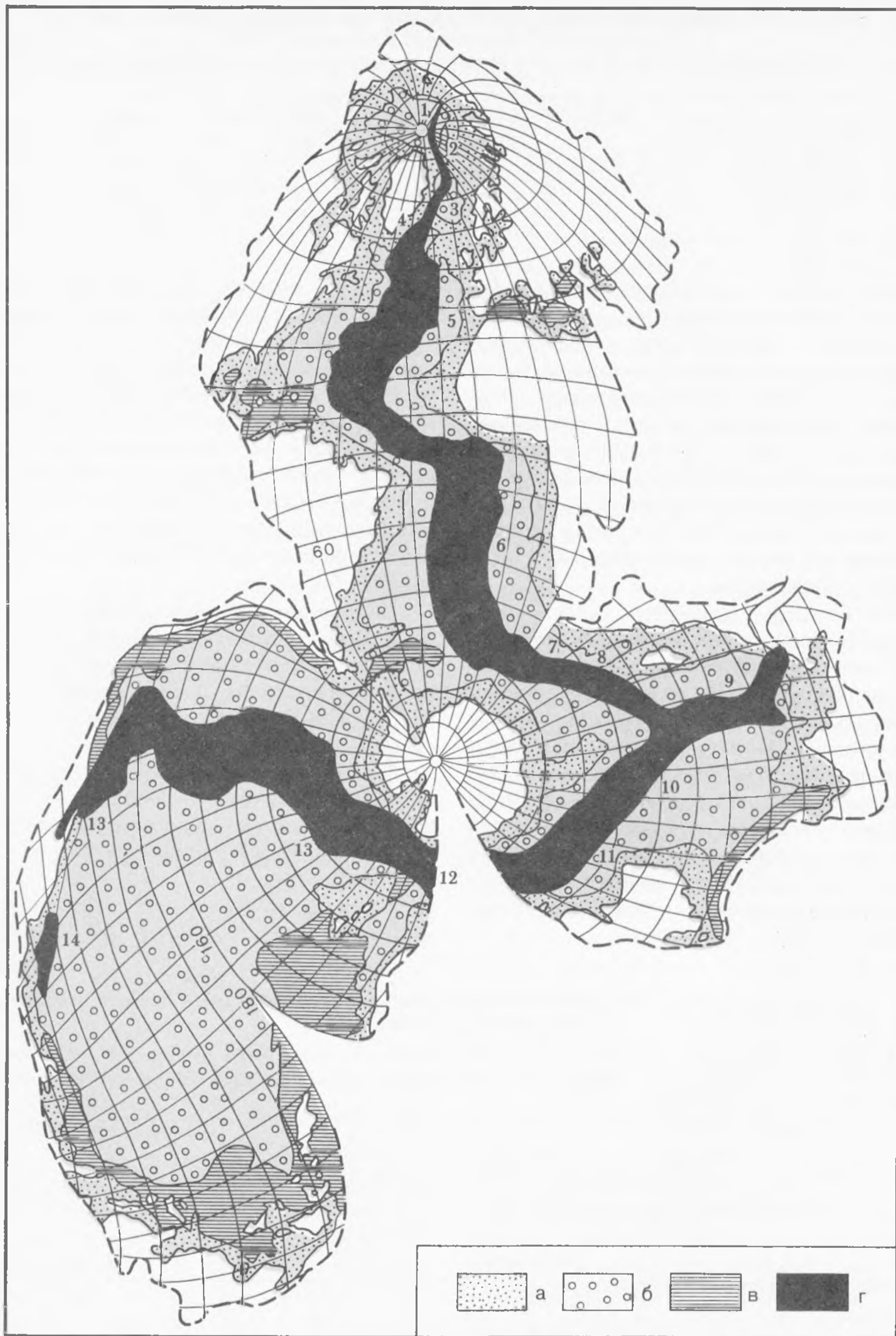


Рис. 84. Планетарные морфоструктуры дна Мирового океана:

а — подводная окраина материков; б — ложе океана; в — переходная зона; г — средне-океанические хребты: 1 — Гаккеля, 2 — Книповича, 3 — Мона, 4 — Рейкьянес, 5 — Северо-Атлантический, 6 — Южно-Атлантический, 7 — Африкано-Антарктический, 8 — Западно-Индийский, 9 — Аравийско-Индийский, 10 — Центральноиндийский, 11 — Австралийско-Антарктический, 12 — Южно-Тихоокеанский, 13 — Восточно-Тихоокеанский, 14 — Хуан-де-Фука и Горда

3000—3500 м, получила название *материкового склона*. Характерная особенность рельефа материкового склона — резкая расчлененность долинообразными формами — *подводными каньонами*. Предполагается, что они имеют комплексное происхождение. Первичное их заложение, вероятно, связано с тектоническими разломами, а разработка каньонов осуществляется *мутьевыми потоками*. Это своеобразное явление представляет собой движущиеся под влиянием силы тяжести потоки суспензии взвешенного осадочного материала. Из других гравитационных процессов, протекающих на материковом склоне, характерны подводное оползание и крип, т. е. массовое медленное смещение осадочного материала по склону. Гравитационные процессы на материковом склоне в совокупности представляют собой важнейший механизм перемещения осадочного материала с шельфа и верхней части склона на большие глубины. Генезис материкового склона в значительной мере связан со сбросовой тектоникой, проявляющейся здесь достаточно ярко в связи с тем, что материкам в целом присущи восходящие вертикальные движения земной коры, а ложу океана — прогибание, опускание. В ряде случаев наблюдается ступенчатый профиль материкового склона, что может быть объяснено развитием ступенчатых сбросов. Такая картина, например, очень характерна для Патагонского шельфа в Атлантическом океане. Отдельные ступени материкового склона могут быть сильно развиты в ширину. Они получили название *краевых плато*.

Нередко для материкового склона характерна моноклиальная структура. В этом случае материковый склон оказывается сложенным серией наклонных осадочных слоев, последовательно наращивающих склон и тем самым обуславливающих его выдвигание в сторону ложа океана.

Практический интерес изучения материкового склона пока ограничивается задачами рыболовства. В последнее время выяснено, что материковый склон имеет обильное живое население, и уже давно многие промысловые рыбы ловятся именно в пределах материкового склона, причем рыбопромысловое освоение матери-

кового склона развивается сейчас в очень быстром темпе, в особенности в связи с введением 200-мильной «зоны экономических интересов» приморских государств.

Материковое подножие. Обычно это волнистая наклонная равнина, примыкающая к основанию материкового склона и отделяющая последний от ложа океана. Крупнейшая аккумулятивная форма рельефа дна океана. Происхождение ее связано с накоплением огромных масс осадочного материала, перемещенного гравитационными процессами и течениями и отложенного в глубоком, погребенном под этими осадками прогибе земной коры, отделяющем материковые выступы от ложа океана. Там, где количество осадков, перемещаемых в эту зону мутьевыми потоками и другими процессами, особенно велико, внешняя граница «линзы» осадков, слагающих материковое подножие, выдвинута в пределы «геофизического» ложа океана, т. е. под осадками оказывается погребенной уже не материковая, а океаническая земная кора. Особенно ярко это проявляется в районах крупнейших конусов выноса мутьевых потоков, привязанных к устьям подводных каньонов.

Наиболее мощные конусы у устьев подводных каньонов, расположенных вблизи устьев крупнейших рек с огромным твердым стоком, таких, как Ганг, Инд, Миссисипи, Конго (Заир).

К материковому подножию приурочена также деятельность *донных абиссальных течений*, которые формируют глубинные и главным образом придонные водные массы океана (см. о них ниже) и перемещают параллельно основанию материкового склона в зоне материкового подножия огромные массы полувзвешенного осадочного материала. Из этого материала по пути следования течений строятся огромные донные аккумулятивные формы, так называемые *осадочные хребты* (Блейк-Багамский хребет и др.). Таким образом, приток осадочного материала, из которого формируется материковое подножие, происходит также и по дну параллельно изобатам, по пути следования донных абиссальных течений. Кроме того, большие массы осадочного материала выпадают из водной толщи.

Следовательно, в совокупности *подводная окраина материка может рассматриваться как гигантский массив «континентальной террасы», которая является важнейшим сосредоточением осадочного материала на дне океана.* Благодаря аккумуляции осадков в ее пределах, она имеет тенденцию к выдвиганию в океан, «наползанию» на периферийные участки океанической коры.

Общие черты рельефа и геологическое строение переходных зон. На большей части периферии Атлантического, Индийского и всего Северного Ледовитого океанов подводные окраины материков непосредственно контактируют с ложем океана. На периферии Тихого океана, в районах Карибского моря и моря Скотия, а также на северо-востоке окраины Индийского океана выявлены другие, более сложные системы перехода от океана к континенту. Так, на всем протяжении западной окраины Тихого океана от Берингова моря до Новой Зеландии между подводными окраинами материков и ложем океана лежит обширная *переходная зона.* Она состоит из котловин глубоководных окраинных морей, ограничивающих их подводных хребтов, увенчанных вулканическими островами и именуемых островными дугами, а также из глубоководных желобов (см. рис. 84) — узких, очень глубоких депрессий, к которым приурочены самые большие глубины океана.

Моря, отделяемые островными дугами, как правило, глубокие, нередко дно их неровное, изобилует горами, холмами и возвышенностями, мощность донных осадков в таких морях невелика. В некоторых морях дно идеально выровнено, а мощности осадков превышают 2—3 км. Следовательно, осадконакопление является главным фактором выравнивания рельефа (путем погребения «коренных» неровностей).

Земная кора под котловинами, как правило, не имеет гранитного слоя и по своему строению близка к океанической. Отличается она лишь увеличением мощности осадочного слоя и всей коры в целом. Такую кору геофизики называют *субокеанической.*

Островные дуги — подводные хребты, увенчанные вулканами, многие из кото-

рых — действующие. Характерно, что более 70 % действующих вулканов приурочено именно к островным дугам. Наиболее крупные из хребтов выступают над уровнем моря и образуют острова (Курильские острова с их действующими вулканами и др.).

Есть переходные области, в которых не одна, а несколько островных дуг. Иногда разновозрастные дуги сливаются друг с другом, образуя крупные массивы островной суши. Именно «спаянность» нескольких островных дуг придавала причудливые очертания таким островам, как *Сулавеси* и *Хальмагера.* Крупнейшим островным массивом является *Японская островная дуга.* Она начала формироваться еще в палеозое и является следствием слияния многих разновозрастных островных дуг. Интересно, что под такими крупными островными массивами нередко обнаруживается земная кора континентального типа.

Мозаичность строения земной коры в переходных зонах может служить основанием для выделения ее в особый — *геосинклиальный тип земной коры.*

Важнейшей географической и геологической чертой переходной зоны является наряду с интенсивной вулканической деятельностью высокая степень сейсмичности, закономерное распределение эпицентров глубокофокусных (глубина > 300 км), среднефокусных и поверхностных землетрясений. Эпицентры глубокофокусных землетрясений приходятся в основном на глубоководные котловины окраинных морей. Эпицентры поверхностных землетрясений сосредоточены главным образом в глубоководных желобах и на внешнем крае островных дуг. Промежуточное положение занимают эпицентры среднефокусных (300—50 км) землетрясений. Если нанести на разрез земной коры гипоцентры, т. е. очаги землетрясений, то окажется, что все они приурочены к некоторым зонам, уходящим от поверхности Земли в ее недра. Эти зоны, получившие название *зон Бениоффа — Заварицкого,* наклонены под углом 30—60° и уходят под окраинные моря или даже под окраину материка. Зоны Бениоффа — Заварицкого представляют собой зоны повышенной неустойчивости вещества, слагающего Зем-

лю. Они пронизывают не только земную кору, но и верхнюю мантию и заканчиваются где-то на глубинах до 700 км.

Срединно-океанические хребты. Срединно-океанические хребты были выявлены в 50—60-х годах текущего столетия. Система срединно-океанических хребтов протягивается через все океаны. Начинается она в Северном Ледовитом океане (*хребты Гаккеля, Книповича, Мона и Кольбейнсей*) и продолжается в Атлантическом океане, где образует *Срединно-Атлантический хребет*, прослеживающийся до острова Буве в южной Атлантике. Далее следует *Африканско-Антарктический хребет*. Он огибает подводную окраину Африки и уходит в Индийский океан под названием *Западно-Индийского хребта*. В центральной части Индийского океана система срединно-океанических хребтов образует три ветви. Одна из них это уже названный Западно-Индийский хребет, другая, уходящая на север, *Аравийско-Индийский хребет* и третья, идущая на юго-восток, *Центральноиндийский хребет*. Аравийско-Индийский хребет протягивается до Аденского залива, дну которого также свойственна структура, специфическая для срединно-океанических хребтов. Центральноиндийский хребет под этим названием известен до *плато Амстердам*, а затем он меняет свое простираение на широтное и продолжается до Тихого океана в виде *Австрало-Антарктического поднятия*. Последнее в Тихом океане переходит в *Южно-Тихоокеанское поднятие*, которое в районе пересечения со 140 меридианом сменяется *Восточно-Тихоокеанским поднятием*.

Изучение рельефа системы срединно-океанических хребтов показывает, что это в сущности целая система нагорий, состоящих из ряда хребтов. Ширина такого нагорья может достигать 1000 км, а общая протяженность всей системы превышает 60 тыс. км. В целом это самая грандиозная горная система на Земле, равной которой по масштабам нет на суше. Для осевой части системы присуща рифтовая структура — она разбита *разломами* того же простираения, что и хребты, причем в собственно осевой части эти разломы образуют депрессии — так называемые *рифтовые долины*.

Рифтовые долины пересекаются с *поперечными желобами*, образующими *зоны поперечных разломов*. В большинстве случаев желоба более глубокие, чем рифтовые долины, именно к ним приурочены максимальные глубины в зоне срединно-океанических хребтов. По обе стороны от рифтовой зоны простираются фланговые зоны системы. Они также имеют горный рельеф, но менее расчлененный и менее резкий, чем в рифтовой зоне. Низкогорный рельеф периферических частей фланговых зон постепенно переходит в холмистый рельеф ложа океана.

Австрало-Антарктическое, Южно-Тихоокеанское и Восточно-Тихоокеанское поднятия очень широкие, фланги их слабо расчленены, вертикальный размах рельефа невелик, рифтовые зоны не всегда выражены резкими формами. Однако тектоническое расчленение рельефа по *секущим* (так называемым *трансформным*) *разломам* очень значительно. На срединных хребтах много подводных вулканов.

Срединно-океаническим хребтам свойственны особые черты строения земной коры. Под осадочным слоем изменчивой мощности в них залегает слой земной коры более плотный, чем базальтовый. Геологические исследования показали широкое распространение ультраосновных пород, свойственных мантии. Было высказано предположение, что это связано с восходящими токами вещества мантии под срединно-океаническими хребтами. Оно подтвердилось высокими значениями теплового потока, присущими рифтовым зонам срединно-океанических хребтов. Открытие этой особенности, как и некоторых других, послужило основанием считать, что срединно-океанические хребты — это зоны формирования океанической коры, возникла гипотеза тектоники литосферных плит, гипотеза разрастания («спрединга») океанической коры и огромных латеральных перемещений литосферных плит. Из сказанного следует вывод о том, что срединно-океанические хребты характеризует особый тип земной коры, отличающийся повышенной плотностью и поступлением материала из мантии. Мы предложили (вслед за Г. Б. Удинцевым, 1972) назвать этот тип земной коры *рифтогенальным*.

Таким образом, каждой из выделен-

ных планетарных морфоструктур свойствен особый тип земной коры: подводным окраинам материков — материковый, ложу океана — океанический, переходной зоне — геосинклинальный, срединно-океаническим хребтам — рифтогенальный. Срединно-океаническим хребтам присущи также интенсивный вулканизм и высокая степень сейсмичности.

Структура срединно-океанических хребтов по простиранию неоднородна. Участки с резко выраженной рифтовой структурой чередуются с огромными сводобразными вздутиями, где господствующим типом геодинамики является вулканизм. Здесь возникают крупные лавовые плато, к этим участкам приурочены основные группы вулканов. В Атлантическом океане такими районами являются *Исландия*, *Азорское плато*, *сводовое поднятие района островов Тристан-да-Кунья и Гоф*. Вулканизм по составу магмы — исключительно базальтовый, ультраосновные породы образуют так называемые протрузии, т. е. «холодные» блоки, выдавленные в вышележащие слои земной коры. Сейсмичность срединно-океанических хребтов также имеет свои специфические черты. Здесь распространены исключительно поверхностные землетрясения с глубинами очагов не более 30—50 км.

Ложе океана. Рельеф ложа океана характеризуется сочетанием обширных котловин и разделяющих их поднятий. Дно котловин отличается почти повсеместным распространением холмистого рельефа или *рельефа абиссальных холмов*. Под абиссальными холмами понимают небольшие подводные возвышения, обычно от 1 до нескольких десятков километров в поперечнике, высотой от нескольких десятков до 500 м. Они образуют скопления, занимающие огромные площади. По представлениям Г. Менарда (1964), абиссальные холмы — вулканические образования. Это либо небольшие вулканы, либо шлаковые конусы, либо мелкие интрузии. Почти всюду они плащеобразно покрыты донными отложениями. Там, где мощность осадков велика, холмистый рельеф дна сменяется *волнистыми абиссальными равнинами*. Там, где осадки полностью погребают под собой неровности коренного ложа, образуются *плоские абиссальные*

равнины. Они встречаются редко и занимают не более 8 % площади дна котловин.

Над дном котловин возвышаются *подводные горы*. Под этим термином понимают отдельно стоящие горы или (в более редких случаях) вершины на подводных хребтах. Подводные горы, как и абиссальные холмы, имеют преимущественно вулканическое происхождение. Некоторые из них столь высоки, что их вершины выступают над уровнем моря и образуют вулканические острова.

Местами в пределах ложа океана обнаруживаются *долины*, иногда длиной несколько тысяч километров. Образование их предположительно можно связать с деятельностью придонных течений и мутьевых потоков. Поднятия ложа океана и генетически и морфологически неоднородны. Большинство их линейно ориентированы, поэтому их принято называть *океаническими* (но не срединно-океаническими) *хребтами*. Они морфологически могут быть подразделены на *океанические валы* или *сводовые хребты*, *сводово-глыбовые* и *глыбовые хребты*. В большинстве случаев их вершинные поверхности осложнены вулканами. Таков, например, *Гавайский хребет*, гребень которого образует ряд вулканических гор.

Кроме хребтов выделяются *океанические возвышенности*, которые отличаются большой шириной вершинной поверхности и относительной изометричностью очертаний (возвышенность *Шатского* в Тихом океане и др.). Если такая возвышенность очерчивается по краям резко выраженными уступами, ее называют *океаническим плато* (*Бермудское плато* в Атлантическом океане, *плато Манихики* — в Тихом и др.).

Ложе океана асейсмично, т. е. здесь, как правило, не бывает землетрясений. Однако в некоторых хребтах и даже отдельных горах проявляется современный вулканизм (*Гавайский хребет* и др.). Характернейшей чертой рельефа и тектоники ложа океана являются *зоны океанических разломов*. Они выделяются линейно ориентированным рельефом *горстовых* (*глыбовых*) *хребтов* и *впадин-грабенов*, протягивающихся узкой полосой на сотни и тысячи километров (например, зоны разломов в восточной части Тихого океана).

Они пересекают Южно-Тихоокеанское и Восточно-Тихоокеанское поднятия, впадины-грабены образуют *глубокие океанические трюги*, секущие рифтовые и фланговые зоны срединно-океанических хребтов.

ВОДЫ МИРОВОГО ОКЕАНА

Соленость и некоторые физические свойства морской воды. Мировой океан — основноеместилище гидросферы. Морская вода — самое распространенное вещество на поверхности Земли, очень сложный химический раствор, содержащий более 60 различных компонентов, причем соотношение этих компонентов отличается удивительным постоянством. Суммарное содержание твердых растворенных веществ в 1 кг морской воды, выраженное в промилле ($^0/_{00}$), называется *соленостью*.

Только 13 элементов Таблицы Менделеева (Cl, S, C, Sr, Na, K, Mg, Br, B, Si, F, Rb, N) содержатся в морской воде в количестве более 0,1 мг/л. Выделяется очень высокое содержание отдельных компонентов (Cl — 19 500 мг/л, Na — 10 833, Mg — 1311, S — 910 мг/л). Кроме минеральных элементов в морской воде содержится также органическое вещество — около 2 мг/л. В целом соленость — довольно стабильная характеристика вод океана. *Средняя соленость* Мирового океана от 32 до 37 $^0/_{00}$ на поверхности и от 34 до 35 $^0/_{00}$ в придонных слоях.

Соленость и температура воды определяют *плотность воды*. Средняя плотность морской воды больше 1, наивысшая характерна для поверхностного слоя в тропиках и придонных вод на больших глубинах. Последнее обстоятельство не столько связано с соленостью, сколько с температурой воды, которая в придонных слоях в открытом океане очень низкая — около 2—4 °, а в антарктических и арктических водах имеет даже отрицательные значения.

По теплоемкости вода уступает только жидкому аммиаку или водороду. Благодаря высокой теплоемкости она долго сохраняет свои температурные характеристики. Так как температура наибольшей плотности соленой воды ниже нуля, конвек-

ционный процесс неограничен, происходит широкий обмен газами и растворенными веществами между поверхностными и придонными водами.

Водный баланс Мирового океана. Ежегодно с поверхности океана испаряется 505 тыс. км³ воды. Приходную часть баланса составляют атмосферные осадки — 458 тыс. км³ и речной сток с материков — 47 тыс. км³, а также подземный сток. При общем объеме гидросферы, близким к 1420 млн. км³, лишь очень небольшая часть (примерно 0,04 %) участвует в кругообороте воды, но и этого вполне достаточно, чтобы оказывать огромное воздействие на все физико-географические процессы, протекающие на Земле.

В геологическом прошлом уровень Мирового океана многократно менялся. Это нашло отражение в трансгрессивных и регрессивных сериях отложений, оставленных океаном на материках. Именно эти отложения в основном образуют осадочный чехол материковых платформ. В четвертичное время за счет оледенений и дегляциаций уровень океана менялся в пределах от -100 до +10 м. В регрессивные фазы стояния уровня океана, совпадавшие в целом с ледниковыми эпохами, шельф становился в большей своей части сушей, и на нем формировались комплексы субаэральных форм рельефа. Уровень океана, близкий к современному нулевому уровню, достиг около 6 тыс. лет назад в результате послеледниковой трансгрессии. Инструментальные наблюдения (период порядка 200 лет) показывают, что уровень Мирового океана ежегодно повышается, причем в текущее столетие скорость подъема уровня около 1,2 мм/год. Это свидетельствует о несбалансированности бюджета прихода и расхода воды в океане.

Термика вод океана. Как известно, ход температур воздуха над океаном отличается гораздо меньшими амплитудами температур, чем над сушей. Суточные изменения температуры воды на большей части поверхности океана составляют 0,5—1°, годовая амплитуда — несколько градусов (5—10°, в зависимости от широты).

Самые теплые воды в экваториальной зоне, где максимальные годовые темпера-

туры 26—28 °С. В целом экваториальные и тропические воды хорошо очерчиваются годовой изотермой 25° и лишь восточные окраины Атлантического и Тихого океанов выделяются более низкими температурами.

Средняя температура воды океана 17,5 °С. Самый теплый по этому показателю океан — Тихий (19,4°), самый холодный — Северный Ледовитый (—0,75°). Восточные районы океанов в экваториально-тропической зоне холоднее западных. В умеренном поясе в Атлантике соотношение обратное: более теплая вода у восточной окраины.

С глубиной температура воды понижается, причем на некоторой глубине (от 100 до 700 м) отчетливо выделяется слой с очень резким градиентом температур, так называемый *главный термоклин*. Ниже главного термоклина температура воды понижается очень медленно, достигая в придонных слоях 1—2,5°. В приантарктических и арктических водах придонные температуры отрицательные: от —0,2 до —1,3°. *Ледовый режим* Мирового океана определяется тем, что на большей части его поверхности температура воды в течение всего года выше точки замерзания соленой воды, поэтому льдообразование возможно только в полярных широтах. В умеренном поясе сезонный ледовый покров устанавливается лишь в немногих, преимущественно мелководных морях. В Антарктике характерно широкое распространение *шельфовых ледников*. Обламывание края шельфового ледника приводит к образованию плавучих «ледяных гор» — *айсбергов*. В Арктике образование айсбергов связано с обламыванием краев *выводных ледников*. Благодаря огромной массе и большой теплоемкости воды айсберги могут сохраняться очень долго и в состоянии достигать в Северном полушарии 50°, а в южном — даже 30° широты.

Поверхностная циркуляция вод Мирового океана. В главных чертах *поверхностная циркуляция предопределена общими законами циркуляции атмосферы*, которые в свою очередь в большой мере обусловлены вращением Земли вокруг своей оси. В связи с этим так называемые *постоянные течения Мирового океа-*

на называют геострофическими (от *ge* — Земля, *strophe* — вращение).

Пассатная атмосферная циркуляция вызывает в обоих полушариях в субэкваториальных зонах образование *пассатных течений*, пересекающих океан с востока на запад. При подходе пассатного течения к суше, образующей западный берег океана, оно разветвляется. Ветви, направленные к югу в Северном полушарии и к северу в Южном, питают *экваториальные течения*, которые в противоположность пассатным направлены с запада на восток. Ветвь *северного пассатного течения*, идущая к северу, питает самостоятельное течение, которое также постепенно под действием силы Кориолиса и западных потоков воздуха превращается в течение, пересекающее океан с запада на восток (например, *Северо-Атлантическое течение*). При подходе к восточной окраине океана это течение также раздваивается, давая начало *теплому течению*, устремляющемуся вдоль края океана на север, и *холодному течению*, направленному на юг. В южном полушарии южная ветвь образуется при раздвоении пассатного течения и формирует поток теплых вод, устремляющийся к югу.

Еще южнее, в поясе сплошного водного пространства, опоясывающего Землю в пределах 40—50° южной широты, под действием присущей этим широтам западной воздушной циркуляции возникает мощное трансокеаническое *течение Западных ветров*, которое вблизи окончаний южных материков образует ответвления в виде *холодных течений* — *Перуанского, Бенгельского и Западно-Австралийского*.

В целом течения образуют *систему круговоротов циклонического и антициклонического характера, закономерно с севера на юг сменяющих друг друга*. В северной части Атлантического океана в одном из таких круговоротов участвует также сток холодных вод из Северного Ледовитого океана, в южной — циркуционный круговорот образуют антарктические воды под влиянием местной циклонической циркуляции воздушных масс (рис. 85).

Границы между круговоротами образованы так называемыми *гидрологическими фронтами*, которые представляют со-

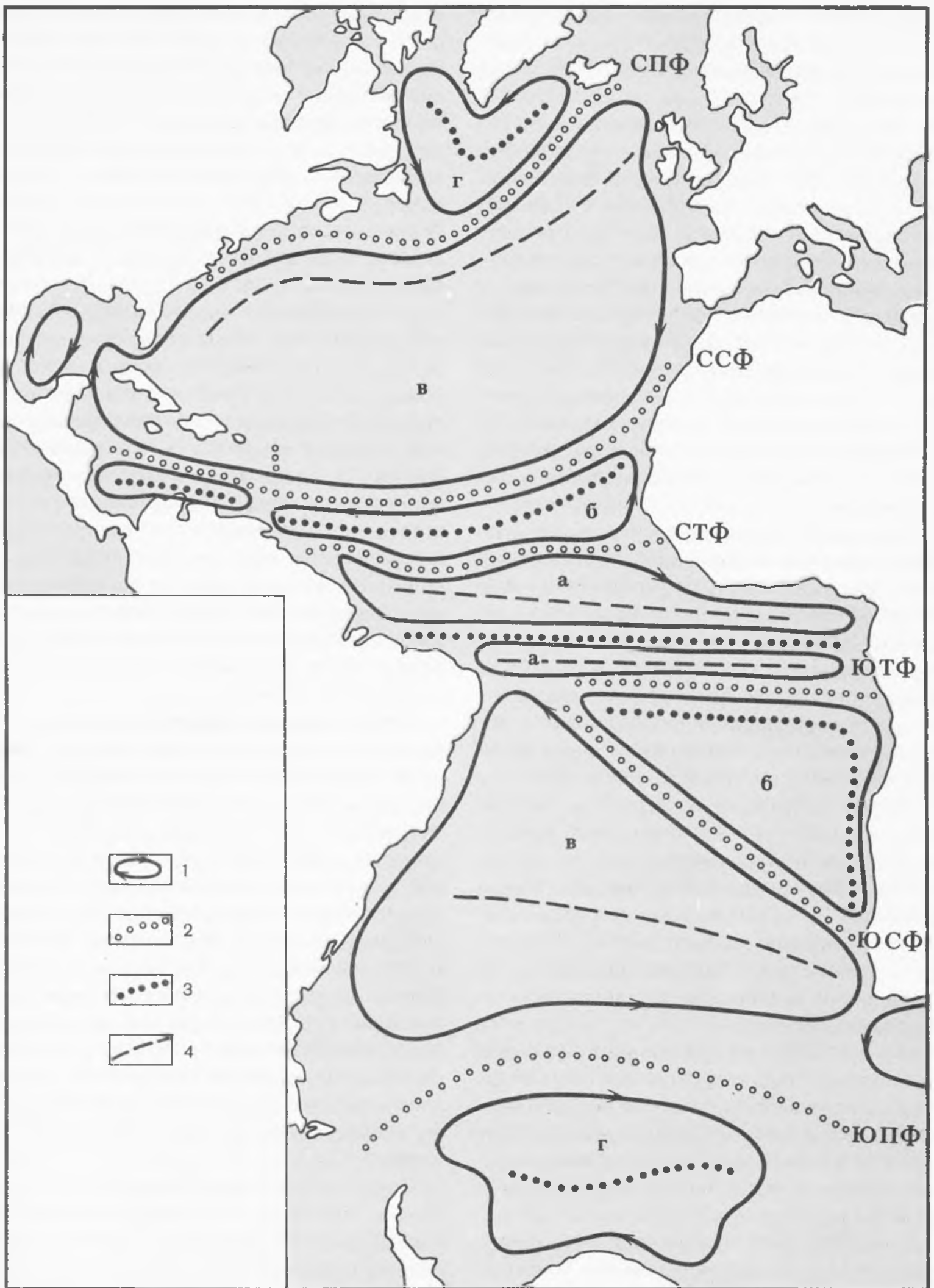


Рис. 85. Круговорот течений в Атлантическом океане (по Булатову, 1977):
 1 — течения, 2 — гидрологические фронты (СТФ — северный тропический фронт, начальной буквой обозначены соответствующие южные фронты), 3 — зоны дивергенции, 4 — зоны конвергенции вод в круговоротах

бой зоны раздела с резко выраженными градиентами гидрологических характеристик. Распределение течений на поверхности океана обуславливает в одних зонах схождение потоков воды, а в других — расхождение их. Первые называются *зонами конвергенции*, вторые — *зонами дивергенции*. В зонах конвергенции возникает избыток вод, вызывающий уход вод на глубину, а в зонах дивергенции расхождение поверхностных потоков создает благоприятные условия для восходящих движений глубинных вод. Эти зоны подъема глубинных вод на поверхность называются *апвеллингами*. Они возникают также в результате действия мощных сгонных ветров, которые систематически удаляют прогретые поверхностные воды и создают условия для подъема холодных глубинных вод.

Благодаря пассатам и пассатным течениям западные периферийные районы океанов получают больше воды, чем восточные. Экваториальное течение не в состоянии полностью выровнять эти различия. В результате в подповерхностном слое глубин возникает дополнительный отток излишков воды, направленный с запада на восток. Образуются своеобразные *подповерхностные течения*. Они существуют в Индийском, Тихом и Атлантическом океанах. Это течения *Кромвелла*, *Тареева* и *Ломоносова*.

Волновые движения в океане. Среди разнообразных движений, которым подвержена водная толща океана, важное место занимают *волновые движения*, а среди них — *ветровое волнение* и *приливо-отливные движения*.

При воздействии воздушных потоков на поверхностный слой морской воды в нем возникают колебательные волновые движения. Это и есть ветровое волнение. Интенсивность волнового движения оценивается энергией волн, которая находится в прямой квадратической зависимости от высоты волны. Чем сильнее и устойчивее ветер, тем значительнее волнение. В открытом море волнение может быть уподоблено движению частиц по круговым замкнутым орбитам, особенно тогда, когда вызвавший его ветер стих, а колебательное движение воды (так как она обладает вязкостью) еще продолжается, но в более упорядочен-

ном виде. Такие волны называют *волнами зыби*. Однако по мере приближения к берегу, где глубина может быть меньше, чем глубина проникновения волновых движений в толщу воды¹, «правильная» волна начинает деформироваться. Орбита уплощается, приобретает неправильные эллипсообразные, «караваеобразные» очертания, т. е. снизу орбита уплощается больше. В результате устанавливается и неравенство орбитальных скоростей в верхней и нижней частях орбит.

Интенсивность волнения определяется интенсивностью ветра, следовательно, различия в интенсивности и характере ветрового волнения имеют зональные черты. Наиболее бурными являются зоны западной циркуляции и здесь же воздействие ветрового волнения на берега наиболее значительно. Зоны действия пассатов характеризуются умеренным ветровым волнением, но в них широко представлены *волны зыби*, источниками которой являются сильные ветровые волнения зон западной воздушной циркуляции. Экваториальная зона отличается наиболее слабым ветровым волнением.

Периодические приливо-отливные движения воды в океане, обусловленные силами притяжения Луны и Солнца, также представляют собой волновые движения. Это волны очень большой длины и большого периода. В зависимости от ряда условий в разных районах побережья Мирового океана отмечают *полусуточные* и *суточные приливы*. Кроме того, различаются *правильные* и *неправильные приливы*. Наиболее распространены неправильные приливы, т. е. такие, при которых продолжительность прилива и отлива неодинакова. Обычно время прилива меньше, чем время отлива. Это определяет неравенство скоростей приливных и отливных течений.

Энергия приливной волны, как и ветровой, определяется квадратом высоты волны. Высота прилива в различных районах океана неодинакова. В открытом океане она несколько больше 1 м, в прибрежной

¹ Эта глубина обычно равна $1/3$ — $1/2$ длины волны. Под *длиной волны* понимают расстояние между гребнями (или подошвами) двух соседних волн.

полосе, где на высоту прилива оказывают огромное влияние изменение глубин моря и конфигурация берега, она от места к месту обнаруживает большие различия. Самый высокий прилив в заливе Фанди (18 м), в СССР высота прилива более 10 м отмечена в Мезенской губе (Белое море), а также в Пенжинской губе в Охотском море.

Вертикальное перемешивание океанских вод. В динамике вод и в жизни океана огромная роль принадлежит вертикальной циркуляции. Главными факторами перемешивания океанских вод являются волны, приливо-отливные движения, постоянные течения, а также плотностной фактор. Плотная холодная вода, воды с повышенной соленостью имеют тенденцию к опусканию на глубину. Опускаясь, они вытесняют глубинные воды, которые начинают подниматься. Воды опускаются также в зонах конвергенции и поднимаются в зонах дивергенции. Апвеллингу способствует также эффект ветрового сгона поверхностных вод.

Опускание поверхностных вод на глубину и подъем глубинных вод на поверхность океана имеют огромное значение. При погружении поверхностных вод обеспечивается аэрация глубинных слоев водной толщи. Это способствует развитию жизни в океане на любой глубине. Вместе с тем аэрация обуславливает развитие окислительных процессов на дне океана. Подъем глубинных вод обуславливает приток биогенных веществ к поверхности, стимулирующих пышное развитие жизни в зонах апвеллинга. При опускании сильно выхоложенных арктических и особенно антарктических вод образуется *система донных течений*, которые играют очень важную роль в переносе осадков, построении аккумулятивных форм рельефа на больших глубинах, а иногда и в эрозии дна. Эти же воды формируют *донные водные массы в океане*.

Вертикальное перемешивание морских вод осуществляется в процессе конвективного обмена между слоями воды, имеющими разные плотностные и температурные характеристики. Горизонтальное и вертикальное перемешивание — основной механизм перераспределения температуры и солености.

Течения, идущие из областей, хорошо прогреваемых, не только теплые, но и более соленые. Общеизвестно влияние теплых течений на климат поверхности океана и прилегающие районы суши. Холодные течения вызывают отрицательные климатические аномалии. Подповерхностные течения в экваториальной зоне Атлантического, Тихого и Индийского океанов могут рассматриваться как пример взаимообусловленных горизонтальной и вертикальной циркуляций океанских вод: конвергенция обеспечивает погружение излишков вод на глубину, а сила Кориолиса и стоковый эффект вызывают латеральное движение в восточном направлении.

Понятие о водных массах. В результате динамических процессов, протекающих в толще океанских вод, устанавливается более или менее устойчивая стратификация, происходит обособление так называемых водных масс. *Водная масса* — это воды, отличающиеся присущими им консервативными свойствами (температура, плотность, соленость), приобретенными ими в определенных районах и сохраняющимися в пределах всего пространства, которое они занимают.

Водные массы разделяются на *поверхностные, промежуточные, глубинные и придонные* (см. рис. 70). Основные типы водных масс делятся на *подтипы*. Так, поверхностные водные массы делятся на *экваториальные (Э), тропические (СТ и ЮТ), субарктические (СбАр), субантарктические (СбАн), антарктические (Ан) и арктические (Ар)*.

Поверхностные водные массы наиболее изменчивые по своим характеристикам и наиболее подвижные, так как все время находятся в непосредственном контакте с атмосферой. Толщина слоя поверхностных водных масс 200—250 м.

Промежуточные массы выделяются в полярных областях повышенной температурой, а в умеренных и тропических широтах — пониженной или повышенной соленостью. Нижняя их граница лежит на глубине 1000—2000 м. В них также выделяется ряд подтипов. Основная часть промежуточных вод формируется путем трансформации опускающихся поверхностных вод в зоне субполярной конвергенции. Они перемещаются с меньшими скорос-

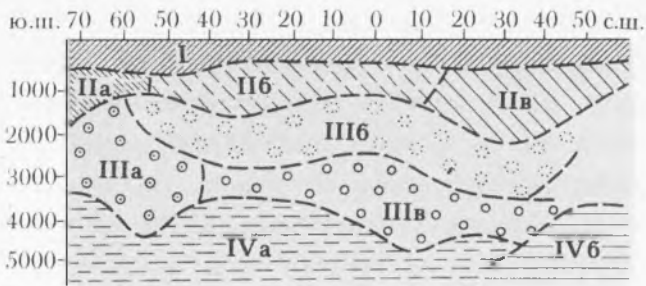


Рис. 86. Водные массы в Атлантическом океане (по меридиональному разрезу: от 60° с. ш. до 70° ю. ш.):

I — поверхностная, *II* — промежуточная (*a* — антарктическая, *b* — субантарктическая, *в* — северо-атлантическая); *III* — глубинные (*a* — циркуляционная, *b* — северо-атлантическая, *в* — южно-атлантическая); *IV* — донные (*a* — антарктическая, *b* — северо-атлантическая)

тями, чем поверхностные воды, и главным образом в направлении от субполярных областей к экватору.

В северных частях Атлантического и Индийского океанов промежуточные воды образуются на поверхности в областях высокого испарения. Благодаря испарению поверхностные воды становятся избыточно солеными и более плотными. В результате они погружаются и становятся промежуточными водными массами. В этих районах промежуточные водные массы формируются также в результате стока в океан избыточно соленых вод из Средиземного и Красного морей (рис. 86).

Глубинные водные массы образуются в высоких широтах в результате перемешивания поверхностных и промежуточных водных масс и охлаждения их на шельфах. Из-за низкой температуры они очень плотные, поэтому сползают по шельфу, затем по материковому склону и растекаются в котловинах в направлении к экватору. Нижняя граница глубинных вод лежит на глубине 4—4,5 тыс. м. Температуры глубинных вод 3—5 °С, соленость до 35 ‰.

Придонные водные массы отличаются наиболее низкими температурами и наибольшей плотностью. Они образуются за счет дальнейшего опускания глубинных вод и главным образом благодаря выхолаживанию вод на шельфах Арктики и Антарктики. Эти воды испытывают значительные горизонтальные перемещения, образуют на дне систему *донных абиссальных течений*, общее направление кото-

рых в большой степени контролируется рельефом дна.

Итак, воды океана находятся в непрерывном движении, основным источником энергии которого являются приток энергии из атмосферы и ротационная сила Земли. В самых крупных чертах динамика поверхностных вод имеет зональный характер, с глубиной влияние зональности сглаживается. Динамика вод океана — важнейшее условие, обеспечивающее развитие жизни и определяющее геологические процессы в океане.

ЖИЗНЬ В МИРОВОМ ОКЕАНЕ

Основные компоненты биосферы в океане. Океан — среда обитания различных организмов. В океане обитает около 150 тыс. видов животных и более 15 тыс. видов растений. Особенно много одноклеточных организмов, в частности одноклеточных водорослей. Они составляют до 80 % всей фитомассы океана. Еще недавно богатство и обилие органического мира в океане резко переоценивалось. По современным уточненным данным на долю океана приходится около 40 % первичной продукции и не более 0,5 % всей биомассы нашей планеты.

По условиям обитания все морские организмы подразделяются на *планктон*, *бентос* и *нектон*. Планктон включает в себя многочисленные виды одноклеточных водорослей, из животных — различных простейших, рачков, некоторые виды червей, кишечнополостных и моллюсков. Организмы планктона не имеют органов активного плавания и перемещаются в буквальном смысле по воле волн и течений. В состав планктона входят кремнистые организмы (диатомовые водоросли и радиолярии), известковые организмы (водоросли кокколитофориды), из простейших — фораминиферы.

К бентосу относятся различные животные и растения, живущие либо на поверхности морского дна, либо в донном грунте. Это различные водоросли, морская трава (представители цветковых растений), многие виды моллюсков, ракообразные, черви, иглокожие, некоторые простейшие. К бен-

Таблица 25. Соотношение биомассы и продукции основных групп населения океана, млрд. т (по Богорову, 1969; Суетовой, 1976)

Экологические группы	Био-масса	Про-дукция	Отно-шение
Фитобентос	0,2	0,2	1
Фитопланктон	0,9	240,0	266
Зообентос	16,6	3,0	0,2
Зоопланктон	21,2	15,0	0,7
Нектон	1,0	0,2	0,2

тосным организмам относятся также «обрастатели» — моллюски, губки, водоросли, поселяющиеся, в частности, на поверхностях искусственных сооружений. Многим бентосным свойственны явления симбиоза (например, одноклеточная зеленая водоросль зооксантелла, поселяющаяся в полости живых коралловых полипов).

Нектон объединяет всех морских животных, активно перемещающихся в воде или по ее поверхности. Это рыбы, морские млекопитающие (китообразные, ластоногие), некоторые представители моллюсков (осьминоги, кальмары, каракатицы и др.), рептилий (коралловые змеи, черепахи и др.). Хотя нектон представлен преимущественно крупными животными, его биомасса в 23 раза меньше суммарной биомассы планктона. Таким образом, роль нектона, планктона и бентоса как по биомассе, так и по продуктивности неоднозначна (табл. 25).

Распространение жизни в океане. В океане выделяются две области жизни — *пелагиаль* (поверхность воды и водная толща) и *бенталь* (дно океана). В пелагиали наиболее населена верхняя 50-метровая толща воды, но и здесь жизнь распространена неодинаково. Ближе к берегу она несравненно более обильна, чем в открытом океане. В бентали также большая часть жизни сосредоточена на малых прибрежных глубинах. На 7,6 % площади океана, лежащей на глубине менее 200 м, сосредоточено 59 % всей биомассы океана, на ту часть океана, которая имеет глубины от 200 до 3000 м (17,2 % площади), приходится 31,1 % биомассы, а на ту часть океана, где глубины более 3 тыс. м (75,9 % площади океана), — только 9,5 %.

Наиболее яркое представление о закономерностях жизни в океане дает картина распределения первичной продукции на рис. 87. Данные рисунка свидетельствуют о высокой насыщенности жизнью прибрежных вод, а также субполярных вод в обоих полушариях. Повышенным количеством первичной продукции характеризуются приустьевые районы океанов, а также зоны апвеллинга — районы подъема глубинных вод на поверхность океана: Бискайский залив, районы Канарского, Перуанского, Бенгельского течений, районы зарождения пассатов, ветров сороковых широт южного полушария, область муссонной циркуляции в северной части Индийского океана.

В умеренных широтах в процессах обогащения поверхностной водной толщи биогенными элементами большое значение имеют сезонные изменения температуры воздуха и воды. Зимние холодные воды с начала прогрева опускаются на глубину, вызывая подъем глубинных вод к поверхности. Этот процесс обеспечивает расцвет жизни, например, в северных районах Атлантического океана, в таких классических рыбопромысловых районах, как Ньюфаундлендская банка, Норвежское море, пригренландские воды и др.

Участки устойчивого опускания вод — *области конвергенции* — бедны жизнью. Мала первичная продукция в тропических водах открытого океана.

Мы уже упоминали о том, что за последние десятилетия произошел существенный пересмотр широко распространенных ранее представлений о безграничных биологических ресурсах океана. Во-первых, выяснилось, что общая масса живого вещества на Земле в 4—5,5 раза меньше, чем предполагал В.И. Вернадский, — $2,5 \cdot 10^{12}$ т вместо $1 \cdot 10^{13}$ т. Во-вторых, суммарная масса живого вещества на суше в 750 раз больше, чем в океане. Из всей годовой продукции фитомассы, оцениваемой в 219 млрд. т, 84 млрд. т приходится на леса суши. Это вдвое больше всей годовой продукции фитопланктона в океане. Плотность живой биомассы густонаселенных районов Мирового океана меньше или равна плотности населения пустынь и полупустынь суши (от 0,2 до 1,2 кг/м²).

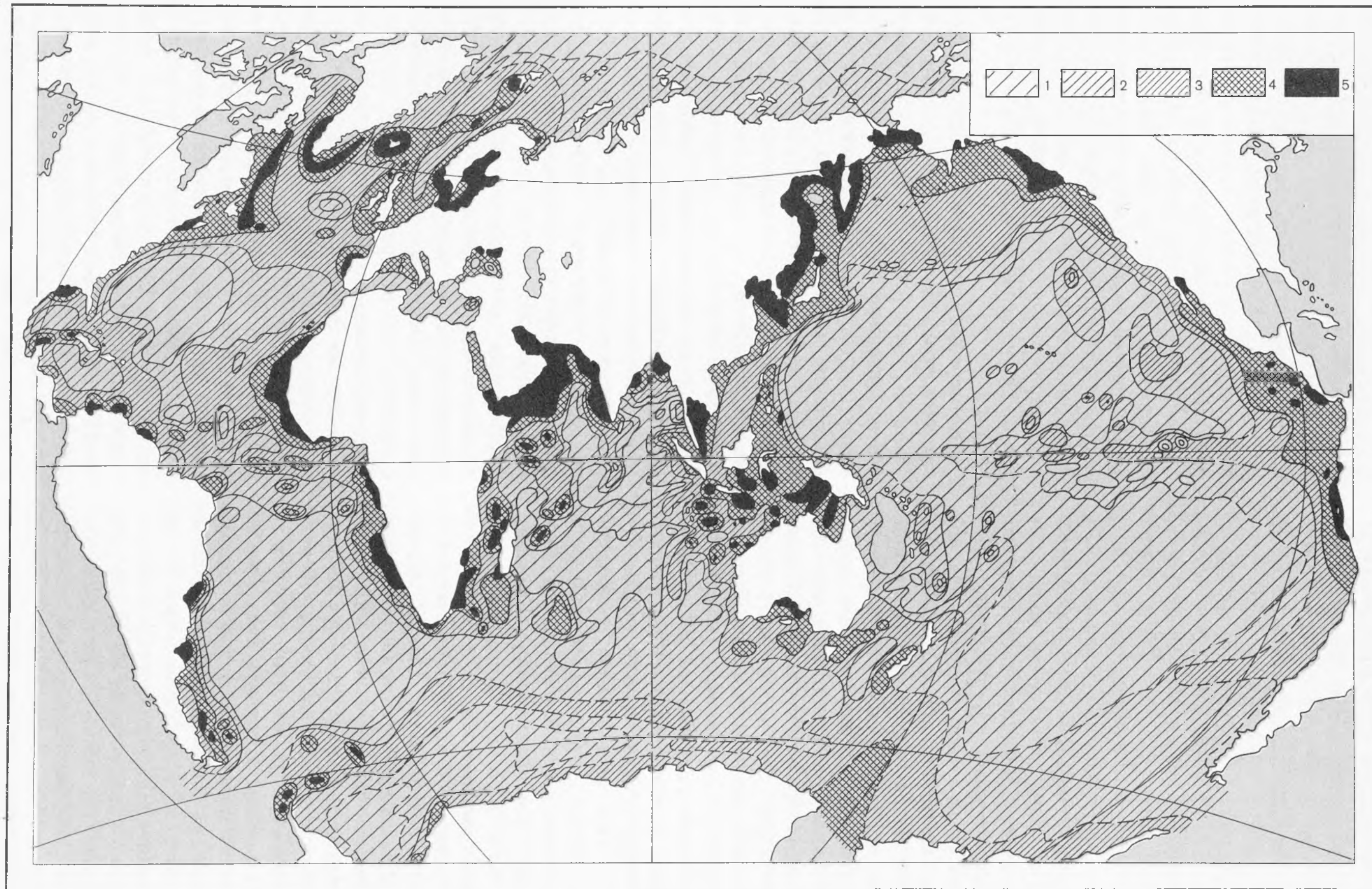


Рис. 87. Распределение первичной продукции (C мг/м² в день) в океане (по Кобленц-Мишке и др., 1970):
 1 — меньше 100, 2 — от 100 до 150, 3 — от 150 до 250, 4 — от 250 до 500, 5 — более 500 (C — органический углерод)

Биогеоценозы Мирового океана. В соответствии с определением биогеоценоза суши В. Н. Сукачева (1945) можно предложить следующее определение океанического биогеоценоза: *биогеоценоз в океане — это участок поверхности океана, его дна или объем водной толщи, в пределах которого биоценоз и отвечающие ему части внешних оболочек Земли (гидросферы, атмосферы, литосферы) однородны, связаны однородными взаимодействиями и образуют единый взаимообусловленный комплекс.*

Л. А. Зенкевич (1970) различает следующие *макробиогеоценозы* в Мировом океане. В пределах пелагиали как биогеоценоз он выделяет поверхностную пленку воды, населенную представителями *нейстона* — организмами, обитающими на поверхностной пленке, и *плейстона* — некоторыми животными, ведущими полуподводный образ жизни (физалия и др.). Далее идет *эвфотический слой* — *продуцирующий слой*, населенный *фитопланктоном* и сопровождающими его представителями других групп (*зоопланктон, нектон*). Под этим слоем идет *зона зоопланктона*, охватывающая большую часть водной толщи, и, наконец, придонный слой.

В пределах *бентали* выделяется *биогеоценоз литорали*, характеризующийся растительно-животными сообществами, приспособленными к переменному режиму уровня моря и к условиям максимальной подвижности водной среды. Далее следует зона *фитозоогеоценозов*, соответствующая той части шельфа, которая лежит на глубинах, еще позволяющих селиться представителям фитобентоса. Она сменяется *батталью*, где растительность уже отсутствует. Однако населенность дна остается значительной, чему, очевидно, способствует еще значительная, свойственная внешнему шельфу и материковому склону подвижность вод, облегчающая приток питательных веществ. Следующий макробиогеоценоз — *абиссаль* с ее редким бентальным населением, приспособленным к условиям большого давления, низких температур, с преобладанием организмов, питающихся грунтом, с бедным видовым составом. Особый биогеоценоз образует *ультраабиссаль (гипабиссаль)* — мир глубоководных желобов с крайне резко вы-

раженной адаптацией очень немногочисленных представителей животного мира к наиболее тяжелым жизненным условиям этой части Мирового океана.

Формирование морских биогеоценозов контролируется тремя группами факторов: косными, биокосными и биологическими. К *косным факторам* относятся условия освещенности, температура, газовый состав, соленость, плотность, давление воды, ее прозрачность, особенности циркуляции вод, физические и химические свойства грунта, «эффект гравитации», рельеф дна. К *биокосным факторам* относятся биогенные элементы, содержащиеся в морской воде, которые могут быть извлечены и использованы организмами для их жизнедеятельности, а также органические вещества, растворенные в воде и содержащиеся в грунте. *Биологические факторы* — это качественный и количественный состав фауны и флоры, физиологические и биохимические свойства организмов, входящих в состав биогеоценозов, трофические связи, способы размножения и раннего развития, плотность населения.

Биогеографические области Мирового океана. Океан по особенностям органического мира делится на *биогеографические области*. Отсутствие резких границ, непреодолимых преград и постепенность смены жизненных условий на поверхности Мирового океана способствуют тому, что эти области в значительной степени совпадают с определенными физико-географическими зонами или включают несколько зон (Воронов, 1963). Биогеографические области в океане — это очень крупные акваториальные единицы, далеко выходящие за пределы понятия «область» в его обычном географическом понимании.

В Мировом океане выделяются следующие биогеографические области: *Антарктическая, Северо-Тихоокеанская, Северо-Атлантическая, Тропико-Индотихоокеанская и Арктическая* (рис. 88). Каждая из них, в свою очередь, подразделяется на *литоральную (прибрежную) и пелагическую подобласти*. В Антарктической области нередко выделяют также *Нотальную биогеографическую подобласть*.

Обширная Антарктическая область сходна по природным условиям с Арктической в своей южной части

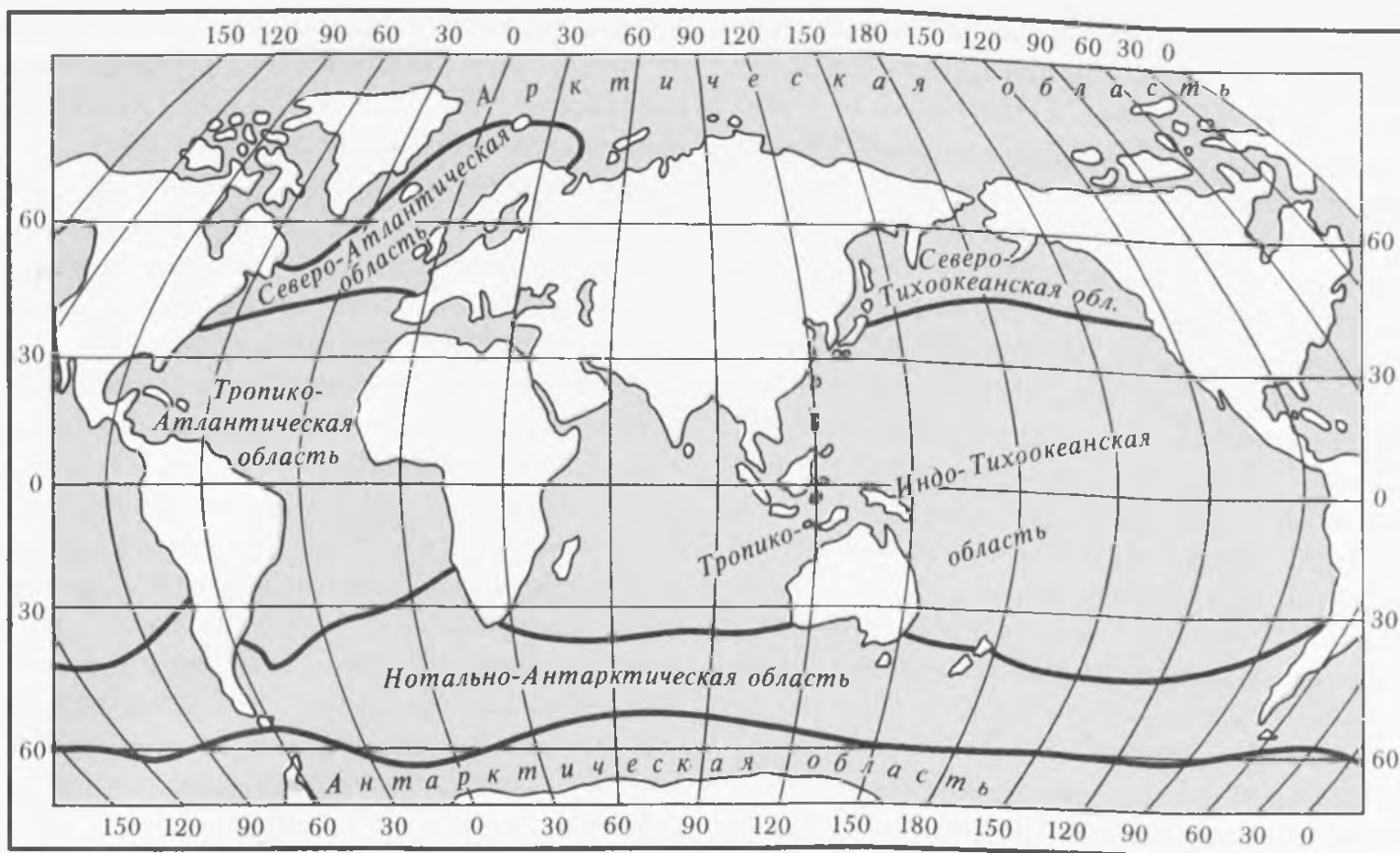


Рис. 88. Биogeографические области в Мировом океане (по Воронову, 1963)

(циркумполярная Антарктическая под-область) и с бореальными в северной части (Нотально-антарктическая подобласть). Среди рыб, имеющих промысловое значение, наиболее характерны нототениевые. Из млекопитающих эндемичны южный и малый киты и некоторые виды ластоногих.

Северо-Атлантическая и Северо-Тихоокеанская или Бореальные области соответствуют субарктическим и умеренным условиям температур воздуха и воды. Растительный и животный мир гораздо богаче, чем в Арктической и Антарктической областях, продуктивность его высока. Здесь сосредоточены важнейшие рыбопромысловые районы. Из рыб для Северо-Атлантической области наиболее характерны треска, пикша, сайда, различные камбаловые, в более южных районах — губан, кефаль, султанка. Типичны крупные ракообразные — омары, лангусты, креветки. Из млекопитающих характерен тюлень-лысун, из птиц — чайки, кайры, гагары, чистиковые.

В Северо-Тихоокеанской области важнейшее промысловое значение имеют лососевые рыбы, дальневосточная сардина, а из беспозвоночных — камчатский краб. Характерные млекопитающие — морской

котик, сивуч, калан, китообразные. Из птиц наиболее распространены различные чистиковые.

Тропико-Атлантическая и Тропико-Индотихоокеанская области имеют сходные природные условия, обуславливаемые их экваториально-тропическим положением, постоянно теплыми водами, хорошей освещенностью. В этих областях в наибольшей степени проявляется различная плотность заселенности прибрежных вод и пелагиали, особенно тех ее частей, где господствует антициклональная циркуляция, обуславливающая опускание вод. Плотность населения здесь ниже, чем в бореальных областях, за некоторым исключением, но видовой состав наиболее разнообразен. Из рыб характерны различные акуловые, скаты, летучие рыбы, сротночелюстные (еж-рыба), тунцы и др. Только в пределах этих областей развиты колониальные кораллы, создающие совершенно специфические литоральные биоценозы. Особенно характерны они для Индотихоокеанской области. Из млекопитающих в Тропико-Индотихоокеанской области специфичны дюгонь, малый кашалот, дельфиновые; в Тропико-Атлантической — ламантины. Из птиц — фаэтоны и фрегаты.

Арктическая область характеризуется постоянно низкой температурой воды, ледовым покровом, относительно малой соленостью. Состав фауны и флоры беден, продуктивность организмов невелика. Только в летнее время у кромки льдов развивается обильный фитопланктон, соответственно возникают условия и для развития зоопланктона и других животных. В это время у кромки льдов много промысловой рыбы, появляются тюлени, китообразные, моржи, белые медведи. Центральная часть Арктической области всегда покрыта льдами и наиболее бедна по видовому составу и биомассе.

Географическое распространение растительных организмов обнаруживает определенную приуроченность к тем или иным биогеографическим областям различных групп. Так, диатомовые водоросли особенно обильны и разнообразны в Нотально-Антарктической подобласти и в северной части Бореально-Пацифической области. Ламинариевые также наиболее типичны для Северо-Тихоокеанской и Антарктической областей, а саргассовые — для тропических областей. Для последних характерны также разнообразие и обилие известковых водорослей.

ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ МИРОВОГО ОКЕАНА

Поступление осадочного материала в океан. Донные отложения служат той экологической средой, в которой живут бентальные животные и растения. Они могут быть в какой-то мере уподоблены почвам на суше — также служат для бентальных организмов источником питания, в них происходит накопление органического вещества, они образуют поверхность, на которой поселяются донные организмы.

Донные отложения формируются из мелких твердых минеральных частиц, которые называют *осадочным материалом*. Происхождение осадочного материала различно. Часть его представляет результат разрушения горных пород, слагающих сушу. Это *терригенный материал*. Он выносится в океан реками, ветром, льдом (береговым припаем и айсбергами) или образуется в результате абразии берегов

и дна. Значительная часть осадков представлена *вулканогенным* (пирокластическим) *материалом*. Важную роль в пополнении осадочного материала играет отмирание морских организмов, имеющих скелеты или покровы из кремнезема и извести. Это *биогенный осадочный материал*. Есть осадочные частицы, образующиеся в результате химических процессов, протекающих в морской воде или на морском дне. Их называют *хемогенным* или *аутигенным материалом*. Нередко понятие «аутигенный» распространяется и на био-генные частицы. Так, говорят «аутигенный кремнезем», «аутигенный карбонат кальция». Небольшое количество осадочного материала является *космическим*. Это метеоритная пыль, образующаяся в результате сгорания метеоритов в атмосфере и оседающая на дно океанов. Приблизительная оценка поступления осадочного материала различного генезиса дана в табл. 26.

В течение значительного времени большая часть осадочного материала пребывает во взвешенном состоянии в морской воде. В бассейне Мирового океана одновременно находится около 1370 млрд. т взвеси. При указанной выше величине поступления осадочного материала в океан среднее пребывание осадочных частиц в состоянии взвеси около 60 лет. Еще дольше, и далеко не полностью, мобилизуется в осадок растворенный сток. Некото-

Таблица 26. Поступление осадочного материала в океан (млрд. т/год)

Источники осадочного материала	Количество	Автор
Твердый сток рек	18,3	Бондарев, 1974
Растворенный сток рек	1,2	Лисицын, 1974
Твердый сток ледников	1,2	Лисицын, 1974
Золотой принос	2,0	Бондарев, 1974
Абразия	0,9	Бондарев, 1974
Вулканы	1,7	Бондарев, 1974
Живые организмы (био-генный материал — известь, кремнезем)	1,8	Лисицын, 1974
Всего . . .	27,3	

Таблица 27. Классификация морских отложений по генезису и вещественному составу

Группы осадков	Типы осадков	Содержание определяющего компонента
1. Терригенные (обломочные и глинистые) 2. Биогенные (органогенные)	Кремнистые а) диатомовые б) диатомово-радиоляриевые в) губковые Карбонатные а) фораминиферовые и кокколито-фораминиферовые б) птероподово-фораминиферовые в) кораллово-водорослевые г) ракушечные	SiO ₂ более 10 % CaCO ₃ более 10 %
3. Пирокластические (вулканогенные) 4. Полигенные 5. Аутигенные	Глубоководная красная глина Глауконитовые Оолитовые Железо-марганцевые конкреции	CaCO ₃ более 50 % Fe ₂ O ₃ более 30 % MnO более 10 %

рая часть выносимого реками материала накапливается в береговой зоне в виде наземных аккумулятивных форм (*дельта*, а также различных *кос*, *пересыпей* и др.) и таким образом может принимать лишь ограниченное участие в донном осадкообразовании. Из материала, оседающего в береговой зоне морей и океанов, формируется особый вид морских отложений — *морские наносы*, имеющие важное значение в рельефообразовании в береговой зоне.

Типы морских отложений. Морские отложения, образующиеся в результате сложного процесса разноса, дифференциации и аккумуляции осадочного материала на дне морей и океанов, можно классифицировать по крупности составляющих их частиц, по их генезису и вещественному составу (табл. 27).

По содержанию определяющего компонента выделяют слабоизвестковистые (10—30 %), известковистые (30—50 %), сильноизвестковистые (более 50 %), слабосилицистые (10—30 %), кремнистые, сильнокремнистые отложения.

Терригенные отложения. Их обычно классифицируют по гранулометрическому составу. Как особую разновид-

ность терригенных отложений выделяют *айсберговые отложения*. Они образуются из осадочного материала, выпадающего на морское дно при таянии айсбергов, и наиболее характерны для антарктических вод Мирового океана. Айсберговые осадки отличаются очень низким содержанием извести, органического углерода, плохой сортировкой и разнообразием гранулометрического состава. Особо выделяются также терригенные отложения Северного Ледовитого океана, образующиеся из осадочного материала, выносимого реками, с примесью ледового минерального материала, поступающего с айсбергами, речными льдами и льдами «берегового припая». Особую группу отложений образуют *турбидиты* — *осадки мутьевых потоков*, большей частью также имеющие терригенный состав.

Терригенные отложения наиболее характерны для береговой зоны и подводных окраин материков (рис. 89). В некоторых случаях тонкие — алевритовые и пелитовые осадки терригенной группы распространены и в пределах ложа океана.

Биогенные отложения делятся на кремнистые и известковые. *Кремнистые отложения* состоят из остатков диатомо-

вых водорослей, кремнежгутиковых, радиолярий и кремневых губок. Наиболее распространены среди них и одновременно наиболее богатые по содержанию аутигенного (биогенного) кремнезема *диатомовые отложения*. Основной пояс их развития — приантарктические воды Мирового океана. Эти илы очень мягкие, при большом содержании панцирей диатомовых водорослей (количество которых достигает 400 млн. створок на 1 г осадка) белесовато-зеленоватые и желтоватые. Другой пояс диатомовых илов распространен в северной части Тихого океана, в Беринговом и Охотском морях. В этом поясе в них высока (до 60—65 %) примесь терригенного материала.

В экваториально-тропическом поясе Тихого и Индийского океанов распространены также *диатомово-радиоляриевые отложения*. Это преимущественно пелитовые илы со значительной примесью терригенного глинистого материала. Кремнегубковые отложения чаще всего встречаются на шельфе Антарктики, известны в Охотском море.

Из *карбонатных отложений* наиболее распространены *фораминиферово-кокколито-вые и фораминиферовые илы*. Типичный фораминиферовый ил содержит до 99 % извести. По гранулометрическому составу это алевроитовый или пелитовый осадок, в некоторых случаях даже песок, состоящий из раковин донных фораминифер. Основную часть карбонатных илов составляют раковинки планктонных фораминифер, в особенности глобигерин и родственных им групп, а также известняковые пластинки покровов кокколитофорид — планктонных известковых водорослей. При значительной примеси раковин планктонных моллюсков птеропод выделяют *птероподово-фораминиферовые отложения*.

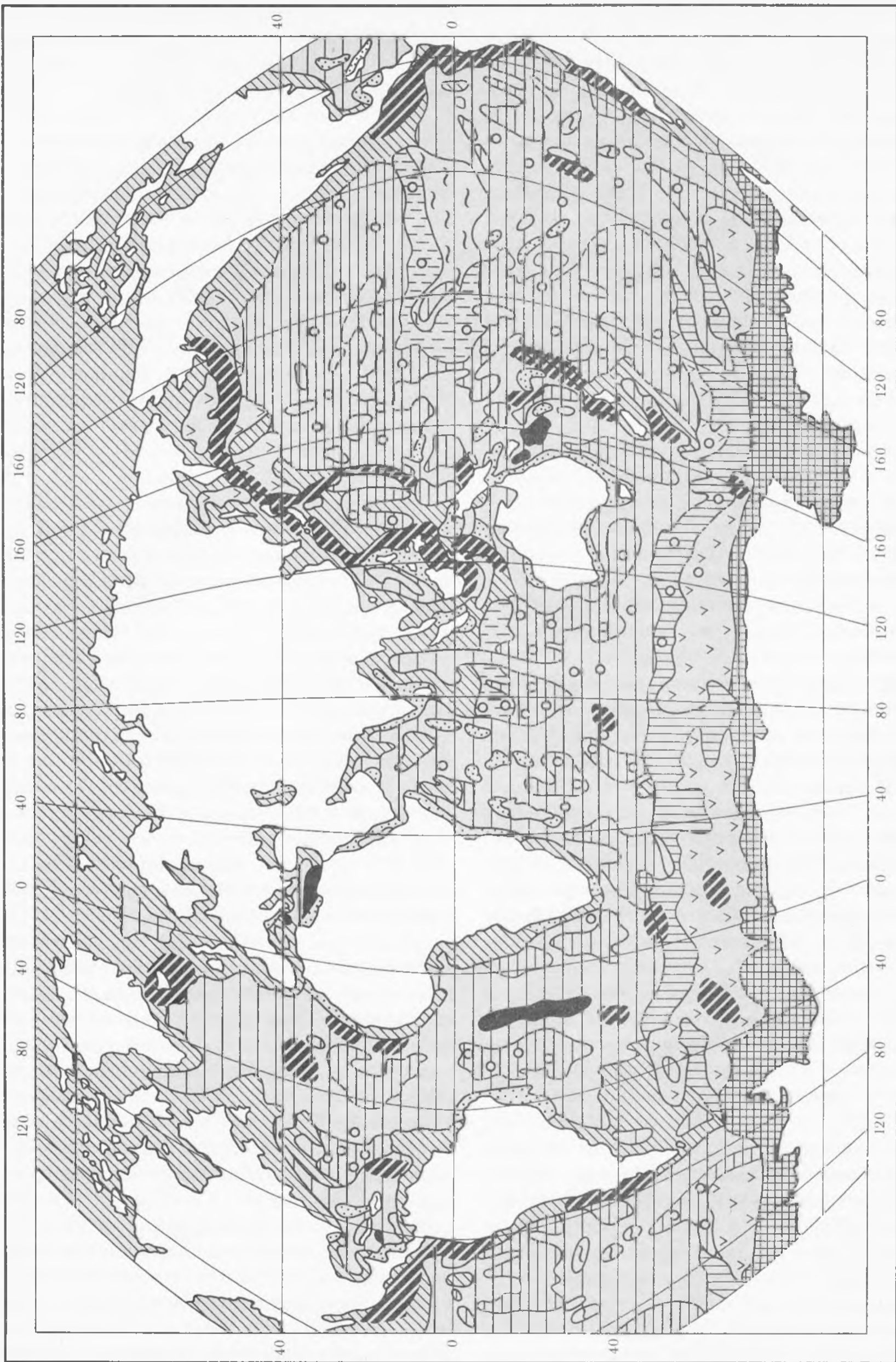
К известковым (карбонатным) отложениям относятся также различные *кораллово-водорослевые осадки*. При строительстве коралловых рифов образуется коралловый известняк. За счет его разрушения возникают разнообразные обломочно-коралловые осадки — щебень, гравий, галька, коралловые пески, илы. Ракушечные карбонатные отложения распространены исключительно в береговой зоне и на

шельфе. Скопления цельных раковин называют ракушей, битых — ракушечным детритом, если мелкие обломки раковин окатаны, это ракушечные пески.

Пирокластические отложения. В непосредственной близости от вулканов на дне океана образуются скопления почти «чистого» пирокластического материала, главным образом песчаного или даже более грубого. Большая часть вулканогенного материала очень широко рассеивается и образует примеси к другим генетическим типам осадков. Вулканогенные пески обычно характеризуются высокими содержаниями глубинных минералов и вулканических стекол. Среди вулканогенных отложений особо выделяют *палагонитовые осадки* (по основному компоненту — минералу палагониту).

К группе полигенных осадков относят один тип донных отложений — *глубоководную красную глину*. Это осадок пелитового состава, коричневого или кирпично-красного цвета. Окраска обусловлена высоким содержанием полторных оксидов железа и марганца. Важнейшим минералогическим компонентом красных глин являются глинистые минералы — монтмориллонит, каолинит, гидрослюды. Видная роль принадлежит также тонкодисперсному вулканогенному материалу (вулканические стекла, плагиоклазы), тонким кварцевым частицам, а также цеолитам — сложным водным алюмосиликатам, образующимся в результате глубоких изменений вулканогенного материала.

В красных глинах всегда присутствуют кремнистые биогенные остатки (диатомовые, радиолярии и др.), зубы хищных рыб, космическая пыль в виде хондритовых или железных шариков. Значительную часть глинистого материала в красных глинах образует «терра-росса» — нерастворимый минеральный остаток, выделяющийся при растворении известковых раковин фораминифер и других известковых организмов. Разнообразное происхождение материала, из которого формируются красные глины, послужило основанием для выделения их в особую группу полигенных осадков. Одна из отличительных особенностей красных глин — их приуроченность к участкам дна, лежащим на глубинах более 4500 м, по преимуществу



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

← Рис. 89. Схематическая карта современных донных осадков Мирового океана:

1 — терригенные (кроме айсберговых, включая гемипелагические отложения Северного Ледовитого океана), 2 — айсберговые, 3 — ракушечные и коралловые, 4 — птероподовые, 5 — фораминиферовые, 6 — диатомовые, 7 — радиоляриевые, 8 — диатомово-фораминиферовые, 9 — радиоляриево-фораминиферовые, 10 — глубоководная красная глина, 11 — вулканогенные, 12 — железо-марганцевые конкреции

близких к 5000 м и более. Эта особенность связана с глубинным положением уровня карбонатной компенсации (УКК), т. е. с глубиной, предельной для распространения карбонатных отложений. На большей глубине происходит полное растворение карбонатных частиц.

Из аутигенных отложений выделены прежде всего карбонатные *оолитовые осадки*. Оолиты — мельчайшие шарики извести, образующиеся в результате химического выделения извести из раствора. Необходимым условием для образования оолитов является перенасыщение поверхностного слоя воды CaCO_3 . Оолитовые пески характерны для береговой зоны Каспийского и Аральского морей, Персидского залива, Багамских островов.

Аутигенными осадочными образованиями являются также *железо-марганцевые конкреции* — стяжения гидроксидов железа и марганца с примесью других соединений; они встречаются как включения в красных глинах, реже в других глубоководных отложениях и местами образуют очень большие скопления. Конкреции имеют неправильную сфероидальную форму, обычно размеры их варьируют в пределах 1—25 см (в поперечнике).

Таблица 28. Распространение основных типов донных отложений в Мировом океане (по Леонтьеву, Белодеденко, 1980)

Основные типы донных отложений	Площадь, млн. км ²
Терригенные и пирокластические	68,1
Глубоководная красная глина	87,5
Фораминиферовые	140,7
Ракушечные, коралловые, оолитовые	7,3
Птероподовые	2,8
Диатомовые	29,3
Радиоляриевые	10,2
Смешанные, известково-кремнистые (диатомово-фораминиферовые и радиоляриево-фораминиферовые)	16,0

Марганец и железо приносятся в океан реками, а также глубинными водами, выделяющимися из недр Земли при вулканических извержениях, и гидротермами. Гидроксиды этих элементов находятся в воде в виде коллоидальных хлопьев, которые благодаря высокой сорбционной способности при медленном опускании на дно захватывают рассеянные в морской воде элементы — кобальт, никель, молибден, медь, свинец и др. Достигнув дна, золи гидроксидов марганца и железа, обогащенные перечисленными элементами, медленно перемещаются под действием дольных течений, пока не встретят какое-либо препятствие, которое может стать ядром кристаллизации.

Особенности распространения основных типов донных отложений в Мировом океане. Как следует из данных табл. 28, наиболее распространенными являются красные глины и фораминиферовые илы, которые могут рассматриваться и как самые распространенные поверхностные отложения на Земле вообще. Карта донных отложений убеждает нас в том, что в их распространении ярко проявляется закон широтной географической зональности. В тропическом и умеренном поясах дно океана до глубин 4500—5000 м занято в основном биогенными известковыми скоплениями, а глубже уровня карбонатной компенсации — красными глинами. Субполярные зоны отличаются сосредоточением кремнистого биогенного материала, а полярные — айсберговых и близких к ним отложений Северного Ледовитого океана. Четко прослеживается также вертикальная зональность распределения осадков. Одним из проявлений ее является смена карбонатных осадков на глубине УКК глубоководными красными глинами. На эти виды зональности накладывается зональность, определяемая удаленностью от материков.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР

Тихий и Индийский океаны имеют в своей природе немало общих черт. Биогеографическая Индо-Тихоокеанская тропическая область охватывает соответст-

вующие районы обоих океанов. Граница между океанами в их южных частях имеет чисто условный характер.

ТИХИЙ ОКЕАН

Тихий океан — крупнейший из океанов. Он занимает 49,5 % по площади и 53,0 % по объему воды Мирового океана, более $\frac{1}{3}$ всей земной поверхности. Океан простирается более чем на 19 тыс. км с востока на запад и на 16 тыс. км с севера на юг. Он разделяет (и вместе с тем связывает) пять континентов, что определяет его огромное общее физико-географическое и экономико-географическое значение.

ВАЖНЕЙШИЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И РЕЛЬЕФА ДНА

Подводные окраины материков. Для подводных окраин материков, занимающих менее 10 % площади дна Тихого океана (рис. 90), характерны почти все черты рельефа и геологического строения, типичные для подводных окраин материков вообще. В рельефе шельфа, если он занимает сравнительно значительные площади, выражены *трансгрессивные равнины* с субаэральным реликтовым рельефом (например, подводные речные долины на Яванском шельфе и на шельфе Берингова моря). На Корейском шельфе и в Восточно-Китайском море распространены *грядовые формы рельефа*, образованные приливными течениями. В экваториально-тропических водах широко распространены на шельфе различные *коралловые постройки*. Своеобразные черты имеет Антарктический шельф. Большая его часть лежит на глубинах более 200 м, поверхность шельфа очень расчленена, наряду с подводными возвышенностями тектонического характера выделяются глубокие депрессии — грабены. Материковый склон в Ти-

хом океане сильно расчленен *подводными каньонами*. Наиболее обстоятельно изучена большая группа подводных каньонов на материковом склоне Северной Америки. Материковый склон очень четко выражен у берегов Австралии и Новой Зеландии, где он также расчленен подводными каньонами. Крупные подводные каньоны известны на материковом склоне в Беринговом море. Своеобразно строение материкового склона к западу от штата Калифорния (США). Рельеф дна — крупноглыбовый, типичный «бордерленд». Это особый тип морфоструктуры, характеризующийся сочетанием горстовых подводных возвышенностей и впадин-грабенов между ними. Материковый склон Антарктиды отличается большой шириной, разнообразием рельефа и расчлененностью подводными каньонами.

Материковое подножье наиболее полно выражено на северо-американской подводной окраине. Оно выделяется очень крупными конусами выноса мутьевых потоков, сливающимися в единую наклонную равнину, окаймляющую широкую полосу материковый склон.

Своеобразную материковую структуру представляет собой подводная окраина Новой Зеландии. Ее площадь в 10 раз больше площади островов Новой Зеландии. Это подводное Новозеландское плато, состоящее из двух плосковершинных поднятий (*Кэмпбелл* и *Чатам*) и впадины между ними (*Баунти*). Со всех сторон оно ограничено материковым склоном, окаймленным с внешней стороны материковым подножьем. К этой подводной макроструктуре следует отнести также позднемезозойский *подводный хребет Лорд-Хау*.

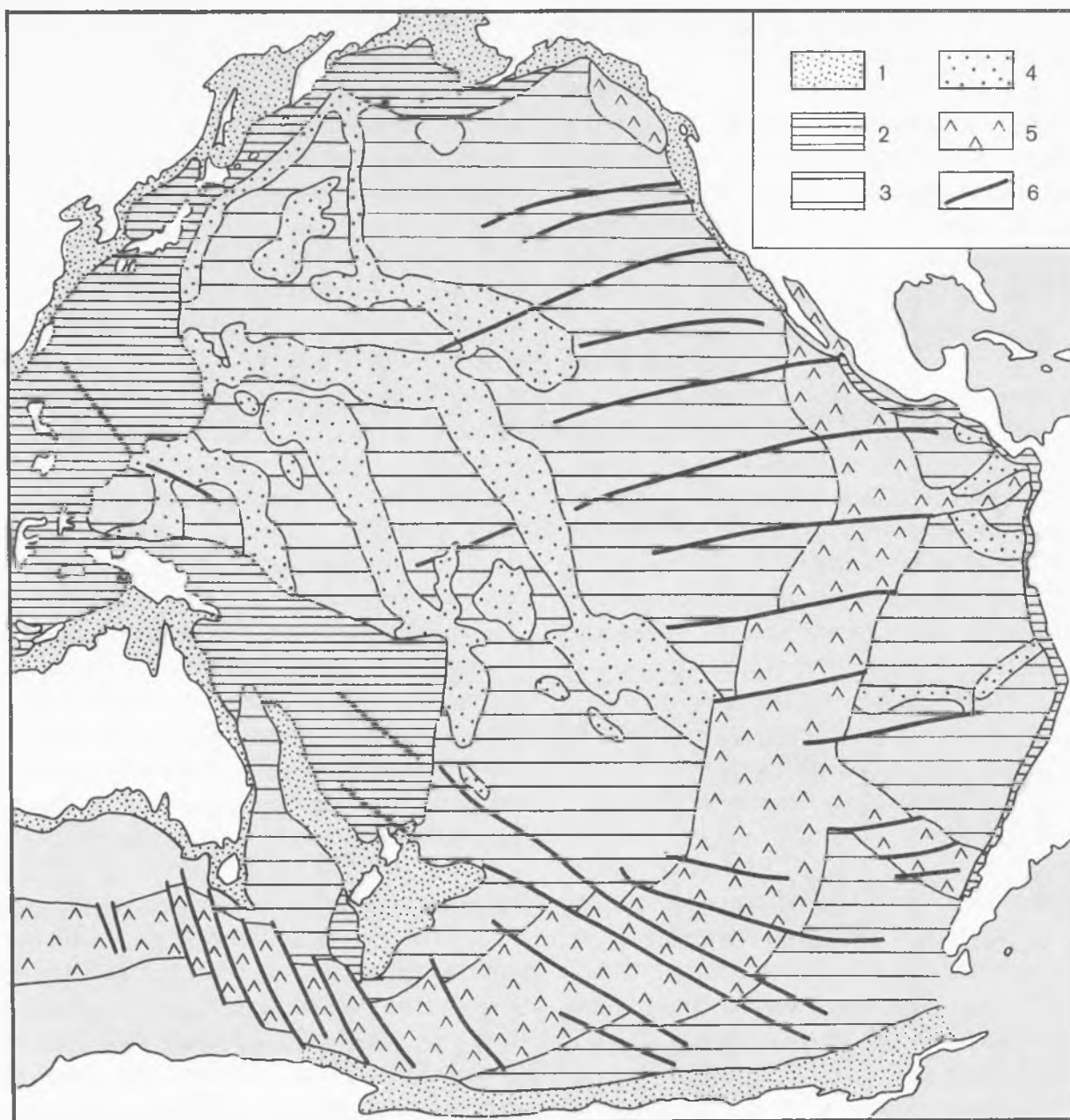


Рис. 90. Структурно-геоморфологическая схема дна Тихого океана:
 1 — подводные окраины материков, 2 — переходная зона (котловины окраинных морей с островными дугами и глубоководными желобами), 3 — дно котловин ложа океана; 4 — возвышенности и горные хребты ложа океана; 5 — срединно-океанические хребты; 6 — зоны крупнейших разломов

Переходная зона. По западной окраине Тихого океана располагаются сплошной полосой переходные области: *Алеутская, Курило-Камчатская, Японская, Восточно-Китайская, Индонезийско-Филиппинская, Бонинско-Марианская, Меланезийская, Витязевская, Тонга-Кермадекская, Маккуори.* Здесь находится самый глубокий глубоководный желоб — *Марианский* (глубина 11 022 м). На восточной окраине океана расположены две переходных области — *Центрально-Американская* и *Перуанско-Чилийская*. Они отличаются тем, что переходные области выражены только

глубоководными желобами, окраинные моря здесь отсутствуют, а вместо островных дуг вдоль глубоководных желобов протягиваются молодые складчатые горы Центральной и Южной Америки.

Переходные области Тихого океана находятся в разных стадиях развития и имеют различную степень сложности строения. В наиболее общем виде эти различия показаны в табл. 29. В таблицу включен и средиземноморский тип переходной области, не представленный в Тихом океане, но логически завершающий единый генетический ряд, который обра-

Таблица 29. Сравнительная характеристика различных типов переходных областей

Типы переходных областей	Характеристика котловины	Характеристика островных дуг	Характеристика глубоководных желобов	Участие материковой или субматериковой коры в строении переходных областей	Вулканизм	Сейсмичность
1. Витязевский	Отсутствуют	Отсутствуют	Желоб заложен в океанической коре, глубина средняя (6—6,5 км)	Нет	Молодой, базальтовый	Высокая
2. Марианский	Очень глубокие, океанический тип коры, мощность осадков менее 1 км	Преимущественно подводные поднятия базальтовой коры, мелкие вулканические острова	Максимально глубокие (9,5—11 км), малая мощность осадков	Нет	Молодой, современный, базальтовый	Высокая
3. Курильский	Глубокие, субокеаническая кора, мощность осадков 1—3 км	Субматериковая кора, отчасти материковая, острова вулканические, сравнительно крупные	Глубокие (8—9,5 км)	Заметное	Максимально интенсивный, молодой и современный, андезитово-базальтовый	Очень высокая
4. Японский	Глубокие, субокеаническая кора, мощность осадков 3—5 км	Значительные массивы суши с материковой корой	Глубокие (6—8 км), мощность осадков несколько км	Значительное	Интенсивный, молодой и современный, андезитовый, дацитолипаритовый	Очень высокая
5. Средиземно-морский	Остаточные окна с субокеанической корой, мощность осадков 5—15 км	Горные массивы с материковой корой	Остаточные, неглубокие (5—6 км)	Материковый тип коры преобладает	Остаточный постгеосинклинальный, андезитовый, дацитовый, липаритовый	Высокая

зуют эти типы. Из данных таблицы следует, что всем переходным областям присущ современный вулканизм. Все они сейсмичны и в совокупности образуют окраинный Тихоокеанский пояс землетрясений и современного вулканизма. По мере перехода от одной стадии развития к другой (т. е. от одного типа к другому) возрастает степень участия материковой земной коры в строении переходной области.

Обращает на себя внимание также то, что переходные области на западной окраине Тихого океана располагаются в виде двух эшелонов, причем наиболее молодые по стадии развития области расположены «во втором эшелоне», на границе с ложем океана (*Бонинско-Марианская, Витязевская, Тонга-Кермадекская*), тогда как более зрелые либо составляют «первый эшелон», либо отделяются от ложа океана достаточно развитыми островными дугами (*Курило-Камчатская, Алеутская*) и островными массивами суши с материковой земной корой (*Японский*).

Срединно-океанические хребты и ложе океана. Срединно-океанические хребты занимают 11 % площади дна Тихого океана и имеют свои специфические черты строения. *Южно-Тихоокеанское* и *Восточно-Тихоокеанское поднятия* представляют собой широкие и сравнительно слабо расчлененные возвышенности. С зонами секущих поперечных разломов связаны крупные формы глубокого расчленения — поперечные узкие депрессии или «океанические трюги». Фланговые зоны срединно-океанических хребтов очень широкие, рифтовая зона лишь на отдельных участках достигает такой выразительности, как в хребтах Атлантического и Индийского океанов. Отличительной чертой срединно-океанических хребтов в Тихом океане являются также боковые ответвления от основной системы в виде так называемых *Чилийского поднятия* и *Галапагосской рифтовой зоны*. К системе срединно-океанических хребтов в Тихом океане относятся также подводные хребты *Горда, Хуан-де-Фука* и *Эксплорер* на северо-востоке Тихого океана.

Срединно-океанические хребты Тихого океана представляют собой сейсмичные

пояса, однако в отличие от переходных зон землетрясения здесь только поверхностные.

Активная вулканическая деятельность осуществляется, видимо, в основном в рифтовой зоне. Обнаружены свежие лавы (при подводном фотографировании), металлоносные осадки, обычно связанные с гидротермами, присущими районам современного вулканизма Тихого океана.

Система Южно-Тихоокеанского и Восточно-Тихоокеанского поднятий делит ложе Тихого океана на две неравные и сильно отличающиеся по строению части. Восточная часть более мелководная и менее сложно построенная. Боковые ответвления системы срединно-океанических хребтов — *Чилийское* и *Галапагосское* — расположены в этой части. Кроме Чилийского поднятия здесь выделяются хребты *Наска, Сала-и-Гомес, Карнеги* и *Кокос*. Эти подводные хребты делят юго-восточную часть ложа на *Гватемальскую, Панамскую, Перуанскую* и *Чилийскую котловины*. Все они характеризуются сложно расчлененным гористым и холмистым рельефом дна.

В районе островов Галапагос также выделяют *рифтовую зону*.

Остальная часть ложа океана, лежащая к западу от Восточно-Тихоокеанского поднятия и от подводной окраины Северной Америки и занимающая примерно $\frac{4}{5}$ площади ложа, имеет очень сложное строение рельефа. Десятки подводных хребтов и возвышенностей разделяют ложе океана на большое число котловин. Наиболее значительные хребты западной и центральной частей ложа Тихого океана имеют одну общую закономерность: *они образуют систему дугообразных в плане поднятий, начинающихся на западе и заканчивающихся на юго-востоке*. Первую такую дугу образует *Гавайский хребет*. Примерно параллельно ему протягивается следующая, самая крупная «дуга», начинающаяся *Горами Картографов* и включающая в себя далее *горы Маркус-Неккер, подводный хребет островов Лайн* и заканчивающаяся *подводным основанием островов Туамоту*. Следующая дуга состоит из *подводных оснований островов Маршалловых, Кирибати* и *Тувалу*. Возможно, с ней же свя-

заны острова Самоа. Четвертая дуга много короче предыдущих, она включает *Каролинские острова* и *подводный вал* или *возвышенность Капингамаранги*. Пятая дуга состоит из южной группы *Каролинских островов* и *вала Эауриапик*. Есть еще несколько подводных хребтов, также являющихся основаниями многочисленных островов, параллельно этой системе, но не входящих в нее (например, *Феникс*, *Таити*, *Тубуаи*). Некоторые хребты и возвышенности по своему простиранию резко выделяются. Это *Императорский*, или *Северо-Западный*, хребет, *возвышенности Шатского*, *Магеллана*, *Хесса*, *Манихики*. Последние отличаются выравненными вершинными поверхностями и обычно несут на себе «шапки» карбонатных отложений повышенной мощности.

На Гавайях и на Самоа имеются действующие вулканы, которые существенно отличаются по составу вулканических продуктов от вулканов переходных областей. По дну Тихого океана в пределах его ложа рассеяно огромное количество (более 10 тыс.) отдельных подводных гор, преимущественно также вулканического происхождения. Многие из них имеют уплощенные вершины — это так называемые *гайоты*.

Вершины некоторых гайотов находятся на глубинах 2—2,5 тыс. м, средняя глубина над ними около 1,3 тыс. м. Предполагается, что вершины гайотов некогда были гораздо ближе к поверхности океана, возможно даже были островами, а затем после абразионного или денудационного выравнивания оказались погруженными на те глубины, на которых они сейчас находятся.

Подавляющее большинство островов западной и центральной частей Тихого океана коралловые. Если же это чисто вулканические острова, то они почти всегда окаймлены коралловыми постройками. Большая мощность коралловых известняков на современных коралловых атоллах также свидетельствует (как и гайоты) о значительных отрицательных движениях земной коры в пределах ложа Тихого океана в течение кайнозоя. Самые древние коралловые известняки, вскрытые бурением на атоллах, имеют эоценовый возраст. Они залегают на глубинах, близких к 1300 м

от поверхности, тогда как рифообразующие кораллы могут обитать только на глубинах не более 50 м.

Очень яркой чертой рельефа и тектонического строения в пределах ложа океана и срединно-океанических хребтов являются *зоны океанических разломов*, обычно выраженные в рельефе в виде *комплексов линейно и согласно ориентированных тектонических впадин (грабен) и глыбовых хребтов (горстов)*. Все известные зоны разломов имеют собственные названия. Например, в северной части океана наиболее значительными по протяжению являются зоны разломов *Сервейор*, *Мендосино*, *Меррей*, *Кларион*, *Клиппертон*.

Котловинам и поднятиям ложа Тихого океана характерна земная кора океанического типа, но она довольно различна. Например, в северо-восточной части ложа океана «второй» и «базальтовый» слои океанической коры малой мощности, соответственно менее 1 и менее 5 км, при средних значениях 1 и 7 км. На возвышенности Шатского отмечены максимальные мощности «второго» слоя (вместе с осадочным) — до 3 км и базальтового — до 13 км.

Срединно-океанические хребты в Тихом океане имеют земную кору рифтогенального типа, отличающуюся общей повышенной плотностью (по сравнению с океанической). С помощью драговых работ, как и на других срединно-океанических хребтах, здесь обнаружены ультраосновные породы, а в зоне разлома Элтанин были подняты кристаллические сланцы.

Переходные области имеют очень пестрое, мозаичное строение земной коры. Наряду с субокеанической и даже океанической корой, характерной для глубоководных морских котловин и днищ глубоководных желобов, под островными дугами обнаружена субконтинентальная (Курилы) и даже континентальная кора (Япония). Именно эта мозаичность строения земной коры в переходных областях заставляет выделить развитую здесь земную кору в особый *геосинклиальный тип* земной коры.

Донные отложения Тихого океана. Важнейшей отличительной особенностью донных отложений в Тихом океане явля-

ется очень широкое распространение красных глин, в особенности в северном полушарии. Это связано с очень большой глубиной океанических котловин Тихого океана. Только в Тихом океане представлены два пояса (северный и южный) *кремнистых диатомовых илов*. В Тихом океане также наиболее четко выражен экваториальный пояс *кремнистых радиоляриевых отложений*. Обширные площади дна в юго-западной части океана — в переходной зоне и в пределах ложа океана — заняты *кораллово-водорослевыми биогенными отложениями*.

Другой тип известковых донных отложений — *фораминиферовые илы* — в Тихом океане распространены главным образом к югу от экватора, в северном полушарии их развитие ограничивается вершинными поверхностями поднятий, где большую часть состава этих илов образуют донные фораминиферы. В Коралловом море имеется несколько полей *птероподовых отложений*.

Тихий океан наиболее богат (из всех океанов) железо-марганцевыми конкрециями. Их общие запасы на поверхности составляют $17 \cdot 10^{11}$ т. Наиболее обширные поля железо-марганцевых конкреций отмечены в северной, самой глубоководной части океана, а также в Южной и Перуанской котловинах. В пересчете на основные рудные элементы в конкрециях Тихого океана содержится марганца $7,1 \cdot 10^{10}$ т, никеля $2,3 \cdot 10^9$ т, меди $1,5 \cdot 10^9$ т, кобальта $1 \cdot 10^9$ т.

КЛИМАТ И ВОДЫ

Климатические условия. Климат Тихого океана определяется общими закономерностями зонального распределения солнечной радиации и циркуляцией атмосферы, а также мощным сезонным влиянием Азиатского материка. В северной умеренной зоне важным барическим центром в зимнее время является *алеутский минимум* давления, в летний сезон его выраженность значительно ослабевает. Южнее располагается область высокого давления — *северо-тихоокеанский максимум*. Вдоль экватора отмечается область относительно пониженного давления (*экваториальная депрессия*), которая

южнее сменяется вторым барическим максимумом — *южно-тихоокеанским*. Далее на юг давление вновь понижается и затем снова сменяется областью высокого давления уже над Антарктикой.

В соответствии с распределением основных барических центров формируются *ветровые поля*. Для умеренных широт северного полушария наиболее обычны сильные *западные ветры* в зимнее время и слабые южные летом. В субтропиках и тропиках северного полушария стационарно господствуют *северо-восточные пассаты*. Экваториальной зоне в течение круглого года свойственна преимущественно *штилевая погода*.

На северо-западе Тихого океана в зимнее время устанавливаются *северные и северо-восточные муссонные ветры*, которые летом сменяются *южными муссонами*. В тропической и субтропической зонах южного полушария господствует устойчивый *юго-восточный пассат*, лучше всего выраженный зимой и ослабевающий летом. К сороковым широтам южного полушария приурочены *сильные и постоянные западные ветры*. В высоких южных широтах ветры подчинены общей *циклональной циркуляции*, свойственной приантарктической области низкого давления.

Часто возникающие циклоны на полярных фронтах определяют большую повторяемость (до 40 % зимой и осенью) штормовых ветров в умеренных и приполярных зонах, особенно в южном полушарии. В тропиках циклоническая деятельность обуславливает возникновение жестоких тропических ураганов. Они зарождаются главным образом в летнее время, обычно восточнее Филиппин, откуда движутся на северо-запад и север через Тайвань, Японию и затухают на подступах к Беринговому морю. Другая область зарождения ураганов — прибрежные районы Тихого океана, прилегающие к Центральной Америке.

Распределение температур воздуха подчинено общей широтной зональности, но имеются и заметные различия в температурах над западной и восточной частями океана. В целом тропическим и экваториальным зонам свойственны средние годовые температуры воздуха от 27,5 до 25,5 °С, но летом зона таких температур

сильно расширяется к северу в западной части океана и лишь в небольшой степени в восточной. В южном полушарии изотерма 25° на востоке зимой (для южного полушария) сильно сдвигается на север. В целом западная часть океана имеет более теплый климат, чем восточная.

Проходя над огромными пространствами океана, воздушные потоки насыщаются влагой. В приэкваториальной зоне по обе стороны от экватора отмечаются две узкие полосы *максимума осадков*, очерчиваемых изогией 2000 мм, а вдоль экватора выражена относительно засушливая зона. Образование влажных зон связано с зонами конвергенции пассатов в южном и северном полушариях. Большая протяженность океана по широте и в связи с этим большое влияние силы Кориолиса придают пассатным воздушным потокам вблизи экватора почти широтное направление. Поэтому в Тихом океане нет зоны сходимости северных пассатов с южными. Возникают две самостоятельные зоны с избыточным увлажнением и разделяющая их относительно засушливая зона.

Количество осадков в экваториальной зоне уменьшается в восточном направлении. В том же направлении возрастает засушливость и в тропической зоне. Наиболее засушливы области, прилегающие к Калифорнии, в северном полушарии и Перуанской и Чилийской котловины — в южном. Прибрежные районы последней области получают менее 50 мм осадков, т. е. столько же, сколько самые засушливые районы Сахары и Такла-Макана.

Поверхностная циркуляция вод. Закономерности общей циркуляции атмосферы определяют общую схему течений в Тихом океане.

В северном полушарии северо-восточный пассат обуславливает возникновение мощного *Северного-Пассатного течения*, пересекающего океан от Центрально-американского побережья до Филиппинского архипелага. У восточных берегов этого архипелага течение разветвляется на два потока: один отклоняется к югу и частью растекается по бассейнам Индонезийских морей, частью питает *Экваториальное противотечение*. Северная ветвь следует в Восточно-Китайское море, выходит из него южнее острова Кюсю и дает начало мощ-

ному теплому течению *Курисио*. Это течение, следуя на север вдоль берегов Японии, оказывает заметное тепляющее влияние на климат японского побережья. Севернее 40° с. ш. Курисио сменяется *Северо-Тихоокеанским течением*, следующим в широтном направлении от берегов Северного Хонсю к побережью Орегона. При подходе к берегам Северной Америки оно раздваивается. Северная ветвь образует *теплое Аляскинское течение*, проходящее вдоль края материка вплоть до полуострова Аляска. Южная ветвь образует *холодное Калифорнийское течение*, которое, следуя на юг, южнее полуострова Калифорния вливается в *Пассатное течение*, замыкая северный тропический круговорот поверхностных вод Тихого океана.

В антициклональной области южного полушария пассаты формируют *Южное Пассатное течение*, которое пересекает океан от берегов Колумбии до Молуккских островов. Между островами Лайн и Туамоту оно образует ответвление, следующее на юго-запад и вливающееся в Коралловое море. Далее это течение следует на юг вдоль берега Австралии, образуя теплое *Восточно-Австралийское течение*. Основные массы потока Южного Пассатного течения восточнее Молуккских островов сливаются с южной ветвью *Северного Пассатского течения* и вместе образуют *Экваториальное противотечение*.

Восточно-Австралийское течение южнее Тасмании и Новой Зеландии вливается в мощное *течение Западных ветров*, которое пересекает океан с запада на восток. При приближении к южному окончанию Южной Америки от течения Западных Ветров ответвляется *Перуанское течение*, которое в тропиках вливается в Южное Пассатное течение и замыкает южный антициклональный кругооборот. Другая ветвь огибает Южную Америку под названием *течения мыса Горн* и уходит в Атлантический океан.

В приантарктических водах Тихого океана характерны слабые и малоустойчивые течения главным образом северного и северо-западного направлений. На северной окраине Тихого океана уже упоминавшееся Аляскинское течение образует местный антициклональный кругооборот,

в который в зимнее время вовлекаются и воды Берингова моря.

В целом вся система поверхностной геострофической циркуляции в Тихом океане может быть представлена в виде закономерной схемы нескольких кругооборотов, ограниченных гидрологическими фронтами, т. е. зонами, разделяющими воды с различной структурой и отличающимися большими градиентами всех гидрологических характеристик. Севернее 40° с. ш. выделяется *субполярный циклонический круговорот*, состоящий из *Аляскинского, Алеутского, Камчатского, Курильского и Северо-Тихоокеанского течений*. Он замыкается с юга полярным фронтом. Южнее располагается *субтропический антициклонический круговорот*, образуемый течениями *Тайванским, Северо-Тихоокеанским, Калифорнийским и Северным Пассатным*. Вдоль последнего проходит тропический фронт. *Северное Пассатное, Минданао, Межпассатное* течения образуют узкий *северный тропический циклонический круговорот*, а *Межпассатное течение вместе с Южным Пассатным* образуют такой же узкий *южный тропический антициклонический круговорот*. При этом в «ложбине динамического рельефа» северного субполярного круговорота происходит дивергенция вод, вдоль северного тропического фронта — конвергенция, в северном тропическом кольце — дивергенция, в южном — конвергенция.

Крупнейший круговорот в Тихом океане — *южный субтропический антициклонический круговорот*, образуемый *Южным Пассатным, Ново-Гвинейским, Восточно-Австралийским течениями, течением Западных ветров и Перуанским*. Этот круговорот характеризуется конвергенцией вод. Всю систему описанных кругооборотов замыкает *антарктический циклонический круговорот*, связанный с антарктической дивергенцией.

Важная роль в циркуляции вод Тихого океана принадлежит *подповерхностному течению Кромвелла*.

Соленость, плотность, ледообразование. Максимальные сезонные и среднегодовые температуры воды от 25 до 29°C приурочены к экваториальной и тропическим зонам, но внутри этих зон в связи с влиянием холодных течений они понижаются

в восточной части океана. В меридиональном направлении отмечается закономерное понижение температур воды к полюсам, причем происходит оно медленнее, чем понижение температур воздуха. В высоких широтах под влиянием холодных течений, следующих вдоль Камчатки и Курил, понижаются температуры и воздуха, и воды. Теплое Аляскинское течение оказывает отепляющее воздействие. В южном полушарии и в умеренных широтах сохраняется более теплый климат на западе и более холодный на востоке.

Большое количество осадков, выпадающих в целом на поверхность Тихого океана, понижает соленость его вод, особенно на экваторе и в зонах западной циркуляции умеренных и субполярных широт. Максимальная соленость — $35,5\text{--}35,6\text{‰}$ приурочена к тропической зоне, где интенсивное испарение сочетается со сравнительно небольшим количеством осадков.

Ледообразование в Тихом океане происходит в приантарктических районах, на севере лед образуется только в Беринговом, Охотском и частично в Японском морях.

Некоторая часть льдов сбрасывается в океан в виде айсбергов ледниками южной Аляски. Плавающие льды в марте — апреле достигают $48\text{--}42^{\circ}$ с. ш. В антарктических водах граница паковых льдов проходит по $60\text{--}63^{\circ}$ с. ш., айсберги распространяются далеко на север, вплоть до 45° ю. ш. в восточной части океана. Северные моря, в особенности Берингово, не только поставляют почти всю массу плавающих льдов в северных районах океана, но и играют очень важную роль в формировании глубинных и придонных водных масс этой части океана.

Водные массы. М. А. Радзиховская и В. В. Леонтьева выделяют в Тихом океане *поверхностную, подповерхностную, промежуточную, глубинную и донную водные массы*. Свойства *поверхностной водной массы* определяются теплообменом на поверхности океана, соотношением осадков и испарения и интенсивным перемешиванием. Она имеет мощность $35\text{--}100$ м, отличается относительной выравненностью температур, солености и плотности, что особенно характерно для тропических

вод, изменчивостью характеристик, обусловленной сезонностью климатических явлений. То же, хотя и в меньшей степени, относится и к *подповерхностным водным массам*.

В холодных широтах, а также в субтропиках эти водные массы полгода являются поверхностными, полгода оказываются ниже поверхностных вод, непосредственно подстилают их. В разных климатических зонах глубина их границы с промежуточными водами колеблется между 220 и 600 м. Подповерхностные воды отличаются повышенной (по отношению к поверхностным) соленостью и плотностью при температуре воды в тропиках и субтропиках порядка 13—18 °С, а в умеренной зоне 6—13°. Подповерхностные воды в условиях теплого климата образуются путем опускания более соленых поверхностных вод.

Промежуточные водные массы в умеренных и высоких широтах имеют температуру 3—5 °С, соленость 33,8—34,7 ‰. Их образование в северо-западной части океана объясняют погружением холодных вод из Берингова моря, в приантарктических районах — опусканием вод, охлажденных на антарктическом шельфе. Нижняя граница промежуточных масс находится на глубине от 900 до 1700 м.

Глубинные водные массы Тихого океана образуются главным образом в результате погружения охлажденных вод в приантарктических водах и последующего их растекания по котловинам. В северо-западной части океана в формировании глубинных масс принимают участие также воды Берингова моря.

Донные водные массы находятся на глубинах более 2500—3000 м. Они характеризуются минимально низкой температурой (1—2 °С), исключительным разнообразием солености (34,6—34,7 ‰). Их формирование, как уже говорилось, происходит на антарктическом шельфе в условиях сильного выхолаживания. Эти водные массы постепенно растекаются по дну, заполняют все впадины и проникают через поперечные проходы в срединно-океанических хребтах в Южную и Перуанско-Чилийскую, а затем и в северные котловины океана. Донные водные массы северных котловин Тихого океана отличаются

пониженным содержанием растворенного кислорода по сравнению с донными массами других океанов и южной части Тихого океана. Объясняется это, очевидно, длительностью «добегания» донных вод до этих районов океана и соответственным их «старением». Донные воды вместе с глубинными водами составляют 75 % всего объема вод Тихого океана.

ЖИЗНЬ В ТИХОМ ОКЕАНЕ

Жизнь Тихого океана представлена обильно и разнообразно. На его долю приходится более 50 % всей биомассы Мирового океана.

Растительность. Фитопланктон Тихого океана состоит в основном из микроскопических одноклеточных водорослей, насчитывающих около 1300 видов. Около половины видов относится к *перидиниям* и несколько меньше — к *диатомеям*. Большая часть растительности сосредоточена в мелководных районах и в зонах апвеллинга. Донная растительность Тихого океана насчитывает около 4 тыс. видов водорослей и до 29 видов цветковых («морская трава»). В холодных и умеренных зонах Тихого океана характерно массовое развитие бурых водорослей, особенно из группы ламинариевых, причем в южном полушарии произрастает *Macrocystis* — гигант из мира водорослей длиной до 200 м. В тропиках особенно распространены фикусовые (которые в значительном количестве обитают и в умеренных зонах), крупные зеленые (*Caulerpa*) и особенно известковые красные водоросли из семейства кораллиновых, которые наряду с коралловыми полипами являются рифообразующими организмами.

Животный мир. Фауна Тихого океана по видовому составу в 3—4 раза богаче, чем в других океанах. Особенно богата по количеству видов фауна тропических вод. Так, в морях Индонезийского архипелага известно более 2 тыс. видов рыб, тогда как в северных морях — Охотском и Беринговом — их насчитывается лишь около 300. Но и в этих морях число видов рыб вдвое больше, чем в морях с теми же климатическими условиями, но относящихся к бассейнам других океанов. Фауна моллюсков в тропической зоне Тихого

океана включает более 6 тыс. видов, а в Баренцевом море, например, их около 200. Для Тихого океана характерна также богатая фауна кораллов.

Важными особенностями фауны Тихого океана являются древность многих систематических групп и эндемизм. В Тихом океане обитает большое количество древних видов морских ежей, примитивные роды мечехвостов, некоторые очень древние рыбы, не сохранившиеся в других океанах, например иордания, гильбертидия; 95 % всех видов лососевых обитают в Тихом океане. Только в Тихом океане живут представители класса погонофор. Эндемичные формы характерны и для млекопитающих, населяющих Тихий океан. Таковы дюгонь, морской котик, сивуч, морской бобр, отсутствующие в других океанах.

Для многих представителей фауны Тихого океана свойствен гигантизм. В северной части Тихого океана известны гигантские мидии и устрицы, в экваториальной зоне обитает самый крупный двустворчатый моллюск тридакна, масса которого достигает 300 кг.

В Тихом океане наиболее ярко представлена ультраабиссальная фауна. Огромное давление, низкие температуры воды определяют резкую ограниченность не только низших, но и высших таксономических групп, способных обитать в ультраабиссали. Так, на глубинах более 8,5 км обитает всего лишь 45 видов, из них более 70 % эндемичны. Среди этих видов преобладают голотурии, которые ведут очень малоподвижный образ жизни, отличаются способностью пропускать через пищеварительный тракт огромное количество грунта, по существу единственного источника питания на этих глубинах.

Некоторые особенности распределения органического мира. В распределении органического мира в Тихом океане весьма четко проявляются законы физико-географической зональности. Особенно ярко она выражена в неоднородности распределения первичной продукции. Изолиния 150 мгС/м^2 отделяет умеренные и экваториальные зоны от тропических, где на обширных площадях первичная продукция даже ниже 100 мгС/м^2 . Однако ареалы

наибольшей первичной продукции (более $250\text{—}500 \text{ мгС/м}^2$) в большей степени подчиняются циркумконтинентальной зональности, примыкают к берегам океана и захватывают окраинные моря. Те же закономерности проявляются в географическом распределении биомассы. Высокие значения биомассы (более 300 мгС/м^2) характерны для прибрежных вод и пелагиали субполярных и умеренных зон, а также для экваториальной зоны. Внутри этих зон максимальные значения первичной продукции и биомассы планктона приурочены к апвеллингам, в частности к субполярной, тропической, экваториальной и антарктической дивергенциям.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ОКЕАНА

Районирование Тихого океана в учебнике дается на уровне физико-географических поясов для верхнего слоя океана (мощностью 100 м). Основой границ выделяемых поясов служат фронтальные разделы водных масс. Выделены: экваториальный, северный и южный субэкваториальный, северный и южный субэкваториальные, северные и южные тропические и субтропические, северные и южные умеренные и холодные пояса. В табл. 30 приведены сравнительные физико-географические характеристики выделенных поясов.

Авторы таблицы рассматривают в общей форме также вертикальную структуру выделенных поясов. Они считают, что «на глубинах гидрологические различия водных поясов слабеют. Уменьшаются и биологические различия...». На самом дне пояса выражены не полностью, они как бы интегрируются. По характеру донных отложений (а следовательно, и по бентосу) здесь могут быть выделены лишь пять поясов: экваториально-тропический, два умеренных и два холодных. Состав донных отложений в целом соответствует зональному распространению планктона, а состав глинистых минералов в полигенных отложениях — характеру тонких продуктов терригенного происхождения, которые также отражают зональные климатические различия на суше.

Таблица 30. Характеристики природных условий, осредненные по физико-географическим поясам
(по В. Л. Лебедеву, А. Д. Добровольскому, К. К. Маркову, 1981)

Физико-географические характеристики	Физико-географические пояса										
	эква- тори- альный	север- ный субэква- тори- альный	южный субэква- тори- альный	север- ный тропи- ческий	южный тропи- ческий	север- ный субтро- пичес- кий	южный субтро- пичес- кий	север- ный умерен- ный	южный умерен- ный	север- ный холод- ный	южный холод- ный
Температурная граница со стороны экватора на 0 м, С°	—	26—29	20—29	20—29	20—29	20—28	20—27	16—23	15—18	3—10	3—6
Соленость на 0 м, ‰	34,8	34,5	34,5	34,8	34,9	34,5	35,2	33,2	33,9	32,5	33,8
Устойчивость на 0—100 м, условные единицы	1500	2000	1300	1700	1000	1200	700	800	400	1000	150
Глубина максимальная за год перемешивания, м	50	100	100	100	100	150	150	100	300	100	150
Скорость течений на 0—100 м, см/с	40	20	25	10	10	10	10	20	15	10	10
Скорость ветра, м/с	6	5	5	6	6	7	7	9	9	7	7
Высота волн, м	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,4	1,6	1,2	1,5
Осадки, мм/год	2000	1000	500	750	1750	1000	1500	1200	1200	750	1000
Атмосферное давление, мбар	1010	1014	1014	1015	1015	1017	1012	1010	1005	1000	992
Биомасса по углероду на 0—100 м, т/км ³	5	5	10	2	3	4	2	10	3	30	5
Первичная продукция за сутки на 0—100 м, т/км ²	0,1	0,15	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,15	0,3	0,2

ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН

Индийский океан расположен главным образом к югу от тропика Рака. С севера он ограничен Азиатским континентом, поэтому в северном полушарии океан полностью находится в тропическом поясе.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И РЕЛЬЕФ ДНА ОКЕАНА

Срединно-океанические хребты. Рельеф дна Индийского океана целесообразно начать рассматривать с срединно-океанических хребтов, так как они закономерно делят Индийский океан на три сектора: *Африканский, Индо-Австралийский и Антарктический*. В Индийском океане выделяются четыре срединно-океанических хребта: *Западно-Индийский, Аравийско-Индийский, Центральноиндийский хребты и Австрало-Антарктическое поднятие*. Для Западно-Индийского хребта, расположенного в юго-западной части океана, характерны все отличительные признаки срединно-океанических хребтов: сейсмичность, подводный вулканизм, кора рифтогенального типа и рифтовая структура осевой зоны. Его секут несколько океанических разломов субмеридионального простирания. К востоку от острова Родригес система хребтов разветвляется: к северу простирается Аравийско-Индийский, а к юго-западу — Центральноиндийский срединно-океанические хребты. Наиболее обстоятельно изучен *Аравийско-Индийский хребет*. Установлено участие в сложении рифтовой зоны хребта ультраосновных пород, выявлен ряд секущих разломов субмеридионального простирания, с которыми связаны очень глубокие впадины — океанические тропи с глубинами до 6,4 тыс. м. Наиболее мощный разлом — *Оуэн* пересекает северную часть хребта. По этому разлому северный отрезок хребта испытал смещение на 250 км к северу. Далее на запад рифтовая зона захватывает весь Аденский залив и продолжается в северо-северо-западном направлении в виде рифтовой структуры Красного моря (рис. 91).

В Аденском заливе и в Красном море заложен ряд скважин глубоководного бурения. Наиболее древние породы, вскры-

тые скважинами, палеогеновые. Все колонки представлены почти исключительно карбонатными отложениями. Существенное участие в разрезах некоторых скважин принимают вулканические пеплы. В ходе бурения обнаружены толщи эвалоритов и металлоносных илов, связанные генетически с мощными излияниями горячих (до 70 °С) и очень соленых (до 350 ‰) ювенильных вод в рифтовой зоне Красного моря.

Центральноиндийский срединно-океанический хребет имеет хорошо выраженные рифтовую и фланговые зоны и заканчивается на юге вулканическим плато *Амстердам*, с островами — вулканами *Сен-Поль* и *Амстердам*. На восток-юго-восток от этого плато простирается *Австрало-Антарктическое поднятие*. В отличие от других хребтов Индийского океана оно имеет вид широкого, сравнительно слаборасчлененного свода, морфологически близкого к поднятиям Тихого океана. В восточной части Австрало-Антарктическое поднятие рассечено целой серией меридиональных разломов на ряд сегментов, смещенных относительно друг друга в меридиональном направлении.

Особенности рельефа Африканского сегмента дна Индийского океана. Африканский сегмент имеет сложно построенный рельеф. Подводная окраина Африканского материка при очень узком шельфе и четко выраженном материковом склоне отличается значительным развитием окраинных плато и материкового подножия. На юге описываемой области Африканский континент образует выдвинутые на юг выступы: *банку Агульяс, Мозамбикский и Мадагаскарский* (вместе с одноименным островом) *хребты*. Несмотря на преобладание больших глубин над этими хребтами, их следует рассматривать как элементы подводной окраины Африканского материка и называть *краевыми плато*, так как они сложены земной корой материкового типа. Материковое подножие образует расширяющуюся к югу наклонную равнину вдоль побережий Сомали и Кении, занимающую также большую часть Мозамбикского пролива и окаймляющую Мадагаскар

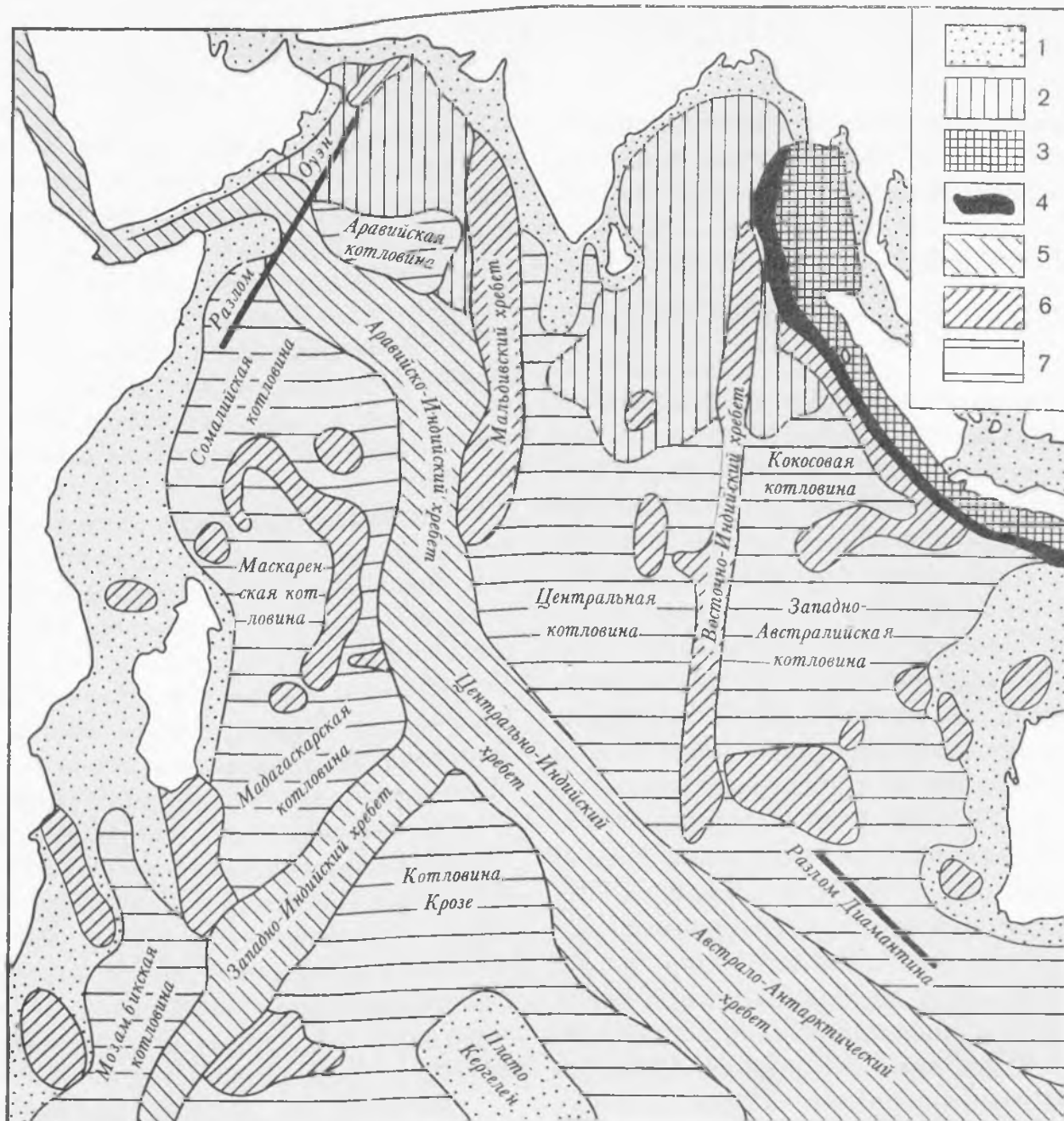


Рис. 91. Структурно-геоморфологическая схема дна Индийского океана:

1 — шельф и материковый склон с материковым подножием (без конусов выноса Инда и Ганга), 2 — конуса выноса мутьевых потоков, питающихся аллювием Инда и Ганга, 3 — переходная область (без глубоководного желоба), 4 — Яванский глубоководный желоб, 5 — срединно-океанические хребты и рифтовые зоны Аденского залива и Красного моря, 6 — хребты и возвышенности ложа океана, 7 — котловины ложа океана

с востока. Кроме плато в Африканском сегменте выделяется еще крупный Маскаренский хребет, северную часть которого образует «микроконтинент» Сейшельских островов.

Поверхность ложа океана, в особенности по соседству с срединно-океаническими хребтами, расчленена многочисленными грядками и ложбинами, связанными с зонами разломов субмеридионального простираения, секущих хребты. Здесь много также подводных вулканических гор. Многие вершины гор надстроены коралловыми постройками, поэтому широко распространены атоллы и подводные корал-

ловые рифы. Между главными горными поднятиями находятся котловины ложа океана — Агульяс, Мозамбикская, Мадагаскарская, Маскаренская и Сомалийская. Как уже упоминалось, в них широко развит горный и холмистый рельеф. Значительный объем поступления терригенного и биогенного осадочного материала обусловил также формирование обширных плоских абиссальных равнин в Сомалийской и Маскаренской котловинах. Интересным геоморфологическим объектом в Мозамбикской котловине является крупная подводная долина Замбези и система ее конусов выноса.

Особенности рельефа Индо-Австралийского сегмента. Он занимает почти половину площади Индийского океана. Для него характерны два крупных хребта меридионального простирания. Западный из них — *Мальдивский*, на вершинной поверхности которого расположены *острова Лаккадивские, Мальдивские и Чагос*. По геофизическим данным можно предполагать, что этот хребет сложен корой континентального типа. Бесспорная подводная континентальная окраина в северной части сегмента состоит из очень узкого шельфа вдоль побережий Аравии и Индостана, узкого и крутого *материкового склона* и очень широкого *материкового подножия*, в основном образованного двумя гигантскими конусами выноса *мутевых потоков* — *Индским* и *Бенгальским*. Индский конус далеко выдвинут в пределы Аравийской океанической котловины. И только южная часть этой котловины занята плоской абсиссальной равниной с отдельными возвышающимися над ней подводными горами (в том числе *горой МГУ*, открытой экспедицией на судне «Академик Курчатов» в 1967 г.).

Параллельно Мальдивскому хребту, почти точно по 90-му меридиану более чем на 4000 км с севера на юг протягивается глыбовый океанический *Восточно-Индийский хребет*. Между Мальдивским и Восточно-Индийским хребтами расположена *самая крупная котловина* Индийского океана — *Центральная*. Ее северную часть также занимает простирающийся далеко к югу *Бенгальский конус выноса*, к южной границе которого примыкает плоская *абсиссальная равнина*. Южная половина котловины характеризуется крупнохолмистым рельефом. В центральной части котловины расположены небольшой *хребет Ланка* и подводная *гора Афанасия Никитина*.

К востоку от Восточно-Индийского хребта расположены две котловины — *Кокосовая* и *Западно-Австралийская*. Их разделяет глыбовое субширотное ориентированное *Кокосовое поднятие* с островами *Кокосовыми* и *Рождества*. В северной части Кокосовой котловины имеется плоская *абсиссальная равнина*, генетически связанная с Бенгальским конусом выноса. Западно-Австралийская котловина почти

полностью характеризуется *рельефом абсиссальных холмов*. С юга она ограничена *Западно-Австралийским широтно ориентированным поднятием*, круто обрывающимся к югу и полого погружающимся под дно котловины к северу. С юга Западно-Австралийское поднятие ограничено крутым уступом, связанным с зоной разломов *Диамантина*. Для зоны разломов характерно сочетание глубоких и узких грабенных (наиболее значительные — *Обь, Диамантина*) и многочисленных также узких сопровождающих их *горстов*.

Строение подводной окраины Австралийского материка. На севере Австралия окаймлена широким шельфом с многочисленными коралловыми постройками (*Сахульский шельф*). К югу вдоль западного побережья материка шельф суживается и вновь заметно расширяется у побережья южной Австралии. Материковый склон на большей части своего протяжения осложнен *краевыми плато*, из которых наиболее значительны *плато Эксмут и Натуралистов*. В восточной части *Западно-Австралийской котловины* есть несколько поднятий (*Зенит, Кювье* и др.), которые являются фрагментарными континентальными структурами. Таким образом, подводная окраина Австралии продолжается на запад значительно дальше, чем это можно предполагать, основываясь только на картине батиметрии.

Между южной подводной окраиной Австралии и Австрало-Антарктическим поднятием расположена небольшая *Южно-Австралийская котловина*, на дне которой простирается одноименная *плоская абсиссальная равнина*.

Антарктический сегмент. Этот сегмент ограничен Западно-Индийским и Центральноиндийским срединно-океаническими хребтами, а с юга — берегами Антарктиды. Подводная окраина Антарктиды отличается общей *«переуглубленностью» шельфа, расчлененностью его рельефа*, связанной как с тектоническим, так и с гляциальными факторами. Широкий материковый склон прорезают крупные и широкие подводные каньоны, по которым, по видимому, осуществляется сток переохлажденных вод с шельфа в абсиссальные впадины. Материковое подножие Антарктиды, как показали исследования в

котловине Беллинсгаузена в Тихом океане, отличается большой шириной и значительной (до 1,5 км) мощностью рыхлых отложений.

Крупный выступ Антарктического материка — *подняtie Кергелен*, а также *вулканическое поднятие островов Принс-Эдуард* и *Крозе* делят ложе океана в пределах Антарктического сектора на три котловины. Западная котловина называется *Африканско-Антарктической*. Она наполовину расположена в Атлантическом океане, к западу от 20-го меридиана, по которому условно проводится граница между Атлантическим и Индийским океанами. Большая часть ее дна — *плоская абиссальная равнина*. Расположенная севернее котловина *Крозе* отличается исключительно *крупнохолмистым рельефом дна*. *Австрало-Антарктическая котловина*, лежащая к востоку от Кергелена, в южной части занята *плоской равниной*, а в северной — *абиссальными холмами*.

Переходная область в Индийском океане представлена *котловиной Андаманского моря* и *глубоководным Зондским желобом*, к которому приурочена максимальная глубина Индийского океана (7450 м). Элементом переходной зоны являются также *подводный Ментавайский хребет* и его продолжение в виде *Андаманских* и *Никобарских островов*. Это внешний хребет Зондской островной дуги.

Особенности распределения донных отложений в Индийском океане. В отличие от Тихого в Индийском океане преобладают *известковые фораминиферово-кокколитовые отложения*, занимающие более половины площади его дна. Широкое развитие биогенных (в том числе коралловых) известковых отложений в Индийском океане объясняется как положением большей части его в пределах тропических и экваториального поясов, где в теплых водах фауна известкового планктона особенно обильна, так и меньшей, чем в Тихом океане, глубиной океанических котловин. Многочисленные горные поднятия также благоприятны для образования известковых осадков. В глубоких частях некоторых котловин (Центральной, Западно-Австралийской и др.) залегают глубоководные *красные глины*. В экваториальном поясе характерны *радиоляриевые илы*. Широкий

пояс *кремнистых диатомовых отложений* представлен в холодной южной части океана, где условия для пышного развития диатомовой флоры особенно благоприятны. Между зоной развития диатомовых осадков и Антарктидой отлагаются *айсберговые осадки*.

На дне Индийского океана значительно распространены железо-марганцевые конкреции. Они приурочены главным образом к областям отложения красных глин и радиоляриевых илов.

КЛИМАТ И ВОДЫ

Главные черты климата океана. Климат Индийского океана прежде всего определяется его географическим положением. Благодаря влиянию Азиатского континентального массива в северной части океана устанавливается *муссонная атмосферная циркуляция*, а это в свою очередь обуславливает периодически меняющуюся картину циркуляции поверхностных вод в этом районе.

Высокое атмосферное давление над Азией в зимнее время вызывает образование северо-восточного муссона. Летом он сменяется влажным юго-западным муссоном, несущим воздух из южных районов океана. Во время летнего муссона повторяемость ветров силой более 7 баллов достигает 40 %.

В южной тропической зоне господствует *юго-восточный пассат*, который в зимнее время не распространяется севернее 10° с. ш. В зоне 40—55° ю. ш. в течение всего года характерен *западный перенос воздушных масс*. Особенно сильны и продолжительны западные ветры в умеренных широтах, где повторяемость штормовой погоды составляет 30—40 %. В средней части моря штормовая погода связана главным образом с тропическими ураганами. Зимой они могут возникать и в южной тропической зоне. Чаще всего (до 8 раз в год) ураганы возникают в западной части океана, в районах Мадагаскара и Маскаренских островов.

Особенности атмосферной и водной циркуляции обуславливают закономерные изменения температуры воздуха по всей поверхности океана в полном соответствии с климатической зональностью.

Однако охлаждающее влияние летнего муссона и Антарктиды вызывает заметное смещение термического экватора в летнее время к северу.

Максимум осадков (более 2,5 тыс. мм) приурочен к восточной области экваториальной зоны. В этой части зоны отмечается и повышенная облачность (более 5 баллов). Наименьшее количество осадков в тропических районах южного полушария, причем более сухая восточная часть океана. В северном полушарии ясная погода в течение большей части года характерна для Аравийского моря. Максимумы облачности отмечаются в антарктических водах.

Течения. В северной части океана муссонная циркуляция вызывает сезонную смену течений. Зимой устанавливается *Юго-Западное Муссонное течение*, берущее начало в Бенгальском заливе. Южнее 10° с. ш. это течение переходит в *Западное течение*, пересекающее океан от Никобарских островов до берегов Восточной Африки, где оно разветвляется. Одна ветвь идет в Красное море, другая — на юг до 10° ю. ш. и затем, приобретая восточное направление, дает начало *Экваториальному противотечению*. Последнее пересекает океан и у берегов Суматры вновь разветвляется — часть вод уходит в Андаманское море, а основная ветвь направляется между Малыми Зондскими островами и северным берегом Австралии в Тихий океан. Летом юго-восточный муссон обеспечивает перемещение всей массы поверхностных вод на восток, и экваториальное течение исчезает. Летнее муссонное течение начинается у берегов Африки мощным *Сомалийским течением*, к которому в районе Аденского залива присоединяется течение из Красного моря. В Бенгальском заливе летнее муссонное течение образует поток на север, другая часть вод уходит на юг и вливается в *Южно-Пассатное течение*.

В южном полушарии течения имеют более постоянный характер, нет сезонности в их распределении. Южно-Пассатное течение, возбуждаемое пассатами на северной периферии Южно-Индийского океана области высокого давления, пересекает океан с востока на запад. Оно усиливается в зимнее (для южного полушария) время,

когда приобретает дополнительное питание за счет вод из Тихого океана, поступающих вдоль северного берега Австралии. Часть вод перемещается на юг, вдоль западного берега Австралии, основной же поток устремляется к Мадагаскару, где разветвляется, давая начало *Экваториальному противотечению*, *Мозамбикскому* и *Мадагаскарскому течениям*. Сливаясь юго-западнее Мадагаскара, они образуют мощное теплое течение *Агульяс*. Южная часть вод этого течения уходит в Атлантический океан, а часть вливается в течение *Западных ветров*. Последнее обусловлено общим преобладанием западного переноса воздушных масс в умеренной зоне и, как уже отмечалось, охватывает весь океанический пояс умеренных широт южного полушария. На подходе к Австралии от него отходит на север холодное *Западно-Австралийское течение*.

В Антарктике поверхностные воды подчинены циклонической циркуляции атмосферы, обуславливающей западное течение вдоль края Антарктиды и слабые северо-восточные потоки севернее 60° с. ш. Эти воды подходят с юга к основному потоку течения *Западных ветров* и образуют здесь *антарктическую линию конвергенции*.

В целом система течений в Индийском океане может быть представлена в виде двух главных круговоротов. В зимнее время (северного полушария) выделяется *северный круговорот, образуемый Муссонным, Сомалийским и Экваториальным течениями*. Летом северного полушария Муссонное течение, приобретающее противоположное направление, сливается с *Экваториальным* и резко усиливает его. В результате северный круговорот замыкается с юга *Южным Пассатным течением*. Второй, *южный круговорот* образуется течениями *Южным Пассатным, Мадагаскарским, Агульяс, Западных ветров и Западно-Австралийским*. В Аравийском море, Бенгальском и Большом Австралийском заливах и в приантарктических водах действуют *местные круговороты*.

Советскими исследователями в Индийском океане выявлено *подповерхностное экваториальное течение*, подобное течению Кромвелла в Тихом океане. Оно получило название течения *Тареева*.

В экваториальной зоне круглый год температура поверхностных вод около 28 °С как в западной, так и в восточной частях океана. В Красном и Аравийском морях зимняя температура снижается до 20—25°, но летом в Красном море устанавливаются максимально высокие температуры для всего Индийского океана: 30—31°. Высокие зимние температуры (29 °С) характерны также для района, прилегающего к северо-западной Австралии. В южном полушарии, в особенности южнее тропика, температуры воды на одних и тех же широтах как летом, так и зимой в восточной части океана на 1—2° ниже, чем в западной. Температура воды ниже 0° в летнее время отмечается к югу от 60° ю. ш. Ледообразование в этих районах моря начинается в апреле. К концу зимы толщина припая может достигать 1—1,5 м. Таяние начинается в декабре — январе, и только к марту происходит полное очищение вод от припайных льдов. В южной части Индийского океана широко распространены айсберги. Наиболее крупные из них заходят даже севернее 40°.

Максимальная соленость поверхностных вод — в Красном море и в Персидском заливе, где она достигает 40—41 ‰. Высокая соленость — более 36 ‰ — также в южном субтропическом поясе, в особенности в его восточных районах, а в северном полушарии также в Аравийском море. В соседнем Бенгальском заливе она снижается до 30—34 ‰. Здесь сказывается мощное опресняющее влияние стока Ганга с Брахмапутрой и Иравади. Области высокой солености соответствуют зонам максимального испарения и наименьшего количества атмосферных осадков. Пониженная соленость (менее 34 ‰) характерна для приантарктических вод, где сказывается сильное опресняющее воздействие талых ледовых вод.

Сезонные различия солености значительны лишь в экваториальной и антарктической зонах. Зимой опресненные воды северно-восточной части океана переносятся муссонным течением в широтном направлении, образуя язык пониженной солености вдоль 5° с. ш. Летом со сменой направления муссонного течения этот «язык» исчезает. В антарктических водах

в летнее время (для северного полушария) соленость несколько повышается за счет осолонения вод в процессе ледообразования.

Распределение солености по вертикали характеризуется в целом ее убыванием от поверхности к дну океана. Придонные воды имеют соленость 34,7—34,8 ‰ как в экваториально-тропических, так и в антарктических широтах. Собственно, это соленость погружившихся антарктических вод, которые являются главным источником формирования донных водных масс.

Водные массы. Воды Индийского океана разделяются на несколько водных масс. В. Г. Нейман в пределах той части Индийского океана, которая лежит севернее 40° ю. ш., выделяет *центральную* и *экваториальную поверхностные и подповерхностные водные массы* и подстилающую их (глубина 1000 м) *глубинную*. Центральная водная масса распространяется на север до 15—20° ю. ш. Температура ее меняется с глубиной от 20—25° до 7—8 °С, соленость — 34,6—35,5 ‰. Поверхностные слои севернее 10—15° ю. ш. составляют *экваториальную водную массу* с температурой 4—18 °С и соленостью 34,9—35,3 ‰. Эта водная масса отличается значительными горизонтальными и вертикальными скоростями перемещения (Степанов, 1974). В южной части океана выделяется *субантарктическая водная масса* (температура 5—15 °С, соленость понижена — около 34 ‰) и *антарктическая* (температура от 0 до —1 °С, соленость еще более низкая — до 32 ‰ в связи с влиянием тающих льдов). *Глубинные воды* разделяются на три водные массы: *очень холодная циркумполярная*, образующаяся путем опускания поверхностной и промежуточной антарктических водных масс и притока циркумполярных вод из Атлантического океана; *южноиндийская*, формирующаяся в результате опускания субантарктических поверхностных и промежуточных вод; *североиндийская*, обусловленная главным образом плотными водами, вытекающими из Красного моря и Оманского залива. Глубже 3,5—4 тыс. м распространены *донные водные массы*, формирующиеся из антарктических переохлажденных и плотных соленых вод Красного моря и Персидского залива.

В Индийском океане имеется несколько зон особо интенсивного вертикального перемешивания, связанных с опусканием поверхностных вод или подъемом глубинных вод. Наиболее значительными из них являются *северная и южная зоны конвергенции течения Западных ветров*, а также *зоны дивергенции к востоку от Мадагаскара и западнее Австралии и анвеллинга в Аравийском море*.

ЖИЗНЬ В ИНДИЙСКОМ ОКЕАНЕ

Фауна и флора Индийского океана имеют сходство с органическим миром западной части Тихого океана, что объясняется широким обменом между этими океанами через моря и проливы Индонезийского архипелага. В Индийском океане выделяют *Тропическую и Нотально-Антарктическую биогеографические области*.

Тропическая область выделяется исключительным богатством планктона. Особенно обильна одноклеточная водоросль триходесмиум. Поверхностный слой воды сильно мутнеет и меняет свою окраску из-за их огромного количества. Для планктона Индийского океана характерно большое число светящихся ночью организмов: перидиней, некоторых медуз, гребневиков, оболочников. Довольно обычны ярко окрашенные сифонофоры, в том числе ядовитые физалии. Главными представителями планктона в умеренной и антарктической зонах являются копеподы, эвфузиды и диатомеи.

Нектон Индийского океана разнообразен. Среди рыб следует отметить корифену, тунцов, имеющих большое промысловое значение, нототений и разнообразных акул. Из пресмыкающихся имеются несколько видов гигантских морских черепах, морские змеи, из млекопитающих — китообразные (беззубые и синие киты, кашалоты, дельфины), тюлени, морские слоны. Большинство китообразных (особенно настоящие киты) обитает в умеренной и приполярных областях, где благодаря интенсивному вертикальному перемешиванию вод возникают исключительно благоприятные условия для широкого развития планктонных организмов, являющихся главным продуктом питания синего и беззубого китов.

Фитобентос тропической области Индийского океана отличается развитием бурых водорослей — саргассовых, турбинарий; из зеленых широко распространена каулерпа. Пышно развиваются также известковые водоросли — литотамнии (из красных водорослей) и халимеда (из зеленых). Они участвуют вместе с кораллами в сооружении рифовых построек. Особый фитоценоз образуют в прибрежных зонах мангровые заросли, очень типичные для Индийского океана. В умеренной и антарктической областях для фитобентоса наиболее характерны красные и бурые водоросли главным образом из групп фукусовых и ламинариевых (бурые), порфира, гелидиум (красные). В приполярных водах южного полушария встречаются гигантские макроцистисы.

Зообентос представлен разнообразными моллюсками, известковыми и кремневыми губками, иглокожими (ежи, морские звезды, офиуры, голотурии), многочисленными ракообразными, гидроидами, мшанками. Широко распространены в тропической зоне также коралловые полипы.

В Индийском океане, как и в Тихом, живое вещество распределено крайне неравномерно. Прежде всего отмечается высокая продуктивность прибрежных вод, в первую очередь в Персидском заливе, в Красном и Аравийском морях, в Бенгальском заливе, вдоль побережья Африки, в меньшей степени Австралии. Первичная продукция в этих районах составляет 250—500, а местами и более 500 мгС/м² в день. Резко выделяется тропическая «океанская пустыня» в южном полушарии, очень низка продуктивность в центральной части Аравийского моря и в Центральной котловине, где первичная продукция менее 100 мгС/м². Экваториальная, умеренная и субантарктическая зона пелагиали характеризуются средними значениями первичной продукции (100—200 мгС/м²). Как и в Тихом океане, первичная продукция резко возрастает на акваториях, прилегающих к океаническим островам. В особенности высоки ее значения на коралловых рифах (Кобленц-Мишке, 1977). Сходная картина наблюдается в распределении биомассы живого вещества.

По характеру донной абиссальной фауны дно Индийского океана (глубже 3000 м) разделяют на две области: *тропическую* и *антарктическую*. Граница между ними проходит примерно по 30° ю. ш., от Южной Африки к Южной Австралии. В какой-то степени такое разделение основывается на присутствии донных теплолюбивых фораминифер в тропической области и более холододобивой донной фауны в антарктической.

В целом отмечается большое сходство органического мира Индийского и Тихого океанов. Индийский океан уступает лишь по разнообразию видов. Но общая оценка продуктивности биомассы в Индийском океане дает основание считать, что его биологические ресурсы не беднее ресурсов Тихого и Атлантического океанов. Однако Атлантический океан дает в настоящее время 39 % мирового улова рыбы (примерно 22 млн. т), а Индийский — всего лишь 4—5 % (около 3 млн. т). Это означает, что рыбные ресурсы Индийского океана реализуются еще в малой степени. Пока еще в большинстве прибрежных районов рыболовство имеет местный потребительский характер. Между тем промысловое рыболовство в океане имеет большие перспективы. Имеющиеся данные позволяют считать, что доведение объема промыслового рыболовства в Индийском океане до 10—14 млн. т вполне реально.

Интенсивный еще недавно китобойный промысел в южных районах Индийского океана быстро свертывается. Некоторые виды китов оказались почти полностью истребленными, другие — кашалоты и сейвалы — еще сохранились, но их количество сильно сократилось.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ОКЕАНА

По данным, опубликованным в «Физической географии Мирового океана» (1920) и в «Атласе океанов» (1977), на поверхности Индийского океана могут быть выделены следующие физико-географические пояса.

1. *Северный тропический пояс*. В Индийском океане он редуцирован и включает в себя лишь Красное море, Персидский залив и северо-западную часть Аравийского моря. Наиболее характерны

ми особенностями этого пояса являются высокие температуры воздуха и воды, ненормально высокая соленость вод. Отмечены высокие значения биомассы и первичной продукции, связанные с широким развитием коралловых биоценозов.

2. *Северный субэкваториальный пояс*. Он охватывает воды Аравийского моря и Бенгальского залива. Наиболее характерная физико-географическая особенность этого пояса в Индийском океане — ярко выраженный муссонный режим циркуляции атмосферы и производной от нее циркуляции поверхностных вод. Высокие температуры воды и воздуха, пониженная соленость, связанная с большим количеством атмосферных осадков и с опресняющим влиянием зимнего муссона, способствуют бурному развитию жизни в пределах пояса.

3. *Южный субэкваториальный пояс*. Он сходен по своим чертам с северным поясом и даже сливается с ним у берегов восточной Африки. Однако значение муссонной циркуляции в этом поясе заметно снижается. Как и Северный субэкваториальный пояс, южный пояс характеризуется богатым органическим миром.

4. *Экваториальный пояс*. Он выделяется наибольшим постоянством климатических и гидрологических характеристик, богатым и разнообразным органическим миром, специфическим конвективным характером облачности (облака вертикального строения), значительным количеством атмосферных осадков и соответственно пониженной соленостью вод.

5. *Южный тропический пояс*. Он отличается пассатным режимом атмосферной циркуляции. Это пояс Южного Пассатного течения. Атмосферных осадков мало (особенно в восточной части), соленость высокая. Отличается минимальной продуктивностью и минимальной биомассой.

6. *Южный субтропический пояс*. Для него характерен сменный характер атмосферного режима: зимой господствует воздух умеренных широт, летом — тропические массы воздуха. Температуры воды и воздуха ниже, чем в тропиках, так как уже начинает сказываться действие западного переноса воздуха и океанских поверхностных вод. Жизнь несколько обильнее, чем в Тропическом поясе.

7. *Южный умеренный пояс*. Как и соседний субантарктический пояс, он отличается богатым органическим миром. Особенно обильно представлены диатомовая флора и связанная с ней фауна планктона и нектона. Температуры воды и воздуха заметно понижены. Соленость умеренная. Сильные ветры, высокая повторяемость штормовой погоды.

8. *Субантарктический пояс*. Он отличается низкими температурами воды и воздуха, высокой бурностью вод, связанной преимущественно с западными ветрами, высокой продуктивностью и значительной биомассой. Существенным элементом ландшафта являются многочисленные айсберги.

9. *Антарктический пояс*. Этот пояс характеризуется очень суровыми климатическими условиями, низкими температура-

ми воды, суровым ледовым режимом. Вся совокупность природных условий неблагоприятна для жизни, поэтому органический мир антарктического пояса беден и разрежен.

На дне океана по зональному распределению глубоководных осадков четко выделяются четыре пояса: 1) *экваториально-тропический*, характеризующийся преимущественно известковыми осадками; 2) *южный умеренный*, выделяемый по распространению в его пределах карбонатных и смешанных карбонатно-кремнистых осадков; 3) *субантарктический*, отличающийся преимущественным распространением кремнистых (диатомовых) отложений, а также по южной периферии — айсберговых отложений; 4) *антарктический* — по господству айсберговых и почти полному отсутствию биогенных отложений.

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН

Атлантический океан второй по величине среди океанов. Как и Тихий, он простирается от субарктических широт до самой Антарктиды, т. е. имеет такие же размеры по длине, хотя существенно уступает ему по ширине. Эти, казалось бы, очень общие и внешние черты имеют важнейшее значение для его физической географии.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И РЕЛЬЕФ ДНА ОКЕАНА

Подводные окраины материков. Наиболее значительные площади *шельфа* приурочены к северному полушарию и прилегают к берегам Европы и Северной Америки. В высоких широтах широко распространены *реликтовые ледниковые формы рельефа*, так как большая часть шельфа подвергалась в четвертичное время материковому оледенению. Другой важный элемент реликтового рельефа шельфа — *затопленные речные долины* — встречаются практически во всех шельфовых районах Атлантического океана. Соответственно широко распространены на шельфе и *реликтовые континентальные*

отложения (рис. 92). У берегов Африки и Южной Америки шельф занимает меньшие площади, но в южной части Южно-Американской подводной окраины он опять значительно расширяется (Патагонский шельф).

Из современных субаквальных форм рельефа наиболее распространены *песчаные гряды*, образованные приливными течениями. Они очень характерны для шельфового Северного моря, в большом количестве встречаются в Ла-Манше, а также на шельфах Северной и Южной Америки. В экваториально-тропических водах, в особенности в Карибском море, на Багамских банках и у берегов Южной Америки разнообразно и широко представлены коралловые рифы.

Материковые склоны в Атлантическом океане в большинстве районов выражены крутыми уступами, нередко имеют ступенчатый профиль и всюду часто и глубоко расчленены *подводными каньонами*. В отдельных районах материковые склоны осложнены *краевыми плато*, из которых наиболее значительны *плато Блейк, Сан-Паулу, Фолклендское* на американских подводных окраинах. *Поркупайн* и *Гобан*

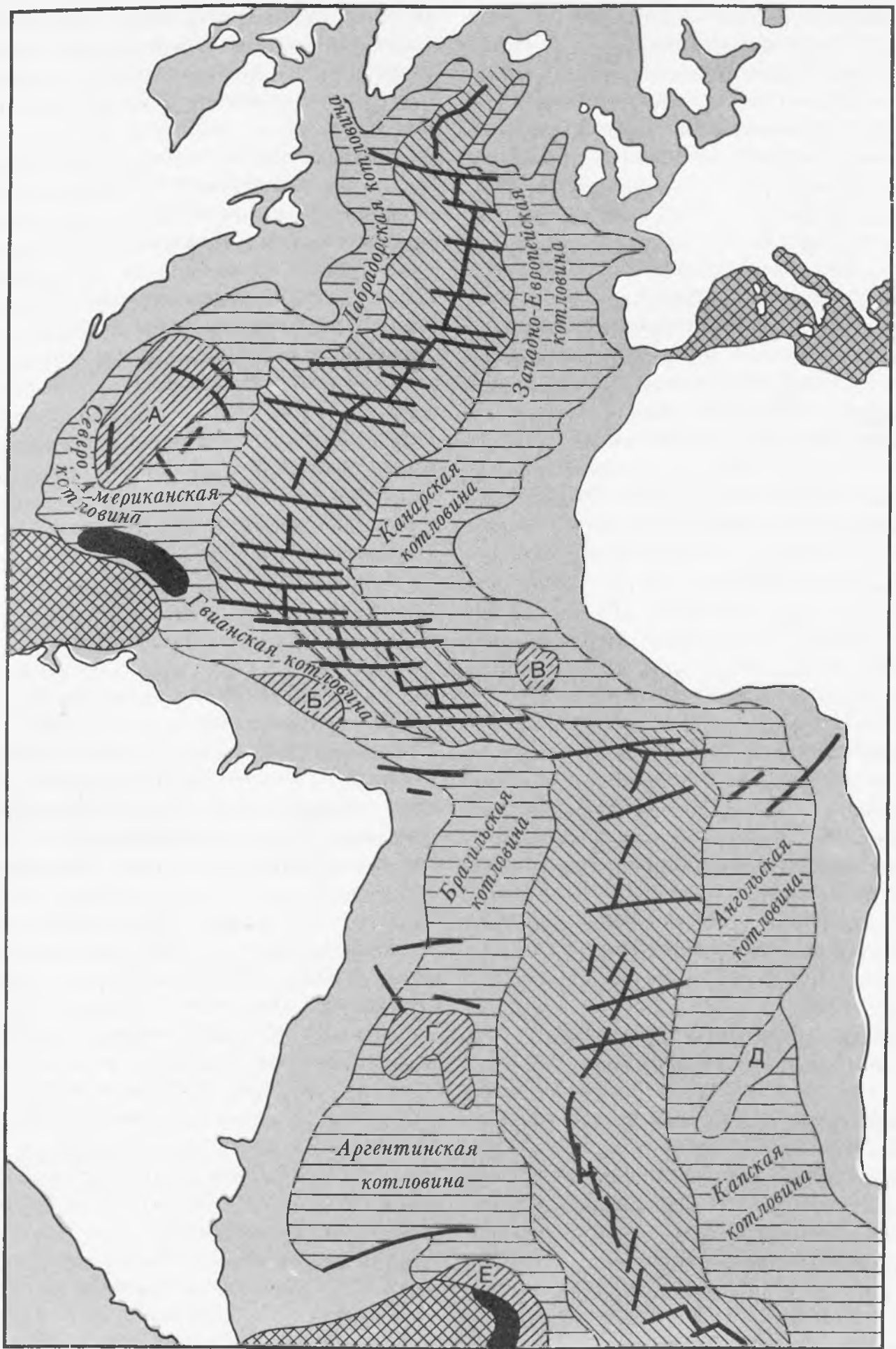


Рис. 92. Структурно-геоморфологическая схема дна Атлантического океана. Подводные окраины материков не заштрихованы:
 1 — переходная область, 2 — глубоководные желоба, 3 — средне-океанический хребет, 4 — котловина ложа океана, 5 — хребты и возвышенности ложа океана, 6 — зоны разломов

на подводной окраине Европейского субконтинента. Своеобразный элемент подводной окраины материков представляет *Фареро-Исландский порог* — глыбовая структура, простирающаяся от Исландии к Северному морю. В этом же регионе располагается *возвышенность Роколл*, также являющаяся погруженной частью подводной окраины Европейского субконтинента.

Более $\frac{1}{3}$ площади подводных материковых окраин занимает *материковое подножие*. На большей части протяжения это наклонная аккумулятивная равнина, лежащая на глубинах 3—4 км и сложенная мощной (несколько километров) толщей донных осадков. Они выполняют глубокие прогибы земной коры, отделяющие подводные континентальные окраины от ложа океана. В отдельных районах материкового подножия располагаются крупные конусы выноса мутьевых потоков, среди них наиболее значительны конусы выноса *подводных каньонов Гудзона, Амазонки, Роны* (в Средиземном море), *Нигера, Конго*.

На материковом подножии Северо-Американской континентальной окраины обнаружены своеобразные гигантские аккумулятивные формы рельефа, созданные донным течением. Они образовались в результате донного стока холодных арктических вод вдоль материкового подножия в южном направлении («*осадочные хребты*» *Ньюфаундлендский, Блейк-Багамский* и др.).

Геология подводных окраин материков Атлантического океана относительно лучше изучена, чем в других океанах. Тысячи скважин пробурены, например, на шельфе Мексиканского залива и в Северном море в связи с интенсивной добычей нефти и газа. Геологические данные свидетельствуют о единстве геологического строения подводных континентальных окраин и прилегающих пространств суши.

Переходная зона. В Атлантическом океане переходная зона представлена тремя областями — *Карибской, Средиземноморской* и *областью моря Скотия*, или *Южно-Сандвичевой*.

В *Карибскую область* входят одноименное море, глубоководная часть Мекси-

канского залива, островные дуги и глубоководные желоба. В ней можно выделить следующие островные дуги: *Кубинскую, Кайман — Сьерра-Маэстра, Ямайка — Южный Гаити*, *внешнюю и внутренние дуги Малых Антилл*. Кроме того, в Карибском море выделяют *подводную возвышенность* (или порог) *Никарагуа*, *хребты Беата и Авес*, из которых Авес, по-видимому, также был островной дугой. Кубинская дуга, имеющая сложное строение, охватывает северную (большую) часть Кубы и имеет ларамийский возраст складчатости. Продолжением этой складчатой структуры является северная кордильера острова Гаити. Следующая складчатая структура — дуга *Кайман — Сьерра-Маэстра* — начинается *горами Майя* на Юкатане, затем продолжается в виде *подводного хребта Кайман* и *горного хребта южной Кубы Сьерра-Маэстра*. Основная складчатость в пределах этого антиклинория имеет миоценовый возраст.

Мало-Антильская дуга — это современная островная дуга, включающая в себя ряд вулканических образований, в том числе три действующих вулкана (*Мон-Пеле* и др.). Состав продуктов извержения — андезиты, базальты, дациты. Внешняя гряда дуги — известняковая.

С юга Карибское море окаймляет два параллельных молодых хребта: *дуга Подветренных островов* и как бы замещающая островную дугу горная цепь *Карибских Анд*, переходящая к востоку в острова *Тринидад* и *Тобаго*.

Островные дуги и подводные хребты делят бассейн Карибского моря на несколько котловин. Из них самая глубокая — *Венесуэльская* (5420 м). Дно котловин выравнено мощной толщей главным образом карбонатных донных осадков.

В Карибской переходной области имеется *два глубоководных желоба* — *Кайман* и *Пуэрто-Рико*. К последнему приурочена самая большая глубина Атлантического океана — 8335 м.

Районы *хребта Скотия* и *Южных Оркнейских островов* рассматриваются как *бордерленды* — участки подводной континентальной окраины, раздробленные тектоническими движениями земной коры. Современная островная дуга *Южно-Сандвичевых островов* осложнена рядом вулка-

нов. С востока она окаймлена *Южно-Сандвичевым* глубоководным желобом (максимальная глубина 8228 м). Горный и холмистый рельеф дна моря Скотия возможно связан с осевой зоной одного из ответвлений системы срединно-океанических хребтов. Однако неясно, от которого срединно-океанического хребта отходит эта система.

В Средиземном море шельф существенно развит только в пределах Адриатического моря и Сицилийского порога. В целом отмечается широкое распространение континентальной земной коры даже в глубоководной части Средиземного моря. Субокеаническая земная кора развита лишь в виде отдельных пятен или «окон» и приурочена к самым глубоким котловинам — *Балеарской, Тирренской, Центральной, Критской. Горное складчатое сооружение, объединяющее Ионические острова, Крит и острова к востоку от последнего, может рассматриваться как островная дуга, которая сопровождается с юга Эллинским желобом, в свою очередь с юга обрамленным поднятием Восточно-Средиземноморского вала.*

Глубоководное бурение, проведенное в Средиземном море судном «Гломар Челленджер», показало, что в геологическом разрезе отложений, слагающих дно Средиземного моря, широко представлена соленосная толща мессинского яруса (верхний миоцен). Анализ пространственного распространения этих отложений позволил прийти к заключению, что в верхнем миоцене в течение некоторого времени Средиземное море не имело связи с Атлантическим океаном и существовало как огромный бессточный бассейн, с обширными лагунами, в которых происходило накопление соленосных толщ — эвапоритов. Связь с океаном возобновилась только в нижнем плиоцене.

Средиземное море производит впечатление переходной области, находящейся в очень поздней стадии геосинклинального развития. Однако до сих пор это весьма сейсмичная область. Здесь сохранилось несколько действующих вулканов, в том числе такие, как Везувий, Этна, Санторин, оставившие благодаря своей деятельности следы в истории средиземноморских народов, а вулкан Этна совсем

недавно причинил немало бед населению Сицилии.

Срединно-Атлантический хребет. Начинается он у берегов Исландии под названием *хребта Рейкьянес*. Он протягивается на тысячи километров по оси Атлантического океана. Осевую структуру хребта Рейкьянес образует *базальтовый гребень, рифтовые долины* в рельефе слабо выражены, но на флангах известны действующие вулканы. На широте 52—53° срединно-океанический хребет пересекают поперечные зоны *разломов Гиббс и Рейкьянес*. Отсюда начинается *Северо-Атлантический хребет* с четко выраженной *рифтовой зоной и рифтовыми долинами* и многочисленными поперечными разломами, к которым приурочены глубокие грабены — *«океанические трог»*. На широте 40° элементом срединно-океанического хребта является *Азорское вулканическое плато* с многочисленными надводными, образующими острова, и подводными действующими вулканами.

К югу от Азорского плато глубоководное бурение показало, что в рифтовой зоне под известковыми илами мощностью более 300 м залегают базальты, а под ними — глыбовая смесь ультраосновных и основных пород. И в базальтовой толще, и в нижнем, предположительно «третьем» слое, встречены были также прослойки осадочных пород. Южнее Азорского плато было проведено обследование рифтовой зоны и при помощи спускаемых обитаемых аппаратов. В ходе этих исследований были установлены факты, свидетельствующие о современной бурной вулканической, а также гидротермальной деятельности в рифтовой зоне.

В приэкваториальной части Северо-Атлантического хребта разбит особенно большим числом поперечных разломов на ряд сегментов, испытывавших значительные (200—300 км) латеральные смещения относительно друг друга. В результате таких смещений весь срединный хребет в этом районе приобретает простирание, близкое к широтному. У самого экватора с глубочайшим разломом связана впадина *Романш* (7856 м) — самое глубокое место Атлантики вне переходной зоны.

Южно-Атлантический хребет имеет в целом меридиональное простирание. Здесь

также очень хорошо выражены рифтовые долины, число поперечных разломов меньше, поэтому этот хребет более монолитный, чем Северо-Атлантический. В средней и южной его частях отмечаются вулканические *плато Вознесения, островов Тристан-да-Кунья, Гоф, Буве*. К плато приурочены действующие и недавно действовавшие вулканы. От острова Буве хребет меняет свое простираие на субширотное, огибает Африку и в Индийском океане смыкается с Западно-Индийским срединным хребтом.

О вулканизме Срединно-Атлантического хребта уже упоминалось. Отметим также большую сейсмичность всей зоны хребта. Большинство очагов землетрясений приурочено к поперечным разломам. Как и срединные хребты других океанов, Срединно-Атлантический хребет характеризуется исключительно поверхностными землетрясениями с глубиной очага не более нескольких десятков километров.

Ложе океана. Срединно-Атлантический хребет делит ложе океана на две почти равные части. Другие горные сооружения — *Ньюфаундлендский хребет, хребет Баракуда, поднятия Сеара, Риу-Гранди, горные группы, лежащие западнее Пиренейского полуострова (Мадейра, Гориндж и др.), подводное основание Канарских островов, поднятия островов Зеленого мыса и Гвинейское, Китовый хребет* — вместе со срединным хребтом разделяют ложе Атлантического океана на ряд котловин:

Котловина	Глубина максимальная, м
Лабрадорская	4180
Ньюфаундлендская	4685
Северо-Американская	6594
Гвианская	4830
Бразильская	6059
Аргентинская	6212
Западно-Европейская	5668
Иберийская	5100
Канарская	6501
Зеленого мыса	7297
Сьерра-Леоне	6040
Гвинейская	5215
Ангольская	5699
Капская	5457

В отличие от Тихого и Индийского океанов в котловинах Атлантического океана широко распространены *плоские абиссальные равнины*. Это связано с обильным поступлением осадочного материала, главным образом известкового биогенного, а также терригенного материала. На большей части площади ложа океана мощность осадков более 1 км. В пределах ложа пробурено более 100 глубоководных скважин. В большинстве скважин весь разрез осадочной толщи представлен пелагическими глубоководными отложениями. Самые древние отложения, вскрытые бурением, имеют юрский возраст. Под осадочным слоем сейсмическими исследованиями обнаружен «второй слой», представленный вулканитами и, по видимому, уплотненными осадочными породами. В целом океаническая земная кора ложа Атлантического океана, кроме повышенной мощности осадочного слоя, ничем не отличается от океанической земной коры в Тихом и Индийском океанах.

Существенным элементом рельефа ложа Атлантического океана являются *абиссальные холмы*, которые в большинстве случаев распространены в районах котловин, удаленных от подводных окраин материков, по периферии срединно-океанических хребтов. В Атлантическом океане более 2500 отдельных подводных гор, из них около 600 расположены в пределах ложа океана. Большая группа подводных гор приурочена к *Бермудскому плато* — крупной возвышенности, расположенной в *Северо-Американской котловине*. Имеется также несколько больших подводных долин, из них наиболее значительны *долины Хейзена и Мори* в северной части ложа Атлантического океана, протягивающиеся по обе стороны от Срединно-океанического хребта.

Большое сходство строения рельефа ложа океана и его геологического строения с рельефом и геологическим строением Тихого и Индийского океанов наряду с другими фактами заставляют с сомнением относиться к очень распространенному убеждению о «вторичности» происхождения Атлантического (и Индийского) океана при почти всеобщем признании «первичного» происхождения Тихого.

Особенности распространения донных отложений Атлантического океана. Мелководные отложения Атлантического океана представлены в большинстве случаев терригенными и биогенными отложениями и занимают около 20 % площади дна океана. Из глубоководных отложений наиболее распространены *известковые фораминиферовые илы* (65 % площади дна океана). Их ареал заходит и в северные широты, что объясняется отепляющим воздействием Северо-Атлантического течения (фораминиферы — теплолюбивые организмы).

В Атлантическом океане больше, чем в других океанах, распространены *птероподовые отложения*. Они имеются в Средиземном и Карибском морях, в осевой зоне Южно-Атлантического хребта. *Глубоководная красная глина* занимает около 26 % площади дна океана и приурочена к наиболее глубоким частям океанических котловин. *Радиоляриевые илы* в Атлантическом океане отсутствуют (за исключением небольшого участка в *Ангольской котловине*). В южной части Атлантики хорошо представлены *кремнистые диатомовые отложения*. Содержание аутигенного кремнезема в них составляет 62—72 %. Сплошное поле диатомовых илов, протягивающееся через все океаны в зоне Течения Западных ветров, в Атлантике прерывается лишь в проливе Дрейка, в связи с особенностями донного рельефа и значительными скоростями придонных течений.

В некоторых котловинах ложа океана там, где обычно залегают либо пелагические органогенные илы, либо красная глина, значительно развиты терригенные алевроиты и пелиты. Терригенные отложения на абиссальных глубинах характерны, в частности, для Северо-Американской, Гайанской, Аргентинской котловин. Эти отложения нередко называют *гемипелагическими*.

КЛИМАТ И ВОДЫ ОКЕАНА

Климатические условия. Атмосферная циркуляция над Атлантическим океаном определяется распределением основных барических областей. На крайнем севере и юге располагаются области пониженного давления — соответственно *Исланд-*

ская и Антарктическая барические депрессии. В субтропических широтах расположены постоянные области высокого давления — *Азорский и Южно-Атлантический максимумы*. Они разделяются *экваториальной областью пониженного давления*. Такое распределение барических областей определяет систему господствующих ветров в Атлантике. В умеренных широтах господствуют западные ветры, которые не только наиболее часты, но имеют и наибольшую балльность. В северном полушарии зимой в связи с циклонической деятельностью, развивающейся в зоне полярного фронта, отмечается наибольшее число штормов. В южном полушарии штормовые ветры господствуют в зоне западного переноса воздушных масс в течение всех сезонов года. В тропиках на обращенных к экватору окраинах антициклональных областей образуются пассаты (северо-восточные в северном и юго-восточные в южном полушариях) — ветры весьма устойчивые, но редко достигающие штормовой силы. В северном полушарии устойчивость ветрового режима в летнее время нарушается возникновением жестких ураганов, формирующихся на тропическом фронте. В районе экватора происходит конвергенция пассатов. Здесь возникают мощные восходящие токи воздуха, обуславливающие большую облачность и максимальное для Атлантического океана количество атмосферных осадков. Муссонная циркуляция в Атлантике выражена сравнительно слабо.

Таким образом, над Атлантическим океаном и к северу от него поле атмосферного давления состоит из последовательно сменяющихся по меридиану антициклональных и циклональных систем, а именно: а) антициклональных систем над центральной частью Арктического бассейна и над Антарктидой; б) циклональных систем умеренных широт; в) антициклональных систем атмосферной циркуляции в тропических широтах. Экваториальная зона Атлантического океана — зона сложного взаимодействия периферийных частей тропических антициклональных систем. Это находит свое отражение, в частности, в возникновении тропических ураганов, представляющих собой наиболее мощные возмущения равновесия атмосфе-

ры. Механическая энергия одного урагана порядка 7—12 млрд. кВт, что эквивалентно энергии, выделяющейся при взрыве нескольких водородных бомб.

Водная поверхность океана оказывает сильное умеряющее действие на распределение температур воздуха, годовые колебания которых на экваторе менее 1°, в субтропиках до 5 °С и лишь на 60° широты в обоих полушариях они достигают 10 °С. Влияние материковых масс сказывается лишь на северо-западе и на крайнем юге, где годовые колебания температур достигают 25°. Самые холодные месяцы — февраль в северном и август в южном полушариях, самые теплые — соответственно август и февраль. Отмечается довольно значительное различие между западной и восточной частями океана. Так, между тридцатыми параллелями южной широты средняя годовая температура воздуха над восточной частью океана почти на 5 °С холоднее, чем над западной. В северном полушарии, наоборот, над восточной частью океана воздух почти на 10 °С теплее, чем над западной. Заметные различия между температурами воздуха и подстилающей водной поверхности в ряде районов Атлантики вызывают образование сильных туманов, например в районе Ньюфаундленда, Ла-Платы, а также у юго-западного побережья Африки. К западу от Сахары часты пылевые туманы. Самые низкие температуры воздуха над Атлантическим океаном отмечаются в приполярных районах. В тропических районах температуры воздуха достигают 29—30 °С.

Поверхностные океанические течения. Распределение поверхностных квазистационарных течений находится в зависимости от указанных климатических особенностей. В тропических широтах пассаты вызывают мощные потоки теплых и соленых вод, образующих *Северное* и *Южное Пассатные течения*, пересекающие океан с востока на запад. Южное Пассатное течение частично заходит в северное полушарие, а у мыса Сан-Роки разделяется на две ветви; одна из них, отклоняясь к северу, образует *Гвианское течение*, которое уходит в Карибское море, другая ветвь следует к югу и образует *Бразильское течение*.

Северное Пассатное течение у Малых Антильских островов тоже раздваивается. Северная его ветвь продолжается на северо-запад вдоль берегов Больших Антильских островов (*Антильское течение*), а южная через проливы между Малыми Антиллами вливается в Карибское море. Объединенный поток вод, пройдя море, через Юкатанский пролив вытекает в Мексиканский пролив и выходит из него через Флоридский пролив, образуя *сточное Флоридское течение*. Последнее имеет скорость до 10 км/ч, оно дает начало знаменитому *Гольфстриму*. Гольфстрим следует вдоль американского побережья. На 40° с. ш. в результате воздействия западных ветров и силы Кориолиса он приобретает восточное, а затем северо-восточное направление и получает наименование *Северо-Атлантического течения*. Основной поток вод Северо-Атлантического течения проходит между Исландией и Скандинавией и вливается в Северный Ледовитый океан, значительно смягчая климат в Европейском секторе Арктики.

Северный Ледовитый океан, в свою очередь, питает северную часть Атлантики двумя мощными потоками холодных опресненных вод — *Восточно-Гренландским*, проходящим вдоль восточного берега Гренландии, и *Лабрадорским течениями*. Холодные воды Лабрадорского течения огибают Лабрадор, Ньюфаундленд и проникают на юг до мыса Гаттерас, оттесняя Гольфстрим от побережья Северной Америки.

Как уже упоминалось, в южном полушарии у берегов Южной Америки *Южное Пассатное течение* переходит в *Бразильское*, которое в районе Ла-Платы встречается с холодным *Фолклендским течением* — ответвлением Течения Западных ветров. Вблизи южного окончания Африки от Течения Западных ветров ответвляется *Бенгельское течение*, которое, распространяясь на север вдоль берега Юго-Западной Африки и Анголы, оказывает заметное охлаждающее воздействие на климат прибрежных районов Африканского материка. Постепенно отклоняясь к западу, Бенгельское течение в южной части Гвинейского залива замыкает антициклональный круговорот Южного Пассатного течения.

Существенной чертой динамики вод Атлантического океана являются *гидрологические фронты*. Распределение их дает четкую картину определяющего влияния тех или иных течений в конкретных районах океанов.

Мощные потоки Флоридского течения и Гольфстрима меандрируют. Длина волн меандров около 220 км, а амплитуда 10—30 км. Меандры порождают «синоптические вихри», перемещающиеся в направлении генерального движения потока со средней скоростью 2—4 км в сутки.

Предполагалось, что в Гольфстриме поступательным движением охвачена толща воды в 1000—1500 м, а ниже воды практически неподвижны. В настоящее время установлено, что под Гольфстримом проходит мощное противотечение, основной стрежень которого лежит на глубине до 3500 м, со скоростью до 20 см/с. Противотечение идет довольно узким потоком вдоль нижней части материкового склона. Это *Западное Пограничное донное течение*, образование которого связано с донным стоком холодных вод из Норвежско-Гренландского бассейна. На плато Блейк это течение не проявляется, здесь господствует перенос воды в генеральном для Гольфстрима направлении со скоростью до 40 см/с (на глубинах 800 м).

Течения Ломоносова и Лузитанское. Крупным гидрологическим событием последних десятилетий явилось открытие *подповерхностного противотечения в экваториальной зоне Атлантического океана — течения Ломоносова*. Оно пересекает океан с запада на восток под Южным Пассатным течением. Начало течению Ломоносова дает *Антило-Гвианское противотечение*, истоками которого, в свою очередь, служат ответвления Флоридского и Северного Пассатного течений (Пономаренко, 1965; Корт, 1971). Течение Ломоносова достигает Гвинейского залива и затухает к югу от него. Это течение — аналог течений *Кромвелла* и *Тареева* в Тихом и Индийском океанах.

В последние годы было обстоятельно изучено также мощное глубинное *Лузитанское течение* в восточной части Атлантического океана, образуемое придонным стоком средиземноморских вод через Гибралтарский пролив. Влияние соленых вод Сре-

диземного моря в северной части океана охватывает широкую, выклинивающуюся к западу область и проявляется в образовании особой промежуточной водной массы — *Средиземноморской* с повышенными соленостью и температурой.

Термика, соленость вод. Годовые колебания температур атлантических вод невелики: в экваториально-тропическом поясе — не более 1—3°, в субтропиках и умеренных широтах — в пределах 5—8°. В приполярных широтах колебания температур меньше, чем в умеренном поясе, — около 4° на севере и не более 1 °С на юге. Самые теплые воды — в экваториальных и тропических широтах. Например, в Гвинейском заливе температура поверхностного слоя не снижается ниже 26 °С. В северном полушарии к северу от тропика температуры постепенно понижаются, но еще на 60° с. ш. составляют в летнее время 10 °С. В южном полушарии понижение температуры идет с возрастанием широты значительно быстрее и на 60° ю. ш. колеблются около нуля.

В целом океан в южном полушарии холоднее, чем в северном. Различия в температурах вод западной и восточной частей океана в обоих полушариях неодинаковы: в северном западная часть холоднее восточной, в южном — наоборот. Из описанной выше схемы течений причины таких различий вполне ясны.

Наибольшая соленость вод отмечается в субтропической зоне (до 37,25 ‰). Она связана как с температурными условиями, так и с влиянием стока из Средиземного моря. В экваториальной зоне, где отмечено максимальное количество осадков, соленость снижается до 34 ‰. Резкое опреснение воды происходит в приустьевых районах (в устье Ла-Платы 18—19 ‰).

Льды. Ледообразование в Атлантическом океане происходит в приантарктических водах и в Гренландском и Баффиновом морях. Главный источник айсбергов в южной Атлантике — шельфовый ледник Фильхнера в море Уэдделла. На Гренландском побережье айсберги продуцируются так называемыми выводными ледниками, в частности ледником Якобсхавн в районе острова Диско. Плавающие льды в северном полушарии достигают в июле 40° с. ш. В южном полушарии южнее 55° плавающие

льды присутствуют в течение всего года, достигая максимального распространения в сентябре — октябре. Суммарный вынос льдов в Атлантический океан из Северного Ледовитого оценивается в среднем в 900 тыс. км³, с поверхности Антарктики — 1630 км³/год.

Водные массы. Вертикальное перемешивание воды в Атлантическом океане под воздействием ветра и конвективных процессов охватывает поверхностную толщу мощностью от 100 м в южном полушарии и до 300 м в тропиках и экваториальных широтах. Этот *активный слой* подстилается *переходным слоем*, отделяющим его от *подповерхностных вод*. Последние образуются в результате опускания поверхностной воды в областях *субтропической конвергенции*. Подповерхностная вода подстилается *промежуточной водой*, формирующейся в результате опускания поверхностных и подповерхностных вод в зонах *субантарктической конвергенции*. Особую водную промежуточную массу образуют соленые воды из Средиземного моря.

Южная промежуточная вода, образующаяся вдоль линии сходимости Течения Западных ветров и антарктических вод, движется на север сначала на глубине 100—200 м, затем постепенно погружается до 900—1000 м. Она имеет низкие температуры и резко выраженный минимум солености. Севернее 20° с. ш. промежуточная вода погружается глубже 1000 м и смешивается с северной промежуточной водой.

Глубинная водная масса Атлантического океана, залегающая под промежуточной, состоит из двух толщ различного происхождения. Верхняя глубинная вода образуется благодаря опусканию вод Средиземноморской промежуточной массы. В северной части океана теплая и соленая средиземноморская вода находится на глубинах 1000—1250 м, а в южном полушарии опускается до отметок 2500—2750 м и выклинивается южнее 45° ю. ш. Средиземноморская вода довольно быстро теряет свои температурные характеристики по мере погружения, но устойчиво сохраняет показатели солености. На указанных глубинах она всегда более соленая, чем окружающие воды.

Нижняя глубинная вода формируется в северном полушарии на стыке холодного *Восточно-Гренландского* и теплого *Ирмингера течений*. Она постепенно погружается с глубин 2500—3000 м в северном полушарии до 3500—4000 м в южном полушарии примерно до 50° ю. ш. Южнее глубинная вода начинает вытесняться придонными антарктическими водами, смещается на горизонт около 2 тыс. м, где постепенно рассасывается и исчезает.

Донные воды Атлантического океана формируются главным образом на шельфе Антарктиды. Как наиболее холодные, они всюду занимают наинизшее положение в гидрологическом разрезе. Донные воды прослеживаются от района моря Уэдделла и далее к северу, переваливают через все орографические препятствия и на 40° с. ш. их температуры еще не превышают 2° С. Севернее 40° с. ш. отмечается присутствие местной донной воды, образующейся в результате проникновения в океан холодных вод Гренландского моря.

Апвеллинг. Вдоль всего западного побережья Африки тянется особенно мощная зона апвеллинга, обусловленная главным образом ветровым стоном воды, связанным с пассатной атмосферной циркуляцией. Области апвеллинга являются, в частности, акватории у Зеленого мыса, у берегов Анголы и Конго, области дивергенции Южного Пассатного и Бразильского течений. Эти области наиболее благоприятны для развития органического мира.

ЖИЗНЬ В АТЛАНТИЧЕСКОМ ОКЕАНЕ

Донная флора Атлантики представлена в основном теми же группами, что и в Тихом океане, хотя и значительно меньшим числом видов. Для фитобентоса северной части Атлантического океана наиболее характерны бурые водоросли, в основном фукоиды, а в сублиторали — также ламинарии и алярии, красные водоросли. В тропической зоне фитобентос представлен многочисленными зелеными водорослями (каулерпа и др.), из красных преобладают известковые литотамнии, из бурых — саргассовые. В южном полушарии донная растительность представлена главным образом ламинариями.

Фитопланктон Атлантического океана насчитывает 245 видов. Примерно равным количеством видов (60—80) представлены перидинеи, кокколитофориды, диатомовые. Последние имеют четко выраженное зональное распространение, максимальное количество их обитает в умеренных широтах северного и южного полушарий, причем основные виды на севере и на юге различные. Наиболее плотно население диатомовых в полосе Течения Западных ветров.

В животном мире Атлантики по сравнению с Тихим океаном наблюдается некоторая обедненность фауны: так, наиболее примитивные формы мечехвостов, некоторые древние рыбы, морские змеи в Атлантике отсутствуют. Кораллы из группы грибовидных (фунгия) в Атлантическом океане представлены лишь одним родом, в Тихом — тремя. Однако некоторые группы рыб в Атлантическом океане представлены значительно богаче, чем в Тихом.

Распределение бентоса, планктона и нектона имеет ярко выраженный зональный характер. Зонально изменяются и количество видов, и общая биомасса. В субантарктических и антарктических водах из рыб имеют промысловое значение нототении, путассу и др. Бентос и планктон в Антарктике бедны видами и биомассой. В Субантарктической зоне и в прилегающей полосе умеренной зоны биомасса достигает максимума, но количество видов значительно меньше, чем в тропиках. В зоопланктоне преобладают веслоногие рачки («криль»), птероподы, в нектоне — из млекопитающих киты, ластоногие, из рыб — нототениевые. В тропическом поясе зоопланктон представлен многочисленными видами фораминифер и птеропод, несколькими видами радиолярий, веслоногими, личинками моллюсков и рыб. Характерны сифонофоры, различные медузы, из крупных головоногих — кальмары, а в числе бентальных форм — осьминоги. Промысловые рыбы представлены макрелью, тунцами, сардинами, в областях холодных течений — анчоусами. К тропической и субтропической зонам приурочены кораллы, которые, за исключением района Карибского моря, значительно беднее видами и общей биомассой, чем в Тихом и Индийском океанах.

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 наиболее характерны фораминиферы, копеподы. Наиболее обилён планктон в районе Ньюфаундлендской банки и Норвежского моря. Его средняя биомасса здесь больше, чем в соответствующих широтах в Тихом океане.

Глубоководная фауна Атлантического океана представлена ракообразными, иглокожими, специфическими родами и семействами рыб, губками, гидроидами. Ультраабиссаль Атлантического океана изучена хуже, чем в Тихом океане. В желобе Пуэрто-Рико обнаружено несколько видов эндемичных полихет, изопод и голотурий.

В Атлантическом океане выделяют четыре биогеографические области: 1) *Арктическую*; 2) *Северо-Атлантическую*; 3) *Тропико-Атлантическую* и 4) *Антарктическую*. Арктическая область представляет собой часть Арктической биогеографической области Северного Ледовитого океана. В Атлантике к ней относят районы, прилегающие к Гренландии и Лабрадору. Северо-Атлантическая область охватывает в основном умеренные широты северного полушария. Тропико-Атлантическая область соответствует тропическим и экваториальным широтам, Антарктическая область охватывает умеренную, субантарктическую и антарктическую зоны южного полушария.

Атлантический океан с незапамятных времен является местом интенсивного морского рыбного и зверобойного промысла. Китобойный промысел в Бискайском заливе велся басками еще в XI—XII вв., немногим позже начался промысел ластоногих русскими поморами в Баренцевом море. Промысловый лов в Северном море ведется со средних веков, а после открытия Америки в XVI—XVII вв. разворачивается промысловое рыболовство на Большой Ньюфаундлендской банке и банке Джорджес.

С изобретением гарпунной пушки в северной Атлантике киты были в основном истреблены еще в конце прошлого века. В послевоенное время в связи с массовым

развитием пелагического китобойного промысла в антарктических водах Атлантического океана киты здесь также были близки к полному истреблению.

Резкое возрастание мощностей и революция в технике рыбного лова привели к тому, что промышленное рыболовство распространилось почти на все районы океана, причем интенсивность рыбного лова и зверобойного промысла стала принимать поистине угрожающие масштабы. Все большее значение приобретает глубинный лов (макрорусы, путассу, морской окунь и др.).

Общая оценка биологической продуктивности Мирового океана в целом и Атлантического океана, сделанная 15—20 лет назад, оказалась завышенной по крайней мере на 1—2 порядка. Расчет хозяйственной продукции велся на основе определения первичной продукции, не учитывалось число трансформаций этой продукции, связанных со сложностью трофических цепей в биологии океана. Причиной завышения оценки биомассы nekтона была и механическая экстраполяция уровня конечной продукции nerитической зоны на зоны открытого океана. Ранее предполагалось, что допустимый объем лова в Атлантическом океане 50 т/км² в год. Фактически при чрезвычайной интенсивности современного лова средний улов в Атлантическом океане составляет лишь 0,25 т/км² в год. В течение 70-х годов улов рыбы в Атлантическом океане составлял 20—23 млн. т и около 1 млн. т китов, включая кашалотов. В основном лов ведется на глубинах до 600 м. Добыча глубоководных рыб пока еще невелика. Все эти стратегические ошибки океанического рыболовства ведут к огромному оскудению рыбных запасов поверхностных вод океана и ставят их под угрозу полного уничтожения. Лозунг о «неисчерпаемости биологических ресурсов океана» оказался совершенно несостоятельным.

В последнее время часто указывается, что основной биологический ресурс Мирового океана — это не рыба, а планктон. Но основную часть продукции планктона составляет фитопланктон. Отношение биомассы фитопланктона к продукции составляет от 1:50 до 1:100. Следовательно, нельзя не сделать вывода о нереальности промышленной добычи планктона. Достаточно сказать, что для получения даже одной

тонны зоопланктона, отношение биомассы которого к продукции значительно выше, потребуется профильтровать до 1 млн. т воды. Поэтому главный ресурс практического использования морской биомассы Атлантического океана — это nekтон. Но для его правильного потребления необходим строго регулируемый промысел. Переход к рациональным формам ведения рыболовства даст человечеству дополнительные белковые ресурсы и одновременно оградит океан от оскудения.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ОКЕАНА

Применительно к поверхностным водам Атлантического океана на уровне физико-географических поясов выделяются следующие подразделения. Северо-западная часть океана, прилегающая к Лабрадору и Гренландии, отличающаяся довольно суровыми природными условиями, выделяется в *Северный субполярный пояс*. Несмотря на низкие температуры воды и воздуха, а также обилие льдов в зимнее время, эти районы выделяются высокой продуктивностью и имеют важное промысловое значение. Южнее расположен *Северный умеренный пояс*, который благодаря Северо-Атлантическому течению в северо-восточной части океана распространяется далеко за Полярный круг, в пределы Северного Ледовитого океана. Этот пояс, особенно его прибрежные районы, имеет наиболее обильный органический мир и издавна славился как один из наиболее продуктивных промысловых регионов. Узкий *Северный Субтропический пояс* выделяется прежде всего повышенной соленостью и высокой температурой воды, жизнь здесь значительно беднее, чем в более северных поясах. Промысловое значение его невелико, если не считать Средиземного моря, расположенного также в этом поясе и отличающегося сравнительно высоким уровнем рыболовства и морского промысла. *Северный Тропический пояс* характеризуется богатым органическим миром в пределах nerитовой зоны Карибского моря и весьма разреженным в районах открытого океана. Здесь также воды соленые и теплые. *Экваториальный пояс* выделяется постоянством температурных условий, обильными атмо-

сферными осадками и общим богатством органического мира. В южной части океана расположены *Южные тропический, субтропический и умеренный пояса*, в целом аналогичные одноименным поясам в Северном полушарии. Только границы Южного Тропического и Южного Субтропического поясов в западной части океана проходят южнее, а в восточной — севернее соответствующих широт, что объясняется влиянием теплого Бразильского (на западе) и холодного Бенгельского (на востоке) течений. Южная граница Южного Умеренного пояса выравнивается и следует в полном соответствии с параллелями, так же, как и южная граница Южного Субтропического пояса. Климатические, гидрологические и биогеографические особенности этих поясов ясны из предыдущего описания. Весь ряд природных поясов на поверхности Атлантического океана завершается Южным полярным поясом (в северной Атлантике полярный пояс отсутствует, он охватывает только пространства Северного Ледовитого океана). Южный полярный, или Антарктический, пояс отличается наибольшей суровостью природных условий, ледовитостью и значительно менее населен, чем ограничивающий его с севера *Субантарк-*

тический пояс. Последний вместе с Южным Умеренным поясом имеет все более возрастающее промысловое значение благодаря обильным биологическим ресурсам.

Дифференциация на широтные пояса на дне Атлантического океана менее выражена, чем в Индийском и Тихом океанах. Здесь почти не выражен Северный полярный пояс, поскольку отсутствует северная зона развития диатомовых илов, но зато очень четко очерчивается Южный полярный пояс благодаря развитию айсберговых отложений по периферии Антарктического материка. Очень широкое распространение биогенных известковых глубоководных илов сильно нивелирует границу между Экваториально-тропическим и Южным Умеренным поясами. Однако Субантарктический пояс, совпадающий с зоной развития диатомовых отложений, очерчивается очень четко.

Наиболее четко дно Атлантического океана может быть районировано по геоморфологическим элементам, при этом главную роль играют границы меридионального простираения — граница между подводными окраинами материков и ложем океана, между ложем океана и срединно-океаническим хребтом.

СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН

Северный Ледовитый океан — наименьший из океанов, его площадь всего 14,75 млн. км², т. е. немногим более 4 % от всей площади Мирового океана. Средняя глубина океана 1225 м, максимальная — 5527 м. Следовательно, Северный Ледовитый океан и самый мелководный из всех океанов. Иногда его рассматривают как одно из морей Атлантического океана. В пользу такого мнения приводят характер распределения глубин: батиграфическая кривая океана очень похожа на батиграфические кривые Средиземного и Карибского морей. Однако своеобразие гидрологического режима, четкое разделение водной толщи на водные массы, большая площадь и объем — черты, характерные для океанов. Для сравнения заметим, что самое большое море — Филиппинское — имеет

площадь, почти в 3 раза меньшую, чем Северный Ледовитый океан. Ни в одном из морей нет срединно-океанических хребтов. Существование их в Северном Ледовитом океане также сближает его с другими океанами.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И РЕЛЬЕФ ДНА ОКЕАНА

Своеобразие строения рельефа дна Северного Ледовитого океана заключается прежде всего в очень широком развитии шельфа и вообще подводных окраин материков (рис. 93). Именно этим объясняется малая средняя глубина океана — около 40 % его площади имеет глубины менее 200 м. Шельф занимает 50,3 % площади дна Северного Ледовитого океана.

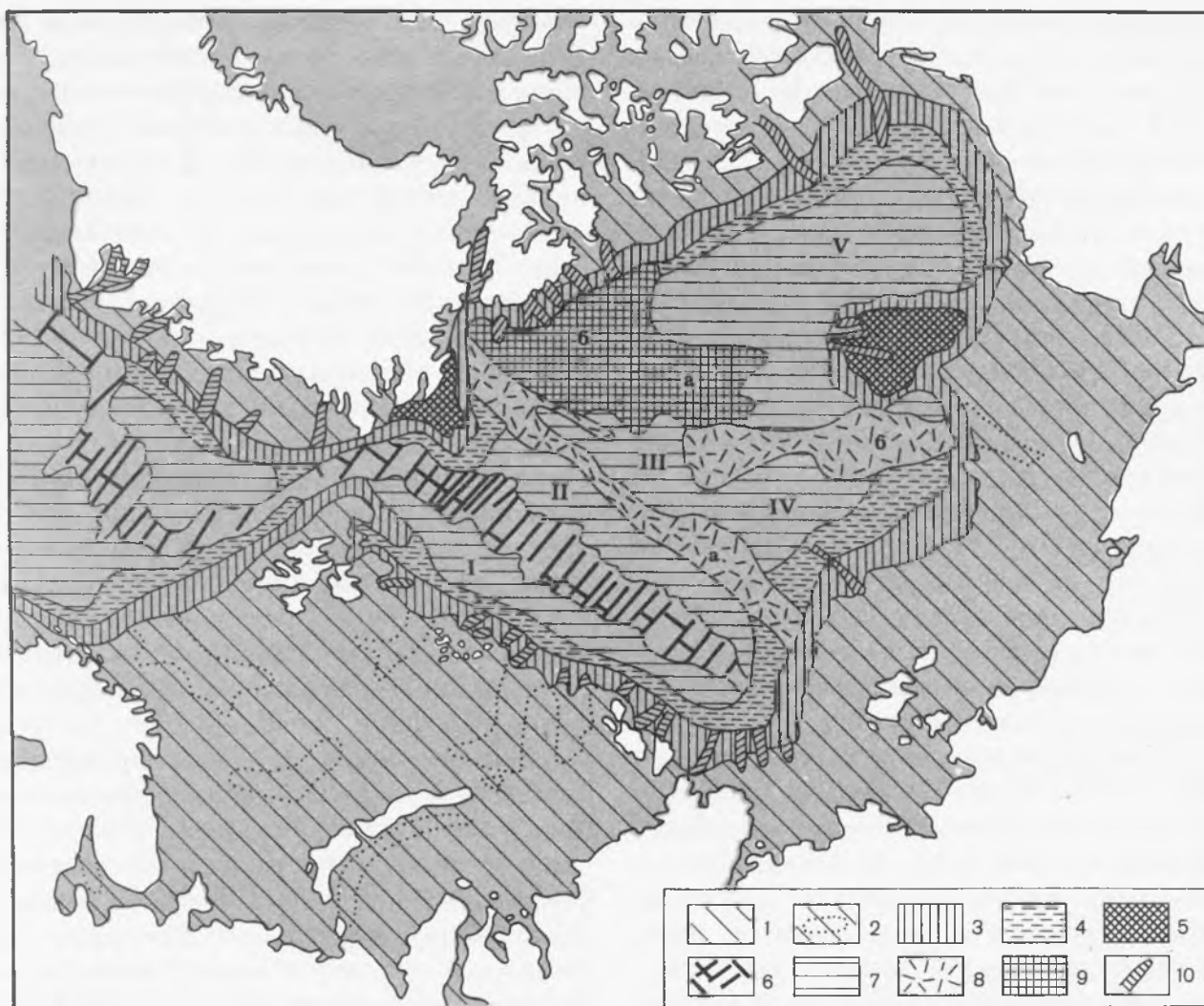


Рис. 93. Структурно-геоморфологическая схема дна Северного Ледовитого океана: 1 — шельф, 2 — впадины и желоба на шельфе, 3 — материковый склон, 4 — материковое подножье, 5 — краевые плато, 6 — срединно-океанические хребты (жирные черные линии — разломы), 7 — котловины ложа океана (I — Нансена, II — Амундсена, III — Макарова, IV — Подводников, V — Канадская), 8 — поднятия ложа океана (а — Ломоносова, б — Менделеева), 9 — плато ложа океана (а — Север, б — Альфа), 10 — подводные каньоны

Северный Ледовитый океан орографически неоднороден. Здесь прежде всего выделяется *Арктический бассейн*. Он охватывает всю обширную акваторию вокруг Северного полюса. Материковым склоном Баренцева моря и 80-й параллелью на отрезке между Шпицбергом и Гренландией он отделен от второго крупного элемента Северного Ледовитого океана — *Северо-Европейского бассейна*. К Северному Ледовитому океану относятся акватория проливов Канадского архипелага, Гудзонов залив и море Баффина. Назовем эту третью составную часть океана *Канадским бассейном*.

Рельеф дна Канадского бассейна. Большую часть этого бассейна составляют проливы одноименного архипелага. Рельеф дна проливов характеризуется «переуглуб-

ленностью» — максимальные глубины большинства проливов превышают 500 м — а также повсеместным распространением реликтового ледникового рельефа и большой сложностью очертаний островов и проливов Канадского архипелага. Все это свидетельствует прежде всего о тектонической предопределенности рельефа, а также о недавнем оледенении этой части дна океана. На многих островах Канадского архипелага и сейчас обширные площади заняты ледниками.

Формы ледникового рельефа очень характерны также для дна Гудзонова залива. Однако сам залив в отличие от Канадских проливов в целом мелководен. *Море Баффина*, также относящееся к Канадскому бассейну, имеет большую глубину (максимальная — 2414 м). Оно занимает крупную

и глубокую котловину с четко выраженным материковым склоном и довольно широким шельфом, большая часть которого лежит значительно глубже 200—500 м. Для шельфа характерны затопленные формы рельефа ледникового происхождения. Дно выстлано преимущественно терригенными отложениями с большим участием айсбергового материала.

Рельеф и геологическое строение дна Северо-Европейского бассейна. Орографическую основу рельефа дна Северо-Европейского бассейна образует система срединно-океанических хребтов, являющихся северным продолжением Срединно-Атлантического хребта. На продолжении хребта Рейкьянес находится *рифтовая зона Исландии*, которая пронизывает весь остров с юго-запада на северо-восток и затем на север. Эта зона характеризуется активным вулканизмом и интенсивной гидротермальной деятельностью. На северном продолжении этой активной зоны уже в океане находится *рифтовый хребет Кольбейнсей*. Здесь хорошо выражены рифтовая долина и секущие хребет поперечные разломы. Под 72° с. ш. хребет пересекает очень крупная *зона разломов Ян-Майен*. С ней связаны современный вулканизм и образование одноименного острова. Севернее пересечения хребта этим разломом горное сооружение испытало смещение на несколько сот километров к востоку. Смещенный сегмент срединно-океанического хребта имеет субширотное простирание и называется *хребтом Мона* (в честь известного норвежского метеоролога Хенрика Мона). В этом сегменте также хорошо выражены рифтовые долины и поперечные океанические трогги. Для хребта очень характерен «Н-образный» рисунок изобат, обусловленный пересечениями рифтовой долины поперечными троггами. Хребет сохраняет северо-восточное простирание до пересечения с 74° с. ш., затем простирание хребта резко меняется на меридиональное. Это меридиональное звено системы срединно-океанических хребтов получило название *хребта Книповича*, для которого характерны большой протяженности единая, не разбитая на отдельные отрезки рифтовая долина и резко выраженная асимметрия поперечного профиля хребта. Западная часть хребта, лежащая к западу от рифтовой долины, пред-

ставляет собой высокий монолитный хребень, восточная часть относительно снижена и сливается с материковым подножием, под отложениями которого, по-видимому, эта часть хребта в значительной степени погребена.

В расчленении дна Северо-Европейского бассейна важная роль принадлежит также еще нескольким хребтам. От острова Ян-Майен к югу, вплоть до *Фареро-Исландского порога* протягивается *Ян-Майенский хребет*, который сторонники гипотезы тектоники плит рассматривают как древний срединно-океанический хребет. Котловина, образованная между ним и хребтом Кольбейнсей, имеет сравнительно небольшие глубины (преобладают глубины меньше 2000—1500 м), дно ее сложено излившимися базальтами. За счет излившихся базальтов поверхность этого участка дна выровнена и приподнята над прилегающим с востока ложем океана, образует подводное *Исландское плато*. Элементом подводной окраины Европейского субконтинента у побережья Скандинавского полуострова является выступающее далеко к западу *плато Воринг*. Оно разделяет восточную часть Северо-Европейского бассейна, обычно именуемого *Норвежским морем*, на две котловины — *Норвежскую* и *Лофотенскую* с максимальными глубинами соответственно 3970 и 3717 м. Дно Норвежской котловины имеет холмистый и низкогорный рельеф. Котловину разделяет на две части *Норвежский хребет* — цепочка невысоких гор, протягивающаяся от Фарерских островов к плато Воринг. Почти половину дна Лофотенской котловины занимает плоская абиссальная равнина, сложенная с поверхности известковыми биогенными илами. Остальная часть дна котловины имеет волнистый рельеф. К западу от срединно-океанических хребтов расположена *Гренландская котловина*, в которой преобладают волнистые и плоские абиссальные равнины. Максимальная глубина Гренландского моря одновременно является максимальной глубиной Северного Ледовитого океана — 5527 м.

Геофизические наблюдения в Северо-Европейском бассейне не дают оснований для суждений о «вторичном» происхождении этой части океана. Глубоководное бурение показало широкое распростране-

ние молодых излившихся базальтов и значительную мощность осадочного слоя — более 1 км в пределах материкового подножия и до 9 км на плато Воринг (Тальвани, Элдхолм, 1978). В целом на подводной материковой окраине, как и следовало ожидать, распространена земная кора континентального типа с очень близким к поверхности залеганием кристаллического фундамента в пределах шельфа. Для рельефа как Гренландского, так и Норвежского шельфа характерны экзарационные формы ледникового рельефа.

В работе М. Тальвани и О. Элдхолма (1978) происхождение и история Северо-Европейского бассейна рассматривается с позиций неомобилистической гипотезы тектоники плит. По мнению авторов, «раскрытие» океана в Северо-Европейском бассейне началось 60 млн. лет назад; очертания бассейна, близкие к современным, установились недавно. Как полагают названные авторы, блок с островом Ян-Майен оставался относительно неподвижным. В целом это плохо увязывается с сутью концепции «тектоники плит». Океанический характер земной коры в пределах ложа океана, по Тальвани и Элдхолму, сформировался в ходе «разрастания дна океана».

Рельеф и геологическое строение Арктического бассейна. Арктический бассейн — это основная часть Северного Ледовитого океана. По площади он в 4 раза больше Северо-Европейского бассейна. Более половины Арктического бассейна занимает шельф. Вдоль побережья Евразии шельф особенно обширен. По названиям окраинных арктических морей он достаточно четко разделяется на Баренцево-морский, Карский, Лаптевский и Восточно-сибирско-Чукотский. Значительная часть последнего примыкает также к берегам Северной Америки.

Баренцево-морский шельф за последние десятилетия стал одним из наиболее изученных в геолого-геоморфологическом отношении. В структурно-геологическом плане это докембрийская платформа с мощным чехлом из осадочных пород палеозоя и мезозоя. На окраинах Баренцева моря дно сложено древними складчатыми комплексами различного возраста (у Кольского полуострова и к северо-востоку от Шпиц-

бергена — архейско-протерозойского, у берегов Новой Земли — герцинского и каледонского). Крупные неровности дна Баренцева моря структурно обусловлены и связаны с главными неоднородностями структуры платформы. Из наиболее значительных впадин и прогибов отметим: *Медвежинский желоб* на западе, *желоба Франц-Виктория* и *Св. Анны* на севере, *желоб Самойлова* в центральной части моря. Крупные возвышенности — *Медвежинское плато*, *Нордкинская* и *Демидовская банки*, *Центральное плато*, *возвышенность Персея*, *возвышенность Адмиралтейства*. Дно Белого моря — глубоко вдающегося в сушу залива Баренцева моря — сложено в северной и западной частях структурными комплексами Балтийского щита, в восточной — Русской платформы. Характерная особенность шельфа Баренцева моря — его «переуглубленность» — большая часть дна моря лежит на глубинах 200—500 м.

Для дна Баренцева моря очень характерна густая расчлененность затопленными морем речными и ледниковыми долинами. Многочисленны также аккумулятивные и экзарационные формы рельефа.

Шельф Карского моря в структурно-геологическом отношении гетерогенный, южная его часть в основном представляет *продолжение Западно-Сибирской герцинской плиты*. В северной части шельф пересекает погруженное звено *Уральско-Новоземельского мегантиклинория*, структуры которого продолжают на северном Таймыре и в Североземельском архипелаге. Крупная область опускания — *Новоземельский желоб* с максимальной глубиной 433 м, на севере расположен *желоб Воронина*. Выделяется крупная положительная морфоструктура — *Центральнокарская возвышенность*. В отличие от Баренцева моря большая часть шельфа в пределах Карского моря имеет «нормальные» (т. е. до 200 м) глубины. Обширное мелководье с глубинами менее 50 м примыкает к юго-восточному побережью Карского моря (см. «Атлас океанов», 1980).

Дно Карского моря пересекают четко выраженные затопленные продолжения долин Оби и Енисея; последняя принимает ряд «притоков», идущих с Центральнокарской возвышенности. Вблизи Новой Земли,

Северной Земли, Таймыра на дне широко распространены экзарационные и аккумулятивные реликтовые ледниковые формы рельефа.

Лаптевский шельф геоморфологически охарактеризован Ю. П. Семеновым и З. П. Шкатовым (1971). Преобладающий тип рельефа на шельфе — *морская аккумулятивная равнина*, вдоль побережий, а также на отдельных банках — *абразионно-аккумулятивные равнины*. Аккумулятивный выровненный рельеф продолжается и на дне Восточно-Сибирского моря, местами на дне моря (около Новосибирских островов, к северо-западу от Медвежьих островов) четко выражен *грядовый рельеф*, сформированный, вероятно, в результате препарировки выходов стойких к абразии и денудации пород и последующего их облекания осадками. На дне Чукотского моря преобладают затопленные денудационные равнины. Южная часть дна моря — глубокая структурная впадина, заполненная рыхлыми отложениями и, вероятно, мезокайнозойскими эффузивами.

Шельф вдоль северного берега Аляски неширокий и представляет собой *денудационную*, в значительной степени *термоабразионную равнину*. У северных окраин Канадского архипелага и Гренландии шельф «переуглублен» и в отличие от Чукотского шельфа изобилует *реликтовыми ледниковыми формами рельефа*.

Материковый склон Арктического бассейна расчленен крупными широкими *подводными каньонами*. Конусы выноса мутьевых потоков, эпизодически стекающих по каньонам, сливаясь, формируют *аккумулятивный шлейф — материковое подножие*. Очень крупный конус выноса образует *подводный каньон Маккензи* в южной части котловины *Бофорта*.

Подводные окраины Северной Америки, Гренландии и Евразии обступают со всех сторон абиссальную часть Арктического бассейна, которая занята *срединно-океаническим хребтом Гаккеля* и ложем океана. Хребет Гаккеля начинается от долины Лены — узкой впадины, связанной генетически со Шницбергенской зоной разломов, ограничивающей с севера *хребет Книповича*. Далее хребет Гаккеля протягивается параллельно Евразийской подводной окраине и примыкает к материковому склону

в море Лаптевых, примерно в районе пересечения хребта с 80-й параллелью. Хребет Гаккеля узкий, он представлен главным образом *рифтовой зоной*, имеет хорошо выраженную *рифтовую долину* и пересекается большим числом параллельных друг другу *океанических трогов*. К некоторым из них приурочены глубины более 4 тыс. м — это очень большая глубина для Северного Ледовитого океана, если вспомнить, что максимальная глубина этого океана — 5527 м. Вдоль рифтовой зоны хребта Гаккеля располагаются многочисленные эпицентры землетрясений. Есть отдельные указания и на проявления подводного вулканизма.

Другой крупной орографической структурой Арктического бассейна является *поднятие Ломоносова*. В отличие от хребта Гаккеля — это монолитное горное сооружение, протягивающееся в виде сплошного вала от подводной окраины северной Гренландии до материкового склона моря Лаптевых, к северу от Новосибирских островов. Под поднятием Ломоносова, как предполагают, залегает земная кора континентального типа. По геофизическим данным здесь под слоем с сейсмическими скоростями упругих волн 3,3—4,5 км/с выделяются слои со скоростями 5,5—6,1 и 6,3—6,4 км/с. Первый из них интерпретируется как «складчатое основание» (полагают, что поднятие Ломоносова представляет собой мезозойское складчатое сооружение), а второй как «гранитный слой». Однако скорости в первой из них очень близки к скорости во «втором слое» океанической коры, а в нижележащем — ближе к скоростям в «базальтовом», чем к скоростям в «гранитном слое». Нам кажется, что больше оснований считать поднятие Ломоносова элементом ложа океана.

Еще одно поднятие — *поднятие Менделеева* — протягивается от подводной окраины Восточно-Сибирского моря севернее острова Врангеля к острову Элсмир в Канадском архипелаге. Оно имеет глыбовую структуру и, по всей вероятности, сложено породами, типичными для океанической коры. Кроме названных хребтов и поднятий следует упомянуть также два окраинных плато — *Ермак* к северу от Шницбергена и *Чукотское* к северу от Чукотского моря. Оба они образованы земной корой материкового типа.

Орографические элементы дна делят абиссальную часть Арктического бассейна на ряд котловин. Между подводной окраиной Евразии и хребтом Гаккеля лежит котловина *Нансена* с максимальной глубиной 3975 м. Дно ее занято волнистыми и плоскими абиссальными равнинами. Между хребтом Гаккеля и поднятием Ломоносова расположена котловина *Амундсена*. Дно котловины — обширная плоская абиссальная равнина. Северный полюс расположен в этой котловине. Здесь папанинцами была замерена глубина 4485 м — максимальная глубина котловины Амундсена.

Между поднятиями Ломоносова и Менделеева расположена котловина *Макарова*. Максимальная глубина ее более 4510 м. Южную, относительно мелководную часть котловины (с максимальной глубиной 2793 м) выделяют отдельно, как котловину *Подводников*. Дно котловины Макарова образуют плоские и волнистые абиссальные равнины, дно котловины Подводников — наклонная аккумулятивная равнина, по-видимому, относящаяся к материковому подножию, а не к ложу океана.

Самая большая по площади — *Канадская котловина*, расположенная к югу от поднятия Менделеева и к востоку от Чукотского плато. Ее максимальная глубина 3909 м, дно ее главным образом плоская абиссальная равнина, с которой постепенно сливается наклонная аккумулятивная равнина материкового подножия, включающая и упомянутый выше конус Маккензи.

Под всеми котловинами земная кора не имеет гранитного слоя, т. е. она должна быть отнесена к типу океанической коры. Мощность коры здесь до 10 км главным образом за счет значительного увеличения мощности «осадочного слоя».

Поверхностные донные отложения Арктического бассейна исключительно терригенные. Преобладают осадки тонкого механического состава. Песчаные отложения широко представлены только на юге Баренцева и в прибрежной полосе Белого и Карского морей. Довольно широко распространены железо-марганцевые конкреции, но в отличие от других океанов преимущественно на шельфе (в Баренцевом и Карском морях). Следует отметить общую повышенную мощность донных отложений

(до 2—4 км) в Северном Ледовитом океане, что и объясняет широкое распространение здесь плоских абиссальных равнин. Большая мощность донных отложений непосредственно определяется высоким количеством поступающего в океан осадочного материала. По подсчетам автора этих строк, в Северный Ледовитый океан ежегодно поступает около 2 млрд. т осадочного материала, или около 8 % от общего количества поступающих в Мировой океан осадков, тогда как Северный Ледовитый океан составляет лишь 4 % площади Мирового океана.

КЛИМАТ И ВОДЫ

Климатические условия Северного Ледовитого океана определяются прежде всего его полярным географическим положением. Благодаря этому в центральной части Арктического бассейна ледяной покров сохраняется в течение круглого года, хотя и находится в подвижном состоянии. Существование огромных масс льда еще более усиливает суровость климата, обусловленную прежде всего недостаточным количеством тепла, получаемого от Солнца полярными регионами нашей планеты.

В зимний период, продолжающийся более 6,5 месяца, над океаном устанавливается устойчивый барический максимум, центр которого несколько смещен относительно полюса в сторону Гренландии. Холодные сухие массы арктического воздуха в это время могут проникать в глубь окружающих океан материков и вызывать резкое понижение температуры воздуха не только в умеренном, но и иной раз в субтропическом климатическом поясе. В это время в океане образуется паковый лед, а вблизи берегов — береговой припай по всей площади океана, за исключением юго-западной части Баренцева моря.

Летом (июнь — сентябрь) антициклональные условия над океаном сменяются циклональными благодаря формированию над его поверхностью барической депрессии, вызванной летним повышением температуры, а также в результате интенсивной циклонической деятельности на смещенном почти к самому полюсу арктическом фронте. Отопляющим фактором в этот се-

зон является также приток тепла с юга за счет проникающего в полярную зону воздуха умеренных широт и за счет речных вод. Начинается таяние льдов, шельфовые моря освобождаются полностью или частично от ледяного покрова. В центральных районах океана паковые льды сохраняются и в летнее время года.

Циркуляция поверхностных вод. Ледяной покров изолирует поверхность вод океана от непосредственного воздействия атмосферы и солнечной радиации. Поэтому атмосферная циркуляция оказывает слабое влияние на циркуляцию поверхностных вод, которая формируется под влиянием преимущественно гидрологических факторов. Важнейшим из них издавна признается мощный приток атлантических вод в Северный Ледовитый океан (298 тыс. км³). Этот приток по существу определяет всю картину распределения течений в Северо-Европейском бассейне и в Баренцевом, отчасти Карском морях. На циркуляцию вод в Арктике заметно влияет также приток тихоокеанских (30 тыс. км³), речных и глетчерных вод (4,5 тыс. км³). Баланс вод океана выравнивается прежде всего за счет стока непосредственно в северо-восточную часть Атлантического океана (292,3 тыс. км³). Это и есть главное поверхностное течение в Северном Ледовитом океане. Меньшая часть вод стекает в Атлантику через проливы Канадского архипелага.

Таким образом, основная масса воды, поступающей в Северный Ледовитый океан, приходит из Атлантики с теплым *Северо-Атлантическим течением*. На подходах к Северному Ледовитому океану атлантические воды отдают в атмосферу более 70 % тепла. Это оказывает важнейшее влияние на термику и динамику воздушной оболочки. Огромная теплоотдача поступающих в Северный Ледовитый океан атлантических вод является мощным возбудителем современных атмосферных процессов над обширной акваторией Северного Ледовитого океана. Отепляющее влияние атлантических вод через атмосферную циркуляцию, возбуждаемую ими в процессе теплоотдачи, оказывается значительно большим, чем через непосредственный перенос и отдачу тепла холодным арктическим водам.

Гренландский антициклон, весьма устойчивый в течение всего года, также существенно влияет на местную атмосферную циркуляцию. Он способствует образованию ветров, по своему направлению усиливающих стоковый эффект сброса вод из Северного Ледовитого в Атлантический океан.

Существенное значение в формировании поверхностной водной циркуляции в Северном Ледовитом океане имеет речной сток, хотя по объему (по сравнению с притоком атлантических вод) он невелик. Поскольку более половины речного стока сосредоточено у берегов Азии и Аляски, здесь возникает постоянное стоковое движение вод и льдов. Образуется течение, которое пересекает океан и в западной его части устремляется в пролив между Шпицбергом и Гренландией. Это направление выносного течения поддерживается также притоком тихоокеанских вод, поступающих через Берингов пролив.

Таким образом, основное — *Трансарктическое — течение* в Северном Ледовитом океане возникает в районе Чукотского и Восточно-Сибирского шельфов. Оно пересекает океан широкой полосой, в пределах которой располагается и Северный полюс, и устремляется к северному побережью Гренландии, где основная масса вод вливается непосредственно в Атлантику между Гренландией и Шпицбергом. Здесь оно получает дополнительный импульс под воздействием местных ветров, формирующихся над Гренландией. Это генеральное течение является механизмом, обеспечивающим общее направление дрейфа льдов и, в частности, полярных дрейфующих станций СП, неизменно заканчивающих свой путь в Северо-Европейском бассейне.

Между Аляской и Трансарктическим течением возникает местный круговорот, примерно соответствующий морю Бофорта. Другой круговорот образуется восточнее Северной Земли. В образовании круговоротов играет роль конфигурация берегов и рельеф дна. Местный круговорот (против часовой стрелки) образует также *Восточно-Новоземельское и Ямальское течения* в Карском море. Сложная система течений известна в Баренцевом море, где она целиком связана с Северо-Атлантическим течением и его ответвлениями. С этим

же течением связана в основном циркуляция вод в Северо-Европейском бассейне. Перейдя Форерско-Исландский порог, Северо-Атлантическое течение следует на северо-северо-восток вдоль берегов Норвегии под названием *Норвежского течения*, которое примерно на долготе 14° разветвляется на *Западно-Шпицбергенское* и мощное *Нордкапское течения*. Последнее у Кольского полуострова получает название *Мурманского*, пересекает южную часть Баренцева моря и затем переходит в *Западно-Новоземельское течение*, постепенно затухающее в северной части Карского моря. Все это теплые течения со скоростями более 25 см/с.

В пригренландской части бассейна главным циркуляционным звеном служит *Восточно-Гренландское течение*, стоковое по своей природе и являющееся продолжением главного Трансарктического течения. Это холодное течение отличается большой мощностью и высокой скоростью. Оно обходит южную оконечность Гренландии и далее следует в море Баффина как *Западно-Гренландское течение*. В северной части этого моря оно сливается с потоком вод, устремляющимся из проливов Канадского архипелага. В результате образуется *холодное Канадское течение*, следующее со скоростью 10 — 25 см/с вдоль Баффиновой Земли и обуславливающее сток вод из Арктики в Атлантический океан. В Гудзоновом заливе наблюдается местная циклоническая циркуляция.

Водные массы. В Северном Ледовитом океане выделяется несколько водных масс. Это прежде всего поверхностная водная масса, имеющая низкую температуру (ниже нуля) и пониженную соленость. Последнее объясняется распресняющим действием речного стока, талых льдов и очень слабым испарением. Далее выделяется *подповерхностная водная масса*, еще более холодная (до $-1,8^\circ$), но более соленая (до $34,3^\circ/_{00}$), образующаяся при перемешивании поверхностной воды с подстилающей промежуточной водной массой.

Промежуточная водная масса — это атлантическая вода, поступающая из Гренландского моря, с уже положительной температурой и повышенной соленостью (более $37^\circ/_{00}$). Она распространяется до глубин 750 — 800 м. Глубже залегает *глу-*

бинная водная масса, также формирующаяся в Гренландском море, но в зимнее время. Она образует единый поток, медленно ползущий от пролива между Гренландией и Шпицбергеном, преодолевающий орографические препятствия и достигающий района моря Бофорта примерно через 12 — 15 лет, считая от времени входа в пролив. Температура глубинных вод около $-0,9^\circ$, соленость близка к $35^\circ/_{00}$. Выделяют также *донную водную массу*, очень малоподвижную, застойную, практически не принимающую участия в общей циркуляции. Донные воды накапливаются на дне наиболее глубоких котловин ложа океана (Нансена, Амундсена и Канадской).

В. С. Антонов (1968), отмечая широко известную изменчивость климатических условий и, в частности, ледовитости Северного Ледовитого океана, усматривает основную причину ее в обратносопряженной системе водообмена между Северным Ледовитым и Атлантическим океанами. Эта система водообмена заключается в периодической смене активности двух встречных потоков — атлантической воды, поступающей с юга и юго-запада, и стока арктической воды в Атлантику. Возможность образования и функционирования такой системы обусловлена положением, размерами и ограниченностью живого сечения «главных ворот» Арктики со стороны Атлантического океана — между Шпицбергеном и Гренландией.

Приливы и нагоны. Приливо-отливные явления в арктических морях определяются в основном приливной волной, распространяющейся из Атлантического океана. В моря Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское и Бофорта приливная волна поступает с севера, через Арктический бассейн, а в Баренцево и Карское — с запада со стороны Норвежского моря. Преобладают *приливы и приливо-отливные течения правильного полусуточного характера*, в течение месяца четко выражено два периода фазового неравенства (в зависимости от фаз Луны), в каждом из них выделяются один максимум (сизигийный) и один минимум (квадратурный прилив). Сизигийные приливы наступают через 2 — 3 суток после новолуния или полнолуния, такой же возраст и квадратурных приливов.

Высота сизигийных приливов, по которой обычно принято судить об интенсивности участия приливов в гидродинамике прибрежной зоны, сильно изменяется от места к месту. Значительная высота приливов — более 1,5 м — отмечается в Северо-Европейском бассейне, в южной части Баренцева и в северо-восточной части Белого моря. Максимум приурочен к Меженскому заливу, где высота сизигийного прилива достигает 10 м. Далее на восток высота прилива быстро убывает, на большей части протяжения побережья Сибири, Аляски и Канады она меньше 0,5 м, но в море Баффина 3—5 м, а на южном побережье Баффиновой Земли — 12 м.

На большей части берегов Северного Ледовитого океана значительно большего размаха, чем приливы и отливы, достигают *сгонно-нагонные колебания уровня*. Исключение составляет Баренцево море, где на фоне крупных приливных колебаний уровня они менее заметны. Наибольшие сгоны и нагоны, достигающие 2 м и более, характеризуют моря Лаптевых и Восточно-Сибирское, причем в восточной части моря Лаптевых, судя по штормовым выбросам материала явно недавнего происхождения, например в районе Ванькиной губы, экстремальная высота нагона может достигать 5—6 м.

На берегах Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа, Северной Земли нагоны намного меньше, что связано как с относительной приглубостью этих берегов, так и с неблагоприятной для образования крупных нагонов их ориентировкой относительно господствующих ветров. В Карском море сгонно-нагонные колебания уровня превышают 1 м, а в Обской губе и Енисейском заливе близки к 2 м. В Чукотском море, сравнительно более глубоководном, сгонно-нагонные изменения уровня еще заметно превышают по размаху приливоотливные, и только на острове Врангеля приливы и нагоны примерно одинаковы.

Волнение. Волнение в арктических морях зависит не только от ветрового режима, но и от ледовых условий. В целом ледовый режим в Северном Ледовитом океане неблагоприятен для развития волновых процессов. Исключение составляют лишь Баренцево и Белое моря. В Баренцевом море даже в зимнее время большие площа-

ди моря свободны ото льда. Зимой здесь развиваются штормовые волнения, при которых высота волн в открытом море достигает 10—11 м.

В Карском море повторяемость волн высотой до 3 м и более велика в осенние месяцы — 12—15 %. Наибольшую повторяемость имеют волны высотой 1,5—2,5 м. В морях Лаптевых и Восточно-Сибирском из-за ледовитости и мелководности режим волнения наиболее умеренный. При северо-восточных ветрах высота волн даже в западной части Восточно-Сибирского моря никогда не превосходит 2—2,5 м, при северо-западных же может в очень редких случаях достигать 4 м. В Чукотском море в июле — августе из-за малой длины разгона (малая ширина свободной ото льда акватории) волнение слабое, но осенью разыгрываются жестокие штормы с максимальной высотой волн до 7 м. В южной части моря, где молодой лед появляется заметно позднее, мощные волнения могут случаться до начала ноября. В Чукотском море наиболее «волноопасными» являются северные, северо-западные и северо-восточные ветры.

В Канадском бассейне значительные волнения возможны в летнее время в море Баффина, где они бывают связаны с штормовыми юго-восточными ветрами, скорость которых в июле — августе может достигать 20—30 м/с. В Северо-Европейском бассейне в течение всего года возможны сильные штормовые волнения, связанные зимой с западными и юго-западными, а летом главным образом с северными и северо-восточными ветрами. Максимальная высота волны в южной части Норвежского моря может достигать 10—12 м.

ЖИЗНЬ В СЕВЕРНОМ ЛЕДОВИТОМ ОКЕАНЕ

Суровые климатические условия определяют бедность органического мира Северного Ледовитого океана как по биомассе и продуктивности, так и по количеству видов животных и растений. Исключение составляют лишь Северо-Европейский бассейн, Баренцево и Белое моря с их чрезвычайно богатым животным и растительным миром. По биомассе фитобентоса, например, Баренцево и Белое моря вполне сопоставимы с более южными морями.

Фитобентос Северного Ледовитого океана представлен главным образом ламинариями, фукусами, анфельцией, а в Белом море — также zostерой, имеющей важнейшее значение для рыбного хозяйства, поскольку заросли zostеры — это наиболее богатые нерестилища сельди. Фитопланктон в Северном Ледовитом океане насчитывает всего 200 видов, из них 92 вида — диатомовые. Диатомеи приспособились к своеобразной суровой обстановке океана. Многие из них поселяются не в толще воды, а на нижней, омываемой водой поверхности льда. Другие обитают на поверхности льда и в момент «цветения» придают своеобразный коричневато-желтоватый оттенок поверхности ледяного покрова. Считается, что поселение диатомовых на поверхности ледяного покрова ускоряет его таяние.

Диатомовая флора образует основную массу фитопланктона — до 79 % в Баренцевом море и до 98 % в Арктическом бассейне. Число видов диатомовых убывает от 92 в южной части Баренцева и в Норвежском море до 40 в Арктическом бассейне.

Зоопланктон Северного Ледовитого океана также небогат из-за неблагоприятных климатических условий. В Гренландском, Норвежском, Баренцевом и Карском морях насчитывается 150—200 видов зоопланктона, в Восточно-Сибирском море — 80—90, а в Арктическом бассейне — всего 70—80 видов. Преобладают веслоногие рачки (копеподы), кишечноротовые, представлены некоторые оболочники и простейшие. В зоопланктоне Чукотского моря обнаружены некоторые тихоокеанские виды, что указывает на диффузное распространение тихоокеанской фауны через Берингов пролив.

Зообентос Северного Ледовитого океана имеет еще более неравномерное распространение. Баренцево, Белое, Норвежское моря не уступают по разнообразию зообентоса и его биомассе морям субполярной и умеренной зон Атлантического океана — от 1500 до 1800 видов, при биомассе 100—350 г/м². В море Лаптевых количество видов зообентоса снижается в 2—3 раза, средняя биомасса составляет лишь 25 г/м². Фауна литорали морей восточной Арктики поражает своей безжизненностью. Особен-

но бедна донная фауна Центральной части Арктического бассейна.

Нектон Северного Ледовитого океана насчитывает более 150 видов рыб, из них большое число промысловых (сельдь, тресковые, лососевые, скорпеновые, камбаловые и др.). Скорпеновые представлены морским окуном, улов которого составляет значительную часть общего улова промысловых рыб. Некоторые рыбы — бельдюговые, сайка и другие — сами по себе не имеют промыслового значения, но крайне ценны как основная пища промысловых рыб и морских млекопитающих — белух, тюленей, моржей.

Широко представлены в Арктике морские птицы, ведущие преимущественно колониальный образ жизни и обитающие на берегах, но трофически неразрывно связанные с морем, с морской фауной. Все население гигантских птичьих колоний — «птичьих базаров» — питается исключительно за счет пищевых ресурсов океана.

Млекопитающие — тюлени, моржи и другие — также характерный элемент нектона Северного Ледовитого океана. Представителем фауны океана следует считать также белого медведя, жизнь которого в основном связана с дрейфующими, паковыми льдами или береговым припаем.

В целом можно утверждать, что несмотря на сравнительно бедный видовой состав, органический мир Северного Ледовитого океана отличается даже большим разнообразием, чем, например, флора и фауна Индийского океана, выраженные преимущественно тихоокеанскими формами. Фауна северных морей, по Л. А. Зенкевичу (1963), не поражает глаз наблюдателя ни яркими красками, ни причудливой формой тела, но выделяется целым рядом очень специфических особенностей. Одна из таких особенностей — гигантизм, свойственный некоторым формам. Так, в Северном Ледовитом океане обитают самые крупные мидии, имеющие промысловый интерес. Самая большая медуза — *циания*, достигающая в поперечнике 2 м при длине щупалец до 20 м, самая крупная офиура — «голова Горгоны». В Карском море известны гигантский одиночный коралл, морской паук, достигающий в размахе ног 30 см. Еще одна любопытная черта организмов Северного Ледовитого океана — их долго-

летие. В холодных арктических водах развитие жизненных процессов протекает медленно, и многие организмы здесь достигают половой зрелости гораздо позже, чем в теплых морях. Например, мидии в Баренцевом море живут до 25 лет, тогда как в Черном море возраст мидий не более 6 лет. Долгожители и многие промысловые рыбы. Так, треска живет до 20 лет, палтус — до 30—40 лет. По образному выражению Л. А. Зенкевича (1963), фауна Северного Ледовитого океана — это «фауна стариков».

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ОКЕАНА

Природа Северного Ледовитого океана характеризуется большой пространственной неоднородностью. Разделение Северного Ледовитого океана только на *Субполярный* и *Полярный физико-географические пояса* далеко не полно отражают эту неоднородность. Более полное выражение она получает при разделении на физико-географические области¹: 1) *Северо-Европейская*, 2) *Приатлантическая область Арктического бассейна*, 3) *Сибирско-Аляскаинская область Арктического бассейна*, 4) *Центральноарктическая область*, 5) *Канадско-Западногренландская область*.

Северо-Европейская область охватывает Норвежское и Гренландское моря с их благоприятными климатическими и гидрологическими условиями, высокой биологической продуктивностью и большой биомассой. Это один из важнейших промысловых районов Мирового океана. **Приатлантическая область Арктического бассейна** включает Баренцево, Белое и Карское моря. Она также отличается сравнительно мягкими климатическими условиями, сравнительно теплыми водами (сказывается влияние Северо-Атлантического течения). Эта область характеризуется также бога-

той флорой и фауной, значительной биомассой и высокой продуктивностью. В составе планктона еще удерживаются различные теплолюбивые формы. Нектон Приатлантической области отличается крупными скоплениями промысловых рыб — трески, сельди, пикши, морского окуня, сайры, палтуса. Еще недавно область славилась китобойным промыслом. Сейчас киты очень редки, но еще много ластоногих, в особенности тюленей.

Сибирско-Аляскаинская область значительно уступает по биомассе и продуктивности двум предшествующим областям. Она отличается гораздо более жесткими условиями климата и термичности морских вод, большой ледовитостью и кратковременностью безледного периода. Литораль бедна организмами, а местами безжизненна. Шельфовые воды еще заметно населены и отдельные районы могут иметь промысловое значение. Встречаются белые медведи, нередко крупные стада моржей. В водах Чукотского моря сказывается влияние тихоокеанской фауны.

Центральноарктическая область, соответствующая пелагической части Арктического бассейна и морю Бофорта, отличается очень скудным органическим миром. Главная причина скудости — суровая климатическая обстановка. Область постоянно покрыта льдом и только на окраинах ареала распространения паковых льдов в летнее время возникают условия, благоприятные для развития жизни. Фитопланктон представлен небольшим числом видов диатомовых, зоопланктон беден и по биомассе, и по количеству видов (некоторые копеподы, гидромедузы). Очень характерны для этой области белые медведи и моржи.

Канадско-Западногренландская область охватывает Канадские проливы, море Баффина и Гудзонов залив. Канадские проливы весьма ледовиты, органический мир их беден, и в этом отношении эта часть области тяготеет к Центральноарктической и Сибирско-Аляскаинской областям. Гудзонов залив и море Баффина гораздо более населены и ближе по своим физико-географическим особенностям к Северо-Европейской области.

¹ Понятие «область» применяется условно. Выделенные единицы таксономически являются гораздо более крупными подразделениями, чем «физико-географические области» в обычном смысле.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Космические исследования показали уникальность нашей планеты. Земля в пределах Солнечной системы имеет наиболее высокоорганизованную биосферу. Венцом органической жизни является социально организованный человек, активная производственная деятельность которого вызывает наиболее сильные изменения природных ландшафтов и образование их техногенных модификаций. Оптимальный химический состав геосферы благоприятствует вовлечению земных ресурсов в хозяйственный оборот. Через общую циркуляцию атмосферы и океанические течения, а также сток с континентов некоторые негативные последствия современного производства проявляются далеко за пределами обжитого пространства, в пределах всей биосферы Земли, включая Антарктиду и океаны. Поэтому познание общих и региональных природных процессов на нашей планете весьма актуально. Оно позволяет выявить тенденцию изменения природно-территориальных комплексов при той или иной системе природопользования.

Приведенный в учебнике сопряженный географический анализ взаимосвязей отдельных компонентов природной среды в ее развитии, изложение типологического (поясно-секторно-зонального) и регионального комплексных подходов к выделению ландшафтов позволяют наметить следующую схему изложения материала в глобальном и региональном аспектах:

1. В познании глобальных процессов, формирующих дифференциацию земной поверхности, важны концептуальный подход к основным тектоническим этапам образования материков и океанов, их эволюция и взаимодействие.

2. Энергетическое обеспечение эволюции ландшафтов на земной поверхности происходит главным образом за счет солнечной энергии, отчасти внутренней энергии Земли и при незначительном поступлении вещества и энергии из Космоса.

3. Возникновение воды на земной поверхности связано с излиянием лав вместе

с водяным паром из недр Земли. В мелководье тропиков возникли первые одноклеточные организмы. Вода защищала их от губительной дозы ультрафиолетовых лучей, так как озонового слоя в то время еще не было. С развитием органической жизни и ее распространением на сушу углекислородная атмосфера стала превращаться в азотно-кислородную с озоновым слоем на высотах 15—30 км.

4. Неравномерный нагрев солнечной радиацией поверхности шарообразной вращающейся Земли привел к формированию воздушных масс, а различное расположение суши и океана (береговые очертания в геологическое время сильно менялись) — к возникновению барических центров действия атмосферы. Это вызвало общую циркуляцию атмосферы и океанические течения, перенос влаги с океана на сушу.

Как показано в учебнике, на принципе сочетания тепла и влаги (отношения продуктивного увлажнения к радиационному балансу) строится типологическая (поясно-секторно-зональная) классификация ландшафтов суши, а с дополнительным учетом литогенной основы и рельефа — физико-географическое районирование территории. Высотная зональность наглядно показывает трехмерность природных зон.

Типологическая классификация природных поясов и зон в океане имеет свои особенности, связанные с водной средой — ее температурой, испарением, соленостью и плотностью, а также господствующими ветрами, океаническими течениями и вертикальным перемешиванием воды.

5. Зонально-типологическое районирование природы каждого материка с учетом его географического расположения и очертаний береговой линии, а также рельефа, циркуляции воздушных масс и морских течений, воздействия центров действия атмосферы, разумеется, существенно отличается от модели «идеального (осредненного) материка». Особенности палеогеографического развития определяют индиви-

дуальность каждого материка, в частности почвенно-растительного покрова.

6. Помимо геологической эволюции природы того или иного материка в настоящее время особое значение в изменении природных ландшафтов приобретает деятельность человека. Известно, что развитие естественных ландшафтов происходит по геологической шкале времени, а развитие производства, удваивающего свою мощность через 15—20 лет,— по исторической шкале времени. Отсюда становится реальной опасность техногенных перегрузок на природную среду и возникает острая необходимость перевода производства на малоотходную и безотходную технологию, в частности широкое использование биотехнологии в сельском хозяйстве.

7. Региональное ландшафтное районирование позволяет: а) выявить природно-ресурсные территориальные комплексы; б) показать загрязнение и деструкцию естественных ландшафтов при той или иной технологии; в) наметить экологические основы технологии хозяйственного использования естественных ландшафтов и их трансформации в более полезные для человека природно-техногенные комплексы.

8. В заключение отметим основные направления современной физической географии и геоэкологии:

— изучение природных условий и процессов, определяющих развитие естест-

венных ландшафтов; составление банка данных;

— выявление ресурсных потенциалов отдельных природных комплексов, включая мероприятия по их улучшению и рациональному использованию;

— изучение нарушений и распада естественных связей в ландшафтах под влиянием нерациональной хозяйственной деятельности, а также возникновения новых связей позитивного и негативного характера;

— разработка природоохранных мер с целью повышения устойчивости ландшафтов при той или иной форме и технологии их использования, а также мер по восстановлению продуктивности выпавших из использования ландшафтов вследствие их нерациональной эксплуатации;

— исследование типов круговорота вещества и энергии (в том числе химического баланса) в ландшафтах при различных формах их использования; эта проблема особенно важна при конструировании природно-техногенных геосистем.

По мере роста потребностей численно растущего населения техногенная нагрузка на природную среду возрастает. Поэтому проблема ее сохранения и улучшения имеет жизненно важное значение. Человек — часть природы и ради сохранения цивилизации он обязан ее беречь. Большая роль географии в этой проблеме очевидна.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Будыко М. И.* Эволюция биосферы. Л., 1984.
- Вальтер Г.* Растительность земного шара. М., 1968—1975, т. 1—3.
- Власова Т. В.* Физическая география материков. Изд. 3-е. М., 1976, ч. 1, 2.
- Глазовская М. А.* Почвы зарубежных стран. М., 1983.
- Ерамов Р. А.* Физическая география зарубежной Европы. М., 1973.
- Забродская М. П.* Факторы пространственной дифференциации материков. На примере Африки. Воронеж, 1983.
- Игнатьев Г. М.* Северная Америка. М., 1965.
- Климатические справочники* (по материкам). Л., 1967—1975, 1979—1983.
- Короткевич Е. С.* Полярные пустыни. Л., 1972.
- Куракова Л. И.* Современные ландшафты и хозяйственная деятельность. М., 1983.
- Леонтьев О. К.* Физическая география Мирового океана. М., 1982.
- Лукашова Е. Н.* Южная Америка. М., 1958.
- Львович М. И.* Вода и жизнь. М., 1986.
- Марков К. К. и др.* Четвертичный период. М., 1965, т. 1, 2; 1967, т. 2, 3.
- Марков К. К., Орлова А. И. и др.* Общая физическая география. М., 1967.
- Марков К. К. и др.* Плейстоцен. М., 1968.
- Мильков Ф. Н.* Физическая география. Учение о ландшафтах и географическая зональность. Воронеж, 1986.
- Мировой водный баланс* и водные ресурсы Земли. Л., 1974.
- Природные ресурсы* зарубежной территории Европы и Азии.— М., 1976.
- Рельеф Земли* (морфоструктура и формоскульптура). М., 1976.
- Рябчиков А. М.* Структура и динамика геосферы, ее естественное развитие и изменение человеком. М., 1972.
- Хаин В. Е., Михайлов А. Е.* Общая геотектоника. М., 1985.
- Хромов С. П.* Метеорология и климатология для географических факультетов. Л., 1983.
- Атлас Антарктиды.*— М.— Л.: ГУГК, 1966, т. 1; 1969, т. 2.
- Атлас мира.* Изд. 2-е, 1967.
- Атлас океанов.* Тихий океан, 1974; Атлантический и Индийский океан, 1978; Северный Ледовитый океан, 1980. ГУНИО МО СССР.
- Географический атлас.*— М.: ГУГК, 1983.
- Физико-географический атлас мира.*— М.: ГУГК, 1964.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3	Среднеевропейская равнина	127
		Герцинская Европа и Британские острова	129
		Альпийская Европа	132
		Европейское Средиземье	134
Часть I			
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ			
МАТЕРИКОВ		АЗИЯ	
Основные черты развития геосферы и планетарная дифференциация ее ландшафтов	6	Общий обзор	140
Понятие о геосфере	6	История формирования территории и полезные ископаемые	141
Представление о развитии земной поверхности	9	Рельеф	150
Распределение солнечной энергии и климатические пояса	11	Климат	153
Гидротермические условия и продуктивность биомассы	16	Внутренние воды	163
Географические пояса	20	Растительность, почвы, животный мир	173
Географические пояса в океане	20	Географические пояса и зоны	181
Планетарная модель географической зональности на материках *	23	Региональный обзор	181
Вертикальная зональность	36	Физико-географическое районирование	
Полярная асимметрия и ритмика в развитии геосферы	40	Восточная Азия	182
Динамика географической зональности		Северо-Восточный Китай и полуостров	
Освоение человеком земной поверхности и изменение природных ландшафтов	42	Корея	182
Антропогенная модификация природных ландшафтов	47	Восточный Китай	186
Глобальные проблемы ландшафтной дифференциации	49	Японские острова	190
	62	Центральная Азия	194
		Тибетское нагорье	200
		Переднеазиатские нагорья	203
		Юго-Западная Азия	207
		Южная Азия	212
		Юго-Восточная Азия	220
		СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА	
		Общий обзор	226
		История формирования территории и полезные ископаемые	227
		Рельеф	230
		Климат	235
		Внутренние воды	242
		Растительность, почвы, животный мир	247
		Географические пояса и зоны	250
		Региональный обзор	257
		Физико-географическое районирование	257
		Внекордильерский Восток	260
		Гренландия	260
		Канадский Арктический архипелаг	262
		Лаврентийская возвышенность и прилегающие низменности	263
		Центральные равнины	266
		Великие равнины	268
		Аппалачские горы	270
		Береговые (Примексиканская и Приатлантическая) низменности	273
		Кордильерский Запад	275
		Кольдильеры Аляски	275
		Канадские Кордильеры	278
		Южные Кордильеры	280
		Мексиканское нагорье	285
		Центральная Америка и Вест-Индия	289
ЕВРАЗИЯ			
Общий обзор	68		
История формирования территории, полезные ископаемые и рельеф	68		
Климат	71		
Внутренние воды	72		
Растительность и почвы	74		
Географические пояса и зоны	75		
ЕВРОПА			
Общий обзор	76		
История формирования территории и полезные ископаемые	76		
Рельеф	83		
Климат	90		
Внутренние воды	100		
Растительность, почвы, животный мир	107		
Географические пояса и зоны	107		
Использование земельных ресурсов	114		
Региональный обзор	117		
Исландия	118		
Фенноскандия	119		

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Общий обзор	294
История формирования территории и полезные ископаемые	295
Рельеф	299
Климат	303
Внутренние воды	313
Растительность, почвы, животный мир	317
Географические пояса и зоны	320
Региональный обзор	326
Внеандийский Восток. Льянос Ориноко	328
Гвианское плоскогорье и низменность	329
Амазония	331
Бразильское плоскогорье	333
Внутренние равнины	338
Прекордильеры и Пампинские сьерры	341
Патагония	343
Анды	344
Северные Анды	346
Центральные Анды	349
Субтропические (Чилийско-Аргентинские) Анды	354
Патагонские Анды	358

АФРИКА

Общий обзор	362
История формирования территории и полезные ископаемые	363
Рельеф	368
Климат	371
Внутренние воды	379
Растительность, почвы, животный мир	383
Географические пояса и зоны	389
Региональный обзор	390
Низкая Африка	392
Атласские горы	392
Сахара	395
Судано-Верхнегвинейская природная страна	400
Впадина Конго и ее краевые поднятия	406
Высокая Африка	410
Эфиопско-Сомалийская природная страна	410
Восточная Африка	412
Южная Африка	417

АВСТРАЛИЯ

Общий обзор	
История формирования территории и полезные ископаемые	426
Рельеф	430
Климат	433
Внутренние воды	439
Растительность, почвы, животный мир	443
Географические пояса и зоны	448
Региональный обзор	452
Западно-Австралийское плоскогорье	452
Центральная низменность	458
Восточно-Австралийские горы	462

ОКЕАНИЯ

Общий обзор	467
Меланезия	468

Новая Зеландия	470
Микронезия	473
Полинезия	474

АНТАРКТИДА

Общий обзор	480
Гляциоморфология Антарктиды	480
Геологическое строение и рельеф коренного ложа	483
Климат	485
Органический мир	486
Географическая зональность. Региональный обзор Антарктиды	487

Часть II

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ ОКЕАНОВ

Общая характеристика физико-географических условий Мирового океана	494
Геологическое строение и рельеф дна Мирового океана	494
Воды Мирового океана	501
Жизнь в Мировом океане	506
Донные отложения Мирового океана	511
Региональный обзор	516

ТИХИЙ ОКЕАН

Важнейшие черты геологического строения и рельефа дна	516
Климат и воды	521
Жизнь в Тихом океане	524
Физико-географическое районирование океана	525

ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН

Геологическое строение и рельеф дна океана	527
Климат и воды	530
Жизнь в Индийском океане	533
Физико-географическое районирование океана	534

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН

Геологическое строение и рельеф дна океана	535
Климат и воды океана	540
Жизнь в Атлантическом океане	543
Физико-географическое районирование океана	545

СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН

Геологическое строение и рельеф дна	546
Климат и воды	551
Жизнь в Северном Ледовитом океане	554
Физико-географическое районирование океана	556
Заключение	557
Рекомендуемая литература	559
Предметный указатель	560
Указатель географических названий	576

2р.30к.