

Н.М. ГРИГОРЬЕВА

ГЕОГРАФИЯ РАСТЕНИЙ



Н.М. Григорьева

ГЕОГРАФИЯ РАСТЕНИЙ

Учебное пособие

Товарищество научных изданий КМК

Москва ❖ 2014

УДК 581.9(075.8)

ББК 28.58я73

Г83

Григорьева Н.М. География растений (Учебное пособие). Москва: Т-во научных изданий КМК. 2014. 400 с.+ 59 с. цв. вкладка.

Настоящее учебное пособие предназначено для студентов биологических и географических факультетов. Оно соответствует современным стандартам и программам по биогеографии для биологических специальностей педагогических вузов. В нём обсуждаются общие вопросы и отдельные проблемы ботанической географии: учение об ареалах, флоре и флористических царствах, о растительных зонах. В основу пособия положен лекционный курс, читавшийся на биолого-химическом и географо-биологическом факультетах Московского педагогического государственного университета. В разделе «Учение об ареале» обсуждаются разные принципы классификации ареалов, рассмотрены вопросы эндемизма и дизъюнктивности (прерывистости) ареалов с точки зрения истории развития континентов и формирования ареалов, содержатся данные о современном распространении растений и их ископаемых остатках. Затронуты теоретические вопросы становления флоры Земли и подразделения Земного шара на флористические царства. При описании флористических царств приведены данные о родине полезных растений. В разделе о географии растительности рассмотрены вопросы зависимости растительных зон и биологических особенностей растений (морфологических, особенностей размножения и расселения) от свойств климата. Кроме этого, в пособии содержатся сведения о конкретных растениях характерных для флористических царств, тропических, субтропических и умеренных лесов, мангровых зарослей, саванн, степей, лугов, болот и гор. К характеристике растения флористических царств и типов растительности обязательно приложен рисунок растения, кратко указаны его морфологические и биологические особенности, лекарственная или пищевая ценность (содержание белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов, алкалоидов, глюкозидов и т.д.). Особое внимание уделено технически важным растениям, области их применения, приведены данные об истории открытия некоторых растений, дан перечень стран-производителей и стран-экспортёров, что будет безусловно полезно при изучении экономической географии.

Учебное пособие предназначено для студентов биологических и географических факультетов, оно хорошо иллюстрировано и содержит увлекательную информацию о растениях; пособие будет полезно и окажет большую помощь учителям биологии и географии в проведении уроков, факультативных занятий и кружковой работы, а также всем интересующимся вопросами ботанической географии.

Рецензенты:

д.б.н., проф. А.С. Зернов,

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

д.б.н. [Л.Б. Заугольнова],

Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН

© Григорьева Н.М., текст, подбор
иллюстраций, 2014

© Товарищество научных изданий КМК,
издание, 2014

ISBN 978-5-87317-996-1

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящее время учебников и учебных пособий по географии растений для биологических и географических дисциплин педагогических институтов практически нет. Учебник по географии растений В.В. Алёхина, Л.В. Кудряшова, В.С. Говорухина для педагогических институтов опубликован в 1961 г. Учебное пособие Т.Н. Гордеевой и О.С. Стрелковой «Практический курс по географии растений» вышло в свет в 1968 г. Краткий учебник Т.В. Курнишковой и В.В. Петрова «География растений с основами ботаники» издан в 1987 г.

Предлагаемое учебное пособие по ботанической географии основано на лекционном курсе, который читался для студентов географо-биологического факультета на отделении «география и иностранный язык» Московского педагогического государственного университета (МПГУ; ранее — Московский государственный педагогический институт, или МГПИ им. В.И. Ленина). Приёмного экзамена по ботанике на это отделение нет. Кроме лекционного курса в программе учебного процесса были предусмотрены лабораторные и семинарские занятия по основам ботаники. Однако, несмотря на эти занятия, на лекциях приходилось кратко касаться основ экологии и фитоценологии, давать пояснения основным понятиям и терминам по этим предметам, а также по анатомии и морфологии растений, что было сохранено и в учебном пособии. Оживляли лекции и семинарские занятия выдержки из научно-популярной литературы. Мы также решили оставить эти отрывки, на которые в тексте даны ссылки. В дальнейшем будущие учителя могут воспользоваться этими материалами в проведении уроков и занятий кружков.

Учебное пособие состоит из двух разделов, посвящённых географии растений и географии растительности. В первом разделе рассмотрены типизация ареалов растений, пути их формирования, межматериковые дизъюнкции анализируются согласно теории Вегенера о расколе когда-то единого праматерика Гондваны и дальнейшего движения материковых плит, а внутриматериковые — с точки зрения изменения климата и горообразовательных процессов в четвертичный период. Во флористической части обращено внимание на отличие понятий «флора» и «растительность», на признаки, которыми характеризуется флора, на географический, генетический и исторический элементы флоры, на основании которых выделены разные типы флор, и приведены примеры. Обсуждается принцип деления земного шара на флористические единицы (фитохорионы), начиная с самых крупных — флористических царств, — и заканчивая округами. В пособии разобраны только флористические царства, приведены описания характерных эндемичных семейств, родов и видов. Указаны основные полезные растения, родина которых — то или иное флористическое царство.

Во втором разделе даны начальные представления о фитоценологии, признаки, по которым описываются растительные сообщества, подразделение земного шара на типы

растительности в зависимости от климатических показателей — количества осадков и температуры. При анализе конкретных типов растительности описана климатическая (приводятся климадиаграммы) и экологическая обстановка, рассмотрены общие характерные черты данного типа растительности (лесов, саванн, степей, пустынь и т.д.), а также флористические особенности отдельных регионов. При этом не только дан сухой перечень растений, присущих флористическим царствам и типам растительности, но и приведены жизненная форма, краткое морфологическое описание и биологические особенности растений, сведения о пищевой ценности, содержании органических и минеральных веществ, витаминов; для лекарственных и технически важных растений охарактеризованы области применения. Полезна будет информация о странах-производителях и странах-экспортерах основных пищевых, лекарственных и технически важных растений (данные справочника «Мир культурных растений», 1994). В некоторых случаях рассказана история открытия важных растений. Всё это позволяет конкретизировать материал об отдельных растениях, придать ему более широкий аспект, охватить вопросы, которые не освещены в предыдущих учебных пособиях. Особо подчеркну, что в учебном пособии при проведении границ флористических царств, типов растительности и ареалов отдельных видов растений указана долгота и широта местности, для Северной Америки и Австралии перечислены штаты, а в Южной Америке и Африке — страны, в которых выражен тот или иной тип растительности. Для России и сопредельных государств линия границ приводится по основным городам. Всё это даёт возможность лучше усвоить географические названия и географическую карту, что очень важно для учителя-географа, а также и для читателей, которых заинтересуют проблемы географии растительности. Мы постарались хорошо проиллюстрировать материал не только современными фотографиями и детальными рисунками, но великолепными, чёткими, выразительными фотографиями и рисунками из старинных книг по географии растений начала XX века, чтобы дать наилучшие представления о растениях из разных регионов земного шара.

В заключение хочу принести глубокую и искреннюю благодарность проф. докт. биол. наук Н.И. Шориной за помощь в первоначальной подготовке лекций; тогдашним студентам и теперешним учителям — выпускникам биолого-химического и географо-биологического факультетов, которые слушали лекции и посещали семинарские занятия и спецкурс и уговорили меня написать эту книгу; мужу А.И. Краснову, ныне покойному, за поддержку и техническую помощь.

Особенно признательна доктору биологических наук Л.Б. Заугольной, учителю биологии А.А. Рогуновой и Рогуну Илье, ученику 9-го класса, за просмотр рукописи, критические замечания и ценные указания.

ВВЕДЕНИЕ

Ботаническая география (география растений) — это отдел ботаники и географии, изучающий распространение растений и растительных сообществ по земной поверхности и законы этого распространения. Из определения следует, что ботаническая география имеет два объекта изучения: растение и растительное сообщество. Отсюда вытекает, что ботаническая география включает два раздела, первый — собственно географию растений, и второй — географию растительных сообществ, или растительности. Оба эти раздела — география растений и география растительности — исследуют свои объекты с разных точек зрения. После морфологического описания незнакомого растения необходимо определить семейство, род и вид этого растения, т.е. установить его систематическую принадлежность. Надо твёрдо знать его признаки, чтобы безошибочно отличать от других растений. Затем необходимо выявить географические точки, где вид встречается, и, зная их, выяснить площадь распространения сначала вида, потом рода и семейства.

Другими словами, нужно выявить площадь распространения таксономических единиц разного ранга и нанести эту площадь на карту, т.е. выявить **ареал** (от лат. *area* — площадь) данного вида, рода, семейства. Это таксономический подход к изучению объекта и занимается этим **флористическое** направление ботанической географии, или **ареаловедение**, или **хорология** (от греч. *chora* — пространство). Базируется это направление на знании систематики растений. Изучая растение, обращают внимание на его внешний облик, жизненную форму, или **габитус** (от лат. *habitus* — внешний вид), именно по этому принципу мы относим растения к деревьям, кустарникам, травам. Этот подход к изучению объекта называется **морфологическим** (от греч. *morpha* — форма). **Морфология** — наука о закономерностях строения и процессах формирования организмов.

Но формирование внешнего облика растения, его габитуса, а также закономерности распространения растения по земной поверхности тесно связаны с особенностями ныне существующих условий обитания, взаимоотношениями растения со средой, с влиянием внешней среды на растение. Это уже **экологический** подход к изучению объекта. **Экология** (от греч. *oikos* — дом, жильё) — наука о взаимоотношении организмов с окружающей средой. Это направление ботанической географии — **эколого-морфологическое**.

Далеко не всегда удаётся объяснить тот или иной характер ареала, только учитывая современные, ныне существующие, условия. Часто для того, чтобы понять закономерности распространения растения, нужно учитывать его прошлое, процесс развития и становления ареала. Этими вопросами занимается третье направление ботанической географии — **историческая** география растений. Она тесно связана с геологией и палеоботаникой (наука об ископаемых растениях).

В природе растительные виды очень редко (как исключение) встречаются поодиночке, обычно они объединяются в особые закономерные сочетания — растительные сообщества, или **фитоценозы** (от греч. *phyton* — растение и греч. *koinos* — общий). В

обыденной жизни мы то и дело сталкиваемся с подобными сочетаниями и называем их лес, луг, болото. Второй раздел ботанической географии — это **география растительных сообществ**, география растительности. Объектом изучения является растительное сообщество, подход — ландшафтный. И в этом разделе также имеется три направления: ареаловедческое — изучение растительных зон (базируется на знании фитоценологии, геоботаники), экологическое, основанное на знании экологии, и историческое, основанное на знании геологии и палеоботаники.

Краткая история ботанической географии. Современная география растений — сложная комплексная наука, тесно связанная со многими отделами ботаники. Но такой география растений была не всегда. Её содержание и основные направления формировались постепенно в процессе становления этой науки, в её историческом развитии. Когда же зародилась география растений? Элементы её появились в Древней Греции. Первые ботанико-географические сопоставления принадлежат ученику Аристотеля **Теофрасту**, жившему в 370–280 гг. до н.э. Его называют отцом ботаники. Теофраст обработал ботанические материалы, которые были собраны во время похода Александра Македонского в Индию. Он сравнил растения разных стран, отметил влияние климата и почвы на них, различал растения, присущие горам, долинам, морским побережьям, ввёл понятие о жизненных формах — деревьях, кустарниках, травах. В дальнейшем, ни в Древнем Риме, ни в средние века фитогеография не получила развития; её возрождение начинается через 2000 лет, в конце XVIII – начале XIX века, после эпохи географических открытий.

Появление географии растений как науки относится к 1807 г., когда вышла книга немецкого путешественника и естествоиспытателя **Александра Гумбольдта** «Идеи о географии растений». А. Гумбольдт много путешествовал, побывал даже в Сибири, на Алтае, в районах Каспийского моря. Когда ему было уже 30 лет, он вместе с молодым ботаником Бонпланом проник в дебри рек Амазонки и Ориноко, поднялся на высочайшие вершины американских Анд. В Америке он пробыл 5 лет. А. Гумбольдт ввёл понятие о вертикальной зональности гор, о растительных зонах, разработал учение о жизненных формах, показал зависимость растительности от климата. Он считается основоположником не только географии растений, но и климатологии и метеорологии. Работы Гумбольдта содержали материал по всем трём направлениям географии растений: флористическому, экологическому и историческому. Лишь немногие ботаники-путешественники восприняли физиономические представления Гумбольдта, большинство современников их не поняло и эти идеи возродились лишь во второй половине XIX века. Прожив долгую, насыщенную творческим трудом жизнь, без малого 90 лет (1769–1859), он оставил научное наследие в виде 636 сочинений. Его жизнь может служить примером огромного трудолюбия и самоотверженного служения науке. Его именем назван университет в Берлине.

Большую роль в становлении географии растений сыграл двухтомный труд французского учёного **Альфонса де Кандоля** (1806–1893) «Ботаническая география» (1855). Это была первая сводка имевшихся в то время сведений в области исторической географии растений. После этой работы стало ясно, что современное распространение растений недостаточно объяснять только ныне существующими климатическими условиями, необходимо знать условия прошлых эпох.

Дарвиновское учение об эволюции органического мира послужило мощным толчком для развития исторического направления ботанической географии. Как пример

капитальных работ по исторической географии растений, появившихся после Ч. Дарвина, отметим сводку петербургского академика **Ф.И. Рупрехта** (1814–1870) «Геоботаническое исследование о чернозёме» (1866) и монографию **В.В. Докучаева** (1846–1903) «Русский чернозём» (1883), где были заложены основы генетического почвоведения, установлено сухопутное происхождение чернозёма и его связь с растительностью. История развития растительности увязана с историей формирования чернозёмных почв.

В 1893 г. появляется труд немецкого ботаника **Адольфа Энглера** (1844–1930) «Опыт истории развития растительного мира, в особенности флористических областей, с третичного времени». Здесь проведена мысль о том, что при выявлении родственных отношений между видами необходимо использовать географизм. Это положение прочно вошло в систематику растений.

В современных работах XX века яркая историческая направленность имеется в работах **Е.В. Вульфа** (1855–1941) «Введение в историческую географию растений» (1933) и «Историческая география растений» (1944).

Из работ экологического направления, появившихся в последарвиновскую эпоху, следует отметить «Растительность земного шара» (1872) немецкого географа **Августа Гризебаха** (1814–1879). Здесь впервые описана растительность земного шара в связи с климатическими особенностями на основе жизненных форм растений. В 1895 г. вышла в свет «Ойкологическая география растений» датского ботаника **Евгения Варминга** (1841–1924). Эта книга не потеряла своего значения до сих пор, а термин «ойкологическая» в то время представлял большую новость. Уже в 1901 г. она появляется в русском переводе под ред. М.И. Голенкина и В.М. Арнольди. В предисловии Е. Варминг пишет: «...Я вполне сознаю, что даже приблизительно не достиг намеченного мной идеала: неполнота наших современных знаний и моё личное несовершенство часто ставили мне непреодолимые преграды. Задача, здесь намеченная, в действительности настолько велика и требует таких всеобъемлющих знаний, морфологических, систематических и других, затем такого знакомства с почвоведением и географией, что для удовлетворительного её решения нужны способности Гумбольдта. Несмотря на все недостатки, книга, быть может, послужит руководством более молодым исследователям и побудит их работать в указанном направлении, что несомненно принесёт важные результаты». В 1898 г. вышла в свет «География растений на физиологической основе» немецкого ботаника **В. Шимпера** (1856–1901). Это направление в XX веке развивается **Генрихом Вальтером**. В 1968, 1974 и 1975 гг. на русском языке вышли три тома «Растительность земного шара» с подзаголовком «Эколого-физиологическая характеристика», в которой подробно исследованы тропическая и субтропическая зоны, леса умеренной зоны, тундры, луга, степи, пустыни.

В России идеи географии растений пропагандировал **А.Н. Бекетов** (1825–1902) русский ботаник-эволюционист, один из основоположников морфологии и географии растений, который изучал зональность растительного покрова и целесообразность в живой природе. Он — автор первого русского учебника «География растений» (1896) и впервые читал этот курс в Петербургском университете. Нужно отметить, что ботанико-географические исследования в России были связаны с задачами практического порядка — оценка земель, реконструкция сельского хозяйства в степной зоне, земские исследования с целью познания естественных ресурсов и улучшения кормовых угодий. Проблемы засухоустойчивости и морозостойкости, продвижение культур на север, освоение пустынь зависят от экологических свойств растений. Работа **Б.А. Келлера**

(1874–1945) «Растительный мир русских степей, полупустынь, пустынь» (1923) внесла много нового в экофизиологические аспекты эволюции растений. **И.К. Пачоский** (1864–1942) в 1891 г. указал, что отдел ботаники, изучающий сочетания растений, представляет особую дисциплину и имеет особый объект исследования — растительные формации. Он является одним из основоположников фитоценологии. В 1920 г. выходит его труд «Основы фитосоциологии». Первыми учениками, которые стали развивать это направление, были **С.И. Коржинский** (1861–1900), автор теории наступления леса на степь, и **А.Н. Краснов** (1862–1914), известный своими работами по истории растительности Средней Азии, степей северного полушария. Он способствовал разведению в России чайного куста и цитрусовых и был основателем Батумского ботанического сада (1912). Следует отметить имя **Н.И. Вавилова** (1887–1943) — основоположника современного учения о центрах происхождения растений. Работы лесовода **Г.Ф. Морозова** (1867–1920) сыграли большую роль в установлении типов леса и их тесной связи с климатическими и почвенными условиями. Продолжателем его работ является академик **В.Н. Сукачев** (1880–1967), один из основоположников биогеоценологии, создатель геоботанической школы в СССР. Хорошо известны его труды по теории и методам фитоценологии, лесоведению, болотоведению, истории растительности СССР, по спорово-пыльцевому анализу и защитному лесоразведению. Одним из виднейших геоботаников был **В.В. Алёхин** (1882–1946), работавший в области степеведения и по районированию растительного покрова. Он — основатель первой в СССР университетской кафедры геоботаники в МГУ, автор учебника «География растений» (1961); его имя носит Центрально-Чернозёмный заповедник. Большой вклад в теорию о фитоценологии внесли **Т.А. Работнов** (1904–2002) и **А.А. Уранов** (1901–1974) и созданная ими школа. Их ученики Н.И. Шорина, О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова и др. разрабатывают учение о ценопопуляциях растений — основных единицах растительного покрова. В работах **А.И. Толмачева** «Введение в географию растений» (1974) и **А.Л. Тахтаджяна** «Флористические области Земли» (1979) разграничить отдельные направления ботанической географии трудно, т.к. они приобретают комплексный характер. Это малая толика сводок, имён ученых, работавших и работающих в области фитогеографии.

Значение ботанической географии. Знание ботанической географии необходимо для рационального использования растительных ресурсов. Нужно знать, где, на какой площади (ареала), в каких количествах встречаются полезные растения: кормовые, пищевые, технические, ароматические и лекарственные. Знание ботанической географии даёт ответ на вопрос: как использовать растения для блага человека, не подорывая их воспроизводства, каковы запасы, нормы изъятия, способы эксплуатации.

Знание флористического состава Земли важно для организации системы охраны ботанических объектов, отдельных растений и даже целых растительных зон, создания заповедников, заказников, национальных парков, памятников природы. Сейчас создаются биосферные заповедники для контроля, слежения (мониторинга) за состоянием среды, регистрации функций организма с сигнализацией об отклонениях от нормы под влиянием человека, исследования по выносливости растений и растительных сообществ по отношению к воздействию со стороны человека.

Ботаническая география обогащает возможности введения растений в культуру, дает теоретические основы повышения продуктивности культурных растений, обогащает селекцию, выведение новых сортов на основе учения Н.И. Вавилова о центрах происхождения растений.

Раздел 1. ГЕОГРАФИЯ РАСТЕНИЙ

ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ БОТАНИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

Ареаловедение или хорология

Первая задача флористического направления фитогеографии состоит в составлении списка растений, растущих на большем или меньшем пространстве земного шара. Вторая задача — подразделение земного шара на флористические области (царства), провинции, округа. Это подразделение проводится на основании общих видов, родов, семейств для данной территории. При этом приходится устанавливать границы распространения отдельных видов, родов, семейств, устанавливать **ареал**. Ареал является основной единицей изучения флористического направления ботанической географии.

Ареал — это то пространство земной поверхности (суши или акватории), в пределах которого встречается данный вид или группа растений (растительные сообщества).

Слова «ареал» и «распространение» — синонимы, поэтому нельзя говорить ареал распространения, получается «масло масляное». Надо говорить «ареал дуба» или «распространение дуба». Понятие ареала приложимо к любой систематической единице: виду, роду, семейству. Мы будем касаться всех категорий, но в первую очередь остановимся на рассмотрении понятия **ареал вида**.

Ареал вида объединяет все конкретные места его нахождения, т.е. все точки земной поверхности, где вид найден. В ботанике употребляются два сходных по звучанию понятия: местонахождение и местообитание.

Местонахождение — это то место, та точка на поверхности Земного шара, где данный вид встречается независимо от того, сколько будет особей данного вида — много или мало. Вид встречен в данной точке, и этого достаточно. Местонахождение — понятие чисто географическое.

Таким образом, на географической карте можно показать точками местонахождение изучаемого вида. Это **точечный** способ изображения ареала (рис. 1). Второй способ изображения ареала — **контурный**. На карте очерчивают сплошной линией крайние места нахождения вида. Первый метод более точен, второй более нагляден и удобен при общих сравнениях и сопоставлениях. Часто оба метода комбинируют (рис. 2). Третий способ — растровый, **или сеточный**. Этот способ распространён в Западной Европе (рис. 3). Территория страны разделяется на квадраты со стороной 10 км; если в данном квадрате вид встречается, квадрат затушёвывается, где вида нет — квадрат остаётся пустым.

Местообитание — понятие экологическое: это условия, в которых растут особи данного вида вообще или в данном конкретном месте. Вид растёт лишь там, на том



Рис. 1. Точечный метод изображения ареала селягинеллы сибирской (*Selaginella sibirica*). По: Толмачев, 1962, изменено.



Рис. 2. Изображения ареала кедрового стланика (*Pinus pumila*) точечным и контурным методом. По: Толмачев, 1962, изменено.



Рис. 3. Сеточный метод изображения ареала баранца обыкновенного (*Lycopodium selago*). по картованию флоры Европы. По: Толмачев, 1974, изменено.

месте, которое соответствует его экологическим потребностям. Водные растения, или **гидрофиты**, (от греч. *hydro* — вода) живут только в водоёмах; тенелюбивые растения, или **сциофиты** (от греч. *scio* — тень) растут только в тени, например, папоротники под пологом густых лесов; светолюбивые, или **гелиофиты** (от греч. *helios* — солнце) — на открытых солнечных местах. Поэтому ареалов, которые были бы заселены сплошь тем или иным видом, в природе не существует. Виды встречаются только там, где условия им подходят или, другими словами, виды встречаются только на местобитаниях, подходящих им экологически. Одни виды обладают широкой экологической амплитудой, живут в самых разнообразных условиях. Это **эвритопные** виды (от греч. *eury* — широкий и *topos* — место). Многие луговые виды, например, пырей ползучий (*Agropyron repens*), костёр безостый (*Bromus inermis*), растут и на глинистой, и на песчаной почве. Их можно встретить и на лугу, и в лесу, т.е. они растут в разных условиях почвенного питания, освещённости, увлажнения. Другие виды связаны с узкоограниченными условиями, например, с песчаными почвами, избыточным увлажнением или избытком солей. Это **стенотопные** виды (от греч. *stenos* — узкий), обладающие узкой экологической амплитудой. Например, очиток едкий (*Sedum acre*)

растёт только на песчаной почве, клейкая ольха (*Alnus glutinosa*) — в речных поймах, сфагновые мхи селятся там, где происходит увлажнение только атмосферной влагой, они не выносят извести.

Итак, эвритопные виды попадают часто, это обычные растения, широко распространённые; стенотопные попадают реже и только в строго определённых условиях.

Степень заполнения ареала особями данного вида зависит от биологических особенностей вида. К этим особенностям относятся: 1 — способность к вегетативному размножению, 2 — особенности распространения плодов и семян, 3 — способность формировать чистые насаждения или заросли. Например, дуб формирует чистые насаждения — дубравы, клён же бывает только вкраплён в широколиственные леса отдельными экземплярами или небольшими группами. Орешник (лещина) образует обычно густой подлесок, а бересклет растёт отдельными группами. Пырей и костёр господствуют в травостое, а орхидеи встречаются одиночно. Таким образом, растения делятся на **господствующие (доминирующие)** и **единичные**. Для доминирующих видов можно выделить два типа ареала: **ценоареал**, где вид доминирует, образует сообщество, например, ель в темнохвойной тайге. Но ель выходит за пределы ценоареала, например, в тундру, где встречается редко. Отсюда, весь ареал, вся площадь занятая видом называется **голареал** (от греч. holos — весь).

Если ареал вида большой, как, например, ареал ели сибирской (*Picea obovata*, рис. 4), то в пределах голареала меняется характер местообитаний и частота, с которой вид встречается. В центре ареала ель — дерево крупное, высотой до 30–40 м, господствует на водоразделах и по склонам долин, не встречается только на песках, затопляемых поймах, на некоторых типах болот. На севере, в лесотундре, ель предпочитает южные склоны, хорошо прогреваемые; здесь меняется и облик ели — деревья становятся низкорослыми, корявыми, медленно растут и дают мало семян. Островки низкорослых ельников удалены друг от друга на большие расстояния. В южных пределах ареала также заметно снижается роль ели в растительном покрове: падает её жизненное состояние, уменьшается предельный возраст деревьев и их семенная продуктивность, и здесь ель встречается на более прохладных северных склонах холмов, оврагов, где снег долго залёживается, в местах тенистых и влажных. Этот пример демонстрирует чёткую избирательную способность вида. Итак, у границ ареала сужается экологическая амплитуда — вид становится стенотопным, и у границ ареала работает закон относительного постоянства местообитаний и смены биотопов. Закон сформулирован Генрихом Вальтером и гласит: местообитания изменяются так, чтобы компенсировать изменения климата.

Постепенно мы подошли к вопросу о границах ареала. Чем же обусловлены и определяются границы ареала? Во-первых, границы ареала определяются **климатом**: количеством осадков и температурой. Ареал сахарного клёна (*Acer sacharum*) в Америке определяется средним абсолютным минимумом $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, средним минимумом $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ и 1000 мм осадков. Распространение падуба остролистного (*Ilex aquifolium*) в Европе ограничено январской изотермой $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 5). Растения, в отличие от животных, ведут прикрепленный образ жизни, они неподвижны и обладают большой зависимостью от местных условий. Отсюда, границы ареала определяются требованиями растений к среде обитания и обусловлены почвенно-грунтовыми условиями. Так, восточная граница ели проходит по рекам Лене и Алдану, и главным фактором, не позволяющим ей расти восточнее, является вечная мерзлота. В-третьих, границы

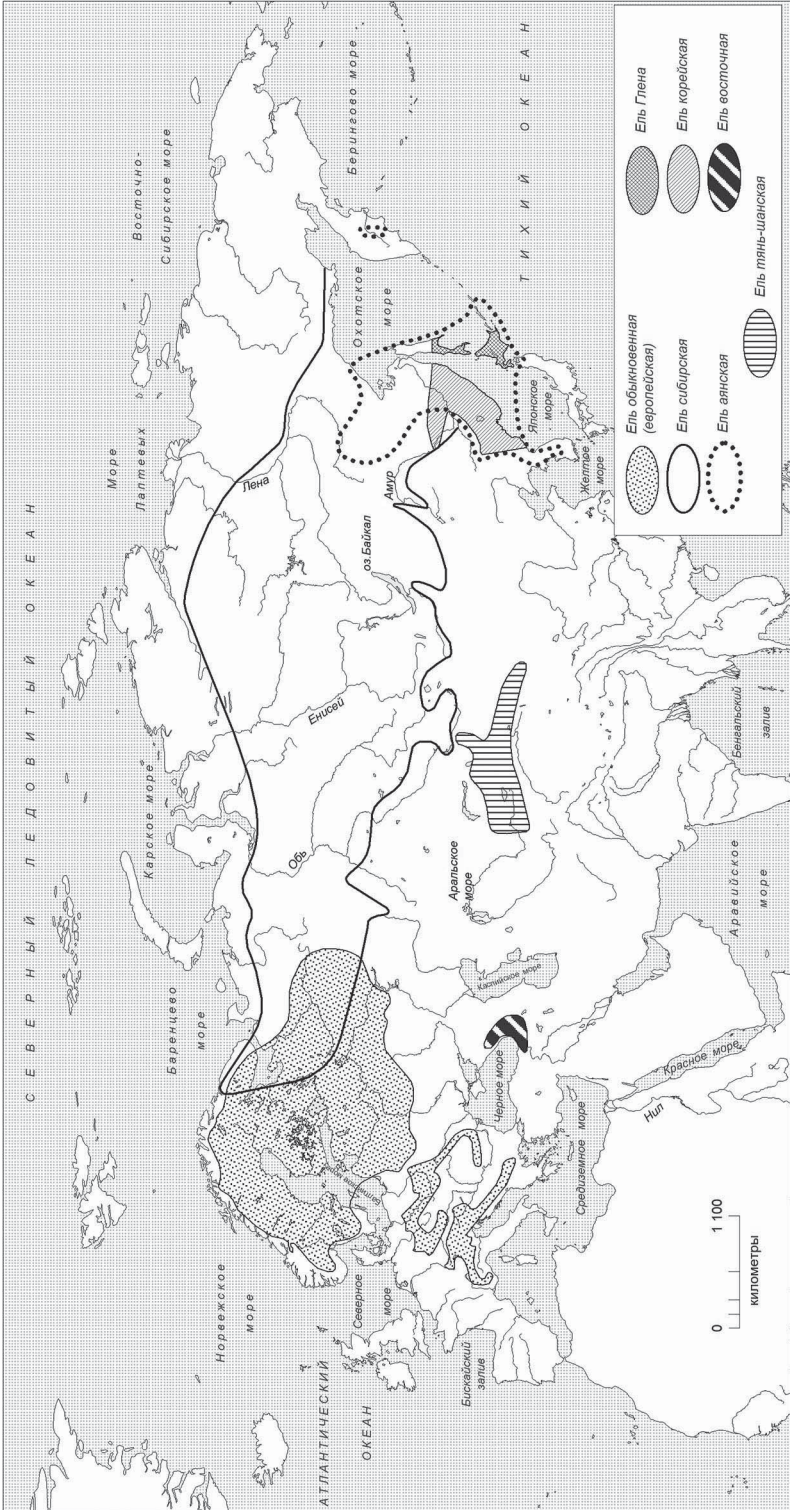


Рис. 4. Ареал ели обыкновенной и др. По: Шиманюк, 1957 изменено.



Рис. 5. Распространение падуба остролистного (*Ilex aquifolium*) в Европе. 1 — январская изотерма 0 °С. По: Толмачев, 1974, изменено.

ареала определяются биологическими особенностями вида, его особенностями размножения и расселения. Растения расселяются зачатками, или диаспорами: одноклеточными образованиями (спорами); многоклеточными образованиями (семенами), в них уже развит зародыш и запас питательных веществ; плодами, в которых имеются семена; и вегетативными зачатками (части тела, луковицы, клубни, корневища). Диаспоры переносятся различными агентами: ветром, водой, птицами, животными, человеком. Лёгкие споры папоротников разносятся на многие километры, а распространение сибирской (кедровой) сосны (*Pinus sibirica*) и кедрового стланика (*Pinus pumila*) зависит от ареала птицы кедровки, или ореховки сибирской (*Nucifraga caryocatactes*, рис. 6). Во многом границы ареалов птицы и растений совпадают. Бескрылые семена сибирских сосен служат пищей кедровке, из них она делает запасы на зиму, растаскивая семена на довольно большие расстояния и складывая их кучками в мох или ямки.



Рис. 6. Ареал кедровки (3), кедрового стланика (1) и сибирской (кедровой) сосны (2). По: Гордеева, Стрелкова, 1968, изменено.

Кладовые часто остаются неиспользованными птицей, и семена прорастают на новых территориях.

При своем расселении растения часто встречают препятствия — моря, океаны, горные хребты. Эти механические (физические) препятствия являются часто естественной границей ареалов. Иногда животные, птицы, человек «помогают» виду преодолеть эти препятствия, и тогда вид может расселиться далеко за пределы своего естественного ареала. Такие случаи неоднократно наблюдались. Ярким примером может служить распространение элодеи канадской (*Eloдея canadensis*), водного цветкового растения, в Европе. Её случайно занесли в Ирландию и Шотландию из Северной Америки в 1836 г. Но уже в 1866 г. были зарегистрированы первые находки элодеи на европейском континенте. Далее она расселялась уже без помощи человека. К концу XIX века она настолько заполонила реки, озёра, что стала мешать судоходству — вот почему её прозвали «водяной чумой». Таким образом, умеренная часть Евразии — это искусственный ареал элодеи. Элодея канадская — двудомное растение, в Европе оказались только женские экземпляры, и поэтому здесь она размножается только вегетативным путем. У себя на родине она размножается и семенным путем, т.к. имеются и женские и мужские особи.

Аналогичный случай произошел с кактусом из рода опунция (*Opuntia*). Она была завезена в Австралию из Америки для создания колючих изгородей. Не имея здесь конкурентов, быстро распространилась по всему континенту и стала сорняком на овечьих пастбищах. Теперь уже для борьбы с сорняком в Австралию привезли бабочку, естественного вредителя опунции, гусеницы которой питаются опунцией. Так прекратили дальнейшее размножение этого кактуса. В Австралии даже поставлен памятник этой бабочке.

Опунция хорошо акклиматизировалась в странах Средиземноморья и сейчас встречается там повсеместно. Люди, несведущие в ботанике, принимают её за местный, аборигенный вид, а между тем — это пришелец из Америки. Такие поселения растений, находящиеся за пределами их естественного ареала, называются **искусственными**. Искусственными ареалами являются распространение кофейного дерева в Америке (родина — Африка), сахарного тростника в Америке (родина — Индия). Искусственные ареалы выделяются в особую группу и отличаются от естественных. И, последнее, границы ареала определяются историей развития территории и историей развития ареала. Примером может служить ель европейская на западе своего ареала, в Скандинавии (в Финляндии, Швеции, Норвегии). На Атлантическом побережье Норвегии ель встречается редко, хотя современные условия, климат, вполне благоприятны для ели. Деревья её здесь высокие, мощные. Она быстро растёт и даёт много семян, но встречается редко. Объяснить это можно только историческими причинами. В ледниковый период эти территории были полностью покрыты ледником. После того, как ледник отступил, ель начала заселять освободившееся пространство. Расселяется ель исключительно семенным путём. Её крылатые семена высыпаются из шишек к концу зимы и ветром переносятся по снеговому насту на некоторое расстояние. Как показывают данные споро-пыльцевого анализа (определение видового состава пыльцы и спор в различных геологических пластах), ель проникла на территорию Финляндии с юго-востока около 10–12 тысяч лет назад. С тех пор она продвинулась на север примерно на 1 000–1 500 км, т.е. ежегодная скорость её расселения составляет около 100–150 км. В Швеции ель появилась много позже, преодолев такое серьёзное препятствие, как широкий Ботнический залив. Здесь, на западе, граница ареала ели имеет явно прогрессивный характер, и ель просто ещё не успела заселить все подходящие для неё местообитания. Пример с елью и водяной чумой даёт возможность сравнить скорость расселения видов на территории земного шара.

Подводя итог, надо отметить, что ареал растений — понятие динамическое, в разное время ареал вида разный. Современные границы ареала определяются: биологическими возможностями вида, требованиями его к среде; современными условиями климата, характером горных пород, почвенно-грунтовыми условиями и историческими причинами.

Классификация ареалов. К типизации ареалов можно подходить с разных точек зрения, разных позиций, придерживаясь разных принципов. Мы уже коснулись понятий ценоарел и голарел, естественный и искусственный ареал. Если принять во внимание размер ареала, величину, то по этому принципу ареалы выделяются **космополитные** (от греч. kosmopolites — гражданин мира) и **эндемичные** (от греч. en — внутри, demos — народ, и endemos — местный).

Космополитные ареалы занимают почти весь земной шар или большую его часть. Такие ареалы характерны для таксонов крупного ранга: семейств и порядков (сем. **Крестоцветные** *Cruciferae*, **ивовые** *Salicaceae*, **злаки** *Gramineae*, **сложноцветные** *Compositae*, или *Asteraceae*). Роды и виды редко бывают космополитными. Такие ареалы характерны для споровых растений: папоротников и мхов. Так, папоротник орляк (*Pteridium aquilinum*) не встречается только в тундре и пустынях. На всех континентах встречается тот же орляк, что и в Подмоскowie (рис. 7). Среди семенных растений насчитывается всего около 20 видов, ареал которых занимает около половины поверхности суши. Это водные и болотные растения, зачатки которых перене-



Рис. 7. Космополитный ареал папоротника орляка (*Pteridium aquilinum*). По: Толмачев, 1974, изменено.

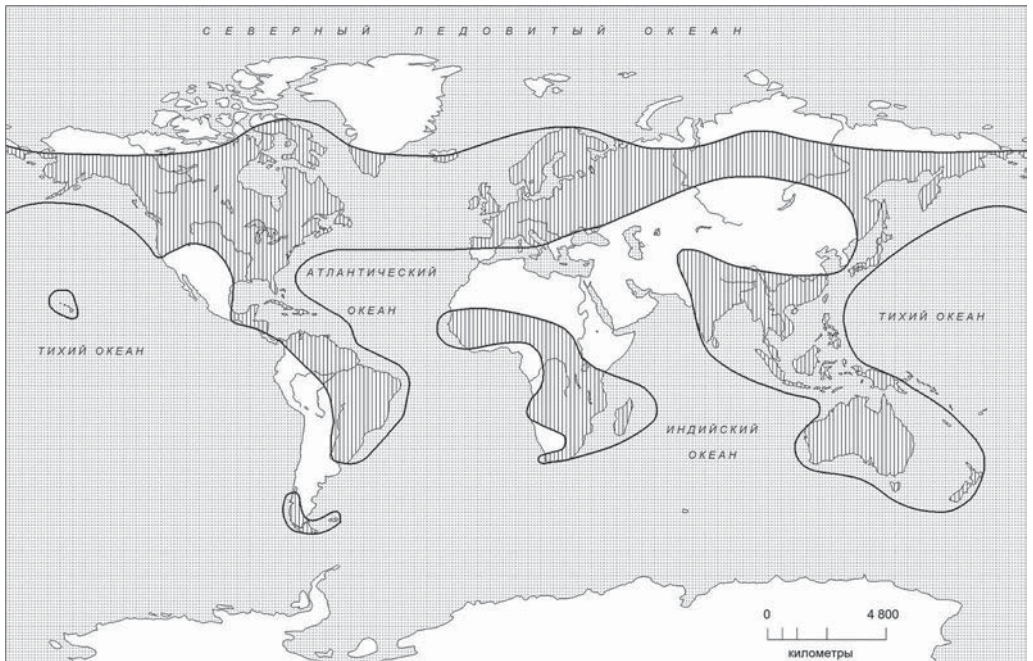


Рис. 8. Ареал космополитного рода росянка (*Drosera*). По: Шмитхузен, 1966, изменено.



Рис. 9. Ареал семейства Кактусовые (*Cactaceae*). Густота штриховки пропорциональна количеству видов; в контуре — ареал юкки (*Jucca*). По: Второв, Дроздов, 1978, изменено.

ются перелётными птицами. Это ряска (*Lemna*), тростник (*Phragmites communis*), рогоз (*Typha latifolia*), росянка (*Drosera*) (рис. 8). Космополитными стали искусственные ареалы сорных растений: подорожника большого (*Plantago maior*), пастушьей сумки (*Capsella bursa-pastoris*), мари белой (*Chenopodium album*), нередко именуемой лебедой (*Atriplex*), характерной для засоленных почв, одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale*).

Эндемичный ареал — это ареал, ограниченный по площади, но ограниченный не значит малый. Площадь распространения родов и семейств может быть велика, но ограничена континентом, так, семейство **кактусовые** (*Cactaceae*) характерно для Америки, род эвкалипт (*Eucalyptus*) — для Австралии (рис. 9 и 10). Ареал вида может быть очень небольшой, например, гинкго двулопастное (*Ginkgo biloba*) встречается только в горах Юго-Восточного Китая (рис. 11).

С эволюционной точки зрения эндемизм является результатом двух совер-



Рис. 10. Эндемичный ареал рода эвкалипт (*Eucalyptus*). Штриховкой показано современное распространение, точками — находки ископаемых остатков. По: Воронов, 1963, изменено.

шенно разных причин. Эндемичным ареалом могут обладать древние формы, так называемые **палеоэндемики**. Ареал их первоначально был весьма обширный, а в настоящее время сократился из-за ухудшения климата и конкуренции с более приспособленными видами. Палеоэндемики сохранились лишь там, где климат мало менялся, в убежищах, которые называются рефугиумами. Палеоэндемики — это реликтовые (от лат. *relictus* — остаток) виды. Они обладают архаичными чертами, занимают

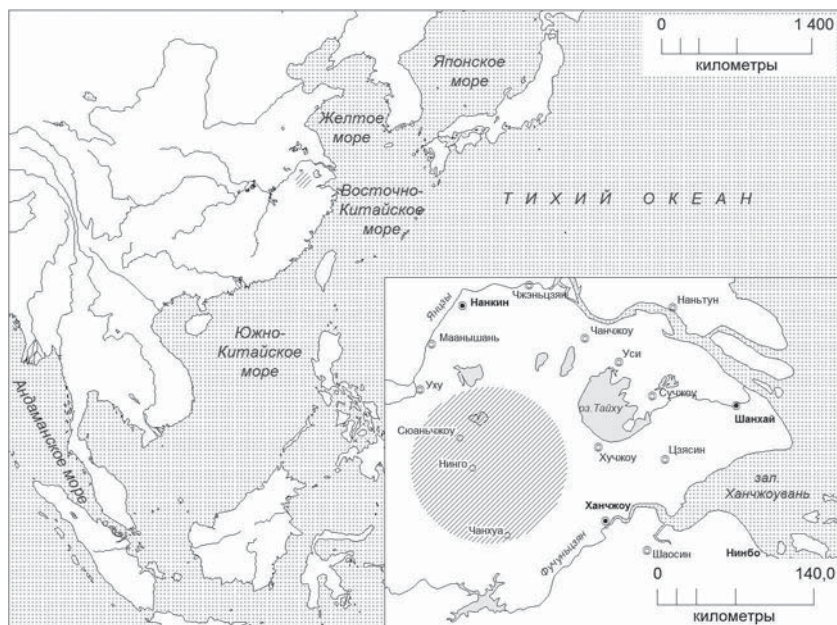


Рис. 11. Сверху: эндемичный ареал дикорастущего гинкго двулопастного (*Ginkgo biloba*). По: Жизнь растений, 1974, изменено.

Снизу: распространение рода метасеквойя (*Metasequoia*). В контуре — современный ареал. Точками — ископаемые остатки. По: Толмачев, 1962, изменено.



Рис. 12. Эндемичный ареал рода секвойя (*Sequoia*). Штриховкой показано современное распространение, точками — находки ископаемых остатков. По: Воронов, 1963, изменено.

обособленное положение в классификации организмов и вытеснены в среду, где конкуренция с другими видами ослаблена. Палеоэндемики характерны для материковых островов, которые долгое время находились в географической изоляции (Канарские о-ва, Мадагаскар, Новая Зеландия), а также для изолированных горных цепей. Одним примером служит ареал гинкго двулопастного, вторым — ареал мамонтова дерева (*Sequoiadendron giganteum*): в третичное время оно росло в Европе и по всей Северной Америке, а сейчас сохранилось только по западному склону гор Сьерра-Невады (рис. 12).

Эндемичными ареалами обладают недавно возникшие виды, слабо отличающиеся от родительских форм, поэтому их иногда относят к рангу подвидов. Это молодые, прогрессивные эндемики — **неоэндемики**. Они принадлежат к эволюционирующим родам. Сохранению новых форм благоприятствует географическая изоляция. Много неоэндемиков в горных странах Альп, Кавказа, на островах, недавно отделившихся от материка. Неоэндемиками являются род *Primula* — **примула**, род *Campanula* — **колокольчик** на Кавказе.

Ареалы можно классифицировать по нахождению, расположению в определённых растительных поясах. По этому принципу выделяются **циркумполярные арктические ареалы** (от лат. *circum* — вокруг, *цирк*). Виды встречаются в тундре и лесотундре Евразии и Северной Америки. Примером может служить ареал осоки лапландской (*Carex lapponica*) и крупки почтиголовчатой (*Draba subcapitata*) на рис. 13. Границы **пантропических** (от греч. *pan* — всё) ареалов очерчены тропиками. Таков аре-

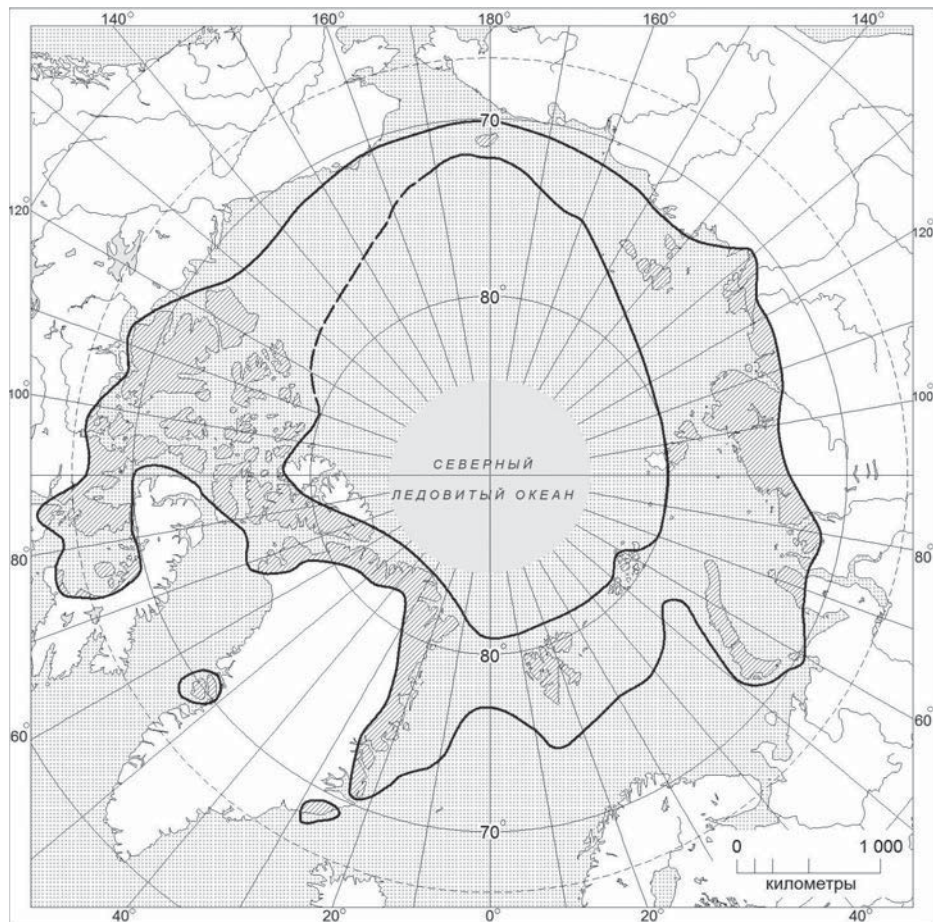


Рис. 13. Ареал циркулярного, эндемичного для Арктики рода крупки почтиголовчатой (*Draba subcapitata*). По: Толмачев, 1972, изменено.

ал семейства **Пальм** (*Palmae*) (рис. 14). Лишь один вид пальм, карликовая европейская (*Chamaerops humilis*), встречается севернее тропика Рака: на севере Африки, юге Испании и Франции. **Южные циркулярные** ареалы охватывают южные районы Южной Америки и Австралии: пример — род *Drimys* из семейства *Winteraceae*, близкого к семейству *Magnoliaceae* (рис. 15). По принципу непрерывности выделяются ареалы **сплошные**, или **непрерывные** и **прерывистые**, или **дизъюнктивные** (от лат. *disjunctio* — разъединение). Критерием сплошного распространения является регулярная встречаемость вида в местах, соответствующих его экологической природе. Рдесты, кувшинки встречаются только в воде и мы, если не обнаружим их на суше, не воспринимаем этот факт как нарушение целостности ареала. Если вид не растёт там, где экологические условия для него подходят, и если такие пространства обширны и вид не может эти пространства преодолеть с помощью естественных способов расселения, тогда говорят о прерывистости ареала или дизъюнктивном ареале. В случае дизъюнктивных ареалов отдельные территории, населённые видом, настолько удалены друг от друга, что не может быть речи о какой-либо естественной связи между

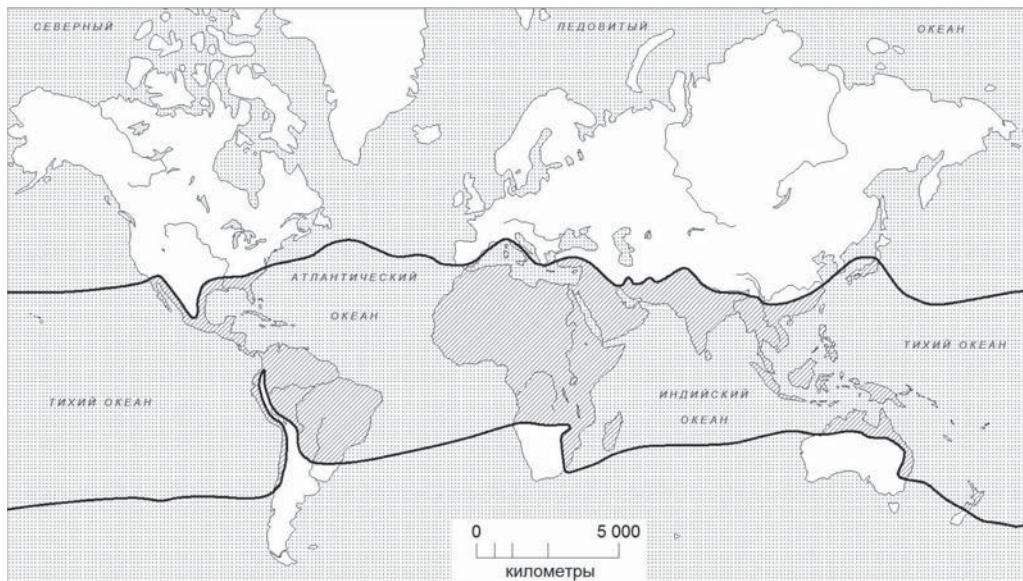


Рис. 14. Пантропический ареал семейства пальм (Palmaceae). По: Алёхин и др., 1961, изменено.

живущими на них популяциями вида. Примером такого «разрыва» ареала может служить ареал обычного растения наших еловых лесов — кислицы обыкновенной (*Oxalis acetosella*). Она повсеместно распространена в лесной зоне европейской части, на Урале, в Западной и Средней Сибири. Однако восточнее Байкала кислица уже не встречается и отсутствует вплоть до побережья Охотского моря. Она вновь появляется в нижнем течении рек Бурея, Амур, Уссури. Обособлены местонахождения на Кавказе, Гималаях, западном Китае, на Камчатке и на р. Хатанга близ полярной границы леса.

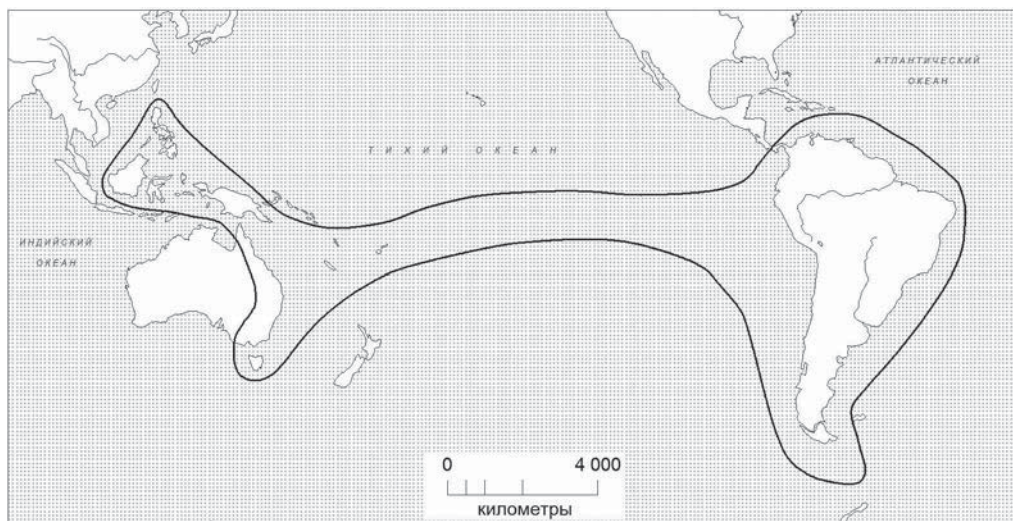


Рис. 15. Циркумконтинентальный ареал рода дримис (*Drimys*) — южно-тихоокеанская дизъюнкция. По: Алёхин и др., 1961, изменено.

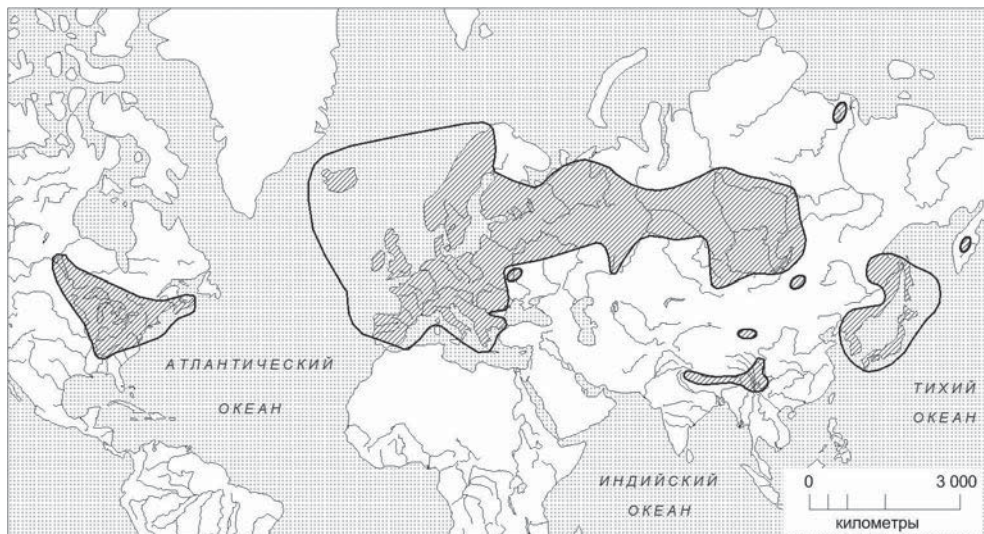


Рис. 16. Дизъюнктивный ареал кислицы обыкновенной (*Oxalis acetosella*). По: Толмачев, 1974, изменено.

Кислица встречается ещё на довольно большом пространстве в восточной части Северной Америки (рис. 16). Как объяснить подобные разрывы (дизъюнкции) ареала? Очевидно, причины следует искать в истории формирования ареала и его последующих изменениях.

Формирование ареалов. Вид возникает в определённом пункте, на сравнительно ограниченной территории, из которой распространяется во всех направлениях, используя присущие данному виду способы расселения, разноса зачатков. Площадь, где первоначально вид поселился, называется первичным ареалом. Отсюда вид расселяется, мигрирует и постепенно за длительный промежуток времени образует сплошной вторичный ареал. Расширение ареала идёт до тех пор, пока этому процессу не воспрепятствуют внешние факторы. Если вид занимает большую территорию, то в точках, удалённых от центра ареала, условия существования будут отличаться; в результате процессов видообразования в течение длительного времени появляются дочерние виды, замещающие материнский вид в окраинных точках ареала. Это замещающие виды или викарирующие, и ареал таких видов называется **викарным** (от лат. *vicarius* — замещающий). Примером может служить ареал видов рода лиственница (рис. 17). В Европе (Альпы, Карпаты) растёт лиственница европейская (*Larix decidua*). На северо-востоке бывшего СССР и Западной Сибири — лиственница Сукачёва (*L. sucaszewii*); на междуречье Оби и Енисея — лиственница сибирская (*L. sibirica*); к востоку от Енисея — даурская (*L. daurica*); на Аляске — аляскинская (*L. alascensis*); а на северо-востоке Америки — американская (*L. americana*). Ареалы ели европейской и сибирской также являются примером викарного ареала. Такие виды появляются в результате дифференциации условий существования и видообразования. Материнский вид превращается в несколько дочерних видов и исходный материнский ареал как бы дробится на ряд более мелких дочерних. Ареалы таких дочерних видов закономерно сменяют друг друга в пространстве и обычно соприкасаются своими границами или в какой-то мере даже налегают друг на друга. Это близкие виды, сменяющие



Рис. 17. Викарный ареал рода лиственница (*Larix*): 1 — лиственница Сукачева, 2 — лиственница сибирская, 3 — лиственница даурская. По: Шиманюк, 1957, изменено.

друг друга в разных географических регионах. Викаризм может появляться и по экологическим причинам, близкородственные виды сменяют друг друга на разных почвах: на песках растёт один вид, на чернозёмах — другой. Чабрец песчаный (*Thymus arenarius*) встречается на песках, чабрец степной (*T. marschalianus*) — на чернозёмах.

Возникновение дизъюнкций. Первоначально ареал любого вида — единая территория, но впоследствии в результате различных причин, таких как: изменение климата, горообразовательных процессов, трансгрессии морей ареал может быть расчлёнён на две и более части (рис. 18). Так появляются дизъюнкции типа кислitics. Разрывы ареала могут возникать в результате переселения вида на большие расстояния, или может произойти скачкообразное расширение ареала, причём в первоначальной области своего возникновения вид может даже вообще исчезнуть (рис. 18). Этот путь возникновения разрыва имеет место, когда ветер, птицы, животные, человек содействуют разносу зачатков. В этом случае формируются искусственные ареалы, например, элодеи в Европе и опунции в Австралии. Подобные скачки, разрывы ареалов свойственны ряду споровых растений, лёгкие споры которых могут быть занесены ветром на большие расстояния. Так, два вида тропических папоротников, живущих на Зондских островах и в восточной Австралии, имеют одно-единственное нахождение в Новой Зеландии вблизи горячих источников. Объяснить такой разрыв можно

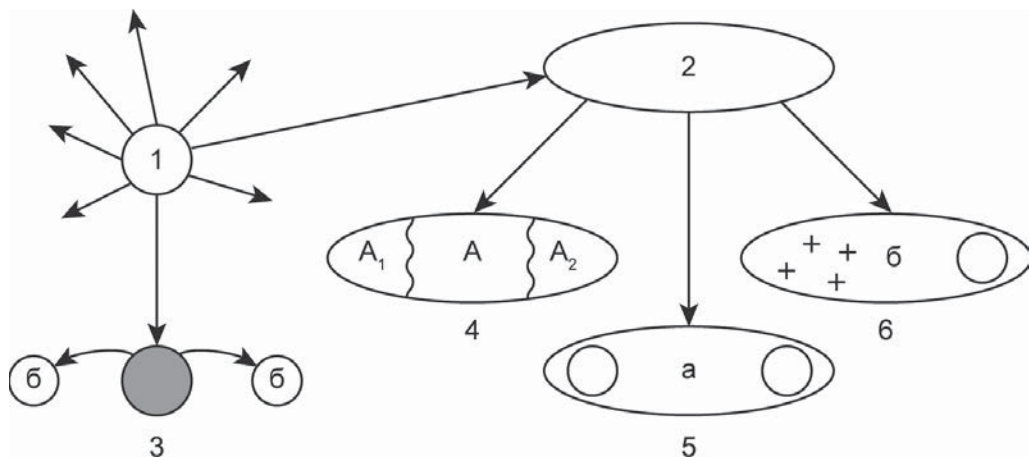


Рис. 18. Схема формирования ареалов. 1 — первичный ареал, 2 — вторичный сплошной, 3 — скачкообразный способ образования дизъюнкции, 4 — викарный тип, 5 — дизъюнктивный тип, 6 — эндемичный.

только тем, что лёгкие споры этих папоротников были перенесены господствующими здесь северо-западными ветрами из области своего основного тропического ареала в Новую Зеландию. При изменении внешних условий первоначально большой ареал может сокращаться в размерах, причём в некоторых его участках могут сохраняться небольшие изолированные местонахождения (рис. 18). Так можно мысленно, теоретически, представить возможные пути формирования прерывистых ареалов. Существуют два типа дизъюнкций — **внутриматериковые** и **межматериковые**. К **внутриматериковым** относятся **аркто-альпийские дизъюнкции**, широко представленные в Евразии, когда один и тот же вид или виды близкородственные встречаются в Арктике, с одной стороны, а затем, после длительного перерыва — в высокогорьях Альп, Кавказа, Алтая, Гималаев. Например, василистник альпийский (*Thalictrum alpinum*), тундровый вересковый кустарничек (*Loiseleuria procumbens*), толокнянка (*Arctous alpina*). Аркто-альпийский ареал у куропаточьей травы (*Dryas octopetala*) из семейства **розоцветных**, плодики которой поедаются куропатками (рис. 19). Как могла такая дизъюнкция появиться? В период Рисского оледенения ледник двигался с севера на юг языками по Дону и Днепру, тесня растения в долины. Ледники, спускающиеся с гор Альп и Кавказа, также теснили горные растения в долины. Во многих местах ледник уничтожил растения, и последние сохранились на местах, свободных ото льдов. Когда климат потеплел и ледниковый щит стал таять, растения постепенно занимали освобождающуюся территорию. Холодолюбивые виды продвигались вслед за таявшими льдами к северу, достигнув современной Арктики, и вверх, в горы, достигнув высокогорий. Время возникновения такой дизъюнкции — вторая половина четвертичного периода. Это объяснение подтверждается палеоботаническими данными, которые показывают, что в ледниковую эпоху эти виды встречались на равнинах в умеренных широтах Евразии. Такие растения, сохранившиеся до наших времен от прежних более или менее отдалённых эпох, называются реликтами (от лат. *relictum* — остаток).

Межматериковые дизъюнкции подразделяются на **северо-тихоокеанскую** и **южно-тихоокеанскую**. **Северо-тихоокеанская** проявляется в том, что многие близ-



Рис. 19. Аркто-альпийская дизъюнкция. Ареал куропаточьей травы (*Dryas octopetala*): 1 — современное распространение, 2 — находки ископаемых остатков в позднеледниковых и отчасти межледниковых отложениях. По: Толмачев, 1962, изменено.

кие виды, а иногда один и тот же вид, имеют ареалы с одной стороны в восточной Азии, с другой — в Северной Америке, в её юго-восточной приатлантической части. Такого рода дизъюнкцию можно наблюдать у древних примитивных групп; она свойственна многим представителям семейства *Magnoliaceae* (Магнолиевых), которое является одним из примитивных семейств покрытосеменных, а также характерна для древних родов хвойных: *Torreya*, *Tsuga*, *Pseudotsuga*.

Разберём подробнее такую дизъюнкцию на примере тюльпанного дерева (род *Liriodendron* семейства *Magnoliaceae*, рис. 20). На юго-востоке Северной Америки растёт *L. tulipifera*; в Китае — очень близкий вид *L. chinense*. Как показывают палеоботанические данные, в меловом периоде и в третичное время эти виды росли на большей части Западной Европы, по всей умеренной части Северной Америки и да-



Рис. 20. Межматериковая северо-тихоокеанская дизъюнкция роды тюльпанное дерево. 1 — *Liriodendron tulipifera*, 2 — *L. chinense*, 3 — в меловых и палеогеновых отложениях, 4 — в неогеновых и четвертичных отложениях. По: Толмачев, 1962, изменено.

лее в Западной и Восточной Сибири. Таким образом, современный ареал намного меньше их первоначального ареала, то есть имело место сокращение ареала.

В Южном полушарии также имеется ряд видов с **межматериковой южно-тихоокеанской** дизъюнкцией. Они также характерны для древних примитивных форм. В качестве примера возьмем род *Drimys* сем. *Winteraceae*, близкое к Магнолиевым (рис. 15). Виды этого рода встречаются в Южной Америке, восточной Австралии, в восточной части Зондского архипелага, на Филиппинах. В третичное время ареал их был более обширен, чем современный, о чём свидетельствуют ископаемые остатки. Межматериковые дизъюнкции можно объяснить только с исторических позиций. Сам факт существования подобного рода дизъюнкций свидетельствует о некогда существовавших связях Северной Америки с Европой и Южной Америки с Австралией. О существовании связи между этими материками говорят многие геологические данные. Большинство геологов и ботанико-географов полагают, что в течение всего палеозоя и частично мезозоя конфигурация континентов была иной, чем в современную эпоху. В Северном полушарии существовал единый материк Лавразия, в Южном — Гондвана. Они были разделены океаном Тетис. Затем эти праматерики начали раскалываться и разъединяться на части, близкие по конфигурации к современным континентам. Эти части отодвигались, пока не заняли современного положения. Представление о дрейфе материков было детально разработано еще в 1915 г. немецким исследователем **Альфредом Вегенером**. Вот как это изложено у А. Вегенера:

Связанность материков в один исходный континент существовала ещё в триасе, и только в юрском периоде начинается распадение его, выразившееся в намечающемся образовании двух меридиональных линий разлома. Эти линии разлома проходили между Европой-Африкой и Южной Америкой, с одной стороны, и между Африкой и Индией, с другой, и привели к созданию Атлантического и Индийского океанов. Отделение Южной Америки от Африки в меловом периоде делается всё более и более заметным, хотя незначительная связь северо-восточного берега Южной Америки и западного берега Африки в его центральной части существовала ещё в третичном периоде, так что окончательное изолирование Южной Америки и Африки произошло лишь после эоцена. Вместе с этим море, отделившее Северную и Южную Америки от Африки, делается всё шире и шире, вследствие отхождения Америки к западу. Связь Африки с Индией через Мадагаскар существовала ещё в начале третичного периода и только в эоцене, вследствие движения Индии в направлении севера, эта связь прервалась. Вместе с тем в юрском периоде происходит отделение Австралии от Индии-Цейлона, а также Антарктики от Южной Африки, они, сохраняя связь с Южной Америкой, двигались в юго-восточном направлении. В течение третичного периода происходит отделение Австралии от Антарктического материка, сохранившего до четвертичного периода связь с Америкой; только в четвертичном периоде, вследствие движения последней на запад, произошёл разрыв между Южной Америкой и Антарктикой и всё большее движение последней в направлении современного южного полюса. В то же время, в течение ледникового периода, происходит отделение Гренландии от Северной Америки и Европы, повлекшее за собой изоляцию их одна от другой. Из сказанного мы можем сделать вывод, что связь Европы с Северной Америкой существовала до четвертичного периода, Африки с Южной Америкой — до эоцена, Африки с Индией — также до эоцена, Австралии с Индией — до юрского периода, Австралии с Антарктикой и Южной Америкой — до середины третичного периода и,

наконец, Антарктики с Южной Америкой — до четвертичного периода. Соединение Северной и Южной Америк обусловлено не случайным соприкосновением, а существует с очень давних времен с той лишь разницей, что эта связь временами существовала лишь под водой, временами же соединявшие их участки суши выступали над поверхностью моря. Последнее имело место, вероятно, в силуре и девоне, а затем с пермского периода до среднего триаса, затем опять в меловом периоде и, наконец, с миоцена до наших дней. Таков исторический процесс современного распределения материков, согласно А. Вегенеру. Эта гипотеза подтверждается новейшими, выполненными уже в 60–70-е гг. XX столетия исследованиями дна океана, изучением Антарктиды, изучением палеомагнетизма, наблюдениями за геологическим строением земной поверхности со спутников Земли. Правда, в свете этих новых данных, сам механизм движения материков рисуется совсем по-другому, чем во времена А. Вегенера, поэтому современную концепцию о движении материков чаще называют гипотезой о движущихся плитах или платформах, но суть дела остаётся всё той же: некогда единые северный и южный праматерики раскололись на несколько кусков. В свете этих соображений становится объяснимым и появление межматериковых дизъюнкций, и тот факт, что они свойственны исключительно древним примитивным группам растений.

Существует ещё один интересный тип дизъюнкций — **биполярный**. Роды, представленные разными видами, встречаются в северном и южном полушарии. Так, водяника чёрная (*Empetrum nigrum*) с чёрными плодами распространена на севере Евразии и Северной Америки, а водяника красная (*Empetrum rubrum*) с красными плодами — на юге Южной Америки (рис. 21). Межполюсные дизъюнкции (рис. 22) принадлежат к наиболее загадочным явлениям географического распространения растений на Земном шаре. Существует два объяснения. Первое — разнос семян птицами, так как некоторые птицы совершают перелёты из Северного в Южное полушарие и

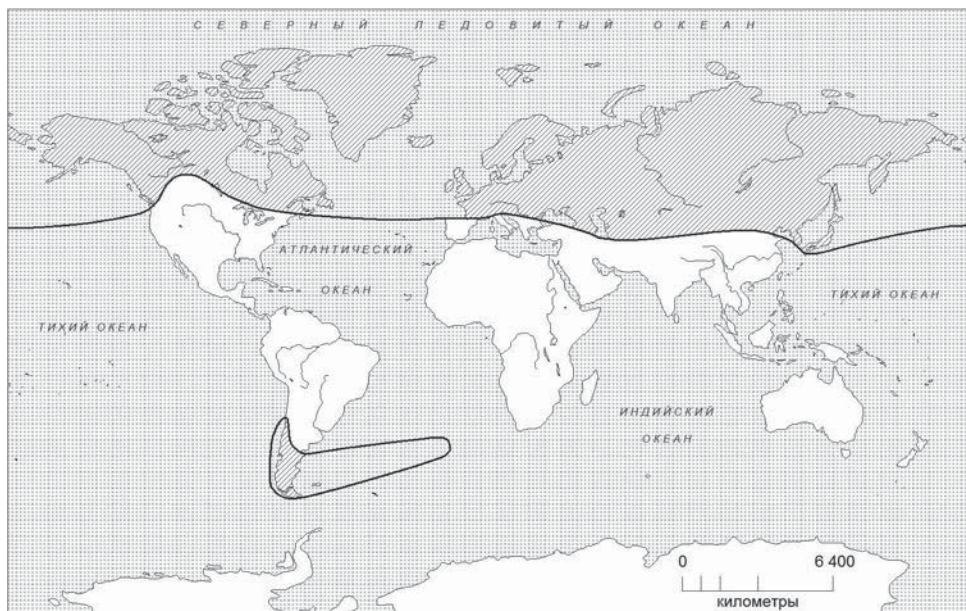


Рис. 21. Биполярный ареал рода водяника (*Empetrum*). По: Шмитхюзен, 1966, изменено.

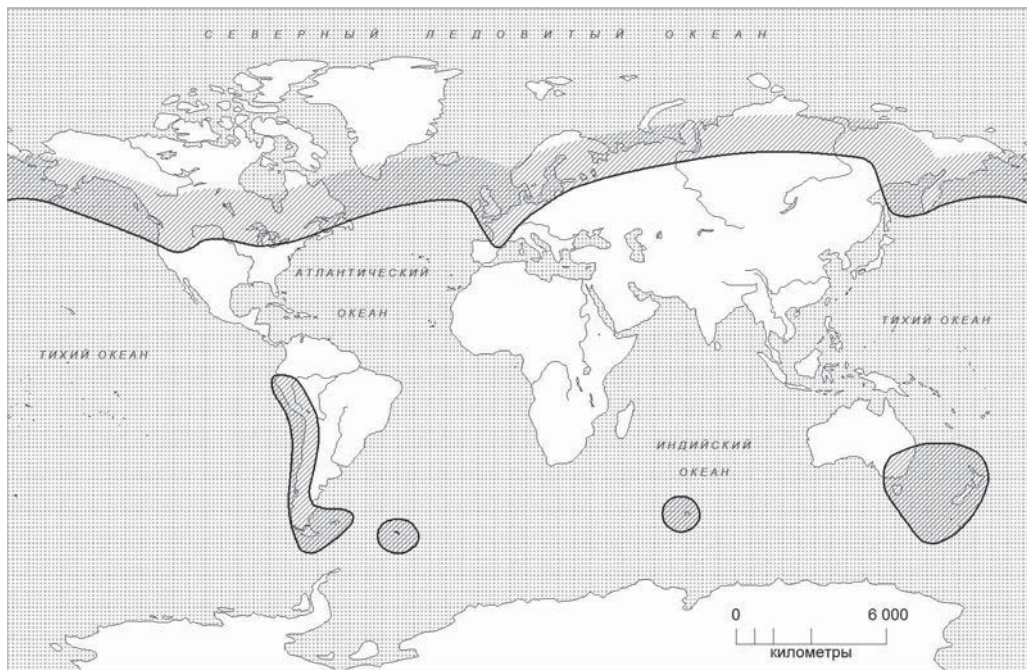


Рис. 22. Бициркумполярный ареал мха рода *Conostomum*. По: Биологический энциклопедический словарь, 1988, изменено.

таким образом может совершаться обмен флорами. Но объяснение это не выдерживает критики: переваривание пищи у птиц очень быстрое, и трудно представить себе сохранность семян при перелёте на такие расстояния. Второе — передвижение растений по горным районам в меридиональном направлении. Чтобы объяснить, каким путём и в какое время растения перешли экваториальную зону, Штеффен, принимая теорию Вегенера, предполагает, что арктические растения переселялись к далекому полюсу вдоль оси Анд, причём это происходило не однажды и не в какой-то один отрезок времени, но несколькими волнами, на протяжении времени от середины третичного периода до конца плейстоцена; фактором, способствовавшим миграции, были смены климата, связанные с перемещением экватора по оси двух американских континентов не менее чем на 50 географических градусов. Главным аргументом в пользу этой гипотезы является нахождение пунктов произрастания промежуточных биполярных растений. Эти пункты носят реликтовый характер и рассеяны вдоль оси Анд. Эта гипотеза подтверждается тем, что и водяника была найдена высоко в горах. Но проблема не решена до сих пор.

Итак, подводя итог, мы должны подчеркнуть, что ареал — это явление динамическое, обусловленное тремя группами причин: 1 — биологическими свойствами самого растения, энергией его размножения и способами расселения, 2 — воздействием факторов внешней среды и 3 — историческим прошлым территории и самой расселяющейся единицей.

УЧЕНИЕ О ФЛОРЕ И ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

В научной и ботанико-географической литературе постоянно пользуются понятиями «флора» и «растительность». Начинающие биологи и географы часто их путают, тогда как содержание их различно.

Под **флорой**, как пишет А.И. Толмачев, понимают исторически сложившуюся совокупность видов растений, произрастающих на данной территории или произраставших в определенный отрезок времени истории земли.

Растительность же — это совокупность группировок растительных сообществ или фитоценозов.

Флора — это явление территориальное и историческое. Флора данной территории — это список видов, распределённых по семействам. Как велика может быть территория, на которой изучается флора? Предельно большая — это флора Земного шара. Это может быть флора материка, острова, отдельного государства, области или района — в пределах административного деления страны. Какова предельно малая территория? Это некоторое пространство, которое охватывает всё многообразие местообитаний и на которой представлены все элементы рельефа: водоразделы, склоны речных долин, поймы рек, болота, песчаные участки и т.д. В равнинных странах минимальная территория — это участок $10 \times 10 = 100$ км². Такая территория называется элементарной, или конкретной флорой.

Чем же характеризуется флора? Во-первых, **числом видов**. Богатство флоры зависит от современных климатических и почвенных условий. Когда флору суши характеризуют числом видов, имеют в виду только высшие растения, без водорослей, грибов, бактерий, так как при современном состоянии науки флору низших растений выявить пока не удаётся. Правда, в 1960–1970-е гг. в связи с Международной биологической программой ЮНЕСКО флору океанов, т.е. водорослевую, стали очень усиленно изучать. Число видов не пропорционально площади, что хорошо видно из таблицы 1.

Во-вторых, флора характеризуется **определённым набором видов, родов, семейств**. Сравним численность видов преобладающих семейств во флорах Мексики и Индии, находящихся примерно на одной широте, но одна страна — на юге Северной Америки, а другая — в южной части Азии (табл. 2). Очевидно, каждая страна, область суши имеет свою характерную для неё флору.

Флора характеризуется **группой видов, сходных по географическому распространению, по времени возникновения и по происхождению**. Такие сходные группы

Таблица 1. Число видов в географических пунктах разной площади

Географический пункт	Площадь в млн. км	Число видов
Земля Франца-Иосифа	0,019	37
Новая Земля	0,081	200
Кавказ	0,16	6 000
Территория бывшего СССР	22,4	21 000
Бразилия	8,5	40 000 – 50 000

Таблица 2. Численность видов в преобладающих семействах флоры Мексики и Индии

Мексика		Индия	
Семейство	Число видов	Семейство	Число видов
1. Сложноцветные	1 518	1. Орхидные	1 236
2. Бобовые	944	2. Бобовые	832
3. Орхидные	938	3. Молочайные	632
4. Злаки	520	4. Мареновые	611
5. Кактусовые	500	5. Сложноцветные	598
6. Молочайные	368	6. Злаки	450

видов называются **элементами флоры**. Таким образом, флора характеризуется географическим, историческим и генетическим элементами флоры. **Географический** элемент флоры определяется сравнением современных ареалов видов. Если ареалы видов совпадают на значительной площади, то виды относятся к одному географическому элементу. Например, флора Крыма характеризуется видами, у которых основная часть ареала находится в Средиземноморье — говорят, что крымская флора характеризуется видами, которые относятся к средиземноморскому географическому элементу флор. В европейской части России встречается три вида лиственниц: европейская, сибирская и Сукачёва. Основная часть ареала лиственницы сибирской находится в Западной Сибири. Считается, что сибирская лиственница — западносибирский элемент флоры в европейской части. **Генетический** элемент флоры определяется путём исследования центров происхождения и путём расселения (миграции) растений. Флора каждой страны складывается из: уцелевших и неизменившихся или слабо изменившихся древних форм, обитавших здесь ещё до четвертичного периода; видов, представлявших непосредственный результат изменения третичных форм под влиянием условий жизни в данной стране; видов, переселившихся в позднейшую эпоху. В своей классической работе «Опыт истории развития флоры южной части Восточного Тянь-Шаня» (1888) А.Н. Краснов обозначает флору всякой данной страны формулой:

$$F = f_1 + f_2 + f_3,$$

где F — совокупность всех ныне живущих видов; f_1 — виды-реликты, остатки древних форм, f_2 — виды, переработанные под влиянием изменений внешних условий, f_3 — виды-мигранты.

На основании относительного преобладания того или иного из этих трёх элементов А.Н. Краснов различает три типа флор. Первый тип флоры, который известен под названием **реликтового**, характерен для Канарских островов, Японии, Китая, некоторых частей Северной Америки. Благоприятные орографические и климатические условия способствовали сохранению большого процента мало изменившихся древних, реликтовых форм, уже давно произрастающих в данной области. Флора подобного типа наиболее приближается к идеальной формуле $F = f_1$. Флора Средней Азии может служить примером второго типа флор. «С давно прошедших времён и

до настоящей минуты климат страны постоянно изменяется, но изменения эти происходят всегда в одну и ту же сторону: усиления континентальности, постепенного усыхания. Постепенное и всё усиливающееся действие одних и тех же факторов на флору не могло не вызвать в ней соответствующих приспособлений и изменений. Здесь флора ближе всего к идеальной $F = f_2$ ». Другими словами, в течение многих тысяч лет здесь шло однонаправленное изменение климата в сторону увеличения аридности (сухости), и виды постепенно приспосабливались к новым условиям, т.е. шла однонаправленная эволюция видов, поэтому в данной области много неозандемиков. Такая флора называется **трансформационной** или **автохтонной** (от греч. autos — сам и chton — земля). Большая часть Западной Европы может быть примером третьего рода флор. Ход исторических событий был здесь особенно бурный и непостоянный. Под влиянием холода ледникового периода погибли роскошные третичные формы — и новая, арктического характера флора заняла их место. Но господство ее продолжалось лишь некоторое время; когда ледник стал отступать, на освобожденную территорию хлынули виды-мигранты. Время возникновения этой флоры — четвертичный период. Подобная флора приближается к идеальной формуле $F = f_3$, и флора называется **миграционной** или **аллохтонной** (от греч. allos — иной, другой). В природе обычно редко встречаются эти типы флор в чистом виде. Как правило, мы имеем дело с разными их комбинациями.

Исторический элемент флоры определяется путём изучения времени возникновения и расселения видов и основывается на геохронологической шкале. Кратко рассмотрим геохронологическую шкалу (табл. 3). Она представляет собой шкалу геологического времени, показывающую последовательность и соподчиненность этапов развития земной коры и органического мира Земли. Учение о хронологической последовательности формирования и возрасте горных пород, слагающих земную кору, называется геохронологией. Различают относительную и изотопную (или «абсолютную») геохронологию. Относительная — устанавливает относительный возраст горных пород, который даёт представление о том, какие отложения в земной коре являются более молодыми и какие более древними, без оценки длительности времени, протекшего с момента их образования. Сравнение окаменевших останков вымерших животных и растений, захороненных в пластах горных пород, позволило выделить в истории Земли ряд этапов со свойственным каждому из них комплексом животных и растений; отложения, образованные в эти этапы, легли в основу стратиграфической шкалы, а сами этапы — в основу геохронологической. Изотопная геохронология устанавливает возраст горных пород, выраженный в единицах астрономического времени (обычно в миллионах лет). Возраст горных пород вычисляется по содержанию продуктов радиоактивного распада в минералах. Обычно используется уран-свинцовый, рубидий-стронциевый, калий-аргоновый методы, а для последних 60 тысяч лет — радиуглеродный метод, основанный на радиоактивном распаде углерода-14 (^{14}C).

Примером может служить секвойя в Северной Америке. Палеоботанические данные свидетельствуют о том, что ископаемые остатки секвойи обнаружены в третичных отложениях, возраст которых примерно 70 млн. лет. Считается, что секвойя — это третичный реликт во флоре Северной Америки. На Кавказе встречается берёза бородавчатая. На эту территорию берёза попала во время четвертичного оледенения, возраст которого примерно 1 млн. лет. Говорят, что берёза бородавчатая — это ледниковый реликт на Кавказе.

Таблица. 3. Геохронологическая шкала

ЭРА	ПЕРИОД	ЭПОХА	изотопные датировки	
			начало млн. лет назад	продолжительность млн.лет
Кайнозойская (продолжи- тельность 67 млн.лет)	Четвертичный (антропоген)	Голоцен		
		Плейстоцен	1,5 ± 3	1,5
	Третичный неоген	Плиоцен		
		Миоцен	25 ± 3	23,5
	Третичный палеоген	Олигоцен		
		Эоцен		
		Палеоцен	66 ± 3	42
Мезозойская (продолжи- тельность 163 млн.лет)	Меловой	Поздняя		
		Ранняя	136 ± 5	70
	Юрский	Поздняя		
		Средняя		
	Триасовый	Ранняя	190-195 ± 5	58
		Поздняя		
		Средняя		
		Ранняя	230 ± 10	35
Палеозойская (продолжите- тельность 340 млн. лет)	Пермский	Поздняя		
		Ранняя	280 ± 10	55
	Каменно- угольный	Поздняя		
		Средняя		
		Ранняя	345 ± 10	75 - 65
	Девонский	Поздняя		
		Средняя		
		Ранняя	400 ± 10	60
	Силурийский	Поздняя		
		Ранняя	435 ± 10	30
	Ордовикский	Поздняя		
		Средняя		
Ранняя		490 ± 15	60	
Кембрийский	Поздняя			
	Средняя			
	Ранняя	570 ± 20	70	
Венд			650 - 690 ± 20	
Протерозой	Верхний (рифей)	Верхний	1050 ± 30	1030
		Средний	1350 ± 30	300
		Нижний	1650 ± 30	700
	Нижний (карелий)		2500 ± 100	
Архей			> 3500	> 900

Таким образом, специфика флоры отдельных областей объясняется многими причинами, которые можно разделить на две группы: 1 — причины ныне действующие, т.е. современное своеобразие климата, геологии, орографии, почв; 2 — причины исторические: изменение климата, история развития территории, история развития и формирования отдельных таксонов, история расселения видов по поверхности Зем-

ли, история развития ареалов. К этой группе причин относят географическую изоляцию изучаемой территории, миграции (переселение) видов, полное или частичное (дифференциальное) вымирание видов, родов, семейств и целых флор; и эволюцию таксонов. Эволюция, вымирание и миграция — это обычно сопряжённые, взаимосвязанные процессы. Эволюция обычно не происходит без миграций, а миграция, особенно если она протекает медленно и постепенно, сопровождается эволюционными преобразованиями. Вымирание — это, как правило, тоже процесс постепенный и медленный, но иногда, в случае резких климатических изменений, оно становится быстрым и даже принимает катастрофический характер. Так, например, из-за оледенений, происходивших в четвертичном периоде на значительных пространствах Северной Евразии, была уничтожена богатая третичная лесная растительность, от которой сохранились лишь отдельные участки в некоторых убежищах (рефугиумах) третичной флоры — в Колхиде и Талыше. После уничтожения прежней флоры всегда рано или поздно следует интенсивная иммиграция, переселение растений из соседних областей, и таким путём возникает новая флора, иногда смешанная, возникшая из разных источников. Ярким примером подобного случая может служить остров Кракатау близ Явы, на котором вулканическое извержение в 1883 г. полностью уничтожило весь растительный покров и вообще всякие следы жизни. Однако через 50 лет, в 1933 г., на этом острове уже росли 271 вид высших растений, зачатки которых (главным образом семена) были занесены на остров морскими течениями, ветром и птицами. Итак, в результате совместного действия основных факторов: ныне существующих условий, вымирания, миграции и эволюции таксонов возникла сложная, мозаичная картина современной флоры Земли.

Сравнительное изучение флор разных стран привело к необходимости создать флористическую систему, т.е. разделить земной шар на естественные флористические единицы. Изучая ареалы семейств, родов, видов, наблюдая наложение их в определённых участках суши, основываясь на степени эндемизма, датский ботаник-географ Иохим Скоу в 1823 г. сформулировал принцип деления Земли на флористические царства. Он выделил 25 флористических царств. Для выделения флористических царств нужно, чтобы на данной территории во флоре присутствовало 50% эндемичных видов и 25% эндемичных родов, кроме этого, нужно, чтобы были эндемичные семейства. Впоследствии в разработку флористической системы деления земного шара большой вклад внёс немецкий ботаник А. Энглер, который опубликовал свою первую работу по этому вопросу в 1882 г., а последнюю — в 1924 г. Современный подход к флористическому районированию во многом близок к принципам И. Скоу. В 1978 г. вышла в свет книга А.Л. Тахтаджяна «Флористические области Земли». В современной географии растений единицы флористической системы называются фитохорионы (от греч. *chorion* — пространство), а флористическая география называется хориономия. Выделяются следующие ранги фитохорионов: царство – область – провинция – округ. Чем выше ранг единиц флористического районирования, тем по более высоким таксонам они разграничиваются, например, для флористических царств характерно наличие эндемичных семейств, 25% эндемичных родов и 50% эндемичных видов; для флористической области необходимо иметь эндемичные роды и виды; для провинции — эндемичные виды и подвиды; для округа — подвиды. При проведении границ между отдельными царствами, областями, провинциями, округами большое значение имеет статистический анализ флоры и учёт палеогеографических (в основном с

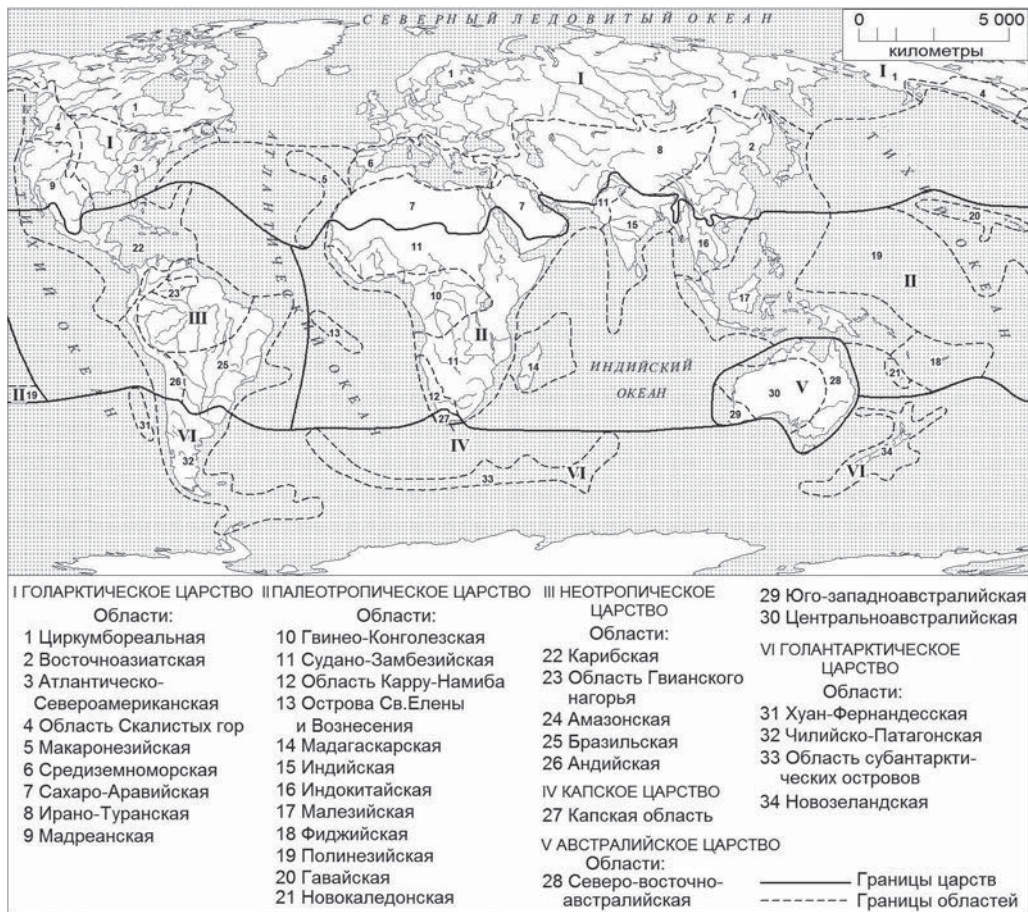


Рис. 23. Флористическое районирование Земного шара. По: Биологический энциклопедический словарь, 1988, изменено.

мелового периода) характеристик соответствующих территорий, а также взаимосвязь флористического районирования с геоботаническим и ландшафтным районированием. Поверхность земного шара делится на 6 флористических царств: Палеотропическое, Неотропическое, Голарктическое, Капское, Австралийское, Голантарктическое (некоторые авторы выделяют особое Океаническое царство, охватывающее весь Мировой океан); 34–37 областей, около 150 провинций (рис. 23). В дальнейшем мы рассмотрим только флористические царства. Если кого-то интересуют более детальные сведения, то мы рекомендуем уже названную книгу А.Л. Тахтаджяна.

ПАЛЕОТРОПИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО PALAEO TROPIS

Границы. Примерно от 30° з.д. и 15° с.ш. в Атлантическом океане, огибая о-ва Зелёного мыса, граница царства поднимается вверх и идёт по южной границе пустыни Сахара и пустынь Аравийского п-ова, захватывает юг Средней Азии, далее подни-

мается вверх несколько западнее р. Инд к Гималаям, проходит по горам, спускается по р. Брахмапутра, затем поднимается к верховьям р. Янцзы и проходит южнее р. Сицзян, захватывая тропические районы Китая и о. Хайнань, далее огибает с юга о. Тайвань, включает Гавайские о-ва и всю Полинезию; в Тихом океане спускается к о. Пасхи и о-вам Туамоту, охватывает острова Новой Каледонии, с севера огибает Австралию и примерно по 33° ю.ш. в Индийском океане направляется к югу Африки, отсекая его, далее поднимается примерно по средней линии Атлантического океана, захватывает острова Св. Елены и Вознесения.

Флора Палеотрописа очень древняя и богатая. Одно только Индо-Малезийское подцарство, охватывающее Индийскую, Индокитайскую и Малезийскую области, насчитывает 45 000 видов, а флора тропических лесов Гвинеи и Конго — 13 000 видов. Флора характеризуется 40 эндемичными семействами, а «число родов и особенно видов не поддаётся исчислению», как пишет А.Л. Тахтаджян.

Эндемичные семейства

Сем. **Двукрылоплодниковые (*Dipterocarpaceae*)**, кл. Двудольные. Семейство насчитывает 19 родов, из них 17 — в Азии, 2 — в Африке, и 400–500 видов. Это очень крупные, высотой до 50–60 м и диаметром ствола до 2 м вечнозелёные и листопадные деревья с очередными цельнокрайними листьями с досковидными корнями до 3–5 м высоты. Они господствуют во влажных тропических лесах и часто образуют чистые заросли, что нехарактерно для тропических деревьев. У вечнозелёных деревьев листопад происходит одновременно с возобновлением листвы, или с перерывом: дерево

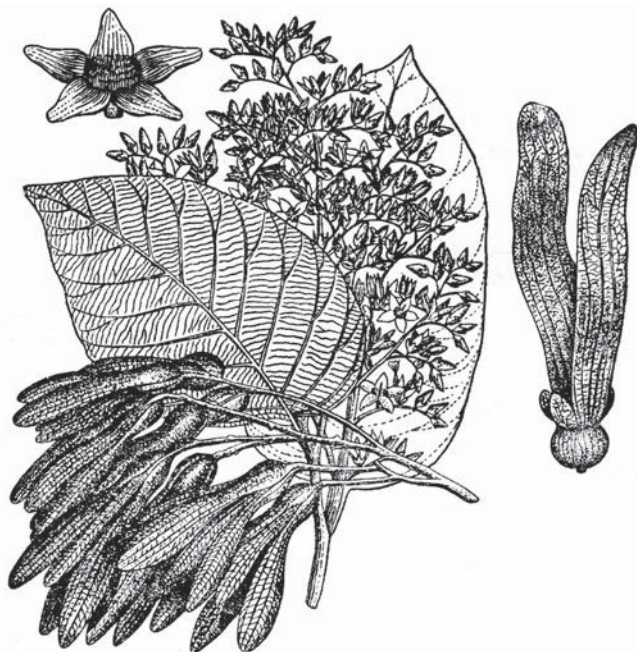


Рис. 24. Двукрылоплодниковые (*Dipterocarpaceae*). Плоды и цветок салового дерева (*Shorea robusta*), отдельно плод диптерокарпуса притупленного (*Dipterocarpus retusus*). По: Гордева, Стрелкова, 1968.

теряет листву частями как бы по секторам кроны. Деревья одного вида теряют листву совершенно независимо друг от друга. Соцветия метельчатые, цветки правильные из 5 лепестков, чашечка имеет 3 небольших и 2 больших чашелистика, которые при плодах (односемянный орех) становятся розовыми и сильно разрастаются, образуя как бы 2 крыла (рис. 24), отчего семейство и получило своё название (от лат. *di* — два, *pterus* — крыло, *carpus* — плод). Эти 2 крыла представляют летательный аппарат, способствующий эффективному расселению семян. Семена не имеют периода покоя, прорастают немедленно, попадая на землю. Виды этого семейства имеют большое хозяйственное значение. Деревья с плотной, твёрдой, ароматной древесиной, окрашенной в красноватый, коричневатый до желтоватых оттенков цвет, богаты смолами. Ценные смолы, бальзамы служат предметом экспорта. **Саловое дерево** (*Vateria indica*), растущее в Индии, даёт малабарское сало — тугоплавкий жир. Из **дриобаланопса ароматного** (*Dryobalanops aromatica*) получают борнейскую камфору, называемую борнеолом. **Шорея Вейзнера** (*Shorea weisnera*) даёт технически важную даммарову смолу, медленно высыхающую, применяемую в производстве лаков. Семена шореи содержат до 70% жирных масел, в варёном виде съедобны и используются в пищу.

Масло похоже на кокосовое, идёт в производство шоколада и применяется в косметике.

Сем. **Панданусовые** (*Pandanaceae*), кл. Однодольные, насчитывает 3 рода и 900 видов. Это древовидные формы деревьев, кустарников, лиан, внешне похожи немного на пальмы — тонкие стволы, увенчанные розетками линейных колочепильчатых листьев, расположенных по спирали, «винтом», отсюда и получили своё второе название «винтовые пальмы». Некоторые растения достигают 20–30 м, листья до 4–9 м длины и 40 см ширины. Край листа и жилки с нижней стороны снабжены острыми зубцами. **Панданус** (*Pandanus*) растёт по заболоченным местам, берегам рек, морей, на вязком илистом грунте. У этих растений от нижней части ствола развиваются придаточные корни, которые называются «ходульными» (рис. 25). Они отходят от ствола под углом, достигают почвы, и в ней начинают ветвиться, укрепляя растение, удерживая его в зыбкой иловатой почве побережий. Тонкий ствол часто перегнивает, и растение держится в почве благодаря этим корням, стоит как бы на ходулях. Хозяйственное значение неве-



Рис. 25. Панданус (*Pandanus*) с ходульными корнями. По: Альбом по географии растений, 1902.

лико. Жёсткие листья идут на различные плетения, а плоды некоторых панданусов — ягоды или костянки, собранные в ананасовидные соплодия, съедобны.

Сем. **Банановые** (*Musaceae*), кл. Однодольные. Содержит 1 род **банан** (*Musa*) и 2 000 сортов. Банановые — обитатели солнечных, открытых полян, лесных опушек, берегов рек. Это гигантские травы высотой до 10–18 м с широкими и длинными листьями. Лист простой, достигающий 4 м, на черешке с хорошо выраженным влагалищем (разросшимся основанием листа). У старых листьев часто листовая пластинка разорвана. Ствол — ложный, образован вложенными друг в друга влагалищами листьев, как у нашего ландыша (рис. 26, вклейка). Растение многолетнее, под землёй имеется корневище с почками в пазухах чешуй. Надземный побег живёт 2 года. В 1-й год жизни образуется вегетативный побег, укороченный стебель с листьями, а на 2-й год — верхушечная почка даёт удлинённый цветоносный побег. Соцветие у банана — кисть, в нижней части которой образуются только женские цветки, в средней — обоеполые, а в верхней части кисти — многочисленные мелкие мужские. В цветках сильно развиты нектарные желёзки, которые в женском цветке за сутки вырабатывают 0,10–0,27 г нектара, а в мужском — 0,42–0,59 г. Цветки со специфическим запахом, привлекающим опылителей. Ночью прилетают летучие мыши, а днём — птицы и многочисленные насекомые. В кисти может развиваться до 300 плодов-ягод общим весом от 50 до 200 кг. После плодоношения побег отмирает, а из почек на корневище растут новые побеги, дающие ложный стебель. Побеги, которые в своей жизни один раз цветут и плодоносят и после этого отмирают, называются монокарпическими. Побеги у банана двулетние и монокарпические, но само растение многолетнее и поликарпическое. Плоды дикорастущих бананов многосемянные, а мякоти (пульпы) в них мало. Культурные сорта — бессемянные и размножаются вегетативно кусками корневища.

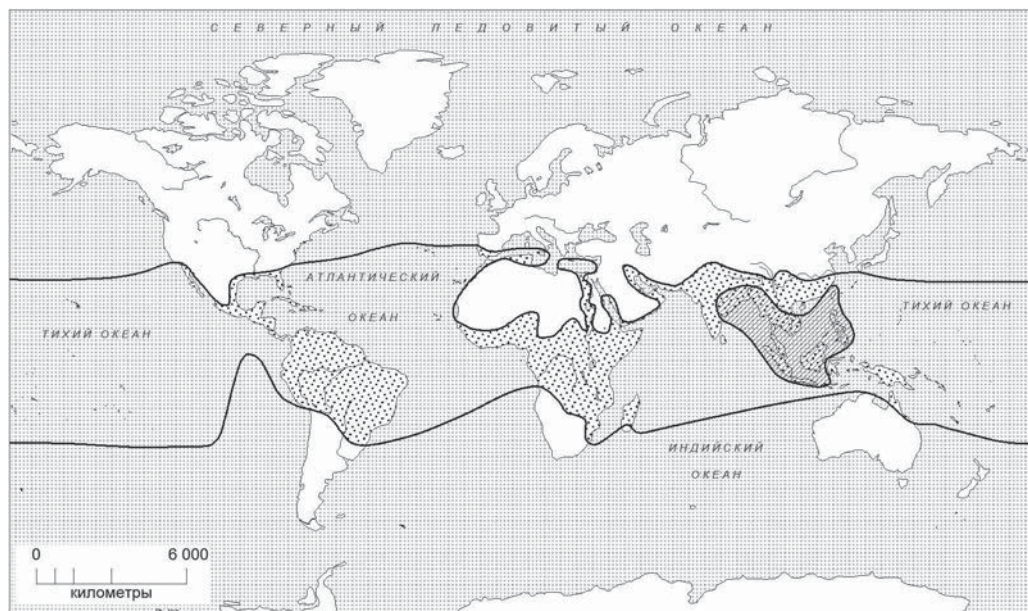


Рис. 27. Ареал семейства Банановые (*Musaceae*). Штриховкой показан первоначальный ареал, точками — пояс возделывания банана. По: Шмитхюзен, 1966, изменено.

Выведено около 2 000 сортов бананов: мучнистые — содержат много крахмала, употребляются в пищу в печёном, варёном и жареном виде; десертные — содержат до 20% сахара; овощные и кормовые. Бананы принадлежат к числу самых древних культурных растений тропической зоны Старого Света и относятся к важнейшим культурным растениям земного шара. Бананом заняты огромные площади в странах Азии, Африки, Латинской Америки (рис. 27). По данным 1988 г., мировой сбор плодов составлял 65,9 млн. т, в том числе банана-фрукта — 41,9 млн. т и плантайна (овощной банан) — 24 млн. т. Банан занимает второе место среди плодовых растений земного шара, уступая цитрусовым культурам. Он является одним из важнейших продуктов питания для миллионов жителей тропической и, частично, субтропической зон. В Уганде и Камеруне годовое потребление банана на душу населения достигает 300 кг. Производство банана-фрукта сосредоточено в странах Азии и Южной Америки, плантайна — Африки и Южной Америки. Основные страны по производству банана: Бразилия, Индия, Филиппины, Таиланд, Индонезия, Эквадор, Мексика; плантайна: Уганда, Колумбия, Руанда, Заир, Нигерия, Замбия, Танзания, Камерун.

На международный рынок банан-фрукт поступает из Латинской Америки — около 7,5 млн. т. Основные экспортеры: Коста-Рика, Колумбия, Эквадор, Гондурас, Панама, Филиппины. Импорт идёт в страны Северной Америки и Европы. В возникновении культурного банана принимали участие 2 вида: банан заострённый (*M. acuminata*) и банан Бальбиса (*M. balbisiana*). Большинство сортов возникло в Индии и немногие в Индокитае. Предполагают, что в древности человек использовал корневища банана, богатые углеводами, волокна листьев, молодые завязи. Зрелые плоды мало привлекали человека. А теперь несколько интересных цифр. Рекордная кисть имела 3 137 плодов, калорийность банана составляет 91 ккал в 100 г продукта, у картофеля — 83 ккал, яблок — 46 ккал, апельсина — 38 ккал, винограда — 69 ккал, но гораздо ниже, чем у финика (281–340 ккал). Пульпа банана в сыром виде содержит 74–76% воды; 15–20% сахара; 1,2–7% крахмала; 1,5% белка; 0,3–0,6% эфирного масла; 348 мг/100 г калия; 10 мг/100 г витамина С; каротин, витамины В₁, В₂, В₆, РР. Овощные сорта не используют сырыми, их пекут в банановых листьях, варят, перерабатывают на муку. На Филиппинских о-вах растёт **банан текстильный** (*M. textilis*), где его называют «абака». Прочное волокно известно как «манильская пенька». Она устойчива к гниению и используется для производства канатов и технических тканей. Родина бананов — Юго-Восточная Азия, но уже древние египтяне выращивали это растение. Одни учёные считают, что в Америку банан попал ещё в доисторическое время, другие — что во времена Колумба. Америка стала второй родиной банана.

Сем. **Непентовые (кувшиночниковые) (Nepenthaceae)**, кл. Двудольные. Все представители данного семейства относятся к единственному роду **непентес** (*Nepenthes*), включающему около 70 видов кустарниковых или полукустарниковых лиан, растущих во влажных местообитаниях тропических лесов восточной Индии, Индокитай, Филиппин, Новой Гвинеи, Больших Зондских о-вов и Мадагаскара. Их тонкие стебли взбираются по стволам и ветвям соседних деревьев на десятки метров, вынося метельчатые соцветия к солнечному свету. Растения двудомные. Плод — кожистая коробочка. Многие представители ведут эпифитный образ жизни, но это не паразиты, тело растения-хозяина используется только как место для жизни, в связи с этим растение приспособлено к добыванию минеральных и органических веществ из насекомых. Листья очерёдные, крупные, с выпуклой средней жилкой и оттянутой верхуш-

кой. Наряду с обычными листьями развиты своеобразные видоизменённые (метаморфозированные) листья-кувшины (рис. 28, вклейка). Эти кувшинчатые листья — разительный пример видоизменения органа для выполнения им узкой функциональной задачи. У таких листьев нижняя часть черешка, ближняя к стеблю, плоская, широкая и зелёная, выполняет функцию фотосинтеза. Далее черешок преобразуется в тоненький длинный усик, обвивающий ветку дерева-хозяина. На его конце висит ловчий аппарат — кувшин, и только крышечка этого кувшина представляет листовую пластинку. По данным других источников, кувшин образован пластинкой листа, а крышечка — верхняя лопасть листовой пластинки. У разных видов кувшины различных размеров, формы и расцветки; длина их колеблется от 2,5 до 30(50) см. Кувшины окрашены в разные цвета: красные, матово-белые, расцвечены пятнистым рисунком, или светло-зелёные с пурпуровыми пятнышками. На внешней, более выпуклой, стенке кувшина имеется зазубренная оторочка. Верхний его край, загнутый внутрь, покрыт розовыми или лиловыми бороздками, между которыми течёт сладкий душистый нектар, выделяемый железистыми нектарниками. Яркие кувшины, висящие между ветвями деревьев, привлекают не только насекомых, но даже птиц и мелких зверьков. Крышечка кувшина снабжена острыми и длинными волосками, которые преграждают путь внутрь ловушки всем, кроме насекомых любого размера. Они легко переползают с края кувшина на его внутреннюю стенку и попадают на дно кувшина. Пищеварительные железы выделяют протеолитический фермент непентесин, активный только в кислой среде. Здесь же вырабатывается муравьиная кислота, которая приводит фермент в активное состояние и, кроме этого, играет роль антисептика. Энергия переваривания белковых веществ довольно высокая: полная ассимиляция насекомого происходит за 5–8 ч.

Эндемичные роды и виды

Род **раффлезия** (*Rafflesia*) сем. **Раффлезиевые** (*Rafflesiaceae*), кл. Двудольные. Семейство насчитывает около 50 видов, а род раффлезия 12 видов, произрастающих в Западной Малайзии (п-ов Малакка, острова Суматра, Ява, Калимантан, Филиппины). Раффлезия впервые была открыта и описана в 1878 г. русским ботаником В.М. Арнольди, когда он стажировался в Бейтензорском ботаническом саду на о-ве Ява (ныне — ботанический сад в г. Богор), впоследствии она была названа его именем (*Rafflesia arnoldii*). Это растение-паразит, оно не имеет зелёных листьев, не способно к фотосинтезу, питается, высасывая соки из корней тропических деревьев с помощью присосок (гаусторий). Паразитирует на лианах из сем. виноградных. У этого растения на поверхности почвы появляются только цветки. Цветки с простым околоцветником из 5 мясистых листочков, очень крупных, достигающих в поперечнике 1 м и весом до 10–13 кг, кирпично-красные или тёмно-коричневые с пурпурным оттенком, с нерегулярно расположенными белыми пятнами неправильной формы, издают сильный трупный запах. Этот самый крупный цветок в мире и видом и запахом напоминает разлагающиеся куски мяса, на которые слетаются тысячи мясных мух, являющихся опылителями. Цветёт раффлезия Арнольди нечасто. Развитие раффлезии и её огромных цветков происходит очень медленно. В Индонезии, в Богорском ботаническом саду, были поставлены опыты, в результате которых выяснили, что от посева семян до появления бутонов над поверхностью почвы проходит 3 года (за это время бутон пробивает кору корня растения-хозяина), и ещё 1,5 года необходимо для того, чтобы бутон превратил-

ся в открытый цветок. Функционирует цветок всего от 2 до 4 суток. В центре цветка высокое красное кольцо окружает впадину с многочисленными пестиками и тычинками, в которую можно налить до 4 л воды (рис. 29, вклейка). Нектарники цветка испускают странное и до сих пор ещё не объяснённое свечение. После созревания семян цветок превращается в вязкую клейкую массу, которая вместе с семенами прилипает к ногам слонов и свиней и таким образом разносятся по тропам (по: Алексеев, 1978).

Теперь остановимся на некоторых эндемичных видах пальм.

Сем. **Пальм (*Palmae*)**, кл. Однодольные — одно из крупнейших семейств цветковых растений, насчитывает около 210 родов и 2 780 видов и характеризуется пантропическим ареалом. Но есть пальмы, присущие только палеотропическому царству. Род **феникс (*Phoenix*)** — **финиковая пальма** — включает около 17 видов, распространённых в тропической и субтропической Африке, Азии: в Аравии, Индии и на о. Шри-Ланка до Малайзии и Суматры, а также на Канарских о-вах, о. Крит, на Мадагаскаре и Коморских о-вах. Собственно **финиковая пальма (*P. dactylifera*)** — древнейшее культурное растение засушливых субтропических областей Северной Африки, Аравийского п-ова, южного Ирана, Афганистана и Пакистана до правого берега реки Инд. В районе Эльче в юго-восточной Испании растёт огромное количество финиковых пальм в парках и садах, на улицах, среди руин старых зданий. Финиковая пальма была завезена сюда финикийцами свыше 2 000 лет назад. Последние открытия археологов и историков указывают на то, что первыми цивилизованными народами нашей планеты были шумеры, жившие в IV–III тысячелетиях до нашей эры, основавшие Шумерское царство в Месопотамии, в нижнем течении рек Тигр и Евфрат. Они первыми стали высаживать пальму в садах, а пальмовые плоды были в числе основных продуктов питания. Но тогда она называлась просто «пальма», так как другой шумеры просто не знали.

Вместе со многими достижениями шумерской цивилизации «шумерская пальма» передавалась по эстафете от народа к народу. Первыми унаследовали её завоеватели, вторгшиеся в Шумер из Аккада, древнего Вавилона, Ассирийского царства. За ними пришла очередь и древней Финикии. Финикияне, отправляясь в свои дальние заморские плавания, пользовались не только судами, изготовленными из стволов пальмы, но и питались преимущественно высококалорийными и, что очень важно, хорошо и долго хранившимися в пути сушёными плодами. Видимо, по названию народа плоды и получили своё название «финики». Финикияне же завезли семена этой пальмы во многие страны, прежде всего в Карфаген, а затем уже пальма распространилась в оазисах Сахары, в Риме, Испании. На развалинах древних храмов, на монетах и печатях, древнеассирийских барельефах часто встречаются изображения финиковой пальмы. Финики в большом числе сохранились в гробницах египетских фараонов. Карл Линней дал этой пальме имя феникс (*Phoenix*) по аналогии с легендарной чудесной птицей древних египтян. Бессмертный феникс в легендах египтян, сгорая, возрождался из пепла вновь и вновь. И пальма, как птица феникс, встаёт из раскалённого песчаного ада в оазисах Сахары и Ливийской пустыни, в Алжире и в странах Аравийского полуострова, в южном Иране и Пакистане. Не зря народы этих районов боготворят её подобно шумерам, величая «царицей оазисов», «кормилицей», «деревом процветания». Восхищаясь своей покровительницей, арабы говорят, что она «свою прекрасную голову купает в огне солнца, а ноги — в прохладе вод». Растёт она только в тех местах, где имеется родник, ручей или неглубоко залегающий водоносный слой по-

чвы. Ни сильная жара, ни крайняя сухость воздуха, ни полное отсутствие осадков, ни даже знойные суховеи с песчаными бурями ей не помеха, она вынослива даже к засолению почвы и одолевает морозы до -14°C . Выносливость пальмы к жаре беспредельна, она приспособилась расти только в ночное время. Клетки верхушечной меристемы (точки роста) стебля как бы замирают в дневную жару и трогаются в рост с уходом солнца за горизонт (по: Ивченко, 1985). Финиковая пальма достигает максимальной высоты 30 м, но обычно 8–10 м, а в диаметре максимально до 1,2 м, но обычно 80 см. Крона состоит из 40–60 крупных перистых листьев длиной до 4–6 м (рис. 30, вклейка). Листья ветро- и пылеустойчивы. Материнское растение окружено многочисленными отпрысками. Финиковая пальма — двудомное растение и опыляется ветром. Для лучшего опыления на верхушках женских экземпляров привязывают веточки мужских соцветий, дающих обильную пыльцу. Женские цветки финика восприимчивы к пыльце в течение 1–2 дней, пыльца сохраняет жизнеспособность в течение всего сезона, а при соответствующем хранении до 10 лет. На пальме образуется одновременно от 3–6 до 20 крупных кистей плодов, на каждой из которых формируется урожай от 7 до 18 кг, и с дерева в среднем получают 250 кг фиников. Растение долговечно, живёт 150–200 лет. Пальма очень ценится, даже одиноко стоящие экземпляры имеют своего хозяина. Зброшенные и одичавшие финиковые пальмы, как правило, оказываются мужскими экземплярами. Как только не называют плод финиковой пальмы: и костянкой, и ягодой, и сочным орешком. В строении перикарпия (околоплодника) выделяется кожистый экзокарпий (наружная часть околоплодника), мясистый мезокарпий (средняя часть) и плёночка эндокарпия (внутренней части), плотно прилегающая к твёрдой семенной кожуре. Такой плод был назван Г.С. Ландсбергом (1981) «финик» и он характерен для рода феникс. Финики содержат: 20% воды, 2,5% белков, 72,1% углеводов, в том числе 68,5% моно- и дисахаридов, 3,6% клетчатки, 1,5% золы, минеральных веществ (в мг на 100 г): натрия — 32, калия — 37, кальция — 65, магния — 69, фосфора — 56, железа — 1,5; витамины (в мг на 100 г): бетакаротин — следы, V_1 и V_2 — по 0,05, РР — 0,6, С — 0,3; калорийность выше всех других плодов — 281–340 ккал на 100 г. Мировое производство фиников в 1988 г. составило 2,976 млн. т. Главный регион возделывания финиковой пальмы — Северная Африка: Египет, Судан, Ливия, Алжир, Тунис, Марокко, а также Саудовская Аравия, Иран, Ирак, Пакистан. Ведущие страны-экспортеры: Ирак, Саудовская Аравия, Пакистан, Тунис, Иран, Китай, Алжир. Размножается пальма развитыми отпрысками от материнского растения, массой около 15 кг вместе с корневой системой. Семенное размножение малоприспособлено для создания крупных товарных насаждений. Плодоношение наступает с 4–5-го года жизни. Наиболее ценятся арабами «сухие», или «хлебные» финики, мякоть которых высыхает и засахаривается на дереве; они служат для каждодневного питания. Арабы из фиников пекут хлеб, из сока свежих плодов делают напитки. Размолотые семена идут на корм верблюдам. Из сахаристого сока, получаемого при подсечке стволов, делают пальмовое вино и сахар. Стволы применяются для постройки домов. Стебли пальм и черешки листьев служат единственным видом топлива. Листья используются как кровельный материал, из них плетут корзины, шляпы, циновки. Благодаря финиковой пальме стало возможно оазисное земледелие, в её тени выращивают другие фруктовые деревья. В диком состоянии она неизвестна. О происхождении финиковой пальмы имеется ряд версий. По П.М. Жуковскому, древние сородичи финиковой пальмы обнаружены в остатках верхнего и

среднего эоцена; в Италии и на севере Западной Европы остатки найдены в отложениях олигоцена; в миоцене они обнаружены в Швейцарии и во Франции. На берегу Эгейского моря в отложениях плейстоцена найдена форма, близкая к современному финику. В эту эпоху, по-видимому, она была эндемична для Южной Европы. Семена и отпечатки плода найдены в Америке в третичных отложениях Техаса, но родичи финиковой пальмы в Америке вымерли. Имеется версия об африканском происхождении финиковой пальмы, но она не подтверждена данными археологии и этнографии.

Род **корифа** (*Corypha*) включает 8 видов с веерными листьями. Одна из красивейших пальм мира — **пальма тени** (*C. umbraculifera*), или корифа зонтоносная (рис. 31, вклейка) избрана национальной эмблемой Шри-Ланки. Пальма высотой до 25 м, с веерными верхними листьями даёт прекрасную тень. Растение монокарпическое, в своей жизни она цветёт и плодоносит один раз и отмирает. Зацветает она на 40–50-й год жизни. Верхушечная почка развивает огромное соцветие, ось которого достигает 11–12 м; после созревания плодов всё растение отмирает. Листья корифы используют для покрытия крыш, изготовления вееров, зонтов, плетёных изделий. Их применяли в качестве писчего материала; древние рукописи священных буддийских книг были написаны на полосках из сегментов листьев при помощи металлических перьев и сохраняются уже многие столетия. Эти полоски скрепляли дощечками из твёрдой

древесины, декорированной и отделанной лаком. Если надрезать цветонос, выделяется много сладкого сока, его собирают, и после брожения получают пальмовое вино, растение служит также источником крахмала.

Род **каламус** (**ротанговые пальмы** *Calamus*) содержит около 500 видов, растущих в дождевых лесах тропической Африки, Азии, на островах Малайского архипелага до Австралии. На о. Калимантан несколько видов каламуса поднимаются в горы до высоты 3 000 м. Это пальмы-лианы, самые длинные растения в мире, их тонкие стебли перебрасываются с одного дерева на другое и достигают порой 300 м. Верхние части сегментов листовой пластинки видоизменены (метаморфизированы) в колючки, зацепки, напоминающие гарпуны, с помощью которых растение удерживается на других растениях (рис. 32).

Род **арека** (*Areca*) насчитывает около 50 видов однодомных растений в Индо-Малайском районе, на Соломоновых островах, в северных областях Австралии. **Бетельная пальма**



Рис. 32. Ротанговая пальма (*Calamus*). По: Альбом по географии растений, 1902.

(*A. catehu*) — экономически важное растение Старого Света. Это стройная пальма с гибким тонким стволом до 30 м высоты, диаметром ствола 40–45 см, с кроной из 8–12 перистых листьев, зацветает на 4–6-й год жизни (рис. 33, вклейка). Растение перекрёстноопыляемое, пыльца переносится ветром или насекомыми, в том числе пчёлами. Плоды односемянные, шаровидные или эллипсоидные, размером с куриное яйцо, ярко-красные, жёлтые или оранжевые. Живет до 60–100 лет. Очень чувствительна к засухе. В течение круглого года осадков должно быть не менее 1500–5000 мм. Плоды пальмы применяются для изготовления жвачки. Под кожурой плода несъедобная волокнистая мякоть, внутри семя, называемое орехом. Твёрдый сухой эндосперм зрелых и незрелых семян используется в жвачке «бетель» как его главная составная часть. Орех можно жевать отдельно, но обычно он используется в составе «бетеля». Бетель — лёгкий и на первый взгляд безвредный транквилизатор, обладающий некоторыми наркотическими свойствами при частом употреблении. В целом действие бетеля тонизирующее, наркотическое и противоглистное. Плоды ареки снимают ещё не вполне созревшими. Свежие семена, извлечённые из плода, нарезают ломтиками, каждый из которых заворачивают в только что сорванные листья бетельного перца (*Piper betle*), намазанные густым известковым молоком из негашёной извести. В известковое молоко добавляют молотую гвоздику и другие специи, а также лайм (кислый цитрус), чтобы бетель приобрёл приятный вкус и аромат. Приготовленную таким образом жвачку можно жевать очень долго. Бетель имеет не только транквилизирующие, но и целебные свойства: он способствует уничтожению ленточных червей, паразитирующих в пищеварительном тракте человека, от которых страдают многие жители Юго-Восточной Азии. Противоглистным действием обладает лишь алкалоид ареколин, хотя в плодах содержатся и другие алкалоиды, а также 11–26% танинов, 30% воды, 5% протеина и 40–47% углеводов. При жевании бетель приобретает красную окраску, и полость рта, язык, дёсны, обильно выделяющаяся слюна окрашиваются в кроваво-красный цвет, поэтому создаётся впечатление, что у жующего бетель полно крови во рту. Бетель, или, как его называют, пан, ежедневно употребляют более чем 500 млн. людей во всём мире, в основном в Индии, Мьянме, Таиланде, Индокитае, в Малайзии. Основные страны, возделывающие арековую пальму — Индия, Пакистан, Шри-Ланка, Малайзия, Индонезия, Китай (провинция Хайнань). Орех с древнейших времён является важнейшим предметом торговли между государствами Юго-Восточной Азии.

Декоративные орхидеи (рис. 34, вклейка). Семейство **Орхидных** (*Orchidaceae*), кл. Однодольные — пантропическое и насчитывает по разным данным от 15 000 до 20 000 видов и всего около 3% от этого числа растут вне тропиков. В тропической Азии 250 родов и 6 800 видов. К Азии приурочено большинство видов такого крупного рода, как **дендробиум** (*Dendrobium*, 1 400 видов), родов **целогина** (*Coelogyne*, 200 видов), **фаленопсис** (*Phalaenopsis*, 35 видов), **ванда** (*Vanda*, 60 видов). В тропической Америке 306 родов и 8 266 видов орхидей. Тропическая Америка является родиной широко известных в культуре орхидных, таких как **каттлея** (*Cattleya*, 60 видов), **эпидендрум** (*Epidendrum*, 500 видов), **одонтоглоссум** (*Odontoglossum*, 200 видов). Растут орхидные повсюду: от склонов самых высоких гор до лесных равнин. Многие из орхидных ведут эпифитный образ жизни. Они поселяются на деревьях дождевого леса и в горных кустарниковых зарослях. Все эпифиты развивают воздушные корни, одетые толстым слоем гигроскопической ткани из мёртвых кле-

ток, заполненных воздухом, и способны впитывать не только дождевую воду, но и утреннюю росу и просто влагу из атмосферы. Эта очень своеобразная ткань называется веламен (от лат. *velamen* — покров). Для перенесения неблагоприятного периода эпифиты сбрасывают листья или частично, или полностью и, кроме того, западают воду в сочных листьях и стеблях. Среди орхидей существуют виды, утратившие способность к фотосинтезу и ставшие микотрофными. Симбиоз с грибами свойствен всем орхидным, особенно на ранней стадии развития. Уникален процесс опыления орхидных. Бесконечно разнообразные форма и окраска околоцветника, различные вспомогательные устройства способствуют успеху перекрёстного опыления орхидных. Они предлагают красные тона птицам, все оттенки красок — пчёлам, грязно-фиолетовые или коричневато-красные — мясным мухам, снежно-белые — ночным бабочкам. А запахи их варьируют от запаха гниющего мяса до тончайшего аромата духов, исходящего часто от невзрачных и некрупных зеленовато-белых цветков. Пыльца как пищевой фактор не имеет значения в опылении орхидей. Она экономично упакована в поллинии, не тратится впустую и у большинства видов вся целиком попадает на рыльце пестика, что способствует оплодотворению сотен тысяч семязачатков, которые находятся в каждой завязи и из которых разовьются сотни тысяч семян. Основной «товар», который предлагают насекомым растения с помощью яркой «рекламы», — это нектар. Иногда он находится в шпорце на глубине 20–30 см, как, например, у ангрекума полуторафутового (*Angraecum sesquipedale*). Долго оставалось загадкой, какое же насекомое может достать нектар, скапливающийся на дне этого шпорца. И хотя Ч. Дарвин ещё в 1877 г. предсказал существование гигантской бабочки с очень длинным хоботком, открыта она была на Мадагаскаре только в 1903 г. А цветки офриса насекомоносного (*Ophrys insectifera*) имитируют самку насекомого, воздействуя на половые инстинкты самцов. Плод орхидных — коробочка. Семена созревают от 2 до 18 месяцев. Масса одного семени составляет от десятых до тысячных долей миллиграмма. Орхидные называют семейством «аристократов» среди растений. За красоту и уникальность многие страны выбрали местные орхидеи своим национальным символом. Орхидея-голубь (или орхидея «святой дух», **перистерия высокая**, *Peristeria elata*) — национальный цветок Панамы. Виды **каттлеи** — национальный цветок Коста-Рики и Венесуэлы, **ликаста** (*Lycaste*) — национальный цветок Гватемалы. Многие виды орхидных внесены в списки охраняемых растений. Организованы заповедники, идут работы по вегетативному размножению видов, находящихся под угрозой исчезновения. Орхидеи — это маленькое чудо природы, они обогащают духовный мир человека, как это делают шедевры искусства.

Полезные растения, родина которых Палеотропическое царство: рис, хлебное дерево, сахарный тростник, финиковая пальма, цитрусовые, манго, маслины, огурцы, дыни, арбузы, хлопок, чайный куст, кофейное дерево, чёрный перец, коричное дерево, гвоздичное дерево, мускатный орех.

НЕОТРОПИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО NEOTROPIS

Неотропическое царство охватывает тропики Нового Света, т.е. Западного полушария.

Граница царства в Тихом океане примерно от 140° з.д. идет несколько севернее Северного тропика, спускается к 20° с.ш., огибает Калифорнию, захватывает юго-западную часть Сев. Америки, далее проходит через Мексиканский залив, отсекает юг Флориды, захватывая Багамские и Бермудские о-ва, спускается к о-вам Зеленого мыса, идет по средней линии Атлантического океана, опускается примерно к 33° ю.ш., включает о-ва Тринидад и Мартин-Вас, отсекает южную часть Южной Америки по 33° ю.ш., огибает о-ва Хуан-Фернандес и в Тихом океане идет по линии от 100° к 140° з.д., включая Галапагосские о-ва и о-ва Ревилья-Хихедо.

Неотропическое царство насчитывает 25 эндемичных семейств, около 2 000 родов и огромное число видов.

Эндемичные семейства

Сем. **Кактусовые** (*Cactaceae*), кл. Двудольные — включает 87 родов и около 2 000 видов. Первичный ареал кактусовых находится в Северной и Южной Америке (рис. 9). Сейчас же кактусы встречаются по всему земному шару, но это уже искусственный ареал. Кактусовые — это субэндемичное семейство, есть виды, встречающиеся за пределами неотрописа, но основное разнообразие кактусов наблюдается в двух районах. Это два центра видообразования: первое — Мексиканское нагорье и второе — Бразильское нагорье. Например, род мамиллярия насчитывает 240 видов, и 224 вида из них встречается в Мексике. Кактусы встречаются во всех растительных сообществах Северной и Южной Америки и представляют собой характерный элемент ландшафта (рис. 35, вклейка). «На фоне красного восхода, сами окрашенные красным, стояли кактусы. Одни кактусы... В пять человеческих ростов, ещё какой-то сросшийся трубами, как орган консерватории, только тёмно-зелёный, в иголках и шишках»... такими увидел В.В. Маяковский гигантские «свечи» мексиканской пустыни — цереусы. «Их заросли производят сильнейшее впечатление: стволы цереусов, напоминающие то вздыбленные чудовища, то громадные канделябры, создают пейзаж поистине фантастический, инопланетный. Особенно ночью, когда кромешную мглу разрывают огненные сполохи от подождённых путниками старых и высохших стволов. Этот неверный пляшущий свет выхватывает из темноты длинные чёрные силуэты цереусов. Их ещё более длинные тени словно цепляются друг за друга, замыкая и без того сжатое темнотой пространство» (Материал из книги «Сад неожиданных встреч», 1985). Кактусы — это стеблевые суккуленты, их мясистые стебли заполнены водой, в зависимости от размера стебель вмещает от 1–3 000 л воды. Распространены три группы кактусов:

1) колоннообразные **цереусы** (*Cereus grandiflora*), высотой до 15–18 м и канделябровые из рода **карнегия** (*Carnegiea*);

2) шаровидные **сферокактусы**, их диаметр колеблется от 2–3 см до 1 м и веса до 500 кг;

3) лепёшковидные (*Opuntia*). «Орды кочевников с севера теснили индейцев с их родных земель. Несчастные скитальцы устали от вынужденных странствий, которым, казалось, нет конца. Ведь индейцы не просто уходили с обжитых мест, а выполняли волю жрецов, повелевших им искать пристанище на скале, поросшей колючими “ночтли” (опунциями), где сидит орёл со змеёю в когтях. И вот, наконец, скитальцы вышли к берегу озера Тескоко. На небольшом скалистом островке, поросшем опунциями, сидел орёл и терзал когтями змею. Это был добрый знак, и племена основали здесь город Теночтитлан, “место священной опунции”. Ныне тут расположен город Мехи-

ко — столица Мексики. А Священная опунция, Орёл, Змея и Скала вошли как символы (геральдические знаки) в мексиканский герб. Так объясняет его смысловую нагрузку индейское предание». («Сад неожиданных встреч», 1985).

Кактусы известны красотой своих цветков и малым временем цветения, а также приятным ароматом. Наиболее славится **селеницереус крупноцветный** (*Selenicereus grandiflorus*) — «царица ночи», которая цветёт ночью всего несколько часов (рис. 36, вклейка). Её цветок состоит из 75 золотистых лепестков длиной до 18 см и 600 изумительно изогнутых тычинок. Венец полностью открытой «царицы ночи» имеет диаметр треть метра (35 см) и превосходит размером цветки любого вида кактуса. Плоды — ягоды, до 8 см, ярко-красные, яйцевидные, покрытые жёлтыми шипами. Кроме декоративного значения, кактусы имеют и практическое. Когда мягкие ткани цереусов отмирают и постепенно разрушаются, остаётся древесная арматура, которая стала прообразом стального каркаса опор мостов. Арматура цереусов имеет вид кружева, за что его называют ещё «кружевным деревом». Из прочных волокон этого кружева индейцы ткут «айяте» — грубую ткань и вяжут верёвки, а древесину используют для производства лёгкой мебели, оконных рам, дверей, изящных сувениров и как строительный материал для лёгких жилищ. Острыми колючками наносят татуировки, используют их в качестве булавок, заколок, вязальных крючков. Вкусны и полезны плоды некоторых цереусов, напоминающие вкус апельсина, крыжовника, земляники и пригодные для изготовления желе, компотов, соусов, джемов, варенья, вина. Сбраживая сок, получают напиток «колинке». Кисло-сладкие плоды опунций употребляют в пищу в свежем, сушёном, варёном виде, предварительно удалив с кожицы мелкие тонкие колючки. У индейцев считалось преступлением загрязнять язык, то есть сквернословить и лгать. Меры наказания были жестоки, но действенны — в язык словесного хулигана вонзали колючки опунций. Иголки эти имеют разную поверхность и форму: одни гладкие и прямые, другие напоминают гарпуны или крючки, а есть и такие, которые скорее похожи на шерстинку, чем на колючку. Извлечь из языка столь изощрённое «оружие возмездия» очень сложно. Кактусы в пустыне являются родником, её живым колодезем. Путник, мучимый жаждой, утолит её, съев прохладную мякоть «зелёного резервуара». Для этого не надо губить всё растение, достаточно вырезать из него кусок, как на пробу надрезают арбуз. В «дупле» после может поселиться какая-нибудь пустынная зверюшка. В начале XIX века во многих странах был широко распространён кошенильный кактус — нопалея кошениленосная, на которой в огромном количестве размножалась тля кошениль (*Dactylopius cacti*). Из высушенных насекомых получали прекрасную алую краску для сукна, шелка и пищевой краситель для масла и сыра. Кактусы используются в качестве лекарственных растений. Плоды многих опунций обладают мочегонным действием; сок стебля селеницереусов используют для лечения ревматизма, а спиртовой и водный экстракт лепестков и стеблей «царицы ночи» в настоящее время применяют в медицине («Золотые капли») для лечения гипотонии и других сердечно-сосудистых заболеваний. Кактусы растут довольно медленно, зато живут долго — до 100 лет.

Сем. **Бромелиевые** или **Ананасовые** (*Bromeliaceae*), кл. Однодольные, включает около 50 родов и 2 000 видов. Представители этого семейства встречаются во всех сообществах от дождевых лесов до пустынь и от морских побережий до высокогорий. По жизненным формам — это травы, древовидные формы, эпифиты. Растения обычно с укороченными стеблями с розеткой крупных, по краю колючих листьев. Часто

влагалища листьев образуют замкнутые резервуары, где скапливается дождевая вода. В этих цистернах кипит своя жизнь, здесь можно насчитать до 300 видов растений и животных из простейших, попадают даже змеи и лягушки. Цветки мелкие и часто с ярко окрашенными прицветниками. К этому семейству относится род **ананас** (*Ananas*) (рис. 37), насчитывает 8 видов, распространённых в Южной Америке. Это наземные многолетние травы со стеблем длиной от 20–30 см и розеткой суккулентных и по краю колючезубчатых листьев. В розетке до 80 листьев. После завершения формирования розетки листьев из верхушечной меристемы развивается цветонос длиной до 60 см, густо покрытый многочисленными цветками. Ежедневно на цветоносе распускаются от 5 до 10 цветков, цветение длится 10–20 дней. После цветения завязи срастаются в соплодие, иногда весом до 10 кг. Оно состоит из сросшихся между собой плодов, прицветников и осей соцветия. На верхушке соплодия имеется простая или сложная коронка (розетка) листьев, она служит для вегетативного размножения ананаса. Зрелые плоды **ананаса** (*A. sativa*) содержат 85,8% воды, 0,4% белков, 0,1% жиров, 11,6% углеводов с преобладанием сахарозы, 0,4% золы, 0,6% органических кислот с преобладанием лимонной; витамины (в мг на 100 г): С — 31,0, каротин — 0,06, тиамин 0,08, рибофлавин — 0,03; минеральные компоненты: Ca, Cl, J, Fe, Mn, Mg, P, K, Si, Na, S, Al, Cu, B. Калорийность плодов 50–60 ккал на 100 г. В плодах ананаса, а также в других частях растения имеется бромелин — комплекс протеолитических ферментов высокой активности. Благодаря ему улучшается усвоение организмом белковых веществ. Бромелин находит практическое применение в производстве пищевых продуктов для размягчения жёстких мышечных тканей мяса и мясопродуктов, для осветления пива путём осаждения белковых взвешенных веществ и в фармацевтической промышленности. Бромелин разрушается при нагревании, в связи с чем его активность падает в консервированных ананасах или ананасном соке. Плоды ананаса содержат свыше 60 ароматических веществ, поэтому их аромат нельзя сравнить ни с одним плодом или ягодой. Из ананаса готовят компоты, соки, пюре, джемы, варенье; плоды также замораживают, а кусочки и ломтики плодов засахаривают и сушат.

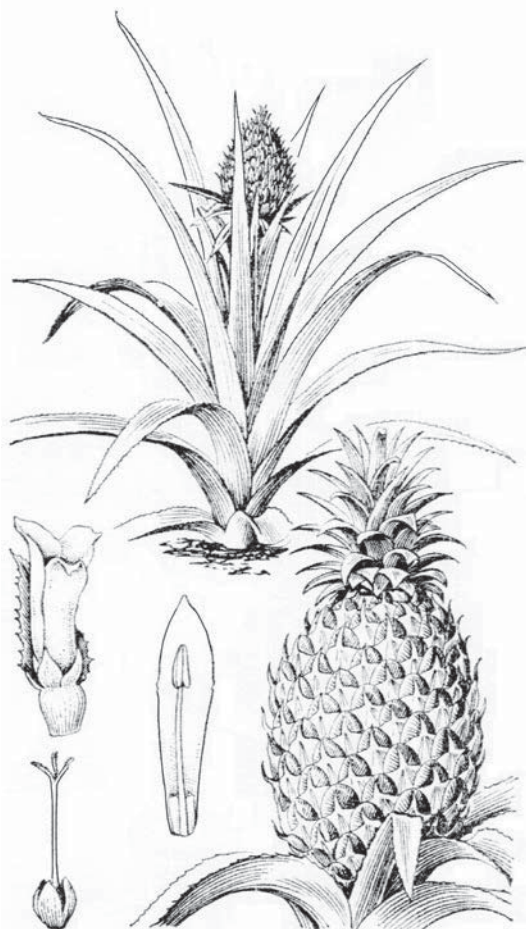


Рис. 37. Ананас посевной (*Ananas sativa*). По: Мир культурных растений, 1994, изменено.

Ананас возделывают практически во всех странах тропической зоны, но ведущими производителями являются немногие из них: Филиппины, Таиланд, Бразилия, Индия, США, Мексика, Вьетнам, Китай, Кот-д'Ивуар, Заир. Второй родиной ананаса стала Азия и Африка.

Род **тилляндсия** (*Tillandsia*) — растение-эпифит, насчитывает до 400 видов. У растений нет корней, и воду они впитывают волосками листьев. Как длинные пряди волос, они свешиваются с ветвей деревьев, часто поселяются на проводах. **Тилляндсия уснеевидная** (*T. usneoides*) «испанский мох», похожая на лишайник уснею, доходит до Атлантического побережья Северной Америки до 38° с.ш., а в Чили вместе с лишайниками и мхом является одним из первых пионеров при заселении обнаженных скал.

Но бромелиевые приносят не только пользу человеку. В некоторых сухих тропиках вода в цистернах местных эпифитных и наземных бромелиевых служит местом размножения малярийных комаров-анофелесов, что является помехой в борьбе с малярией.

Сем. **Канновые** (*Cannaceae*), кл. Однодольные, включает лишь один род **канна** (*Canna*), насчитывающий 50 видов, которые распространены в Центральной и Южной Америке. Канны растут на открытых солнечных местах, по берегам рек и ручьёв, на приморских равнинах и в горных ущельях. Канны — многолетние травянистые растения. Длинные влагалища листьев охватывают друг друга и образуют ложные стебли высотой от 1,5–2 до 4 м и листовые пластинки почти метровой длины и шириной до 30 см. Благодаря антоциану широколанцетные или продолговатые листья имеют красноватый или бронзовый оттенок. У некоторых видов листья покрыты сизым восковым налётом или имеют войлочное опушение, защищающее растение от палящего солнца и избыточного испарения влаги. У

большинства видов канн толстые клубневидные корневища содержат запас питательных веществ и воду. Стебли обычно развивают около 10 листьев и верхушечная почка формирует соцветие. Цветки канн резко асимметричны, крупные, в диаметре от 4 до 8 см, жёлтые, оранжевые, красные, иногда белые (рис. 38). Продолжительность цветения в среднем 26 дней. Опыляются колибри. Плоды коробочки, созревают в течение 30–40 дней. Вес семян довольно стабилен для каждого вида, так что семена **канн Бриттона** (*C. brittonii*) служили в Боливии эталоном взвешивания золота. Канны с древнейших времен культивировались индейцами тропической Америки из-за крахмалистых корневищ, используемых в пищу в печёном виде. Древним культурным растением является **канна съедобная** (*C. edulis*), называемая «ачирой». В Перу, в захоронениях, датированных около 2 500 г. до н.э., найдены остатки корневищ этой канн. Корневища её известны в торговле под названием «квислендский арпурот». В Россию канны были завезены Петром



Рис. 38. Канна садовая По: Жизнь растений, 1982.

Первым и использовались как декоративные в партерах и цветниках парков. Систематически канновые близки к банановым Старого Света и являются викарными по отношению к ним.

Сем. **Настурциевые** или **Капуциновые** (*Tropaeolaceae*), кл. Двудольные, состоит только из 2 родов и 90 видов, распространённых в тропической Америке от Мексики до Центрального Чили и Аргентины в тропических лесах и засушливых областях, в высокогорьях до границы снегов (рис. 39). Это однолетние и многолетние вьющиеся травы с сильным запахом. Цветки одиночные, с ярко окрашенной чашечкой и венчиком (рис. 39а, вклейка). Преобладает жёлтая, оранжевая, красно-коричневая окраска. Для всех представителей семейства характерен пряный запах и вкус из-за наличия в их органах клеток, содержащих мирозин, характерный ещё только для порядка каперсовых. Наиболее известны декоративные **настурция большая** и **малая** — (*Tropaeolum majus*, *T. minus*). Иногда эти растения называют капуцинами благодаря островерхой форме цветка, напоминающей капюшон монаха (отсюда и название семейства). В Южной Америке многие виды являются пищевыми растениями. В пищу употребляют листья, цветки, плоды, семена, а у многолетних видов корневища и клубни. Особенно ценится настурция клубненосная (*T. leptophyllum*). В Англии листья настурций идут в салаты и для сэндвичей. Бутоны и незрелые плоды маринуют и подают на стол в качестве острой приправы, заменяющей настоящие каперсы. Плоды и листья применяются в народной медицине.

Сем. **Циклантовые** (*Cyclanthaceae*), кл. Однодольные. Семейство объединяет 11 родов и более 180 видов, распространённых в тропической Южной Америке и Вест-Индии. Больше всего видов в Колумбии. Это пальмовидные невысокие деревья и многолетние травы с веерными листьями и подземными корневищами. Они предпочитают сырые, тенистые местообитания по берегам рек и в заболоченных лесах. Есть виды, обитающие в мангровых зарослях, а **сферадения амазонская** (*Sphaerode-*

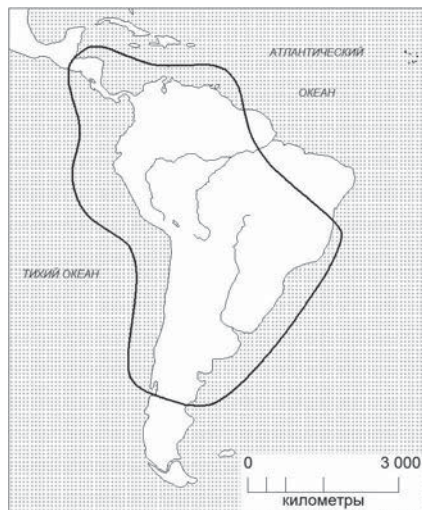


Рис. 39. Ареал сем. настурциевые (*Tropaeolaceae*). По: Алёхин и др., 1961, изменено.



Рис. 40. Панамская пальма (*Carludovica palmata*). По: Жизнь растений, 1982.

nia amasonica) живёт в брызгах и водяной пыли водопадов. Наиболее важной в хозяйственном отношении среди циклантовых является карлюдовика пальчатая или **панамская пальма** (*Carludovica palmata*) (рис. 40). Молодые листья, расщепленные на узкие полоски и отбеленные, издавна используются для плетения панамских шляп, изготавливаемых в Эквадоре. Листья её — прекрасный кроющийся материал, который служит более 25 лет.

Сем. **Маркгравиевые** (*Marcgraviaceae*), кл. Двудольные. Все 5 родов и 125 видов этого семейства обитают в тропических дождевых и горных лесах Центральной и Южной Америки, часто на высотах 600–2 500 м. Это лазящие лианоподобные древесные растения, часто эпифиты, реже прямостоячие кустарники. Замечательной особенностью маркгравиевых являются оригинальные нектарники. Цветки расположены мутовкой, тычиночные нити и пыльники далеко высовываются из лепестков, а прицветные листья превращены в кувшины, мешочки или шпорцы, в которых скапливается нектар (рис. 41, вклейка). Опыляют цветки колибри, которые подлетают к цветку, на лету берут нектар, а движением воздуха пыльца из пыльников попадает на спинку колибри и таким образом переносится на другой цветок. Маркгравиевые систематически близки к непентовым Старого Света и географически замещающее это семейство в Новом Свете.

Эндемичные роды и виды.

Род **виктория** (*Victoria*) включает 2 вида — **королевскую** и **Крусса** (*V. regia*, *V. cruciana*) (рис. 42, вклейка) из сем. **Нимфейные**, или **Кувшинковые** (*Nymphaeaceae*), кл. Двудольные. Эти многолетние корневищные травянистые растения ведут водный образ жизни (гидрофиты) в зарослях рек Амазонки и Ориноко. Корневище залегает на глубине до 2 м. У растений очень крупные листья, в диаметре до 2 м и в окружности до 6 м, округлые в очертании, с загнутыми краями от 12–20 см, напоминают сковородки. Сверху лист светло-зелёный, снизу пурпурно-красный. С нижней стороны жилки листа толстые, несут длинные щетинки, заполненные воздухом. Плавающий лист может выдержать груз весом до 50 кг, для этого на поверхность листа нужно положить диск из фанеры. Цветки крупные до 35 см в диаметре, состоят из 4-листной чашечки, чашелистики в длину около 20 см и в ширину 12 см. Большое число (100) лепестков венчика. Цветение ночное и длится 2 суток. Поднявшись к поверхности воды, бутон под вечер распускается и остаётся открытым всю ночь. Нежно-белые лепестки придают ему необычайную красоту, а источаемый аромат ощущается на большом расстоянии. Внутри цветка температура повышается на 10–15 °С выше окружающей среды, что в тропиках в прохладные ночи привлекает многих насекомых, любящих тепло, и таким образом они участвуют в опылении. На рассвете цветок закрывается и опускается под воду. Под вечер он всплывает и вновь распускается, но лепестки окрашены в нежно-розовый цвет. К утру лепестки опадают, причём их окраска становится всё более интенсивной, вплоть до алой. После полного опадения лепестков происходит активное движение тычинок, которое бывает даже слышно. Затем цветок погружается под воду и больше на поверхность не поднимается (Алексеев, 1978). Плоды — ягодообразные многолистки, наиболее крупные могут быть с голову ребёнка, содержат до 400 семян. Плоды созревают под водой, созревшие плоды распадаются и семена всплывают на поверхность и служат кормом для водоплавающих птиц и животных. В Бразилии жареные семена виктории употребляют в пищу. Честь открытия этого удивительного растения — в 1802 г. в Боливии на р. Ориноко —

принадлежит австрийскому ботанику Фаддею Генке. Английский ботаник Линдлей назвал этот прелестный цветок в честь королевы Виктории.

Род **гевея** (*Hevea*) сем. **Молочайные** (*Euphorbiaceae*), кл. Двудольные, включает 20 видов, обитающих в Южной Америке, в том числе 12 видов в Бразилии, в гилеях бассейна Амазонки. Но из всех видов только один — **гевея бразильская** (*H. brasiliensis*) получил самое широкое признание как наилучшее каучуконосное растение. Гевея бразильская — вечнозелёное дерево с беловатой корой, достигающее 20–30 м высоты при толщине ствола 30–50 см. Листья тройчатосложные, овальные, наверху заострённые, кожистые, длиной до 15 см, собраны пучками на концах ветвей. Цветки бледно-жёлтые, мелкие, собраны в рыхлые кисти. Плод — коробочка (трёхорешек) — особый тип плода, распадающийся на 3 фрагмента, семена величиной 2,5–3,0 мм. Латекс (млечный сок) содержится в коре и ветвях (рис. 43, вклейка).

Много интересных историй связано с этим растением. Прежде всего история открытия гевеи. «В 1493 г., во время второго путешествия в Америку, корабль Христофора Колумба пристал к острову, названному Колумбом “Эспаньола” (теперь это остров Гаити). Высадившись на берег, испанцы с удивлением увидели, что индейцы заняты какой-то весёлой игрой. Они в такт песне подбрасывали чёрные шары, которые, упав на землю, словно живые, делали высокие забавные прыжки. Взяв эти шары в руки, испанцы нашли, что они довольно тяжёлые, липкие и пахнут дымом, как копчёные. Испанцы заметили, как молодые индейцы жевали кусочки чёрного и вязкого вещества и затем из этих кусочков слепляли шар, в который играли.

При завоевании Мексики испанцы наблюдали игру индейцев в мяч, напоминающую наш баскетбол. Удивил их белый плащ индейского вождя, не промокаемый под дождем. Некоторые индейцы обливали ноги белой липкой жидкостью и, когда она высыхала, ходили по воде. В засушливое время индейские жрецы лепили фигурки из черной массы и сжигали их на костре в надежде, что дым от них вызовет дождь. Однажды солдаты, прорубаясь в чаще леса, заметили, что их сабли иступились и даже стали сами отскакивать от деревьев. На лезвиях сабель оказались липкие и упругие комки какой-то смолы.

Подивились первые завоеватели Америки на всё это, привезли липкие мячи индейцев в Испанию и передали на хранение в музей. Лишь спустя почти 200 лет французский учёный Ла-Кондамин, посланный Парижской Академией наук в Перу, снова открыл каучук. Учёный узнал, что индейцы добывают липкий сок из деревьев, называемых «гевея», растущих в тропическом лесу по берегам Амазонки. Индейцы называли этот сок «каочу», что означало «слёзы дерева».

Как же получают каучук? На гевее делают V-образные или косые насечки, под которые подвешивают вогнутые с одной стороны глиняные сосуды, имеющие вид ласточкиных гнёзд. В сосуд за сутки натекает 20–40 г млечного сока. Надрезы необходимо освежать, или выше делать новые, так как сок свёртывается и затягивает разрез (рану) на коре. Гевеи растут не сплошь, а стоят друг от друга на расстоянии примерно 100 м, одно дерево гевеи теряется среди ста деревьев других пород. Один человек за день обрабатывает около 40 деревьев, проходя при этом до 15 км. Сборщик сока сам же его и обрабатывает. В лесу раскладывает костер, вырезает лопаточку в виде весла и обмазывает её глиной. Он садится на корточки, обмакивает лопаточку в сосуд с соком и держит в белом дыму костра, поворачивая над огнём. Когда вода испарится и вокруг лопаточки образуется тонкая плёнка каучука, сборщик снова макает её в сок

геvei и снова коптит в дыму над костром. Так продолжается довольно долго, пока вокруг лопатки не образуется большой ком примерно 5 кг весом. Сборщик разрезает и снимает его с лопатки в виде листа толщиной в 10 см. Это лучший и, благодаря копчению, не загнивающий каучук. В год с одного дерева получают всего 6 кг каучука.

Первое применение нового вещества (каучука) относится к 1770 г. Известный химик Пристли впервые применил каучук под названием гуммиэластика (смолы эластичной). Он стирал гуммиэластиком, называемым теперь резинкой, карандашные записи с бумаги. В 1790 г. стали делать из каучука трубки и бинты, применяемые в медицине. В 1823 г. шотландец Макинтош нашел способ растворять каучук в бензине и пропитывать этим раствором ткань. На промазанный каучуком кусок ткани накладывали другой кусок ткани и из этой двойной ткани шили плащи, предохраняющие от дождя, названные “макинтошами”. Однако эти неприятно пахнущие макинтоши становились липкими в жару, а при морозе жёсткими и ломкими. В это же время были изобретены подтяжки и подвязки. Когда от тепла они делались липкими, их припудривали мелом. Попытки сделать резиновую обувь сначала были безуспешны. Калоши и сапоги хорошо служили в дождь, но стоило выглянуть и припечь солнцу, они начинали растягиваться и прилипать к тротуару. В мороз же такая обувь становилась хрупкой, как стекло.

Но в 1852 г. английский рабочий Чарльз Гудьир, производя опыты с каучуком, уронил на горячую плиту банки с каучуком и серой и сделал замечательное открытие: каучук, нагреваемый в смеси с серой, резко изменяется. Он приобретает прочность, не твердеет при низкой температуре и теряет липкость при высокой. Это был уже не каучук, а резина. (В резине содержится от двух до пяти процентов серы). Способ переработки каучука в резину назван вулканизацией. Гудьир изготовил из резины первые калоши, которые получили с тех пор широкое распространение. Вскоре изобрели резиновую шину для экипажей.

С расширением применения каучука в промышленности возростал спрос на каучук, росла его добыча в лесах Бразилии. Цена на каучук достигла баснословной величины — доллар за фунт. В долину Амазонки хлынули тысячи людей в надежде быстрого обогащения. Каучуковые короли под страхом смертной казни ввели запрет на вывоз семян из Бразилии. Но в 1876 г. англичанину Уикгему тайно удалось вывезти 70 тысяч семян геvei. Семена были доставлены в Лондон и высажены в Ботаническом саду в Кью. Из полученных сеянцев около 2 800 штук геvei были перевезены на о. Цейлон и послужили началом плантаций каучуконосных деревьев. Так закончилась одна из «ботанических контрабанд» (Материал из книг Верзилина, 1954, 1958).

Производство плантационного каучука сосредоточено в Индонезии, Малайзии, Таиланде, Шри-Ланке, Индии, Вьетнаме, Мьянме, Камбодже, Нигерии, Конго, Либерии, Бразилии.

Из этого же семейства молочайных в Новом Свете широко распространён многолетний клубнекорневой кустарник **маниока** (*Manihot esculenta*), высотой 3–5 м (рис. 44, вклейка). Стебель цилиндрический, толщиной 2–7 см, ветвящийся, хорошо облиственный, хрупкий. Окраска серо-зелёная, серебристая или малиновая, поверхность гладкая или шероховатая. Листья пальчатые, с 3–7 долями, на длинных ярко-красных черешках, длина долей листа 12–17 см. Соцветие — кисть до 20 см, цветки мелкие жёлтые. Плод — коробочка. В подземной части сильно развиты запасующие придаточные корни (корневые клубни), содержащие до 38% крахмала. Их используют в пищу в варёном, жареном и сушёном виде. Значение маниоки в питании жителей тро-

пической зоны можно сравнить со значением картофеля для населения умеренной зоны. В условиях тропиков корневые клубни хранятся очень плохо, через 2–3 дня они уже не пригодны к употреблению в пищу, поэтому сразу после уборки их очищают и 3–5 дней сушат на солнце. Из корней получают муку — тапиоку. Для получения муки из корней их 3–4 дня вымачивают в воде для удаления ядовитых веществ, чистят, измельчают, сушат и размалывают. Мука тапиока в закрытых ёмкостях хранится несколько месяцев. Из одной тонны клубней получают 20 кг высококачественного этилового спирта. Родиной маниоки считают районы современной Бразилии, но плантации широко распространены в Африке и Азии. Страны, наиболее широко возделывающие маниоку: Заир, Танзания, Уганда, Нигерия в Западной Африке; Таиланд, Индонезия, Вьетнам в Юго-Восточной Азии; в Южной Америке — Венесуэла, Бразилия.

Род **какао** (*Theobroma*) из сем. **Стеркулиевые** (*Sterculiaceae*), кл. Двудольные, включает 22 вида. Они занимают нижний ярус, подлесок в тропическом дождевом лесу на высоте до 1 000 м над ур. моря, где осадков не менее 2 000 мм в год. Центр происхождения рода в Южной Америке, вероятно, в бассейне р. Амазонки. **Шоколадное дерево**, или дерево какао (*T. cacao*) — вечнозелёное небольшое дерево высотой 3–8 м с мощным стволом до 30 см в поперечнике, с ветвями, размещёнными ярусами (мутовками), с крупными цельными нежными листьями. Цветки белые или розоватые, собраны в соцветия, сидящие прямо на стволе или толстых ветвях. Развитие цветков и соцветий непосредственно на стволах и толстых ветвях (из спящих почек) называется каулифлорией (от греч. *kaulus* — стебель, ствол, и лат. *florus* — цветок). Плоды на стволе располагаются в 5–8 рядов (рис. 45, вклейка). Плод имеет вид ребристого огурца — удлинённо-овальный, длиной 30 см и диаметром 10 см, жёлтый или оранжевый. (К какому типу плодов отнести плод какао, сказать трудно, может быть, ближе всего к тыквине?). Экзокарпий плотный, пульпа белая, в ней 25–60 красноватых или коричневых семян. Семена в практике называют какао-бобы, они-то и доставляют тот ценный продукт, служащий для приготовления какао и шоколада. Из семян экстрагируют, выжимают масло (какао-масло), твёрдое, с температурой плавления 28–37 °С. Обезжиренные семена (жмых) размалывают и получают порошок какао, используемый для приготовления напитка и шоколада. Размолотая семенная кожура (какаовелла) даёт суррогат какао. Для получения шоколада берут порошок какао, добавляют сахар и какао-масло. В более нежных сортах шоколада больше масла. Семена содержат до 1,8% теобромина — алкалоида из группы пуриновых оснований, который оказывает спазмолитическое и гипотензивное действие, стимулирует сердечно-сосудистую деятельность, расширяет коронарные сосуды, расслабляет мускулатуру бронхов и оказывает диуретическое действие. Горький шоколад без добавления сахара является хорошим антиоксидантом.

Шоколадное дерево было открыто европейцами в 1516 г. Это были завоеватели Мексики во главе с Фернандо Кортесом. Ацтеки готовили напиток, который называли «чокоатль», то есть горькая вода (отсюда слово «шоколад»), пили его с перцем, кукурузой и ванилью. Плоды называли «какахуатль» — отсюда, вероятно, название «какао». В Испанию семена этого дерева были привезены в 1520 г. После того, как испанцы научились изготавливать шоколадный напиток, начался экспорт семян из Америки. В XVII веке напиток стал популярен в Италии, Франции, Голландии, Германии, Англии. Недаром Карл Линней назвал это растение «пищей богов» — *Theobroma*. В 1823 г. в Голландии открыли способ экстракции жира из семян, они стали более вкус-

ными и легко усваивались, а масло какао стали употреблять в косметической, фармацевтической и кондитерской промышленности.

Ведущими странами — производителями и экспортерами какао-бобов являются Кот-д'Ивуар, Бразилия, Гана, Малайзия. Какао из своей родины Бразилии перебралось в Западную Африку.

Семейство **пальм** подразделяется на ряд подсемейств. Так, к подсемейству кокосовых относится род **кокос** (*Cocos*) — с единственным видом **кокосовой пальмой** (*C. nucifera*). Пальма была названа матросами Васко да Гамы кокосовой из-за сходства плодов с мордочкой обезьян. По-португальски «сосо» — обезьяна. Стволы кокосовой пальмы достигают 25–30 м высоты и около 60 см толщины. Вершина ствола всегда увенчана роскошной шапкой из 30–40 крупных перистых листьев, достигающих семиметровой длины и метровой ширины. Лист достигает нормального размера лишь через год и живёт немного больше трёх лет. Распространена кокосовая пальма только по берегам океанов. Уже на расстоянии 6–8 км от береговой линии она чувствует себя «не в своей тарелке» и плохо растёт. Наилучшим местом считается самая кромка океанской береговой линии (рис. 46, вклейка). Стволы пальмы саблевидно изогнуты в сторону океана. Ботаники считают это своеобразной защитой пальмы от сильных и внезапных бризов и ураганов. Благодаря кривизне ствола крона пальмы обычно нависает над прибрежной частью океана и плоды её или падают прямо в воду, или скатываются к волне по береговому откосу. Попадая в воду, плоды разносятся морскими течениями на огромные расстояния от 3 000 до 45 00 миль. Всхожесть плодов в морской воде сохраняется до 110 дней. Кокосовая пальма — яркий пример расселения растения водой (гидрохория). В пору плодоношения пальма вступает сравнительно рано, в 5–10-летнем возрасте. Созревание плодов длится около года, а так как цветение не приурочено к какому-либо определённом сезону, то и плоды зреют в сентябре, апреле, июле и даже в январе. Научное название плода кокосовой пальмы — «сухая костянка», в народе называемая «кокосовым орехом»; он имеет в диаметре 20–30 см и весит до 2 кг. Снаружи плод покрыт зелёным, жёлтым или коричневым кожистым экзокарпием. Далее следует слой волокнистого мезокарпия толщиной от 2 до 15 см. Он предохраняет семя от перегрева и обеспечивает плавучесть плода. У молодых плодов мезокарпий съедобный. В нём накапливается калий. Семя окружено твёрдым эндокарпием (косточка) тёмно-коричневого цвета. Семя состоит из зародыша и твёрдого эндосперма белого цвета, выстилающего внутреннюю поверхность эндокарпия слоем 0,8–2 см. Внутренняя полость незрелого ореха полностью, а зрелого только наполовину заполнена жидким эндоспермом. Молодые плоды в возрасте 5 месяцев накапливают максимальное количество жидкости. Весь эндосперм (0,5–1 л) в это время жидкий и прозрачный, используется как освежающий напиток, содержащий сахара, много органических кислот и солей кальция, но очень немного витаминов. Благодаря мезокарпию сок остаётся прохладным даже в самую жаркую погоду. Позже в жидкости появляются капли жира и образуется эмульсия — кокосовое молоко. Его состав зависит от фазы созревания плодов. В молоке содержится около 10% сухих веществ, 0,8% белка, 7,0% жиров и 1,4% сахаров, то есть его состав близок к коровьему или буйволиному. По мере дальнейшего развития плода в нём возрастает количество белков и жиров, и начинается формирование твёрдого эндосперма — «копра». Копра содержит 5–6% воды, 60–74% масла, 9% протеина и 16% углеводов. С одного дерева за год собирают до 100 плодов, а с гектара — больше тонны копры.

О происхождении кокосовой пальмы до сих пор нет единого мнения. Одни учёные считают, что её родина — Южная Америка, так как здесь находится центр видообразования подсемейства кокосовых (28 видов из 29). Целые рощи кокосовых пальм росли на тихоокеанском побережье Панамы (включая и недалёкий остров Кокос) ещё до появления в Америке Колумба. Именно отсюда, утверждают учёные, океанские течения и принесли кокосовые орехи на острова Полинезии. Другие приводят много аргументов за меланезийское происхождение и основываются на ископаемых находках плодов и пыльцы кокоса в третичных отложениях Индии и Новой Зеландии. Много географических названий связано с кокосовой пальмой: в Тихом океане — остров Кокос и Кокосовые острова, вблизи острова Кокос находится Кокосовый вал; в Индийском океане — Кокосовые острова и Кокосовая котловина.

Основной ареал культуры кокосовой пальмы расположен между 20° с.ш. и 20° ю.ш. Она — одно из самых полезных тропических растений. Её называют «деревом жизни», «самым великим кормильцем человечества в тропиках». Действительно, на островах Тихого океана она служит одним из главных источников жизни для туземного населения, обеспечивая его почти всем необходимым. Плодами пальмы питается не только человек, но и птицы, грызуны, обезьяны. В области распространения кокосовой пальмы обитает огромный краб, которого называют «пальмовый вор» (*Birgus latro*). Между этим крабом и пальмой существует очень тесная биологическая связь. Краб питается мякотью незрелых кокосовых орехов: разрывая волокна, мощными клешнями пробивает отверстие в области «мягкого глазка», вытаскивает мякоть, иногда разбивая эндокарпий ударами о камни. Краб не только разрушает опавшие на землю плоды, но даже залезает на пальму, сбивая кокосовые орехи. Химические исследования его жира показали, что он напоминает кокосовое масло, имея мало общего с животным жиром. Кокосовую пальму культивируют с древних времён во всех тропических странах, главным образом, на Филиппинских островах Малайского архипелага, на ове Малакка, в Индии и на о. Шри-Ланка. Копра — источник кокосового масла. Его широко используют в кулинарии, кондитерской промышленности, в производстве маргарина, лучших сортов мыла, косметики, свечей и т.д. Жмых, остающийся после выжимания копры — ценный корм для домашнего скота. Свежий эндосперм употребляют в пищу. Его используют для приготовления разных тропических блюд и лакомств. «Вода» незрелого кокосового ореха (в возрасте 6–7 месяцев) — обычное питьё в тропиках, имеет лечебные свойства. Волокно из мезокарпия плодов (койр), прочное, эластичное, устойчивое к солёной морской воде, — материал для изготовления веревок, канатов, циновок, ковров, щеток. Из твёрдого эндокарпия плодов делают посуду, пуговицы, гребни, браслеты, музыкальные инструменты, украшения. Его также применяют в производстве высококачественного древесного угля, пластмасс, в качестве топлива. Из сладкого сока, добываемого подсочкой молодых соцветий, получают пальмовый сахар, вино, спирт, уксус. Стволы применяют для постройки жилищ, изготовления мебели, как топливо. Листья — прекрасный материал для покрытия крыш, плетения корзин, шляп, вееров, ширм.

Род **мауриция** (*Mauritia*) насчитывает 16 видов древовидных пальм, а **маврикиевая пальма**, или мауриция извилистая (*M. flexuosa*) — одна из величественных амазонских пальм. У маврикиевой пальмы, или мауриции извилистой колонновидный стебель высотой 25 м несёт крону крупных гребне-веерных листьев, глубоко рассечённых на сегменты со свисающими вниз верхушками. Встречается на болотах или

периодически затопляемых землях в бассейне рек Амазонки и Ориноко и их притоков, и в затопляемых саваннах Тринидада. Плоды мауриции, похожие на яблоки с маслянистой мякотью, — основная пища индейцев. Из них готовят прохладительный напиток и варенье, добывают пищевое масло. Листья — кровельный материал. Волокна молодых листьев используются для веревок, рыбных снастей, а из сердцевины стебля получают крахмал, из которого производят крупу «саго». Когда пальма зацветает, на стволе делают надрезы, из собранного сока готовят вино. На разрушенных стеблях пальмы поселяются жирные личинки жука, которых индейцы употребляют в пищу как деликатес. Корни используют в народной медицине. Роль мауриции в Новом Свете та же, что и финиковой пальмы в Старом.

Род **карнауба** (*Copernicia*) включает 30 видов, большинство сосредоточено на Кубе. Бразильская **восконосная пальма** (*Copernicia prunifera*) встречается в полуаридных областях Парагвая, восточной Боливии, северной Аргентине и юго-западной Бразилии (рис. 47, вклейка). Она — источник ценного растительного воска «карнауба», который покрывает веерные листья пальмы с обеих сторон толщиной до 2 см. Его соскабливают, и под названием «карнаубский воск» он идёт на экспорт. Основной экспортёр — Бразилия.

Пальма слоновой кости — **фителефас крупноплодный** (*Phytelephas macrocarpa*) тагуа, растёт в Бразилии, Эквадоре, Перу, встречаясь в Андах на высоте до 1800 м над ур. моря. В Эквадоре во влажных речных долинах она образует рощи. Фителефас развивает ползучий стебель до 6 м, но высотой не более 1,5–1,8 м. Это

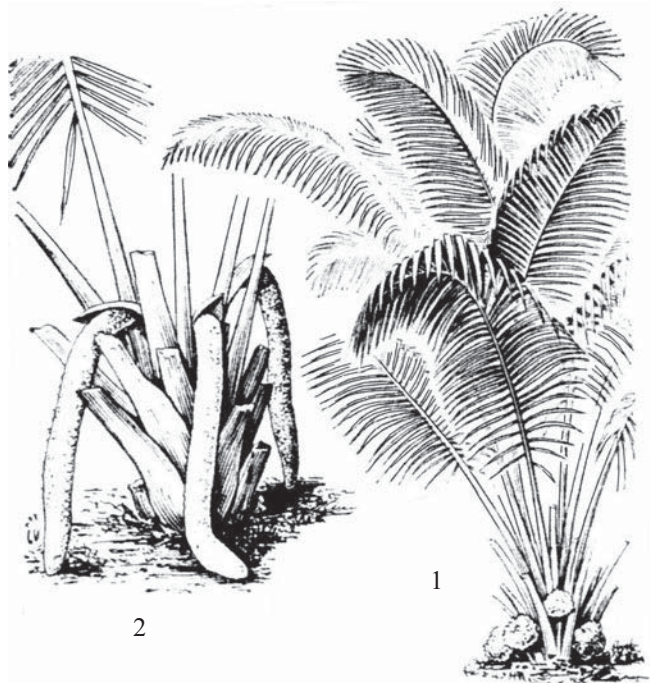


Рис. 48. Пальма слоновой кости (*Phytelephas macrocarpa*). 1 — общий вид пальмы с плодами, 2 — общий вид пальмы с мужскими соцветиями. По: Жизнь растений, 1982.

пальма с коротким стеблем. Тагуа — медленно растущая пальма. В возрасте 14–15 лет, когда она начинает цвести и плодоносить, основания крупных перистых листьев длиной до 6 м находятся ещё в земле. Соцветия развиваются вблизи или на поверхности почвы, а головки плодов часто лежат на земле. Плод — сухая костянка. Пальма со стеблем высотой 2 м может иметь возраст 35–40 лет, а экземпляры со стеблем 5–10 м — до 100 лет. Эндосперм в семенах жидкий или желеобразный, при созревании становится белым и очень твёрдым, роговидным. Он известен как «растительная слоновая кость», идёт для изготовления пуговиц, игральные кости, украшений, шахматных фигур, игрушек и т.д. Семена пальмы очень ценятся и служат экспортным товаром в Эквадоре и других странах (рис. 48).

Полезные растения, родина которых Неотропическое царство: кукуруза, картофель, томаты, батат, подсолнечник, фасоль, арахис, топинамбур (земляная груша), каучуковое дерево, шоколадное дерево, хинное дерево, маниок, ваниль, табак, авокадо, ананас, кокаиновый куст, георгины и сорняки: галинзога, ослинник, ромашка пахучая и др.

АВСТРАЛИЙСКОЕ ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО AUSTRALIS

Австралийское флористическое царство объединяет материк Австралию и о-в Тасмания. Флора царства насчитывает 12 000 видов, причем 75% эндемиков — это 9 000 видов и здесь 13 эндемичных семейств. В царстве полностью отсутствуют представители семейств вересковых (*Ericaceae*), чайных (*Theaceae*), валериановых (*Valerianaceae*), подсемейства яблоневых (*Maloideae*), нет хвощей (*Equisetaceae*), мало мхов и лишайников.

Эндемичные семейства

Сем. **Казуариновые** (*Casuarinaceae*), кл. Двудольные, близкое к сем. буковые. В семейство входит более 60 видов деревьев странного облика высотой более 30 м и кустарники высотой от 30(50) см до 3–4 м с тонкими обычно ниспадающими, зелёными побегами, на первый взгляд безлистными (рис. 49, вклейка). В казуаринах всё поражает: внешний облик, строение цветков, внешнее и внутреннее строение побегов. Удивительно и само название «казуарина». Эти растения получили своё название по сходству тонких побегов с оперением обитающих в этих же краях бегающих птиц, страусов-казуаров, тело которых покрыто тонкими волосовидными перьями тёмного цвета, а маховые перья превращены в длинные голые шипы. По внешнему облику растения напоминают наши хвощи. Как и у хвоща, зелёные побеги казуарины членистые, составлены из сегментов, и каждый сегмент венчается зубчатой коронкой из крохотных листовых чешуй, расположенных мутовками. Зелёные побеги и являются органами фотосинтеза. По форме кроны некоторые виды казуарин напоминают нашу ель, ветви **казуарины прибрежной** (*Casuarina litorea*), называемой ещё казуариной хвощевидной (*C. equisetifolia*) продаются как «рождественское дерево», заменяя нашу ель. Эта казуарина расселяется морскими течениями, имеет семена, защищённые от проникновения морской воды, поэтому характерна для морских побережий тропических стран. В Австралии растение широко используется для закрепления дюн, защиты железных дорог, озеленения городов и поселков. Древесина казуарин очень плот-

ная и носит промышленное название «железное дерево». Она не выносит сырости и не употребляется для построек, но даёт превосходное топливо и ценна для изготовления мебели, особенно казуарина прибрежная, у которой древесина окрашена в красный цвет. Кору применяют в местной медицине, из неё получают дубильные вещества и красители. На корнях обычны корневые клубеньки с азотофиксирующими бактериями.

Сем. **Цефалотовые** (*Cephalotaceae*), кл. Двудольные, близкое к сем. крыжовниковые. К этому монотипному семейству относится одно из наиболее замечательных насекомоядных растений — **цефалотус мешочковидный** (*Cephalotus follicularis*, рис. 50). Это небольшое травянистое растение с подземным корневищем встречается на относительно сухих местах по окраинам торфяных болот. Ежегодно образуется розетка тесно расположенных прикорневых листьев. Листья двух типов: верхние (внутренние) — плоские цельные, толстые с желёзками на черешках и на нижней стороне



Рис. 50. Цефалотус мешочковидный (*Cephalotus follicularis*). По: Альбом по географии растений, 1902.

пластинки, а нижние (внешние) превращены, как у кустарника непентеса из Палеотропического царства, в сложно устроенные кувшины. Плоские листья развиваются в течение австралийской осени (март–апрель), полного развития достигают весной (август–сентябрь), а листья-кувшины формируются зимой и весной и активно функционируют летом (ноябрь–январь), когда насекомые наиболее обильны. Кувшинчатые листья состоят из яйцевидного кувшинчика длиной от 0,5 до 3 см, ориентированного почти перпендикулярно к оси волосистого черешка. Пёстрая окраска кувшинчика и обилие желёзок имитируют цветок и служат приманкой для летающих насекомых. Соблазнившись выделениями этих желёзок, насекомые двигаются по направлению к зеву кувшинчика и приближаются к его полости, где долгое время лижут поверхность воротничка, прежде чем идти дальше вниз. Попав на внутреннюю сторону очень гладкого и скользкого зева урны, они легко соскальзывают вниз и неизбежно становятся жертвой цефалотуса. Кроме летающих насекомых, основными жертвами цефалотуса являются муравьи. Насекомые перевариваются как ферментами, так и, вероятно, бактериями. Но желёзки цефалотуса не выделяют хитиназы, поэтому в урночках находятся хитиновые останки насекомых.

Сем. **Ксанторрейные** (*Xanthorrhoeaceae*), кл. Однодольные, близкое к сем. лилейные. Это небольшое семейство из 9 родов и примерно 60 видов. Внешний облик ксанторрейных оригинальный. Это так называемые «травяные деревья». У **ксанторреи австралийской** (*Xanthorrhoea australis*) ствол обычно достигает 6–7 м, иногда 10–15 м, наверху вильчато ветвится. Листья жёсткие, узколинейные, длиной до 1 м и шириной до 10–12 мм, с более или менее развитыми влагалищами. Издалека производит впечатление такое, что кочка злаков приподнята над землёй. Тонкий цветонос, достигающий у ксанторреи смолистой (*X. resinosa*) 4–5 м, несёт початкообразное соцветие из мелких цветков (рис. 51). Все виды ксанторреи имеют интересную особенность, вероятно, являющуюся средством защиты от перегрева или механических повреждений: стволы, основания листьев, а иногда

и соцветий выделяют большое количество клейкой смолы, слой которой на стволах древовидных видов может достигать в толщину 2–4 см. У большинства видов она имеет коричневую или тёмно-красную окраску, но у ксанторреи смолистой, ставшей известной европейцам раньше других видов рода, смола жёлтая, откуда и происходит название рода *Xanthorrhoea*, которое может быть переведено на русский язык как «желтосмолка».

Хозяйственное значение ксанторрейных невелико. Стволы служат строительным материалом и идут на различные поделки. Смолу используют для приготовления лака, но невысокого качества. Смола ксанторреи смолистой имеет острый вкус и горит с приятным бензойным запахом. Коричневая и тёмно-красная смола используется в виде клея. Аборигены называют ксанторрею «чёрный мальчик» и используют стебли соцветий для изготовления копий, наконечники к которым приклеивают этой смолой. Листья используются для праздничных одеяний.

Большой научный интерес представляют субэндемичные семейства **протейных** (*Proteaceae*), **рестииновых** (*Restionaceae*), и **подокарповых** (*Podocarpaceae*). Пред-



Рис. 51. Ксанторрея четырёхгранная (*Xanthorrhoea quadrangulata*, 1) и смолистая (*X. resinosa*, 2). По: Жизнь растений, 1982.

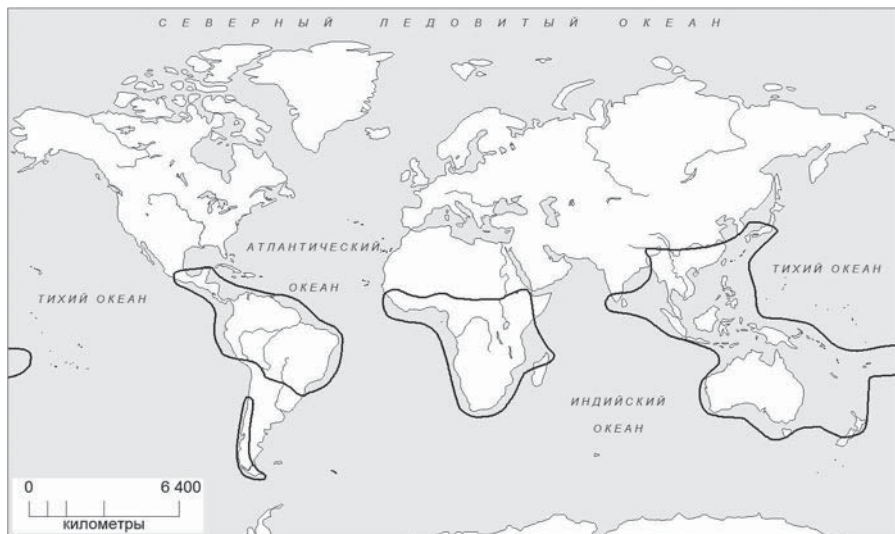


Рис. 52. Арел сем. протейные (*Proteaceae*). По: Жизнь растений, 1981, изменено.

ставители этих семейств распространены в Австралийском, Капском, Антарктическом флористических царствах. Эти семейства указывают на флористическую связь, которая когда-то существовала между этими континентами.

Сем. **Протейные**, кл. Двудольные, насчитывает около 70 родов и около 1 400 видов, распространенных в Южном полушарии (рис. 52). В Австралийском царстве 45 родов и около 800 видов, в Капском — 14 родов и почти 400 видов. Они встречаются в тропической Америке, Африке, Южной Индии, на о. Шри-Ланка, в Восточной и Юго-Восточной Азии. Наиболее широко распространены рода *леукадендрон* (*Leucadendron*), *протея* (*Protea*), *банксия* (*Banksia*), *хакия* (*Hakea*). Для Австралии характерна *банксия*, включающая около 50 видов. Это ксероморфные деревья и кустарники с жесткими зубчатыми листьями с красными или розовыми цветками в густых шарообразных или про-



Рис. 53. *Banksia ericifolia*. По: Альбом по географии растений, 1902.

долговатых колосьях (рис. 53, 53а, вклейка). Цветки в большом количестве производят нектар, привлекающий насекомых и птиц. На соцветиях наблюдали даже карликовую сумчатую летягу, которая высасывала нектар своим длинным тонким червеобразным языком. Древесина банксии твёрдая, используется для оконных рам, при строительстве лодок и судов, для изготовления мебели и для тонких столярных работ. Что касается других видов, то они будут рассмотрены в следующих флористических царствах.

Сем. **Рестионовые**, кл. Однодольные, включает 300 видов, из них 270 в Австралийском царстве и 30 — в Капском. Они характерны для внетропических стран Южного полушария. Представители семейства — это многолетние травянистые растения с длинными ползучими корневищами или короткокорневищные, тогда образующие густые дерновины. Растения, напоминающие наши осоки, имеют оригинальный внешний облик, который является следствием полной или почти полной редукции листовых пластинок и большой жёсткости прутьевидных стеблей, взявших на себя функцию фотосинтеза и транспирации (рис. 54). Только у австралийского вида **анартрии шероховатой** (*Anarthria scabra*) хорошо развиты мечевидные прикорневые листья, напоминающие листья ирисов, но более жёсткие. Растения обитают на почвах, бедных питательными веществами, обычно кислых, песчаных или торфянистых, во влажных открытых местообитаниях, пересыхающих во время сухого периода года. Некоторые австралийские виды могут расти на солончаках и даже в условиях настоящей пустыни при почти полном отсутствии осадков.

Эндемичные рода

Род **эвкалипт** (*Eucalyptus*), сем. **Миртовые** (*Myrtaceae*), кл. Двудольные. Род насчитывает 500 видов, из них 450 растут только в Австралии, а 50 заходят в Новую Гвинею. На востоке Австралии обитают крупные виды, а на западе — более мелкие экземпляры. Эвкалипты — рекордсмены мира по

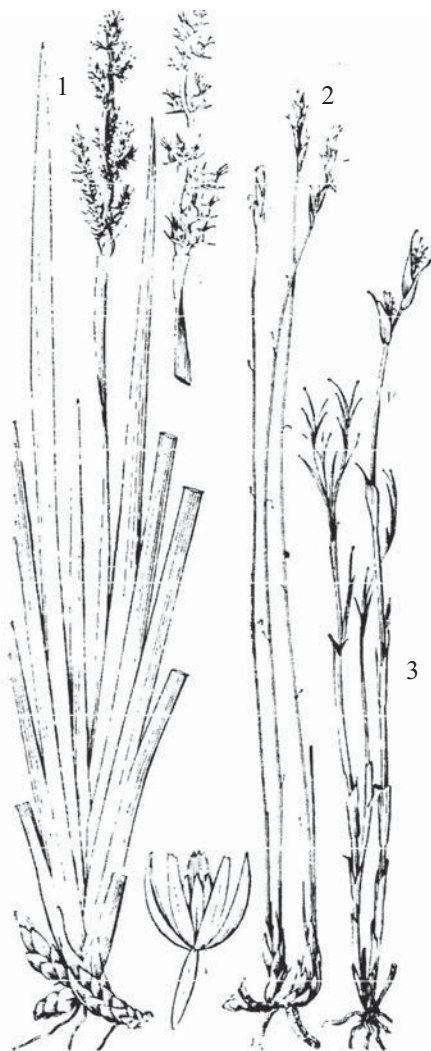


Рис. 54. Сем. Рестионовые (*Restionaceae*). 1 — анартрия шероховатая (*Anarthria scabra*), 2 — лигиния бородатая (*Lyginia barbata*), 3 — рестио остроконечный (*Restio cuspidatus*). По: Жизнь растений, 1982.

высоте. Высота этих деревьев достигает более 110 м, а по некоторым источникам 142 и даже 156 м, в диаметре до 10 м (рис. 55) Для сравнения: высота здания МГУ на Воробьёвых горах 110 м. Эвкалипты очень быстро растут. Вот только что проклюнулись ранней весной мелкие, с маковую росинку, эвкалиптовые семена, а через неделю—другую это уже вполне сформировавшиеся полуметровые сеянцы. Выращивают их обычно в теплицах. Пересаженные в открытый грунт, они уже к зиме дают деревца 1,5–2-метровой высоты. Через 3–4 года их высота доходит до 10–12 м. С этого времени можно использовать их ценную древесину в хозяйстве для различных нужд. В возрасте 10 лет стволы эвкалиптов вполне пригодны для изготовления железнодорожных шпал, рудничных стоек в шахтах и для многих строительных нужд. В возрасте 25–30 лет деревья дают 800 м³ древесины с гектара. У разных видов она различна по цвету (тёмная, коричневая, красная, жёлтая, серая) с красивой фактурой, хороша в полировке и обработке, устойчива к гниению. Используется на отделку парадных помещений, на изготовление высококачественной бумаги, мебели, спортивного инвентаря.



Рис. 55. Эвкалиптовые деревья. По: Кернер, 1906.

После вырубki эвкалипты

легко возобновляются побегами из пней и через 6–25 лет снова пригодны для эксплуатации. Прирост порослевых экземпляров в благоприятный год достигает 7 м.

У растений наблюдается интересное биологическое приспособление, чтобы перенести засуху и сильное испарение. Листья взрослых растений очередные, линейные и никогда не расположены к солнцу листовой пластинкой, к солнцу они направлены ребром. У молодых растений листья супротивные, широкие и направлены к солнцу перпендикулярно (рис. 56а). Низкорослые деревья и кустарники эвкалиптов защищены от сильного испарения другими растениями.

В листьях эвкалиптов содержится большое количество эфирных масел, что придаёт им характерный запах. Эти эфирные масла вызывают гибель микроорганизмов, то есть обладают бактерицидным действием и используются в меди-

цине. Каждое эвкалиптовое дерево снабжает фармакопею многочисленными препаратами, применяемыми при малярии, скарлатине, дифтерии, бронхите, гриппе. Отвары и настойки из эвкалиптовых листьев используют при лечении инфицированных ран, ангин, радикулита, язвы желудка, а также для полосканий и ингаляций при заболеваниях верхних дыхательных путей. Почти универсальным лечебным свойством обладает и эвкалиптовое масло, содержащее вещества, используемые при изготовлении специальных конфет от кашля, при лечении карбункулов, флегмон. Водные эмульсии и масла применяются для борьбы с москитами, комарами, мухами, муравьями. Без них не обходятся при обогащении руд благородных металлов, промышленном растворении разнообразных смол, каучука, изготовлении лаков, клеев, красок. Высоко ценятся они и в парфюмерии, и в кулинарии, так как масла различных видов эвкалиптов пахнут то розой, то мятой, то лимоном.

Что касается цветков, то они у эвкалиптов деревянные. Не только вся «мисочка» цветка, в которой размещены его деревянные детали, но и сверху бутоны плотно прикрыты деревянным колпачком — калиптрой (рис. 56б). Некоторые виды имеют по два таких древесных щита. Распускаясь, цветки сбрасывают колпачки, сыгравшие свою защитную роль. Этой особенности дерево обязано и своим именем: «эвкалипт» в переводе с греческого — хорошо покрытый. После опыления «деревянный цветок» как бы вновь закрывается деревянистыми створками, остающимися при плодах. Такими плодами питаются попугаи, способствуя их расселению. Созревают плоды около года, а созрев, остаются на дереве несколько лет.

Так как эвкалипты очень быстро растут, то в процессе роста поглощают из почвы большое количество воды, тем самым способствуют осушению болотистых площа-

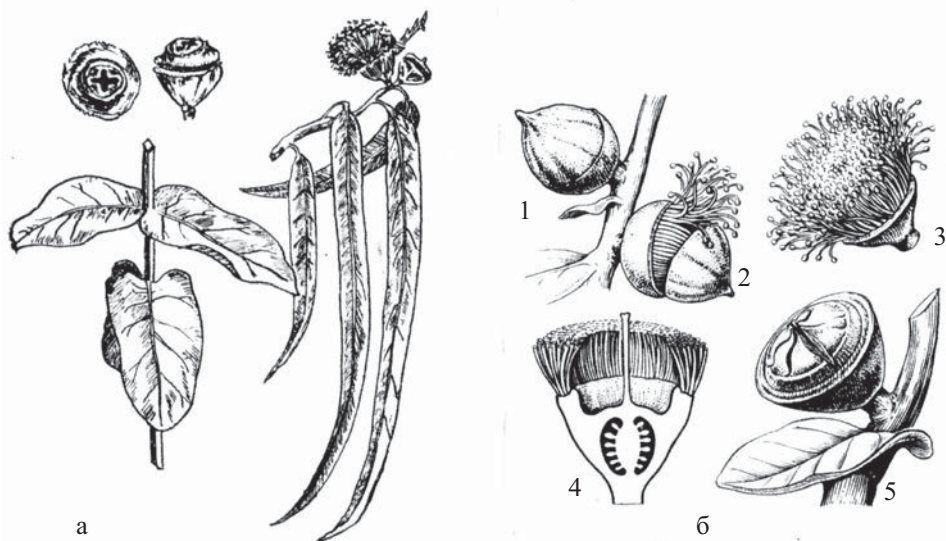


Рис. 56. Эвкалипты: а — листья эвкалипта шарикового (по: Алексеев, 1978); б — цветок и плод эвкалипта крупноплодного (*Eucalyptus macrocarpa*): 1 — бутон, 2 — раскрывающийся бутон и опадение крышечки, 3 — цветок, 4 — продольный разрез цветка, 5 — плод (по: Жизнь растений, 1981).

дей в странах с тёплым влажным климатом. Вспомните повесть К. Паустовского «Колхида».

Эвкалипты вводят в культуру во многих странах, они стали популярными лесными растениями в тропических и субтропических странах мира. В Бразилии эвкалиптов больше, чем в Австралии. Широко культивируются эти быстро растущие деревья в Испании, Индии, в Лаосе, Вьетнаме, Непале и многих других странах. В Таиланде и ряде африканских стран, которым грозит обезлесение, только с помощью эвкалиптов удаётся сдерживать натиск пустынь.

В России впервые эвкалипты появились в Никитском ботаническом саду в 1816 г. Однако первая попытка ввести это дерево в культуру оказалась неудачной. Начало успешного выращивания этого дерева на Черноморском побережье Кавказа было положено русскими ботаниками в 70-х годах XIX века. Сейчас уже не редкость встретить в южных районах нашей страны высокие стройные деревья с характерной светло-пепельной кроной и серо-буровой корой, отслаивающейся со стволов длинными узкими лентами.

Род **акация** (*Acacia*) сем. **Мимозные** (*Mimosaceae*), кл. Двудольные, насчитывает 500 видов, широко распространённых в Австралии и Африке, из них в Австралии 280 видов. Это кустарники и небольшие деревья с перистыми или дважды перистыми листьями. Акации Австралии часто имеют листья с сильно или даже полностью редуцированной пластинкой и расширенным плоским черешком (филлодием), что защищает растение от чрезмерного испарения при сохранении достаточной ассимилирующей поверхности (рис. 57А). А на рис. 57Б показано разнообразие филлодиев у австралийских акаций. Филлодий повернут ребром к солнцу, имеет ксероморфную структуру с хорошо развитыми жилками и глубоко расположенными устьицами. На черноморском побережье Кавказа растёт **акация серебристая** (*Acacia argentea*) родом из

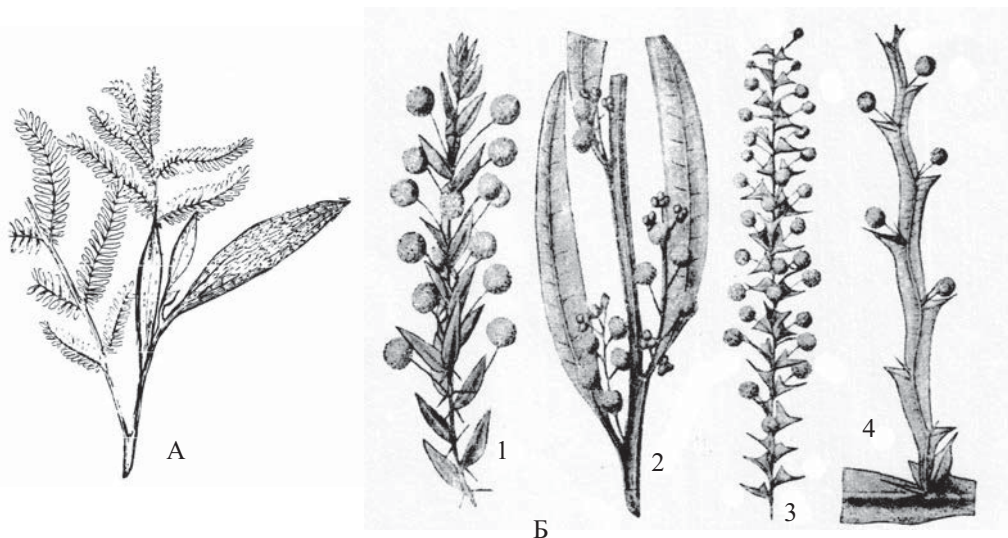


Рис. 57. А — акация (*Acacia melanoxylon*) с филлодиями (по: Комарницкий и др., 1962); Б — австралийские акации с филлодиями: 1 — *A. armata*, 2 — *A. marginata*, 3 — *A. decipiens*, 4 — *A. alata* (по: Ильинский, 1937).

Австралии. Это невысокое дерево цветёт рано весной, и его цветущие ветви вывозят на север, в частности в Москву, где продают под неправильным названием «мимоза» к празднику 8 марта.

КАПСКОЕ ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО CAPENSIS

Капское флористическое царство — самое маленькое среди флористических царств, но из-за своеобразия флоры и самостоятельности её развития все фитогеографы отделяют его от Африки. В прошлом Капское царство занимало в Африке значительно большую территорию, чем в настоящее время, но из-за сухости климата продолжает неуклонно сокращаться. Современная граница царства меньше, чем она указывалась раньше, когда проходила по р. Оранжевая, теперь граница идет от окрестностей Клан-вильяма на западе до окрестностей Порт-Элизабет на востоке, отрезая самую южную оконечность Африки.

Флора Капского царства отличается большим разнообразием — здесь 7 000 видов, из них 90% эндемичных, 280 родов, из них 210 эндемичных, 7 эндемичных семейств, а также много субэндемичных семейств, виды которых встречаются в Австралийском и Антарктическом царствах. Одной из характерных особенностей Капского царства является обилие листовых и стеблевых суккулентов и огромное количество геофитов из однодольных.

Эндемичные семейства

Одно из семи эндемичных семейств сем. **Роридуловые** (*Roridulaceae*), кл. Двудольные. Оно содержит единственный род **роридула** (*Roridula*) с двумя видами **Р. зубчатой** (*R. dentata*) и **Горгоны** (*R. gorgonias*). Оба вида — невысокие кустарники от 30–50 до 150 см высотой с удлинёнными цельными или перистораздельными листьями жёлто-зелёного цвета, сближенными на концах ветвей. Ветви увенчаны красными, белыми, розовыми цветками, собранными в немногочисленные кисти. Растения поблескивают от капелек бальзама, которые выделяются железистыми волосками, сплошь покрывающими эти растения. На листьях множество прилипших насекомых, пауков и клопов, но эти растения не насекомоядные, так как секрет желёзок не содержит протеолитического фермента, а состоит из смеси смолистых и каучукоподобных веществ. Гибнущие в липком соке насекомые попадают на землю вместе с отмершими листьями, тем самым обогащают азотом бедную почву, на которой растут роридулы. Отмершие бурые листья роридулы Горгоны свисают вниз от основания олиственной части побегов, слегка закручиваясь на концах, словно змеи с головы Медузы Горгоны. Местное население использует ветви этих растений как народное средство в качестве мухоловки-липучки.

Среди субэндемичных семейств сем. **Аизовые** (*Aizoaceae*), кл. Двудольные, насчитывает около 1 100 видов, распространённых в южной и юго-западной части Африки. Более всего они представлены в Капской области, особенно на плоскогорье Карру. Это полупустыня, прорезанная пересыхающими руслами рек, с небольшим годовым количеством осадков (100–300 мм), с плодородными, но физиологически сухими почвами, с ночными температурами ниже 0 °С. В течение 9 месяцев растения прибрежных пустынь Юго-Западной Африки используют только влагу туманов и рос. Расте-

ния обладают рядом приспособлений для уменьшения испарения влаги в условиях засушливого климата. Это опушение, восковой налёт, выделение железками липкого сока, развитие на эпидерме листа сосочков, наполненных водой, блестящая поверхность которых отражает солнечные лучи и на солнце они сверкают как хрусталь. Это **хрустальные травки**, или **солнечники** рода *Mesembryanthemum*. Род объединяет травянистые растения, которые становятся не видными, когда скрывается солнце. Цветки по красоте напоминают цветки кактусов (рис. 58, вклейка). У многих аизовых, например, рода **литопс** (*Lithops*), ткань листа, расположенная под эпидермой, не содержит хлорофилла и выполняет водозапасную функцию. Эти крупные разросшиеся водоносные клетки образуют у поверхности листа так называемые листовые окна. Жаркие лучи солнца, проходя сквозь них, достигают хлорофиллоносных клеток в значительной степени ослабленными. Сила солнечных лучей уменьшается и за счёт образования в эпидерме листа кристаллов оксалата кальция, через которые лучи проходят в нижележащие ткани, как через матовое стекло. Особенно ярко у литопсов проявляется суккулентность листьев вместе с изменением их формы. Стебель у них сильно редуцирован. Растение существует в виде пары сочных, ежегодно сменяющихся листьев, сросшихся до половины или почти до вершины. Они почти целиком скрыты в почве. На поверхности остаются лишь «листовые окна». Листья литопсов настолько сливаются с окружающим ландшафтом, что они получили образное название «живые камни» (рис. 59, вклейка). Даже опытный глаз ботаника не сразу различит растения в безжизненных камнях. Исследователь флоры Южной Африки Р. Марлот случайно открыл новый вид аизовых, решив опереться о камень, оказавшийся подушковидной формой **титанопсиса известкового** (*Titanopsis calcarea*). Цветки аизовых внешне напоминают соцветия сложноцветных и принадлежат к числу красивейших цветков растительного мира. Во время цветения серые унылые пустыни покрываются на короткое время их яркими белыми, красными или жёлтыми, как у фаукарии, цветками (рис. 60, вклейка). Они обычно раскрываются в полдень (откуда и происходит название рода *Mesembryanthemum*: от греч. *mesembria* — полдень и *anthos* — цветок).

Второе субэндемичное семейство — это сем. **Вересковые** (*Ericaceae*), кл. Двудольные. Из этого семейства назовём род **эрика** (*Erica*), содержащий 500 видов, из которых 450 распространены в Капском царстве, остальные встречаются в Западной Европе, Англии, Шотландии, на черноморском побережье Кавказа, на мысе Пицунда. К роду эрика относятся кустарники с мелкими листьями, скрученными в трубочку. Цветки по форме напоминают маленькие колокольчики, разнообразной окраски, от белой до вишнёвой (рис. 61, вклейка). Разные виды эрики, введённые в культуру, поражают своей красотой. Современные вересковые сады — это многоцветные яркие ковры, сотканные из смело соединённых растений, различной окраски цветков, стеблей и листьев (рис. 62, вклейка), где на первом плане праздничным салютом взмывают вверх пышные, высотой до 60 см жёлто-зелёные стебли **эрики древовидной** (*Erica arborea*), которые весной покрываются нарядными белыми цветками. А вот несколько строк из баллады Роберта Стивенсона «Вересковый мёд».

Из вереска напиток
Забыв давным-давно,
А был он слаще мёда,
Пьянее, чем вино.

В котлах его варили
И пили всей семьей
Малютки медовары
В пещерах под землей...
...А мне костёр не страшен
Пускай со мной умрет
Моя святая тайна —
Мой вересковый мёд!

Сем. **Протеиные** (*Proteaceae*), кл. Двудольные, также является субэндемичным семейством, насчитывает 70 родов и около 1 400 видов, которые распространены в Южном полушарии, в Южной Америке, Африке, Азии, 400 видов растут в Капском царстве, 800 — в Австралии. Среди протейных встречаются деревья, иногда довольно высокие (6–20 м), кустарники, полукустарники, корневищные травы. Для них характерна жёстколистность и очень широкая изменчивость размеров, формы, строения и типов жилкования. Не случайно Карл Линней назвал род протeya именем Протeya, который, согласно древнегреческому мифу, мог по желанию обрести любую форму и любой образ. Род **протeya** (*Protea*) включает 100 видов, многие из которых необычайно красивы. Особенно эффектна протeya артишоковая (*P. cynaroides*) с крупными, до 30 см в диаметре, головчатыми соцветиями, которые окружены многочисленными часто различным образом окрашенными листочками обертки. В кустарниковых зарослях встречается и **протeya олеандровидная** (*P. neriifolia*) с красивыми цветками и листьями, напоминающими олеандр (рис. 63, вклейка).

К роду протeya близок род **леукадендрон** (*Leucadendron*), насчитывающий около 100 видов кустарников и деревьев. Наиболее известен *L. argenteum* — «**серебряное дерево**», 10–15 м высотой; его 15-сантиметровые листья густо покрыты тонкими шелковистыми волосками, так же как и красивые крупные цветки (рис. 64, вклейка). Дерево на склонах сверкает блестящими серо-зелёными листьями как посеребренный ивовый куст. Серебристое опушение на листьях предохраняет растение от излишней потери влаги. Дерево славится ценными дубильными веществами, содержащимися в его серебристой коре. «Символ Капской флоры», «выдающийся красавец» среди деревьев, «наиболее характерное растение Капа», «самый известный представитель рода леукадендронов» — говорят и пишут о знаменитой местной и ботанической достопримечательности. Она и в самом деле заслуживает такой оценки.

Капская флора бедна местными полезными растениями, но зато знаменита как **всемирный центр декоративной флоры**. Отсюда родом: амариллис, гипеаструм, пеларгония, гладиолус, мак, толстянки, кринум, хаворция, гастерия, фрезия, гербера, кливия, цинерария, лилия, герань, ирис, алоэ, агапантус и многие, многие другие.

АНТАРКТИЧЕСКОЕ ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО ANTARCTIS

В Антарктическое флористическое царство входит острова Хуан-Фернандес, юг Южной Америки (южнее 35° ю.ш.), Огненная Земля, Антарктида, все острова, прилегающие к материку, Фолклендские острова, Новая Зеландия. Некоторые расхождения

имеются в вопросе о том, куда относится Новая Зеландия. Большинство ботаников и географов относят Новую Зеландию к палеотропису. Такое понимание идёт от работ немецкого ботаника Дильса, но некоторые из современных ботаников (Good, 1953; Тахтаджян, 1978) эти острова относят к Антарктическому царству.

Царство характеризуется суровыми климатическими условиями и небольшой по числу видов флорой — всего 1 600 видов. По Тахтаджиану, в царстве насчитывается 10 эндемичных семейств. Это монотипные или олиготипные семейства, часть из которых вымирающие.

Эндемичные семейства

Сем. **Лакторисовые (*Lactoridaceae*)**, кл. Двудольные. Единственный вид этого семейства — **лакторис фернадесовский (*Lactoris fernandeziana*)** является эндемичным растением о. Робинзон-Крузе (Мас-а-Тьерра), входящего в группу островов Хуан-Фернандес. Здесь известный шведский ботаник Карл Скоттсберг, так же как и другие учёные, находил лишь редкие экземпляры лакториса в облачных лесах маленького острова. В 1965 г. американскому ботанику О.Т. Солбригу удалось найти только три цветущих экземпляра. Есть все основания думать, что это реликтовое растение находится на грани исчезновения, а может быть, даже совсем исчезло. Если это случится, то ботаники будут сожалеть о гибели столь замечательного рода, стоящего довольно изолированно в порядке лавровых, сочетая признаки высокой специализации с достаточно примитивными. Лакторис произрастает во влажных горных лесах. Это небольшой, сильно разветвлённый кустарник, высотой до 1 м, с вздутыми узлами и очередными, мелкими, тонкими, цельным листьями с перистым жилкованием, снабжёнными относительно большими перепончатыми раструбоподобными прилистниками (рис. 65).

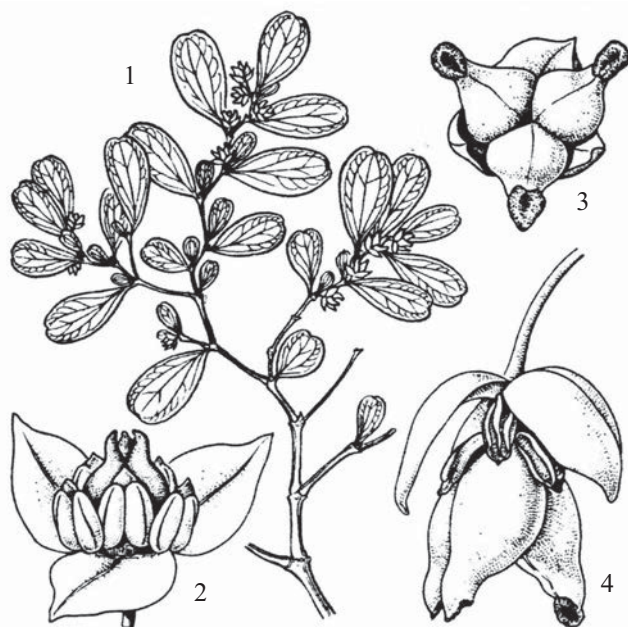


Рис. 65. Лакторис фернадесовский (*Lactoris fernandeziana*): 1 — часть ветви с плодами, 2 — обоеполюй цветок, 3 — женский цветок, 4 — обоеполюй отцветший цветок с молодым плодом. По: Жизнь растений, 1980.

Сем. **Мизодендровые** (*Misodendraceae*), кл. Двудольные, состоит из одного единственного рода **мизодендрум** (*Misodendrum*), заключающего всего 11 видов. Все они обитают в субантарктических нотофагусовых лесах Чили и Аргентины от 33° ю.ш. до Магелланова пролива. Виды мизодендрума — кустарнички, ведущие полупаразитический образ жизни исключительно на видах рода нотофагус из сем. буковых. Большинство видов мизодендрума с мелкими очерёдными листьями. Но есть виды с листьями редуцированными до чешуй, что создаёт впечатление членистости ветвей. Мизодендрумы — двудомные растения с очень мелкими цветками, собранными в сложные кистевидные соцветия. В сезон плодоношения женские растения украшены массой щетинок длиной от 10 до 85 мм, из-за них мизодендрум часто называют «оперённой омелой». Небольшие лёгкие плоды, снабжённые тремя щетинками, покрытыми остроконечными или крючковатыми волосками, разносятся ветром (рис. 66). Они цепляются за ветви нотофагуса и прикрепляются к ним. Здесь и прорастают. Из корневого конца зародыша развивается толстая дисковидная присоска с тонким липким краем. Её внутренняя часть внедряется в ветвь растения-хозяина. Вокруг радиально разросшейся гаустории образуются камедиподобные наплывы ткани хозяина. Симподиально ветвящиеся стебли паразита могут быть толще ветви растения-хозяина, причём та часть этой ветви, которая находится после места прикрепления паразита, обычно отмирает.

Эндемичные рода и виды

Но в основном для выделения этого царства служат эндемичные рода, относящиеся к древним группам покрытосеменных и хвойных растений.

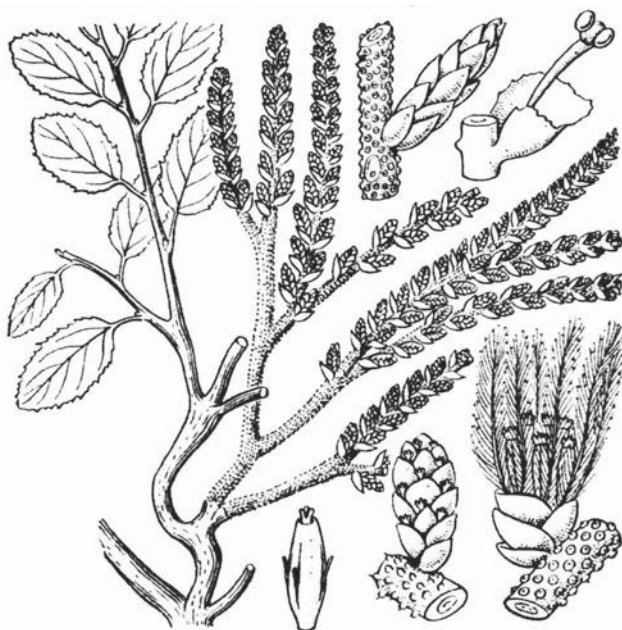


Рис. 66. Мизодендрум точечный (*Misodendron punctulatum*) на ветви нотофагуса антарктического. По: Жизнь растений, 1981.

Из кл. **Хвойные**, или Пинопсиды (*Pinopsida*), отд. Голосеменных (*Angiospermae*) отметим рода **араукария**, **агатис**, **либоцедрус**, **фицройя**, **подокарпус**. Если для северного полушария в умеренных широтах типичны хвойные породы с игольчатыми листьями (игольчато-хвойные), то в южном полушарии в Антарктическом царстве хвойные породы только с широкими листьями.

Род **араукария** (*Araucaria*) из сем. **Араукариевые** (*Araucariaceae*) насчитывает 9 видов, которые часто называют «южными хвойными», так как большинство видов обитают в южном полушарии и распространены в Южной Америке и восточной части Австралии. Это хвойные деревья с крупными, широкими листьями с параллельным жилкованием. Особенно поражает северян **араукария чилийская**, или араукская (*A. araucana*), обладающая столь жёсткими колючими листьями, что, как говорят, птицы не садятся на её ветви. С этой особенностью араукарии чилийской связано одно из её обиходных названий на английском языке — *Monkey Puzzle*, то есть «загадка для обезьяны», широко употребляемое и вошедшее в ботанические словари. Оно возникло, впрочем, не в Чили, а в Великобритании. В Корнуолле (на юго-западе Великобритании) некий гордый обладатель молодого экземпляра араукарии чилийской (она долгое время покрыта колючими листьями целиком, и ствол и ветви), показывая её гостям, заметил: «Забраться на это дерево было бы загадкой и для обезьяны!»

Ботаников, путешествующих по араукариевым лесам, не оставляет ощущение, что они чудом попали в «ископаемый» лес. Араукарии действительно очень древние растения, их часто называют «живыми ископаемыми». Ископаемые остатки араукарий зарегистрированы в земных слоях, возраст которых исчисляется в 150 и даже 240 млн. лет.

Род араукария получил название от провинции Арауко в южной части Чили. Так же называется и город в этой провинции, и залив, омывающий её с запада. Названий с основой «араук» в Южной Америке очень много, что скорее всего объясняется былым более широким распространением группы индейских племен (араукан), населяющих провинцию Арауко. В 1782 г. итальянский ботаник Х. Молина дал первое описание араукарии чилийской под названием «сосны араукской» (*Pinus araucana*) и только в 1789 г. Антуан Жюссье дал этому растению название араукария.

Араукарии — долгоживущие растения. В возрасте 300 лет араукариевые леса пригодны для вырубki. Максимальный возраст деревьев — 2 000 лет. Обычно араукарии очень крупные деревья (высотой до 60–75 м и диаметром ствола 2,5 м), преимущественно двудомные. Женские экземпляры крупнее мужских, которые достигают всего 15–20 м. У молодых деревьев ветви располагаются вдоль всего ствола, от самого его основания. Обычно они мутовчатые горизонтально распростёртые. С возрастом араукарии сбрасывают ветви в нижней части ствола, и стволы оказываются увенчанными уплощёнными зонтиковидными кронами. Поверхность ветвей и стволов молодых деревьев покрыта, как панцирем, выступающими основаниями отпавших листьев (рис. 67, вклейка). Шишки шаровидные или эллиптические диаметром 7–20 и даже 35 см. Крупные семена араукарии чилийской вкусны и питательны. Арауканы употребляют их в пищу в сыром или поджаренном виде. Древесина желтовато-белого цвета, используется в строительстве. Смола применяется в народной медицине арауканов. Араукария чилийская — весьма ценное декоративное растение и введена в культуру.

Араукария имеет разорванный ареал, встречается в Южной Америке и в Австралии (кратчайшее расстояние 12 000 км через Тихий океан). Это результат расхожде-

ния прежде соединённых континентов. Так как в третичное время Южная Америка уже была частью суши, отделённой от Австралии, ясно, что разделение ареалов произошло раньше этого времени, вероятно, в мезозое.

Род **агатис** (*Agatis*) из этого же сем. араукариевые, содержит около 20 видов, распространённых на островах Филиппины, Суматра, Калимантан, Сулавеси, Новая Гвинея, Соломоновы, Санта-Крус, Новые Гебриды, Новая Каледония, Фиджи и остров Северный в Новой Зеландии, п-ов Малакка в Юго-Восточной Азии и штат Квинсленд в Австралии. Агатис считается наиболее тропическим родом среди хвойных, занимая горные местообитания. Все представители рода агатис — крупные деревья, достигающие высоты 70 м и большой толщины ствола — 2–3 м и более. Листья на вертикальных побегах очерёдные, на боковых — почти супротивные, сохраняются листья до 15–20 лет. Молодые листья розовые или красноватые, мягкие; позднее они приобретают тёмно-зелёный цвет и становятся кожистыми. Зрелые листья очень крупные, длиной 5–18 см и шириной 1–6 см (рис. 68). До недавнего времени по величине листьев агатиса считали чемпионом среди хвойных.

Наиболее известным видом агатиса является самый южный, так называемый **агатис южный**, или **каури** (*Agatis australis*). Он обитает на севере Северного острова Новой Зеландии в районах Нортленд и Централ-Окленд. Название «каури» новозеландское, точнее маорийское, коренных жителей Новой Зеландии — полинезийского племени маори.

Голландский мореплатель Абель Тасман, открывший Новую Зеландию в середине XVII века, увидел острова, сплошь покрытые величественными лесами. Вероятно, такой же страна предстала и Куку, вторично открывшему её в 1769 г. Коренные жители, племя маори, были мореплателями, строили свои суда из местных деревьев, в том числе и из каури, строили жилища, добывали смолу каури для освещения. Каури — «царь новозеландских лесов» — величественное дерево, достигающее 60 м высоты. Двух- и трёхметровая толщина ствола обычна для крупных экземпляров. Максимальной указывается толщина в 7 и даже 10 м. Лишённая ветвей, голая сизо-серая колоннообразная часть ствола достигает 18–20 м. Крона очень обширная, раскидистая. До середины XIX века процесс сведения лесов был медленный, но с конца XIX века он усилился, и появилась необходимость в сохранении и возобновлении этих лесов. Известны три резервации леса каури в Новой Зеландии. Это лес Ваитекере в окрестностях Окленда и два массива в Нортленде — Парк Траунсон и самый большой лес Ваипоуа. Лес Ваипоуа, имеющий статус арборетума, занимает площадь 11 000 га собственно леса каури, а вместе с плантациями 15 500 га. Наиболее знаменитые экземпляры каури носят личные имена и к ним, как и к мамонтовым деревьям, прикреплены дощечки с этими именами.



Рис. 68. Ветвь агатиса (*Agatis alba*). По: Жизнь растений, 1978.

Так, дерево, носящее имя лесного бога Тане — Тане Махута («первое воплощение Тане»), имеет толщину ствола при основании около 4 м, высота неразветвлённой части дерева 13 м. Считается, что возраст этого гиганта — 1200 лет. Другой гигант — Те Матуа Нгаере («Отец леса») имеет ствол диаметром 5 м (16 м в объёме).

Сейчас в Новой Зеландии не только бережно охраняют в резервациях остатки агатисовых лесов, но и специально изучают возможности естественного и искусственного возобновления этих лесов. Поэтому о заготовке древесины каури в больших количествах речи быть не может. Также запрещён и сбор смолы, так как после нескольких подсочек деревья каури погибают. Смолу каури называют каури-копалом. Слово «копал» (исп. *copalli*), взятое из языка одного индейского мексиканского племени, означает вообще любую твердеющую на воздухе смолу растительного происхождения. После запрета добычи копала из живых растений, сборщики копала обратились к поискам самой драгоценной его разновидности — ископаемой. Различают копалы полуйскопаемые — четвертичного периода и собственно ископаемые (чаще всего третичного периода). Копалы, пролежавшие в земле многие тысячелетия и даже миллионы лет, приобретают вид янтаря и часто служат его имитацией. Цвет каури-копала охватывает цвета всех разновидностей балтийского янтаря: от бледно-лимонно-жёлтого до красновато-коричневого и даже чёрного.

Род **фицройя** (*Fitzroya*) сем. **Кипарисовые** (*Cupressaceae*) содержит единственный вид **фицройю кипарисовидную** (*F. cupressoides*), распространённую в Чили, на Тихоокеанском побережье между 41° и 43° ю.ш. и на о. Чилоэ, а также в Аргентине. Это крупное толстоствольное дерево, достигающее 40 м высоты, с красноватой корой и тонкими ветвями. Это долговечное растение, известны экземпляры в возрасте более 2 000 лет. Красновато-коричневая древесина легко обрабатывается и хорошо полируется, поэтому широко используется в судостроении, мебельном и бондарном производстве.

Род **либоцедрус**, или «**речной кедр**» (*Libocedrus*) из этого же семейства кипарисовых представлен пятью видами, три из которых распространены в Новой Каледонии, а два вида — **либоцедрус оперенный** (*L. plumosa*) и **Бидвилла** (*L. bidwillii*) — в Новой Зеландии. Это очень крупные деревья с тонкой корой и плоскими ветвями, покрытыми чешуевидными листьями, как у туи. Их прочная, красновато-коричневая, очень ароматная древесина легко поддаётся обработке, используется в мебельном производстве.

Род **подокарп** (*Podocarpus*) из сем. **Подокарповых** (*Podocarpaceae*) включает более 100 видов, широко распространённых по всему южному полушарию (рис. 69). Среди этого рода имеются несколько видов, эндемичных для Антарктического флористического царства. Это **подокарп дакридиевидный** (*P. dactyloides*), эндемичный для Новой Зеландии и доминирующий в болотистых сообществах Северного и Южного островов; **подокарп тотара** (*P. totara*), открытый в 1832 г., также эндемик Новой Зеландии. Это красивые стройные деревья, высотой до 40 м с диаметром ствола 2,5 м, с прочной древесиной красного цвета. Древесина обладает высокой прочностью и устойчивостью против древоточцев, используется для строительства мостов, изготовления телеграфных столбов и шпал. **Подокарп снежный** (*P. alpinus*), растущий в альпийском и субальпийском поясе гор в Новой Зеландии на высоте 650–1800 м, представляет собой кустарник, образующий густые подушки распростёртые по склонам гор. В Андах Южного Чили до высоты альпийского пояса (800–1300 м) распрос-

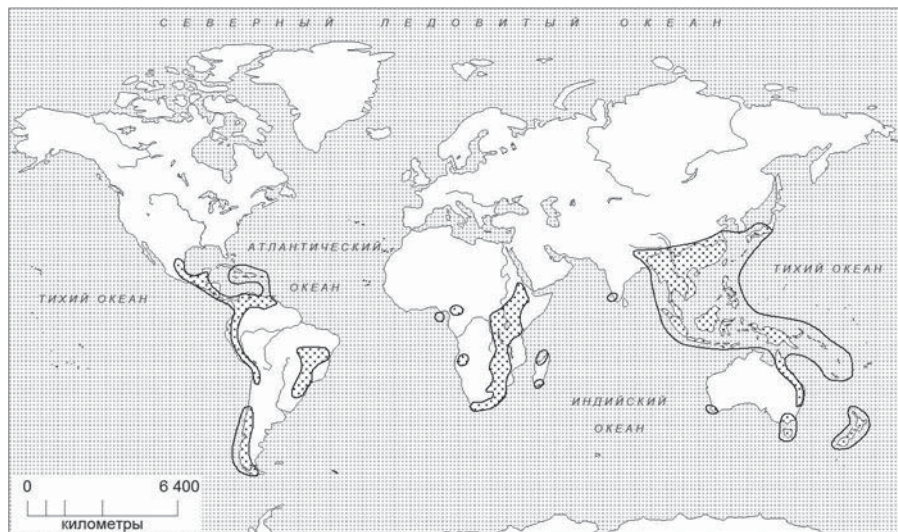


Рис. 69. Ареал рода подокарп (*Podocarpus*). По: Жизнь растений, 1978, изменено.

транён **подокарп андийский** (*P. andinus*) — небольшое дерево, наиболее устойчивое в культуре и в виде кустарника с 1865 г. растущее в открытом грунте в Крыму и на Кавказе (рис. 70).

На примере родов араукария и подокарп флора Антарктического флористического царства обнаруживает сходство с Австралийским и Капским флористическими царствами. Объяснить обнаруженное флористическое родство территорий современным состоянием континентов не представляется возможным. Необходимо обратиться к ис-



Рис. 70. Подокарп андийский и горький (*Podocarpus andinus* и *P. amarus*, 1 и 2, соответственно). По: Жизнь растений, 1978.

тории земного шара. В верхнем мелу мезозойской эры южная оконечность Южной Америки была тесно связана с Антарктическим материком и изолирована от той части Южно-Американского континента, которая находилась севернее 40° ю.ш. С Антарктидой были связаны Австралия, Новая Зеландия и Капская область Африки. Исходной для антарктических элементов была флора гипотетической суши южного пра-материка, которая дала начало современной Антарктической и в значительной части Капской и Австралийской флорам. Ископаемые остатки подтверждают правильность этой гипотезы. Развитие сплошного покровного оледенения в Антарктиде уничтожило обитавшую здесь типичную теплолюбивую флору цветковых растений и способствовало наступлению и массовому расселению холодостойких антарктических форм. Сейчас в Антарктиде найдено три вида цветковых растений: колобантус кито (*Colobanthus quitensis*) из семейства гвоздичных, из злаков — щучка антарктическая (*Deschampsia antarctica*) и мятлик луговой (*Poa pratensis*).

Интересно Антарктическое царство ещё тем, что здесь есть роды, близкие родам, обитающим в северном полушарии.

Сем. **Буковые** (*Fagaceae*), кл. Двудольные, представлено в южном полушарии родом **южный бук** (*Nothofagus*), насчитывающим 40 листопадных и вечнозелёных видов. В северном полушарии в Европе, Карпатах, Украине распространён лесной или европейский бук (*Fagus sylvatica*); на Кавказе, в Иране, Малой Азии встречается бук восточный (*F. orientalis*). Таким образом, южный бук представляет собой викарный род бука в Южном полушарии. Виды нотофагуса — большие деревья, достигающие 40–50 м и в диаметре 1,5–2 м, иногда имеющие контрфорсы у основания ствола. Они являются основными лесообразующими породами антарктической части Южной Америки к югу от 33° ю.ш. и Новой Зеландии. Древесина по механическим свойствам близка к древесине наших буков и находит аналогичное применение: в строительстве, производстве мебели, паркета, выжигании древесного угля, при изготовлении телеграфных столбов и шпал. У некоторых нотофагусов древесина окрашена в ярко-красный или вишнёвый цвет и пользуется большим спросом у краснодеревщиков; у других — устойчива против гниения и находит применение в строительстве подводных сооружений, мостов и причалов.

А вот как описывается история открытия этого дерева. «В октябре 1520 г. парусники Фернана Магеллана, преодолев с севера на юг Атлантику, осторожно входили в незнакомый пролив. Сильный попутный ветер не радовал. Тревогу усугубляли обступившие с обеих сторон мрачные, окутанные туманом скалы, подстерегавшие тут и там подводные рифы и мели. Среди дня спускались сумерки. Капитан флагманской каравеллы, потерявший из виду остальные суда, тревожно смотрел в наступающую темень. И вдруг слева по борту вспыхнул огонь, второй, третий... Безымянный пролив, местные пингвины, облака, красноголовые дрозды стали «Магеллановыми», а земля — Огненной. Стало известно и то, что саму землю «представляли» великому мореплавателю не огни каких-нибудь вулканических извержений, а костры индейцев.

Спустя 311 лет после Магеллана, в конце 1831 г. проливом уже его имени проследовал на корабле «Бигль» молодой Чарльз Дарвин, находившийся в кругосветном плавании. Больше всего поразили Дарвина необычность, грандиозность и постоянство лесов. Хмурый вечнозелёный лес состоял из одного вида южного бука — **нотофагуса берёзоволистного** (*N. betuloides*), огромные ветви которого свисали со скал над са-

мой водой, а кроны уходили высоко в небо. Круглый год нотофагус сохранял тёмно-зелёную листву, и только в самом низу с наступлением местной зимы (апрель—май) приобретал буровато-зелёный с жёлтым оттенком цвет, придавая всему ландшафту мрачный, унылый вид. Тем более что в это время солнце почти не показывается. В горах, на верхней границе распространения нотофагуса берёзоволистного, его деревья из-за постоянных резких холодных ветров становятся низкорослыми, толстыми и как бы сгорбленными. Выше идёт полоса **карликового нотофагуса** (*N. pumilio*) — приземистого деревца не выше 1,5 м, тесно сплетающиеся крепкие ветви которого образуют сплошную, почти непреодолимую изгородь. На стволах и крупных ветвях нотофагусов в огромном количестве появляются шаровидные, ярко-жёлтые плодовые тела гриба цитарии. Огнеземельцы, особенно женщины и дети, собирают этот гриб и охотно едят его сырым. По свидетельству Дарвина, орешки нотофагусов и гриб, паразитирующий на нём, являются почти единственным источником растительной пищи местного населения.

Любопытно, что и первая встреча учёного с Огненной Землёй не обошлась без «участия» господствующего здесь дерева. Вспоминая первое приближение корабля к романтическому «краю света», Дарвин писал: «На каждом возвышении вспыхнули огни (отсюда и название Огненная Земля) — как для привлечения нашего внимания, так и для распространения повсюду новости о нашем появлении». Многих путешественников и до и после Дарвина приветствовали пылающими кострами жители таинственной «страны нотофагуса». Огненного дерева, так они называли свой бук, было в достатке» (Материал взят из книги С. Ивченко «Занимательно о фитогеографии», 1985).

Род **азорелла** (*Azorella*), сем. **Зонтичные** (*Umbelliferae*), кл. Двудольные, многочисленные виды которой распространены в высокогорьях южноамериканских Анд и Антарктики, образуют очень густые и плотные подушкообразные дерновины в поперечнике от 2 до 4 м. Особенно богато ими Чили, где встречается около 30 видов этого замечательного рода, внешне очень похожего на подушкообразующие камнеломки северного полушария. **Азорелла селого** (*A. selago*) является одним из немногих видов цветковых растений антарктического острова Кергелен, покрывая значительную часть его суши. Подушкообразные дерновины азореллы очень богаты эфирными маслами и смолами и поэтому широко используются жителями высокогорных пустынь Анд в качестве отличного горючего материала. Такие же огромные подушки диаметром свыше 2 м и высотой 60 см образуют виды рода **хаастия** (*Haastia*) из сем. **Сложноцветных** (*Compositae*), растущие в альпийском и субальпийском поясе гор Новой Зеландии, прозванное английскими колонистами «растения овцы» (рис. 71).

Род **дримис** (*Drimys*) сем. **Винтеровые** (*Winteraceae*), которое относится к порядку Магнолиевых, кл. Двудольные, в порядке занимает довольно изолированное положение. Виды рода дримис — небольшие вечнозелёные деревья с цельными листовыми пластинками, перистым жилкованием, прозрачно-точечными, кожистыми листьями, лишёнными прилистников. Чаще всего они встречаются в горных лесах, поднимаясь до высоты 3 000–3 300 м; в Южной Америке вблизи южной границы распространения (мыс Горн) опускаются до уровня моря, встречаясь в нотофагусовых лесах. Кора южноамериканского **дримиса Винтера** (*D. winteri*), известная с давних пор как «кора Винтера», широко использовалась в прошлом в Бразилии и в Европе как тонирующее и противочинготное средство (рис. 72).

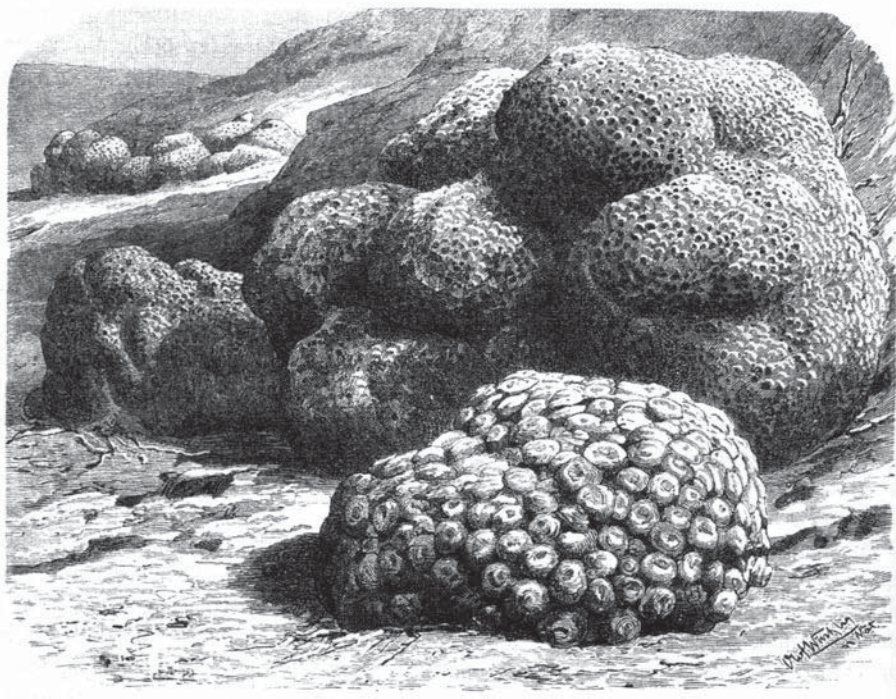


Рис. 71. Две новозеландские гастии (*Haastia pulvinaris*, *H. sinklairii*). По: Альбом по географии растений, 1902.



Рис. 72. Дримис Винтера (*Drimys winteri*). По: Жизнь растений, 1980.



Рис. 73. Новозеландский лён (*Phormium tenax*). По: Альбом по географии растений, 1902.

Побережья островов заняты очень высокой травой, которая называется «тусока» и представлена мятликом (*Poa flabellata*) и осокой (*Carex trifidida*). Они образуют кочки до 1,5 м высотой. Молодые побеги этих трав употребляются в пищу.

Для Антарктического флористического царства характерны виды, близкие к видам, обитающим в высоких широтах северного полушария, в субарктической области. Это луговик извилистый (*Deschampsia flexuosa*), тимофеевка альпийская (*Pleum alpinum*), ясколка полевая (*Cerastium arvense*), горечавка стелющаяся (*Gentiana prostrata*), примула (*Primula farinosa*). Это виды с биполярной дизъюнкцией ареала. К этой же группе относится род водяника. В Антарктическом царстве распространена водяника красная (*Empetrum rubrum*), в северном полушарии — водяника чёрная (*Empetrum nigrum*).

Полезных растений Антарктическое флористическое царство почти не дало. Больше как декоративное растение разводится в Европе так называемый «новозеландский лён» (*Phormium tenax*), лилейное с огромными чрезвычайно крепкими листьями, дающее довольно грубое волокно (рис. 73). Это растение можно увидеть в Батумском и Никитском ботанических садах. На о. Кергелен разводится кергеленская капуста — принглея противодизентерийная (*Pringlea antiscorbutica*) из сем. крестоцветных, накапливающая витамин «С».

ГОЛАРКТИЧЕСКОЕ ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО HOLARCTIS

Голарктическое флористическое царство занимает 2/3 суши Земли. Это самое обширное по территории царство. Оно захватывает большую часть суши Евразии и Северной Америки, часть Африки. В Северной Америке в царство входит полуостров Калифорния и остальная часть континента, кроме юга Мексики и юга Флориды, в Атлантическом океане царство захватывает острова Зелёного Мыса, на Африканском континенте — пустыню Сахару, в Азии — всю территорию, лежащую севернее Гималаев и реки Сицзян. Эта громадная территория, разделённая ныне на отдельные континенты, когда-то, ещё в меловой период мезозойской эры, входила в состав единого праматерика северного полушария. Отсюда берёт начало единство флоры этих, ныне так удалённых друг от друга, территорий.

В современной флоре царства по разным данным насчитывается от 30 до 40 эндемичных семейств, в основном состоящих из одного рода, часто монотипного. Из этого огромного числа назовем следующие: **Гинкговые** (*Ginkgoaceae*), **Головчатотиссовые** (*Cephalotaxaceae*), **Эвкоммиевые** (*Eucommiaceae*), **Адоксовые** (*Adoxaceae*), **Сусаковые** (*Butomaceae*).

Во флоре широко представлены из хвойных — семейства Сосновые и Кипарисовые (*Pinaceae*, *Cupressaceae*); из цветковых двудольных: Магнолиевые (*Magnoliaceae*), Лавровые (*Lauraceae*), Лютиковые (*Ranunculaceae*), Барбарисовые (*Berberidaceae*), Буковые (*Fagaceae*), Берёзовые (*Betulaceae*), Ивовые (*Salicaceae*), Чайные (*Theaceae*), Молочайные (*Euphorbiaceae*), Розоцветные (*Rosaceae*), Норичниковые (*Scrophulariaceae*), Бобовые (*Fabaceae*), Крестоцветные (*Cruciferae*), Горечавковые (*Gentianaceae*), Сложноцветные (*Compositae-Asteraceae*), Губоцветные (*Labiatae*), Колокольчиковые (*Campanulaceae*); из однодольных: Ирисовые (*Iridaceae*), Осоковые (*Cyperaceae*), Злаки (*Gramineae*).

Эндемичные семейства

Сем. **Гинкговые** (*Ginkgoaceae*), кл. Гинкговые, отд. Голосеменные, единственный представитель — реликтовое растение **гинкго двулопастное** (*Ginkgo biloba*). Оно было открыто в 1690 г. в Японии врачом голландского посольства Е. Кемпфером и в 1712 г. им же описано под названием *Ginkgo*, что означает в переводе с японского «серебряный абрикос» или «серебряный плод». Около 1730 г. гинкго был завезен в Западную Европу, а через 50 лет — в Северную Америку. В 1771 г. Карл Линней дал этому растению название *Ginkgo biloba*. Гинкго — листопадное, двудомное долговечное (1 000–2 000 лет), довольно высокое дерево (более 30 м), около 3 м в диаметре. Листовая пластинка с более или менее глубоким срединным V-образным вырезом рассечена на две симметричные половинки. Ежегодно поздней осенью деревья сбрасывают листья, которые незадолго до этого приобретают привлекательный золотисто-жёлтый цвет (рис. 74, вклейка). Палеоботанические исследования свидетельствуют, что представители семейства в меловой период мезозойской эры были широко распространены по всему земному шару. Начиная со второй половины мезозойской эры большинство гинкговых вымирает, и остаётся фактически только род гинкго. В четвертичный период в результате резкого похолодания, вызванного наступлением ледников, род гинкго уже был на грани полного исчезновения. В естественных условиях гинкго сохранился только в горах Дянь-Му-Шань в Восточном Китае (рис. 11). В Китае, Японии, Корее гинкго известно с давних времен, считается священным деревом и растёт вок-

руг старинных храмов. Оно упоминается в китайских книгах VII и VIII веков, а в медицинской монографии Ли-Ши-Чжэня (XVI век) приведены рисунок, ботаническое описание и рекомендации по применению семян гинкго в лечебных целях. В настоящее время гинкго растёт во всех ботанических садах и парках Европы и Северной Америки. С 1818 г. гинкго стали выращивать и в Крыму, в Никитском ботаническом саду. Гинкго устойчиво к промышленному задымлению, к грибковым и вирусным заболеваниям, редко поражается насекомыми, поэтому является довольно перспективным растением для озеленения многих городов.

Сем. **Головчатотиссовые** (*Cephalotaxaceae*), кл. Хвойные, отд. Голосеменные, представлено одним родом **головчатотиссом** — *Cephalotaxus*, состоящим из 6 видов. В прежние геологические времена он был довольно широко представлен в северном полушарии, в настоящее время встречается только в Азии: от Северо-Восточной и Восточной Индии до Центрального и Юго-Восточного Китая, острова Тайвань, Южной Кореи и Японии. Он предпочитает влажную тенистую среду и встречается в смешанных горных лесах на высоте 300–3 300 м над ур. моря. Головчатотиссовые — вечнозелёные двудомные, редко однодомные деревья до 10–15 м высотой или кустарники. **Головчатотисс Харрингтона** (*C. harringtonia*) интродуцирован в Европу с 1829 г. и культивируется в южных ботанических садах. В Японии из семян получают воскоподобное вещество, ядовитое, пригодное для технических целей (приготовления красок и лаков).

Сем. **Эвкоммиевые** (*Eucommiaceae*), кл. Двудольные, содержит один вид **эвкоммию ильмовидную** (*Eucommia ulmoides*), ареал которой целиком расположен в Китае, большей части вдоль реки Янцзы в её среднем течении. Эвкоммия — листопадное небольшое дерево 18–20 м высоты с очерёдными, простыми, зубчатыми листьями длиной 8–18 см, похожими на листья вяза, поэтому в русской литературе её часто называют эвкоммией вязолистной (рис. 75). Обитает на высотах от 300 до 2 500 м в подлеске горных субтропических лесов. В листьях, плодах, коре изобилие нитей бе-



Рис. 75. Эвкоммия ильмовидная (*Eucommia ulmoides*). По: Жизнь растений, 1980.

ловатого резиноподобного вещества (особого млечного сока: латекса) — гуттаперчи. При разламывании, разрывании части растения не распадаются, а остаются сцеплёнными многочисленными эластичными тяжами. Гуттаперча содержится в специальных гуттовместилищах, они располагаются вдоль проводящих пучков, то есть вдоль жилок, и представляют собой сеть, «дублирующую» жилкование. Гуттаперча — вещество очень стойкое, разлагающееся лишь при микробиологических процессах, идущих в условиях аэрации и большой влажности. Эвкоммию часто называют китайским гуттаперчевым деревом, а кору — ду-чжун. В древнейшем китайском травнике, составленном в IV тысячелетии до н.э. китайским императором Шень-нуном, основателем китайской медицины, ду-чжун уже значится как лекарственное средство. Таким образом, эвкоммия известна китайцам уже более 5 000 лет. Эвкоммия была открыта европейцами в конце XIX века, когда исследователь китайской флоры Огастин Генри в 1887 г. прислал в Англию три экземпляра этого растения, а в 1890 г. английский ботаник Д. Оливер опубликовал первое научное описание этого растения. Эвкоммия после её открытия быстро распространилась как культурное растение по всем

странам северного полушария с мягким субтропическим климатом как перспективное растение в качестве гуттаперченоса. Однако искусственная гуттаперча вытесняет естественную и эвкоммию больше ценят за лекарственные и декоративные качества.

Сем. **Адоксовые** (*Adoxaceae*), кл. Двудольные, состоит из одного монотипного циркумбореального рода **адокса** (*Adoxa*), она растёт в умеренных областях северного полушария, в горах до альпийского пояса, на севере — до арктических областей в смешанных и широколиственных лесах. Цветёт рано весной и при цветении издаёт слабый мускусный запах, отсюда и происходит видовое название адокса мускусная (*Adoxa moschatellina*). Адокса — небольшое, 5–15 см высоты, многолетнее травянистое растение с коротким корневищем с несколькими прикорневыми листьями и двумя супротивными тройчатыми стеблевыми листьями. Плод — костянка, сочная мякоть которой привлекает птиц и рыб, если плоды оказываются у поверхности воды.

Сем. **Сусаковые** (*Butomaceae*), кл. Однодольные, представлено единственным видом — **сусак зонтичный** (*Butomus umbellatus*), обитающим по берегам водоёмов, и его крупные «зонтиковидные» соцветия из светло-розовых цветков сразу бросаются в глаза. Вид широко распространён в Европе и внетропических областях Азии, исключая Арктику, север таёжной зоны и высокогорья свыше 1 000 м над ур. моря, занесён в Северную Америку: в Канаду и на северо-восток США. Сусак — довольно крупное, 40–150 см высотой, многолетнее травяни-

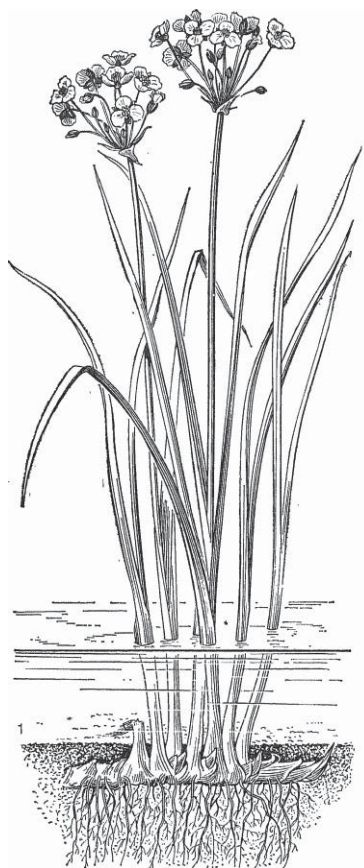


Рис. 76. Сусак зонтичный (*Butomus umbellatus*). По: Жизнь растений, 1982.

стое растение с длинным толстым до 2 см горизонтальным моноподиальным корневищем, на нижней стороне которого образуются многочисленные корни, а на верхней двумя рядами располагаются трёхгранные линейные листья (рис. 76). Толстое богатое крахмалом корневище съедобно в печёном виде, а из его листьев можно делать маты, циновки и другие плетёные изделия. Семена и корневище используются в Западной Европе в качестве народного лекарственного средства.

Среди семейств, широко представленных в царстве, в которых преобладают древесные формы, назовём сосновые, берёзовые, буковые и ивовые.

Сем. **Сосновые** (*Pinaceae*), кл. Хвойные, отд. Голосеменные, насчитывает 10 родов и около 250 видов. Сосновые — вечнозелёные, реже листопадные деревья высотой до 40–50(75) м и диаметром ствола до 2–4 м. или стелющиеся кустарники. Листья игловидные, чешуйчатые, реже узколанцетные, различных размеров: от крошечных до 30 и даже 45 см длины. На дереве листья держатся от 2 до 27 лет. Листья располагаются по одному, парами или пучками. Сосновые довольно долговечны (300–500 лет). Но имеются и рекорды. Так экземпляр сосны долговечной (*Pinus longaeva*) в Калифорнии на пике Уйат-Маунтинс имел возраст 4 844 года! Сосновые — типичные лесные растения. Лесообразующие породы могут быть разделены на светолюбивые, образующие светлохвойные леса (сосна обыкновенная и лиственница) и теневыносливые — ель, пихта, слагающие темнохвойную тайгу. В семействе выделяют 4 наиболее крупных рода — **сосна** (*Pinus*), **ель** (*Picea*), **пихта** (*Abies*), **лиственница** (*Larix*).

Род **Сосна** (*Pinus*) содержит около 100 видов. Это самый большой род в семействе. Сосны — стройные вечнозелёные деревья, достигающие высоты 50 и даже 70 м и в диаметре ствола 2–4 м. Размер игольчатых листьев от 2 до 30(45) см при ширине 1–2 мм. Для наших умеренных светлохвойных лесов характерна **сосна обыкновенная** (*Pinus sylvestris*) (рис. 77). Она распространена в Евразии от Шотландии до Тихоокеанских берегов, от Северной Норвегии (70° с.ш.) до Португалии, Испании (37° с.ш.), а также в Италии, на Балканах и в Малой Азии. Сосна обыкновенная — дерево до 20–35 м, редко 50 м высотой, с прямым, очищенным от ветвей стволом (корабельные), с красноватой корой (отсюда «краснолесье») с небольшой кроной. Внешний облик её отличается от корабельных, если она выросла на свободе — тогда это невысокое, кряжистое дерево с мощным, часто искривлённым стволом и низко растущей кроной. У сосны два типа побегов: удлинённые и укороченные, последние несут пару игольчатых листьев. При благоприятных условиях сосна обыкновенная доживает до 400–500 лет. Она хорошо переносит морозы, избыток или недостаток влаги, мирится с торфяными почвами. Этой уживчивостью она обязана корневой системе: на болотистых почвах корни располагаются почти у поверхности, на рыхлых песчаных простираются по поверхности и стержневой корень уходит вглубь; в поверхностном слое имеет целую сеть мелких корней, предназначенных улавливать дождевую, талую воду и даже влагу упавшей на песок росы.

Помимо важнейшего образователя ландшафта, сосна является важным сырьевым материалом для человечества. Нашим предкам сосна давала «хлеб насущный» (в голодные годы в хлеб добавляли толчёную сосновую кору, вернее, подкорковый слой, так называемую мезгу). Ароматная сосновая мезга и в лучшие годы была на Руси знатным лакомством. С давних времен на Руси и по сей день широко используют добытую при подсочке сосны живицу (смолу) — от крепления камней в ювелирных изделиях и мозаиках до приготовления бальзамирующих составов. Шла она на про-



Рис. 77. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*).
По: Альбом по географии растений, 1902.

фотоплёнки, пластмасс, соснового масла, скипидара, канифоли. Летучие фитонциды, производимые сосной, задерживают рост и развитие туберкулёзной палочки; молодые сосновые шишки, сваренные в сахаре, прекрасное общеукрепляющее средство; хвоя молодых побегов — источник бактерицидных препаратов и витамина С. Кора, измельчённая в тонкую крошку и одетая в оболочку из нейлона, помогает в борьбе с нефтяным загрязнением речных, озёрных и морских вод («Сад неожиданных встреч», 1985).

Что касается других родов этого семейства, о них пойдёт речь во втором разделе биогеографии — географии растительности, в главе о бореальных лесах.

Берёзовые, буковые и ивовые характеризуются биологически общими чертами. Сюда относятся листопадные деревья и кустарники, которые цветут рано весной, до распускания листьев или одновременно с ним. Мелкие цветки собраны в поникающие соцветия — серёжки. Цветки пестичные либо тычиночные, отсюда растения однодомные или двудомные. Всю эту группу семейств называют серёжкоцветные.

Сем. **Берёзовые** (*Betulaceae*), кл. Двудольные, включает 6 родов и около 150 видов. Основные рода: **берёза** (*Betula*) содержит 65 видов, **ольха** (*Alnus*) — 30, **лещина** (*Corylus*) — 20, **граб** (*Carpinus*) — 40 видов. Берёзовые — типичные бореальные растения, распространённые во всех умеренных внетропических областях северного полушария. Отдельные виды берёзы и ольхи на севере доходят до лесотундры и тун-

питку зажигательных стрел, нижних венцов изб, канатов и парусов и смоление лодок. Смолистая древесина шла на иконные доски, лопаты, колодезные срубы, бревенчатые избы. Для строительства домов и теремов брали особый, хормный лес, валили его непременно зимой в новолуние, чтобы воды в стволах было меньше, а смолы больше. С началом строительства российского флота возросло значение сосны как основного мачтового дерева. Чистые рощи стройных и высоких сосен объявлялись заповедными. В них разрешалось рубить деревья только для кораблей. А чудесный камень янтарь? Он обязан своим рождением хвойным деревьям, и в том числе соснам, жившим 40–70 млн. лет назад. Ведь солнечный этот самоцвет — ни что иное, как минерализованная живица хвойных деревьев. И ныне без сосны не могут обойтись более семидесяти отраслей промышленности, в том числе медицинская, парфюмерная, целлюлозно-бумажная. Невозможно без неё производство красок, грампластинок, лаков,

дры, а в горах поднимаются до субальпийского пояса. В этих суровых условиях они приобретают карликовые и стелющиеся формы. Берёзовые являются важным элементом лесных формаций, входят в состав хвойных и смешанных лесов, местами образуют чистые лесные и кустарниковые сообщества. Они слагают кустарниковые и кустарничковые тундры, местами формируют южную, северную или верхнюю границу леса. Берёзовые — однодомные, листопадные ветроопыляемые деревья или кустарники и кустарнички с прямыми или искривленными стволами и симподиальным ветвлением побегов. Листья очерёдные, с перистым жилкованием, черешковые или сидячие, с пильчатым или зубчатым краем, с прилистниками, которые рано опадают. Берёзовые — высокоразвитые растения, хорошо приспособленные к условиям, в которых живут, могущие выносить суровые условия севера и высокогорий. К этим приспособлениям относятся особенности строения древесины, защита стволов корой и пробкой, волоски, смолы, слизи, эфирные масла, которые являются прекрасной защитой от высыхания, охлаждения и излишнего освещения.

Род **берёза** (*Betula*) — один из наиболее широко распространённых родов по всему северному полушарию, от субтропиков до тундры. Берёзы преобладают в 60% лиственных и хвойно-лиственных лесов. Многие виды берёз — пионеры заселения вырубок, пожарищ, пустошей, обнажений, где образуют чистые насаждения. Большинство берёз светолюбивые растения, но есть и теневыносливые. Берёзы морозостойки, не страдают от весенних заморозков, переносят вечную мерзлоту, не требовательны к почве, растут и на песчаных почвах, и на суглинках, на богатых и бедных почвах, на влажных и сухих. Корневая система берёз мощная, либо поверхностная, либо стержневая. Кора обычно гладкая, отслаивается тонкими пластинками. Чаще она белая, желтоватая или розовая, у некоторых видов серая, коричневая или даже чёрная.

В Евразии наиболее широко распространены **берёза бородавчатая**, или **повислая** (*B. pendula*) и **берёза пушистая** (*B. pubescens*), которая на севере заходит дальше берёзы бородавчатой (до 71° с.ш.), а на юге доходит до степей, где растёт одиночными деревьями или образует колки. Эта берёза лучше, чем бородавчатая, выносит заболачивание и растёт в сыроватых лесах, на окраинах болот, на болотах и по берегам озёр. Это прямоствольные 20-метровые деревья с белой корой. Своеобразный белый цвет коры берёз связан с наличием в их клетках особого белого порошкообразного вещества бетулина, высыпающегося из клеток при отшелушивании коры. Бетулин в коре появляется на 12–20-й год жизни дерева. Берёза бородавчатая легко заселяет свободные от другой растительности пространства, но благодаря исключительному светолению быстро изреживается, и под её пологом поселяются более теневыносливые хвойные: ель, пихта, реже сосна и лиственница. К 60–80 годам чистые берёзовые рощи вытесняются прежним типом леса.

«Всю свою жизнь верой и правдой служит берёза человеку. Горели и светили в убогих крестьянских избах берёзовые лучинушки. Дёгтем, который и по сей день получают из берёзовой коры, смазывали визгливые оси разболтанных на бездорожье телег, а деревенские щеголи пропитывали им свои “со страшным скрипом” сапоги. Отвар из берёзовых почек, настой из листьев издавна применяют при нездоровье как желчегонное и антисептическое средство, а целебный берёзовый сок, содержащий до 20% сахара и богатый витамином С, давали при цинге и общей слабости. Даже берёзовый уголь нашёл применение в медицине при желудочно-кишечных заболеваниях. А любители доброй русской бани с квасным паром да берёзовым веничком! И мётлы

из берёзового прута честно служат чистоте! В старину не только очищали тело с помощью берёзового веника, но и очищали дух с помощью небезызвестной «берёзовой каши». А сколько прелести в незатейливых коробочках, корзинках, коробах, сделанных умельцами из гладкой, золотистой податливой бересты. Береста — это пробка, но более тонкая. Береста вошла в историю и как «русский папирус», о чём свидетельствуют находки сохранившихся древних новгородских берестяных грамот. Сохранились они благодаря прочности и долговечности бересты. Этими качествами обладает и берёзовая древесина. Лиственничная или дубовая её превосходит, но с вмешательством химии оказалось, что строительные конструкции из специально обработанной берёзовой древесины равны по прочности стальным, к тому же в десять раз легче. Такая древесина не гниёт, не боится вредителей, сырости и огня. Изготовленные из неё шестерни, прокладки, подшипники с успехом могут заменить в механизмах металлические детали.

А как красива древесина **березы карельской** (*Betula pendula* f. *carelica*), особенно её капы! Эта щербатенькая да горбатенькая берёза упряталась в самые далёкие уголки Заонежских лесов. Растёт она среди гранитных скал и под бородавчатой корой таит свою красоту. Её шелковистая древесина с янтарным оттенком и прихотливым рисунком, напоминающим мрамор, так хороша, что нет ей равных во всём огромном древесном царстве. Карельская берёза славилась во все времена. Ценилась она в древнем Новгороде, которому принадлежали Олонецкие (Карельские) земли, ею карелы платили дань. Она играла роль разменной монеты в некоторых скандинавских странах. В Швеции эту берёзу знали под именем *лилейного* или *пламенного* дерева, в Германии её называли *царской* берёзой. Удивительные изделия из карельской берёзы созданы российскими мастерами: мебельные гарнитуры, шкатулки для драгоценностей, письменные приборы и художественная посуда, шахматы и переплёты для альбомов и книг. Многие из них хранятся в самых знаменитых музеях мира». (Материал взят из книги «Сад неожиданных встреч», 1985).

Сем. **Буковые** (*Fagaceae*), кл. Двудольные, содержит 8 родов и более 900 видов, распространённых в умеренных, субтропических и тропических областях обоих полушарий. Большинство видов семейства — однодомные листопадные или вечнозелёные деревья высотой до 50 м, немногие — кустарники и даже кустарнички высотой 30–40 см.

Род **Бук** (*Fagus*) насчитывает 10 видов, распространённых в восточных штатах США, в горах Северной Мексики, в Европе, Малой Азии, на Кавказе и в Северном Иране, в континентальном Китае, на о. Тайвань и в Японии. **Бук лесной**, или европейский (*F. sylvatica*) является характерным элементом зоны широколиственных лесов Европы, деревом до 40–50 м высоты (рис. 78). Северная и восточная граница ареала бука определяется тепловым режимом. Он не выдерживает снижения средней температуры ниже -6°C , вегетационный период должен быть не менее 5 месяцев. Бук — светолюбивая лесная порода, растёт при хорошем освещении, и в то же время это дерево наиболее теневыносливое. В чистых буковых лесах из-за создания густой тени подлесок обычно отсутствует. На севере ареала растёт на равнинах, в южных районах в горах занимает высотную зону от 500 до 1 970 м над ур.м. *F. sylvatica* — «кормилец лесной», так назвал бук великий систематик К. Линней. Плод бука — трёхгранный орех с острыми рёбрами. В плюске по 2, реже 4 ореха. Семядоли зародыша в качестве запасного вещества содержат до 50% масла. Бук и вправду кормилец. С одного взрос-

лого дерева можно собрать около 90 тысяч штук буковых орехов. Холодным прессованием из них можно получить прозрачное соломенно-жёлтое масло, которое долго не портится. Жители Буковины (области Карпат, где произрастают обширные буковые леса) сдобривают молотыми орехами ржаную и пшеничную муку, пекут из этой смеси хлебцы, блинчики, лепёшки, ароматное печенье. В Закавказье жареными буковыми орехами заменяют грецкие. Орехи обязательно надо прожарить при температуре 100–120 °С, чтобы разрушился ядовитый алкалоид фагин, иначе будет болеть голова. Из древесины получают спирт, ацетон, уксус, дёготь, который служит сырьем для креозота, незаменимого для приготовления медикаментов, лечащих начальные стадии туберкулеза, гнойные процессы в бронхах, кожные недуги. Очень ценится буковая древесина в орнаментах наборного паркета. Бук — излюбленный материал для знаменитой гнутой венской мебели, а высокогорный бук считается «резонансным» деревом и идёт на создание музыкальных инструментов. Винные кубки, нарядные гребни, ритуальная посуда из бука со времён Древней Греции и Рима — всё это было традиционным и довольно дорогим в античном мире.

Род **Дуб** (*Quercus*) содержит около 450 видов, которые являются важнейшими лесообразующими породами умеренных широт и горных поясов северного полушария, а также компонентами тропического и субтропического леса Юго-Восточной Азии. Северная граница ареала рода дуб в Европе находится на широте около 63° в Скандинавии, южная уходит на несколько градусов за экватор (о. Суматра, о. Ява). Для наших широт характерен **дуб обыкновенный**, или черешчатый (*Q. robur*). Это высокое дерево 25–30 м, на равнинах обычно выше, чем в горах. Отдельные экземпляры достигают 55 м, имеют возраст 700–900 лет, с диаметром ствола до нескольких метров (рис. 79). Корневая система стержневая, часто уходит до 5 м в глубину. Цветение дуба обыкновенного происходит в конце апреля – мае, одновременно с распусканием листьев. Рост и формирование желудей идёт с начала августа по сентябрь. До середины августа семядоли заполнены сахаром, а затем появляются крахмальные зёрна и капли жира. Со второй половины сентября по ноябрь желуди созревают и опадают. У дуба с третичного времени сохранилась древняя черта: в один вегетационный сезон может быть два прироста годичного побега, второй элементарный побег обычно называется Ивановым побегом, так как появляется во второй половине лета после праздника Ивана Купалы.



Рис. 78. Бук лесной (*Fagus sylvatica*). По: Альбом по географии растений, 1902.



Рис. 79. Дуб черешчатый (*Quercus robur*). По: Альбом по географии растений, 1902.

и олицетворяющие бога огня Перуна. Вот почему дуб и тогда называли ещё Перуновым деревом. Но в народе остались многие связанные с дубом поверья и обычаи. Дуб по-прежнему считался мужским деревом, олицетворяющим силу, могущество, постоянство. Дуб звали Ивановым деревом и на праздник Ивана Купалы всех Иванов украшали венками из дубовых листьев. Дубовые леса и обували людей, и одевали, и лечили, и возили, и мыли, и защищали, и душу согревали, но и кормили. Из желудёвой крупы готовили каши, из муки пекли хлеб. В Англии и Франции желудёвая мука до сих пор в чести: её добавляют в тесто для тортов, печений, оладий. Жёлуди размалывают и вводят в состав кофейных напитков. Не обходится в кулинарном деле и без дубового листа в соленьях или маринадах. Горьковатый дубовый аромат в букете коптильного дыма, в терпкости коньяка, который хранится только в дубовых бочках. Отваром из коры и листа отпаивали при желудочно-кишечных недугах, а дубовым веником, вымоченным в квасе, лечились в парной от простуды и суставных болей. Толчёная дубовая кора шла для обработки кожи. После дубления кожа становилась водостойкой, пригодной и для одежды, и для обуви. Из драни молодых дубков плели лапти — “дубовики”, а из лыка старых — “дубачи”. Широкое применение имеет и древесина дуба: от примитивного топорища до дубовых челнов, ставших главным транспортным средством на торговом пути “из варяг в греки”. А мебель и строительные

А теперь вернёмся в прошлое (материал из книги «Сад неожиданных встреч», 1985). «В VI–X вв. территорию Правобережной Украины, прилегающую к рекам Тетерев, Уж, Уборть, Ствига (вплоть до реки Случь на западе) занимали восточнославянские племена, именовавшие себя древлянами, так как жили в лесах, особенно предпочитали дубравы. От названия дубов — “дервы”, или “древы”, пошли многие слова русского языка: дерево, деревня и ...здравый, (здоровый), здравница. Богатырский рост, жизненная сила и долголетие у дубов поразительны. Римский писатель и учёный Плиний Старший в своей знаменитой “Естественной истории” писал о них: “Не тронутые веками, одного возраста со Вселенной, они поражают своей бессмертной судьбой, как величайшее чудо мира”. На Руси дуб, живущий 8–10 веков, величали “прадедом прадедов”. Самые могучие и старые дубы были в особой чести у многих народов. После принятия христианства уничтожались и языческие обряды. Были выброшены в Днепр деревянные идолы, вырезанные из древесины дуба

балки? Дубовая древесина не боится влаги, наоборот, пролежав в воде, ствол дуба ещё прочнее и красивее. Русские купцы возили морёный (чёрный) дуб за границу на торги, где плату за товар брали чистым золотом».

Сем. **Ивовые** (*Salicaceae*), кл. Двудольные, включает около 400 видов и 3 рода: **Тополь** (*Populus*, 25–30 видов), **Ива** (*Salix*, 350–370 видов) и **Чозения** (*Chosenia*, 1 вид). Почти все представители семейства приурочены к умеренному климату Северного полушария. Все ивовые двудомные светолюбивые и влаголюбивые деревья, кустарники и кустарнички, цветут весной, соцветия серёжки. Среди рода **тополь** (*Populus*) наибольшее распространение имеет осина обыкновенная, или **тополь дрожащий** (*P. tremula*). Она растёт почти по всей Европе, на Кавказе, в Малой Азии, на всей неарктической Сибири, на Дальнем Востоке, в Японии и в горах Китая. Это дерево, образующее чистые или же смешанные с другими породами древостои. Она быстро заселяет территорию после вырубки, но недолговечна (редко достигает столетнего возраста) и вытесняется теневыносливыми более долговечными породами. Осины дают обильную поросль от корней, которые располагаются неглубоко. Почки и листья не выделяют смолы, листовые пластинки широкие, по краям волнисто-зубчатые, черешки длинные и имеют очень интересную особенность. Часть черешка около листовой пластинки уплощена в вертикальном направлении, а с середины черешка уплощение становится горизонтальным. Поэтому даже при лёгком дуновении ветра листья осины всегда трепещут. Белый тополь (*P. alba*) распространён в средней и южной полосе Европы, на Кавказе, южной Сибири и широко культивируется в парках и на улицах почти по всему свету. У этого тополя пальчатолопастная форма листовой пластинки и плотное снежно-белое опушение нижней стороны листа. **Чёрный тополь** или осокорь (*P. nigra*) распространён в средней и южной полосе Европы, на Кавказе, в Малой Азии, в северном Казахстане. Молодые листья выделяют душистую смолу. У этого вида есть форма с узкой колонновидной (пирамидальной) кроной. Эта форма широко разводится в южных районах нашей страны и за рубежом. Тополя имеют большое значение для человека как источник дешёвой древесины, как декоративные и мелиоративные породы.

Род **Ива** (*Salix*). Виды рода встречаются во всех географических зонах — от тундровой до пустынной. В тундре и лесотундре, в субальпийском и альпийском поясах гор ивы играют существенную роль в сложении коренных растительных сообществ. В лесной зоне являются породами временными, быстро заселяют речные наносы, места вырубок или пожарищ в лесах, запущенные культурные земли, рытвины, канавы, карьеры, но скоро вытесняются долговечными и высокорослыми породами коренных сообществ. **Ива белая**, или **ветла** (*S. alba*) — дерево с беловато-серебристыми листьями, распространена по долинам рек средней и южной полосы Европы, часто разводится в сельской местности. Имеются декоративные плакучие формы. **Ива ломкая** (*S. fragilis*) родом из Малой Азии, обильна по всей Европе из-за лёгкости укоренения обломков ветвей. **Ива вавилонская** (*S. babylonica*) попала в Европу через Ближний Восток и широко культивируется, особенно её плакучие формы. **Красная верба**, или **шелюга** (*S. acutifolia*) — высокий кустарник песчаных массивов Европы и Западного Казахстана. Ивы обладают интересной особенностью: у них наблюдается гуттация — выделение из особых устьиц (гидатод) капельножидкой воды. Плач растений (гуттация) издавна удивлял людей, порождая самые фантастические легенды и верования. Более двух тысяч лет назад в Древней Греции и античном Риме шла молва о «плачу-

щем дереве» на краю Земли (тогда таковым считался остров Иерра — западный из Канарских островов). Плач ивы в 1931 г. наблюдал академик Н.Г. Холодный, когда сообщил о плачущем дереве из-под Переяслава близ Киева. И автору этих строк тоже пришлось наблюдать это интересное явление. В ясный безоблачный солнечный день на берегу реки Истры в районе Павловской Слободы, где находится агробиостанция МПГУ (в те времена МГПИ им. В.И. Ленина) на экскурсии со студентами мы наблюдали плач ивы. Мы стояли в тени ивы, когда вдруг на нас стали падать огромные капли. Казалось, что идёт проливной дождь, но дождь шёл только под этой ивой.

Значение и использование ивы многообразно. С глубокой древности почиталась ива деревом, оберегающим людей и домашних животных от злых духов, а жилище от пожаров. Иву использовали при врачевании. Измельченной корой или настоеккой лечили свежие раны и нарывы, простуды и лихорадки, сбивали жар и унимали воспаление. Высоко оценена ива и в современной медицине. Ива — носитель салициловой кислоты (название кислоты идет от латинского названия рода — саликс). От её содержания в иве и зависело большинство лечебных свойств этого дерева, применяемых в народной медицине. Салициловая кислота, выделенная из коры ивы в XIX веке, стала основой многих целебных салицилатов: салициламида, салицилового спирта, аспирина, бесалола, салола. Ивы используются при мелиоративных работах для укрепления берегов водоёмов и закрепления песков. Побеги ивы — хороший корм для коров, коз, лосей, оленей. Ивы — важные ранние медоносы. Кора идёт на изготовление высококачественных дубильных веществ. До двухсот наименований товаров изготавливают из гибкой ивовой лозы: хлебницы, лукошки, шкатулки, баулы и кузова детских колясок. В беслесных районах ивы являются важным источником дешёвой древесины. Ряд видов и форм разводят в декоративных целях.

Среди семейств, в которых преобладают травянистые растения, кустарники и низкие деревца, назовём семейства лютиковых, крестоцветных, камнеломковых, маревых и горчавковых.

Сем. **Лютиковые (*Ranunculaceae*)**, кл. Двудольные, включает около 50 родов и свыше 2 000 видов, представленных в умеренных и холодных областях земного шара; многие виды предпочитают сырые места. Большая часть лютиковых — одно- дву- и многолетние травы, также есть роды с древесным строением стебля, лианы (ломонос, *Clematis*). Семейство характеризуется большим разнообразием строения листьев, цветков и плодов. Многие виды содержат разнообразные алкалоиды, которые являются ядами и находят применение в медицине. С незапамятных времен знали о ядовитых свойствах **аконита (*Aconitum*)**. В Древней Греции и Китае из него получали яд для стрел. В Тибете до сих пор аконит считается «королём медицины» (рис. 80, вклейка). Даже мёд, содержащий пыльцу аконита, ядовит. **Живокость (*Delphinium*)** содержит около 40 алкалоидов, среди которых есть обладающие курареподобным действием. Адонис весенний (*Adonis vernalis*), **морозник (*Helleborus*)**, **сон-трава (*Pulsatilla*)** содержат гликозиды сердечно-сосудистой группы. Среди лютиковых имеются жиромасличные растения, обладающие полувысыхающими и высыхающими маслами. Наибольший процент жидкого масла обнаружен в семенах ломоноса, **лютика (*Ranunculus*)**, **василистника (*Thalictrum*)**. Особенно ценны для практического использования масла **чернушки посевной (*Nigella sativa*)**, **чернушки полевой (*N. arvensis*)**, **водосбора (*Aquilegia*)**, аконита, живокости, василистника. Многие лютиковые являются признанными декоративными растениями благодаря ярко окрашенным цветкам

разнообразной формы. Это **купальница** (*Trollius*), **анемоны** (*Anemone*), **перелеска** (*Hepatica*), сон-трава, живокость, водосбор и многие другие. Многие введены в культуру. Известно свыше 2 000 сортов **ломоноса** (*Clematis*). У крупноцветковых сортов цветки от белых до фиолетовых в диаметре до 22 см, а мелкоцветковые очень ароматны (рис. 81, вклейка).

Сем. **Крестоцветные** (*Brassicaceae*, или *Cruciferae*), кл. Двудольные, насчитывают до 380 родов и около 3 200 видов, которые рассеяны по земному шару неравномерно. Основная масса сконцентрирована в умеренной зоне северного полушария, главным образом в Старом Свете. Они успешно приспосабливаются к разнообразным местообитаниям. Представителей семейства можно встретить в условиях высокогорий (4 500–5 700 м над ур. моря), по морским побережьям, в арктических областях, в пустынях, полупустынях и степях, а также в лесах, увлажнённых местах и даже в воде. Но преобладают они среди растений засушливых и сухих местообитаний. Большинство крестоцветных одно- или многолетние травы; есть и полукустарнички, у которых одревесневают нижние части стебля. Многие высокогорные виды имеют подушкообразную форму, способствующую задержанию тепла. Хозяйственное значение крестоцветных трудно переоценить. Овощные, масличные, кормовые и медоносные культуры имеют среди них наиболее широкую известность, но основная роль принадлежит, конечно, капусте во всём многообразии её сортов (рис. 82, вклейка). Возделывали капусту ещё в доисторические времена, первые сведения о ней восходят к неолиту. Наибольшей популярностью пользуется **капуста огородная** (*Brassica oleracea*), множество сортов которой возделывается на всех континентах: капуста кочанная, кольраби, цветная и её разновидности — брокколи, и одни из древнейших культурных растений Китая и Японии — **капуста китайская** (*B. chinensis*) и **капуста пекинская** (*B. pekinensis*). Широко известны сорта **редьки** и **редиса** (*Raphanus sativus*), острые приправы — **хрен** (*Armoracia rusticana*) и **горчица сарептская** (*Brassica juncea*). Большое значение имеет ряд масличных культур: **рапс** (*Brassica napus* var. *napus*), горчица сарептская, **горчица чёрная** (*Brassica nigra*), **горчица белая** (*Sinapsis alba*), **рыжик** (*Camelina sativa*). Семена рапса содержат до 50% масла, его используют при закатке стстей, после специальной обработки оно хорошо вулканизируется, образуя каучукообразную массу (фактис), которую применяют для смягчения твёрдых каучуков и изготовления карандашных резинок. Масло горчицы сарептской применяется в кондитерской и хлебопекарной промышленности, при приготовлении маргарина и консервов, а порошок (жмых) представляет собой столовую горчицу. Рыжик даёт полувысыхающее масло, которое используется в мыловарении, для изготовления олифы и как смазочное для тракторов. К кормовым растениям относятся **брюква** (*Brassica napus* var. *napobrassica*), **репа** и **турнепс** (*Brassica rapa*). В народной медицине применяется **желтушник** (*Erysimum*), содержащий эризимилактон, который используется в сердечных препаратах. Кровоостанавливающее действие оказывает **пастушья сумка** (*Capsella bursa-pastoris*). Из листьев вайды красильной (*Isatis tinctoria*) получают краску индиго. Широко известны в цветоводстве левкой (*Matthiola incana*) и виды **бурачника** (*Alyssum*). Но среди представителей крестоцветных огромную роль играют и сорные растения, которые немалую заботу доставляют огородникам и полеводам.

Сем. **Крыжовниковые** (*Grossulariaceae*), кл. Двудольные, включает 2 рода: **смодину** (*Ribes*) и **крыжовник** (*Grossularia*) и более 150 видов, распространённых в умеренно тёплых и субтропических областях северного полушария, а также в горных районах Центральной и Южной Америки. Все крыжовниковые — кустарники с оче-

рёдными пальчатолопастными листьями без прилистников. Завязь у крыжовниковых нижняя, и плоды (ягоды) несут на своей верхушке засохшую чашечку. Культивируемые ягодные кустарники имеют большое хозяйственное значение. Сорты **крыжовника обыкновенного** (*G. reclinata*) различают по цвету ягод (зелёные, желтовато-белые, чёрные и красные). Многочисленными сортами представлена и **смородина: чёрная** (*R. nigra*), **красная** (*R. rubrum*), **золотистая** (*R. aureum*). На нижней стороне листьев чёрной смородины имеются желтоватые желёзки, выделяющие ароматические вещества, которые используются при консервировании овощей и грибов. Североамериканская смородина золотистая разводится в качестве декоративного растения, имеет золотисто-жёлтые цветки с приятным запахом.

Сем. **Горечавковые** (*Gentianaceae*), кл. Двудольные, насчитывает 80 родов и более 1 000 видов. В умеренных широтах и в горах господствуют однолетние и многолетние травы, в субтропических и тропических областях — полукустарнички, кустарники, лианы, деревья высотой до 5 м. Горечавковых можно встретить от тропиков до снегов Арктики; они растут в тундре, в степях, в лесах разных типов и широт, на лугах, болотах, по берегам водоёмов, но особенно их много в горах, а в альпийском поясе они господствуют (виды рода **горечавка** *Gentiana*). Горечавковые очень декоративны: окраска лепестков цветка поражает разнообразием — белая, желтая, розовая, красная, оранжевая, голубая, синяя и даже чернеющая (рис. 83, вклейка). Представители горечавковых имеют большое значение в жизни человека. Это лекарственные растения, применяемые в народной медицине Китая и Индии, где их используют уже многие тысячелетия. Использует их и официальная медицина: растения содержат горечи. Это глюкозиды (генциопикрин), гликозиды (генцизин, генциамарин), алкалоид (генцианин), флавоноиды и многие другие вещества. Из корней, корневищ и травы готовят настои, порошки, мази и отвары.

Сем. **Маревые** (*Chenopodiaceae*), кл. Двудольные, насчитывает более 100 родов и около 1 500 видов. Наиболее крупные рода: **марь** (*Chenopodium*, около 250 видов), **лебеда** (*Atriplex*, около 220 видов), **солянка** (*Salsola*, свыше 200 видов), **сведа** (*Suaeda*, до 100 видов); 42 рода монотипные, то есть содержат по одному виду. Среди маревых есть однолетние и многолетние травы, полукустарнички и кустарники и даже небольшие деревья (**саксаул** *Haloxylon*). Маревые распространены по всему земному шару от полярной зоны до тропиков, но основная масса приурочена к пустыням всех континентов. За исключением сорных и рудеральных растений, маревые — ярко выраженные ксерофиты и классические галофиты, живущие в условиях крайней сухости и чрезвычайного засоления почвы, которое не выносят никакие другие растения. Они — основные обитатели мокрых и пухлых солончаков по морским побережьям и по берегам временных и постоянных солёных внутриконтинентальных озёр.

В жизни человека маревые играют большую роль. Важнейшим овощным растением является **свёкла обыкновенная** (*Beta vulgaris*) и её разновидность — сахарная свёкла. В странах умеренного климата она является основным источником получения сахара. Как овощ хорошо известна листовая (шпинатная) свёкла, или мангольд, богатая витаминами А, В и С и минеральными солями. Родоначалницей культурной свёклы была дикая прибрежно-морская свёкла (свёкла морская — *Beta vulgaris* subsp. *maritima*), которая и по сей день растёт на побережьях Южной и Западной Европы. Но как первое культурное растение появилась шпинатная свёкла, она была известна уже в Вавилонии в VIII веке до н.э. Потом возникла столовая корнеплодная свёкла,

кормовая была выведена в XVI веке, и лишь в конце XVIII века в Германии была открыта сахарная свёкла. Как витаминный овощ широко культивируется **шпинат огородный** (*Spinacia oleracea*), он содержит витамины А, В и С, железо, фосфор; богат белком. В голодные годы население Европы и Азии прибегало к маю и лебеде, как суррогату крупы и хлеба. Недаром ходила пословица: «не то беда, что не хлеб, а лебеда — нет хуже беды, когда ни хлеба, ни лебеды!» Многие маревые являются лекарственными растениями, например, камфоросма монпельенская (*Camphorosma monspeliacum*), она содержит камфороподобное эфирное масло. Из инсегека, или бияргуна (*Anabasis aphylla*) получают инсектицид анабазин-сульфат, применяемый против сельскохозяйственных вредителей. Но среди маревых много сорных растений. Так, марь и лебеда входят в число самых распространённых и зловредных сорняков полей, садов и огородов — сорняков, уничтожаемых с большим трудом.

Полезные растения, родина которых Голарктическое царство. Из хлебных злаков: пшеница, рожь, овёс, ячмень; из овощных: свёкла, капуста, редька, морковь; из крупяных: гречиха, а также растения, названные в тексте.

Предложенное деление суши на флористические царства очень похоже на карту зоогеографических царств. В чём сходство и в чём отличие такого деления? Общее состоит в том, что и зоологи и ботаники выделяют Голарктис, Палеотропис, Неотропис, Австралис. Такое совпадение понятно, так как принципы флористического и фаунистического районирования одинаковы — они опираются на сходство, самобытность флор и фаун и отражают развитие континентов в связи со спецификой геологической истории территорий. Но есть и отличия. Зоологи не выделяют Капское царство; в Неотропис включают всю Южную Америку; Австралийское царство понимают шире: включают Новую Гвинею, часть островов Малайского архипелага, все острова Южной и Средней части Тихого океана; и, наконец, Голарктическое царство подразделяют на Неоарктис и Палеоарктис. Эти отличия связаны, во-первых, с разными биологическими особенностями животных и растительных организмов: животные способны к активному перемещению, активно выбирают место для жизни, а растения ведут прикрепленный образ жизни, поэтому контроль со стороны внешней среды по отношению к растениям более жёсткий, чем по отношению к животным. Таким образом, средства и способы расселения животных и растений различны. Второе обстоятельство заключается в том, что становление, развитие и господство на суше групп растений и животных происходило в разное время. Цветковые растения появились в середине мелового периода 70–100 млн. лет назад. А птицы, млекопитающие, на группы которых опираются при зоогеографическом районировании, появились в палеогене, и массовое развитие этих групп приходится на неоген, то есть на 30–40 млн. лет позже, чем растений. Фаунистические связи, восходящие к началу третичного периода и к мелу, при изучении распространения высших позвоночных улавливаются с трудом, а флорогенетические связи даже с мелового периода улавливаются довольно отчётливо. Если бы зоогеографическое районирование опиралось на изучение более древних форм, например, моллюсков, то получилась бы картина довольно сходная с флористическим районированием.

Раздел 2. ГЕОГРАФИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

ОСНОВЫ УЧЕНИЯ О РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ

Второй раздел ботанической географии — география растительности, где главным объектом изучения будут растительные сообщества, или фитоценозы (от греч. *phyton* — растение, и *koinos* — вместе, сообщество). Наука, изучающая растительные сообщества, фитоценозы, называется фитоценологией, или геоботаникой.

Растительное сообщество — это исторически сложившаяся совокупность видов, совместно произрастающих на определённой территории, которая обладает сходными условиями жизни. Внутри совокупности наблюдается определённая структура и определённые отношения между видами. По определению В.Н. Сукачёва: **фитоценоз** — это совокупность растений, произрастающих совместно на однородной территории, характеризующаяся определённым составом, строением, сложением и взаимоотношениями растений как друг с другом, так и с условиями среды. Характер этих взаимоотношений определяется, с одной стороны, жизненными, экологическими свойствами растений, с другой стороны — свойствами местообитаний, то есть характером климата, почвы и влиянием человека и животных. Любой фитоценоз населён животными. В нём животные строят жилища, находят пищу, выращивают потомство. Здесь же, в растительном сообществе, происходит разложение веществ, выделяемых животными, разложение трупов и растений и животных. Совокупность растений, животных и условий окружающей среды на определённой территории называется **биогеоценозом** (в зарубежной литературе **экосистемой**). Термин «экосистема» более широкий, так как биогеоценоз — это ранг экосистемы, это экосистема в пределах одного фитоценоза.

Итак, в состав биогеоценоза входят два компонента: 1 — комплекс живых организмов, составляющих **биоценоз**; и 2 — косная, абиотическая среда — **экоtop**. В свою очередь экоtop состоит из двух блоков: 1 — **климатоtop** (температура, свет, влага, воздух); и 2 — **эдафотоп** (почва, горная порода). Биоценоз подразделяется также на два блока по способу питания: 1 — зелёные растения, которые сами создают органическое вещество и потому называются **автотрофами** (фототрофами), или **продуцентами**; 2 — организмы, которые питаются уже готовым органическим веществом, то есть потребляют органическое вещество — это **гетеротрофы**, потребители, или **консументы**. Сюда относятся животные, грибы и бактерии (рис. 84). Между всеми четырьмя компонентами биогеоценоза существует взаимосвязь и взаимозависимость. Консументы зависят от продуцентов как потребители органического вещества, зелёные растения тесно связаны и зависят от потребителей. От климатических и почвенных условий зависят и зелёные растения, и животные, которые влияют на климатоtop и эдафотоп. Между климатоtopом и эдафотопом также существует связь и взаимное влияние.

На рис. 84 показана обобщённая картина связей между компонентами биогеоценоза, а на рис. 84а представлена детальная схема взаимовлияний (Реймерс, 1990), в которой, в отличие от предыдущей схемы, введён компонент «редуценты», разлагающие растительное и животное вещество после смерти на простые вещества (соли и газы), таким образом возвращающиеся в атмосферу и почвогрунт; и компонент «субстрат», находящийся как в косной, так и в живой части экосистемы.

Совокупность биогеоценозов образует биосферу Земли, то есть её наружную оболочку, свойства которой определяются жизнедеятельностью организмов. Учение о биосфере разработал академик В.И. Вернадский (1863–1945). В свете учения о биосфере становится особо значительной и выпуклой космическая и планетарная роль зелёных растений-фототрофов. Всем хорошо известна реакция фотосинтеза, когда из углекислого газа и воды при наличии солнечного света в зелёном растении при участии хлорофилла образуется органическое вещество, глюкоза, и выделяется кислород. Фотосинтез — это единственный в природе путь, благодаря которому на земном шаре аккумулируется, запасается солнечная энергия. (При сжигании 180 г глюкозы выделяется 675 ккал тепла). Это дало повод К.А. Тимирязеву назвать зелёное растение «консервом» солнечных лучей. Консервация солнечной энергии, удержание её в пределах биосферы происходило и происходит непрерывно, пока существуют на Земле жизнь и зелёные растения. Большие запасы энергии сосредоточены в полезных ископаемых, образовавшихся из растений, когда-то живших на Земле (уголь, нефть, торф). Современные, ныне живущие, растения вновь и вновь создают органическое вещество. Насколько грандиозен процесс фотосинтеза в масштабах планеты в современную эпоху, говорят следующие цифры. На поверхность Земли падает 47% света, то

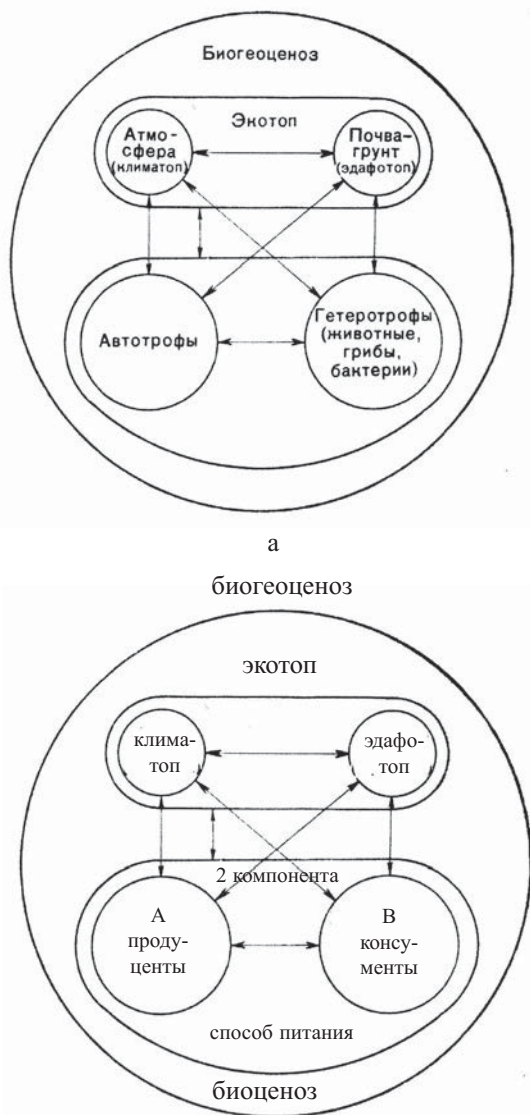


Рис. 84. Схема взаимовлияний в биогеоценозе. По: Жизнь растений, 1974.

Это дало повод К.А. Тимирязеву назвать зелёное растение «консервом» солнечных лучей. Консервация солнечной энергии, удержание её в пределах биосферы происходило и происходит непрерывно, пока существуют на Земле жизнь и зелёные растения. Большие запасы энергии сосредоточены в полезных ископаемых, образовавшихся из растений, когда-то живших на Земле (уголь, нефть, торф). Современные, ныне живущие, растения вновь и вновь создают органическое вещество. Насколько грандиозен процесс фотосинтеза в масштабах планеты в современную эпоху, говорят следующие цифры. На поверхность Земли падает 47% света, то

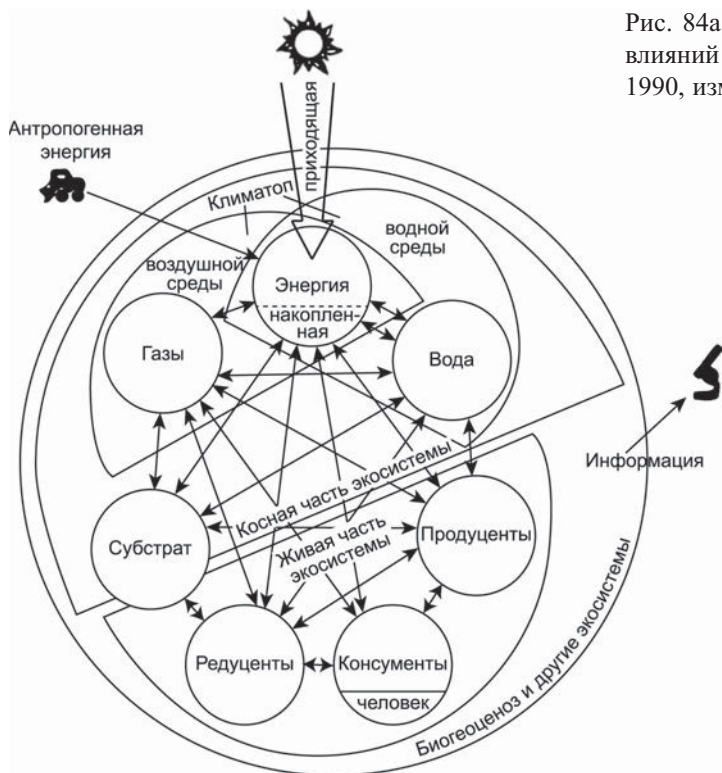


Рис. 84а. Детальная схема взаимовлияний в биоценозе. По: Реймерс, 1990, изменено.

есть только 47% солнечных лучей достигает поверхности Земли, из них на фотосинтез тратится 0,1–1%, в среднем по Земле — 0,2%. Количество энергии, ежегодно консервируемой всеми растениями (как наземными, так и водными) в 100 раз превышает всю энергию, ежегодно используемую человечеством. Энергия, которую ныне потребляет человечество, на 90% представлена продуктами фотосинтеза (уголь, торф, нефть) и примерно около 20% приходится на продукты современного фотосинтеза. Вот в этой связи: солнце — зелёные растения — Земля — мы говорим о космической роли растений.

Процесс фотосинтеза важен и для миграции веществ в планетарном масштабе, он активно повлиял на состав земной атмосферы, и в этом его планетарная роль. Современный состав атмосферы, в которой 21% кислорода (O_2) — это результат фотосинтеза. Ежегодно атмосфера пополняется 47 трлн. m^3 кислорода. По данным Рутгена (Дания), в докембрии (2–3 млрд. лет назад) кислорода в атмосфере было в 1 000 раз меньше, чем сейчас, то есть 0,02% и 1,5 млрд. лет назад содержание кислорода начало повышаться и достигло 21%. Кислород необходим для дыхания всем живым существам. Человек в спокойном состоянии в сутки пропускает через лёгкие 10–11 тыс. л воздуха, в год при этом утилизирует в организме кислорода 1,031 т. При физических нагрузках и высокой температуре воздуха потребность в кислороде может возрасти в 3–5 раз. На планете насчитывается около 6 млрд. человек, которым требуется кислорода в год 7,4 млрд. т.

Вот ещё несколько интересных цифр. Рассчитано, что через каждые 200 лет весь углекислый газ атмосферы проходит через тело зелёных растений, кислород — через 3 000 лет, вода — через 6 млн. лет. Поскольку растения на Земле живут 550 млн. лет,

вся вода Земли более чем 100 раз участвовала в процессе фотосинтеза. Большую роль в жизни на Земле играет озоновый (O_3) экран. Толщина слоя озона при 760 мм ртутного столба и $0^\circ C$ в среднем для всей Земли составляет 2,5–3 мм; в экваториальных областях — около 2 мм, в высоких широтах — до 4 мм. Основная масса озона в атмосфере расположена в виде слоя — озоносферы на высоте от 10 до 50 км с максимумом концентрации на высоте 20–25 км. В тропосфере содержание озона очень мало, изменчиво во времени и по высоте. Озон сильно поглощает радиацию в разных участках спектра, наиболее интенсивно с длиной волны менее 2900 \AA . Поэтому весьма активная в биологическом отношении часть солнечной радиации не достигает земной поверхности. Озоновый экран выполняет защитную функцию. Он задерживает основную массу постоянного потока солнечных и других космических излучений, которые, если бы попали на Землю, то сразу сожгли бы всё живое. Озоновый фильтр пропускает на Землю лишь небольшую часть ультрафиолетовых лучей, которые в определённой дозе полезны для человека и животных, так как уничтожают целый ряд болезнетворных микробов.

Всё выше изложенное показывает, какую роль играют зелёные растения в жизни на Земле, какова роль зелёного покрова Земли в охране окружающей нас среды, подчёркивает важность бережного отношения к растительности нашей планеты. После этого короткого отступления, касающегося основных понятий современной синэкологии, космической и планетарной роли растений, вернёмся к разбору вопроса о том, что же такое растительное сообщество. Теперь мы можем определить растительное сообщество как растительный компонент биоценоза, как часть системы — биогеоценоз, представленную растениями, причём эта часть будет представлена как автотрофами, так и гетеротрофами.

Характерные признаки растительного сообщества

1. Растительное сообщество характеризуется **флористическим составом, числом видов растений**, живущих в нём. Определение полного видового состава с участием грибов и бактерий — задача трудная и на современном этапе развития науки пока неразрешимая. Поскольку внешний облик сообщества определяется составом высших растений, обычно определяют только их. Число видов на единицу площади представляет флористическое богатство, или видовую насыщенность, которая в разных сообществах разная. Так, число видов на 100 м^2 в хвойном лесу составляет около 30, в дубраве — 40–50, на разных типах лугов — 30–50, а в луговой степи — 100.

2. Виды, населяющие фитоценоз, характеризуются разными экологическими потребностями в свете, влаге, составе воздуха. Л.Г. Раменский назвал эту особенность **экологической индивидуальностью видов**. Неравноценность, различие в экологических требованиях разных видов создаёт возможность взаимодополнения, максимального использования среды.

3. Виды в ценозе представлены ценопопуляциями. **Ценопопуляция** — это совокупность особей данного вида разного возрастного состояния. Ценопопуляции представляют собой структурные элементы фитоценоза. Особи разного возраста или возрастного состояния отличаются внешним обликом и экологическими особенностями и потребностями. Ель в возрасте 80 лет — дерево высотой 20–25 м — имеет совсем иные экологические потребности, чем ёлочка в возрасте одного года, не превышающая высоты 5 см.

4. Для характеристики сообщества важно знать не только, какие виды участвуют в формировании сообщества, но и какова **численность** или **обилие видов**. Обилие видов, плотность видов — это количество экземпляров или биомасса живого вещества на единицу площади. Виды, которые представлены обильно, большим числом особей, господствуют, называются **доминантами** (от лат. *dominantus* — господство). В наших ельниках часто в верхнем ярусе видим ель, а в нижнем — кислицу обыкновенную, оба вида господствуют, представлены обильно. Оба вида — доминанты, но роль их в сообществе разная. Ель определяет характер сообщества, влияет на микроклимат, на температуру, на освещение, почву (опад хвои создает определённое направление процесса почвообразования). Господствующий вид, определяющий микроклимат, называется **эдификатором** (от лат. *aedificator* — строитель). Доминант не всегда эдификатор. Ель в лесу и доминант и эдификатор, а кислица — доминант, но не эдификатор.

5. У растений, в зависимости от их роста, надземные органы расположены на разной высоте — так возникает расчленение сообщества в вертикальном направлении — **ярусность**. Ярусность — следствие разноразмерности и предпосылка комплементарности, то есть пространственной взаимодополняемости. Число ярусов в разных сообществах различно. В бору лишайниковом насчитывается два яруса: в первом ярусе — сосна, во втором — лишайник. В дубраве четыре яруса: в первом — дуб, во втором — рябина, клён, в третьем — орешник, в четвёртом — травы. Ярусность наблюдается и в подземной сфере, и связано это с тем, что корни разных видов расположены на разной глубине. Расчленение сообщества в горизонтальном направлении называется **мозаичностью**.

6. Временная характеристика сообщества, связанная с цветением доминирующего вида, называется **аспектом** или **аспективностью** (от лат. *aspectus* — внешний облик). Поскольку разные виды, составляющие сообщество, цветут в разное время, то в течение вегетационного периода внешний облик сообщества меняется. Весной в дубраве светло, листьев на деревьях ещё нет, в травяном покрове цветут голубые пролески. Местами они столь обильны, что, кажется, небо опрокинулось на землю. Летом, в сумраке дубрав, пролески уже не видно, не видны и ветреница лютичная, и медуница неясная, в травостое господствует сныть да осока. Хорошо выражена аспектичность в степях, где закономерно сменяют друг друга красочно-цветущие виды: золотые горчицеты, голубые незабудки, лиловые шалфеи. Растительное сообщество изменяется по сезонам года, меняется во времени. Подобные изменения носят циклический характер и возвращаются к исходному состоянию.

7. Но растительное сообщество — образование динамическое, растения активно воздействуют на среду. Меняется среда, но меняются и растения, которые здесь растут. Эти изменения однонаправленные. Необратимые изменения растительных сообществ называются **сукцессиями** (от лат. *successio* — преемственность). Сукцессии идут всегда, но где-то медленнее, где-то быстрее. Проследить сукцессии можно при зарастании водоёма. Растения постепенно осваивают водоём, вызывая его обмеление и зарастание (рис. 85). Зарастание водоёма может идти по типу образования сплавины. Растения постепенно наползают на воду, сплетение корневищ создаёт сетку, на ней поселяются другие растения, в первую очередь мхи, и образуется сплавина. Она растёт от берега к центру водоёма, где остаётся зеркало воды, и чем ближе к центру, тем сплавина тоньше. Вот на такой сплавине погибает героиня фильма «А зори здесь

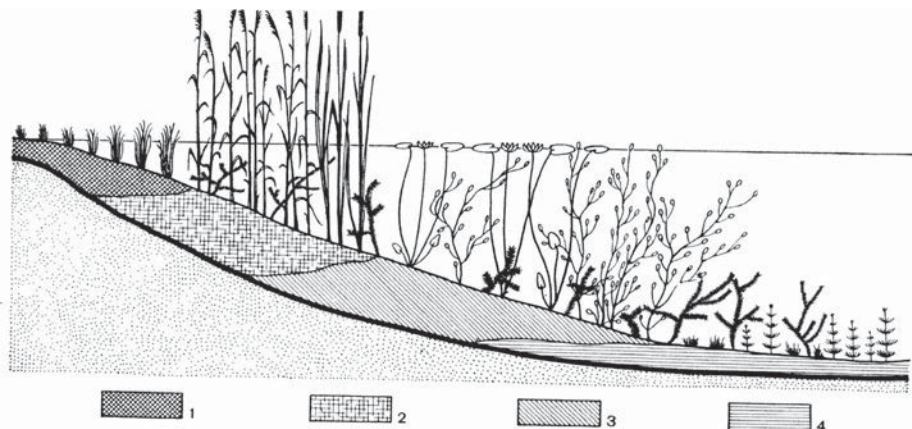


Рис. 85. Зарастание водоема. По: Жизнь растений, 1974.

тихие». Отмершие части растений падают на дно, при недостатке кислорода гниение идёт медленно, водоём мелеет, заселяется всё большим числом видов, постепенно превращаясь в болото и, наконец, в лес.

8. Каждое растительное сообщество характеризуется определённым набором жизненных форм растений. **Жизненная форма** — это внешний облик растений с определённым внутренним строением и физиологическими особенностями, выработанными за время их исторического развития и наиболее приспособленными к определённым условиям жизни. «Жизненная форма — это своеобразная внешняя форма растений (или их габитус), неразрывно связанная с биологией развития и внутренней структурой органов растения, возникшая в определённых почвенно-климатических и ценологических условиях и отражающая приспособленность растений к этим условиям» (Серебряков, 1962, с.57). Жизненная форма растения меняется по мере взросления и старения. Существует множество классификаций жизненных форм растений. Наибольшей популярностью пользуется классификация датского учёного К. Раункиера, предложенная им в 1905 г. (рис. 86). Она основана на степени защищённости почек возобновления, которые дают начало новым побегам после неблагоприятного периода. В зависимости от степени защищённости было выделено пять групп. 1. **Фанерофиты** (от греч. *phaneros* — открытый, видимый) — растения, почки возобновления которых находятся на некотором расстоянии от поверхности земли; это деревья и кустарники, которые делятся на несколько групп в зависимости от их высоты. 2. **Хамефиты** (от лат. *chama* — низкий) обладают почками возобновления, расположенными до 40 см над поверхностью земли. Это кустарнички и полукустарнички, растения-подушки. Таким образом, они защищены окружающей растительностью, растительными остатками или снегом. Среди подразделений, которые были выделены, подушечные формы особенно замечательны многочисленными прижатыми друг к другу деревянистыми веточками одинаковой высоты. Подобное строение обеспечивает сопротивление ветру, высуханию, абразии, тяжести снега и наблюдается чаще всего в высокогорьях. 3. **Гемикриптофиты** (от греч. *gemi* — полу, и *kryptos* — скрытый) обладают почками возобновления, расположенными на уровне поверхности земли, где они защищены растительными остатками, часто их собственными мёртвыми листьями или снегом.

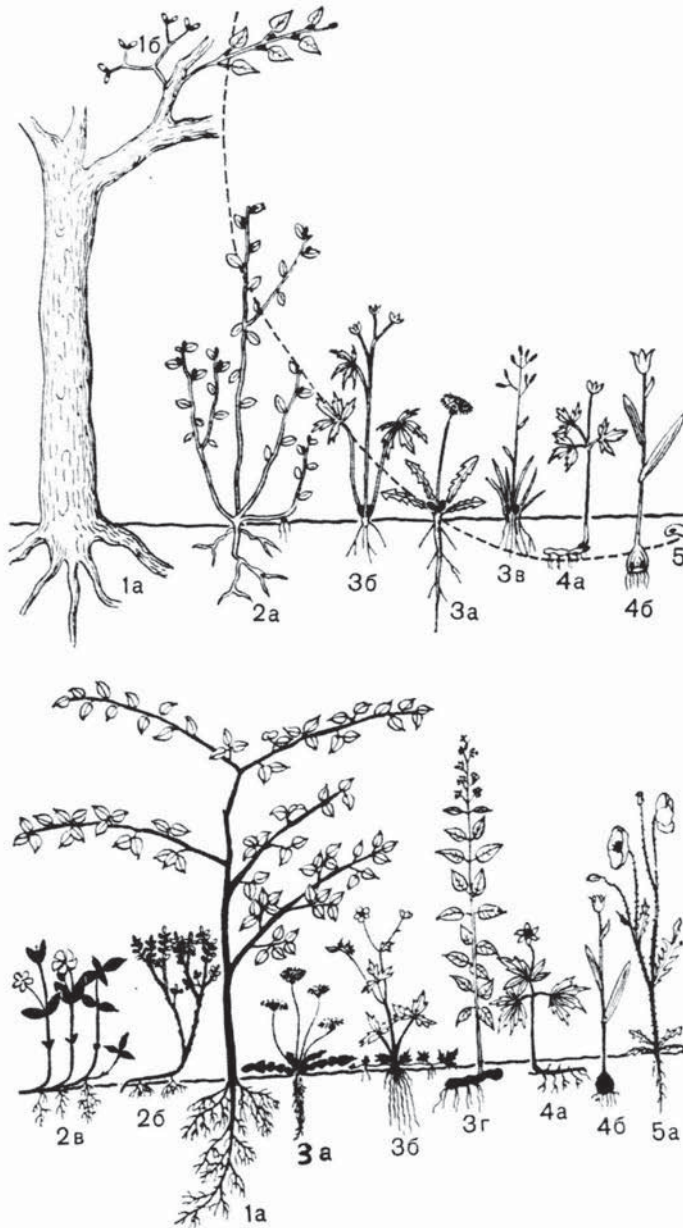


Рис. 86. Жизненные формы растений по Раункиеру (схема): 1 — фанерофиты (1а — тополь, 1б — омела); 2 — хамефиты (2а — брусника, 2б — черника, 2в — барвинок); 3 — геми- криптофиты (3а — одуванчик, розеточный гемикриптофит, 3б — лютик, 3в — кустовой злак, 3г — вербейник обыкновенный (протогемикриптофит); 4 — геофиты (4а — ветреница, корневищный геофит, 4б — тюльпан, луковичный геофит); 5 — терофиты (5а — мак-самосейка). Вверху — чёрным показаны зимующие почки возобновления (пунктирная линия — уровень их расположения); внизу — соотношение отмирающих частей (чёрным — остающиеся, белым — отмирающие на зиму). По: Жизнь растений, 1974.

Многие из них сохраняют зимующую розетку зелёных листьев. 4. **Криптофиты** имеют почки возобновления, погружённые в почву или воду, отсюда две следующие подгруппы: геофиты являются луковичными, корневищными и клубневыми растениями и гидрофиты — укореняющиеся на дне водоёма или свободно плавающие растения, однако у последних почки или диаспоры в неблагоприятное время года расположены в глубине водоёма. 5. **Терофиты** (от греч. *teros* — лето) однолетние растения, переживающие неблагоприятный период в состоянии диаспор. Процент видов каждой категории на данной территории образует её биологический спектр. В различных климатических зонах эти пропорции сильно меняются, что позволило выделить четыре основных «фитоклимата». Климат фанерофитов — это климат влажных тропических областей, климат гемикриптофитов — климат умеренных, неаридных областей, климат терофитов — жарких и умеренно тёплых областей с более или менее длительным сухим периодом; климат хамефитов — климат высоких широт и высокогорий.

КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

В фитоценологии существует иерархическое подразделение сообществ.

Самая мелкая единица называется **ассоциация**. Названия ассоциациям даются по господствующим видам — видам-доминантам. Если в 1-м ярусе доминирует ель, во 2-м — ярус — кислица, а в 3-м — зелёный мох, то такая ассоциация будет называться ельник-кисличник-зеленомошный. Если в 1-м ярусе — ель, во 2-м — брусника или черника, а в 3-м — зелёный мох, то такие ассоциации будут называться ельник-брусничник-зеленомошный и ельник-черничник-зеленомошный. **Группа ассоциаций** объединяет сходные ассоциации — это ельник-зеленомошник (сюда войдут и ельник-кисличник, и ельник-брусничник, и ельник-черничник). **Формация** — при выделении формации учитывается доминант-эдификатор, то есть господствующий вид-строитель, например, ельник, сосняк, дубрава, березняк. И, наконец, **тип растительности** выделяется по жизненной форме вида-эдификатора. Тип растительности — самое крупное подразделение растительного покрова земного шара. Различают четыре основных типа растительности: **древесно-кустарниковый** — **Lignosa** (*lignosus* — деревянистый); **травянистый** — **Herbosa** (*herbosus* — травянистый); **пустынный** — **Deserta** (*deserta* — пустынный), объединяет сообщества с сильно разреженным травостоем; **блуждающий** — **Errantia** (*errans* — блуждающий) тип растительности объединяет организмы, не прикрепленные к субстрату, взвешенные в водной, воздушной и почвенной среде.

В современной фитоценологии применяется термин «биом», введённый Ф. Клементсом ещё в 1916 г. Понятие используется как в биологической, так и в экологической литературе. В первом случае термин «биом» имеет чисто биоценотический смысл и подразумевает исторически сложившуюся совокупность видов растений и животных, характеризующуюся определённым типом физиономической структуры сообщества, выражающую комплекс адаптаций видов к условиям среды их обитания (Миркин и др., «Словарь понятий и терминов...», 1989). Во втором случае «биом» — это совокупность живых организмов и среды их обитания в определённой природно-климатической зоне. В таком понимании «биом» в иерархии экосистем (глобальная экосистема — это биосфера) представляет один из уровней организации биосферы: биогеоценоз... — биом... — природный пояс... — биосфера (Реймерс, 1990). Широко

распространены системы биомов Р. Уиттекера (1980), Г. Вальтера (1982) и Ю. Одума (1986). Они показывают расчленение биосферы на основе изменения климата, отражённые в растительности. Растительность суши представлена несколькими десятками типов, которые характеризуют самые крупные типы биомов: тропические экваториальные вечнозелёные леса, тропические листопадные леса, саванны, пустыни, степи и т.д. Другими словами, тип биома основан на типе растительности и определяется типом растительности.

Понятие о зональной и азональной растительности

Растения ведут прикрепленный образ жизни, они неподвижны, и в связи с этим условия жизни их в большей степени зависят от экологической обстановки. Ведущими факторами будут в первую очередь климатические: это тепло и влага и, во-вторых, характер субстрата, то есть почва. В географии растений существует понятие **эклиматоп** — это место, где влияние климата на растительность проявляется наиболее чётко. Такое наиболее чёткое влияние климата будет наблюдаться на определенных элементах рельефа, на так называемом **плакоре** (от греч. *plakos* — равнина), выровненном участке водораздела. Таким образом, плакор — ровная водораздельная территория, и тип растительности характеризуется по плакору. Растительность на плакоре называется **зональной**, или зональным типом. Зональная растительность — это лес, степь, пустыня. Наряду с зональным типом растительности существует **азональная** растительность, которая подразделяется на два подтипа: **интразональная** и **экстразональная**. Интразональная растительность — это такие сообщества, которые в силу своего местообитания не зависят от климата. Сюда относятся переувлажнённые местообитания: болота, водоёмы, реки, а также подвижные пески, скалы, известняки. Болота встречаются и в тундре, и в тайге, и в степи. В случае, когда зональная растительность встречается за пределами своей зоны, на местообитаниях, для неё благоприятных, такая растительность называется экстразональной. Так, в Московской области в лесной зоне на реке Оке наблюдаются фрагменты степных сообществ, а лес по влажным долинам рек проникает глубоко в степную зону. Другими словами, небольшие участки зональной растительности, встречающиеся в другой зоне, и будут экстразональной растительностью.

Приведённый в данном учебнике материал по растительным сообществам ни в коей мере не претендует на полное изложение учения о растительных сообществах. Он необходим только для того, чтобы дать представление о том, что такое растительное сообщество и кратко охарактеризовать его основные признаки и принципы классификации. Учение о растительных сообществах изложено в специальных учебниках по геоботанике (фитоценологии).

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПО ТЕРРИТОРИИ ЗЕМНОГО ШАРА

География растительности изучает современное состояние растительности и тесно связана с физической географией и с климатом планеты. Под климатом понимают совокупность погодных условий в их среднем годовом и суточном ходе. Климат имеет зональную природу (рис. 87 и 87а, вклейка). Распределение тепла и влаги на земле

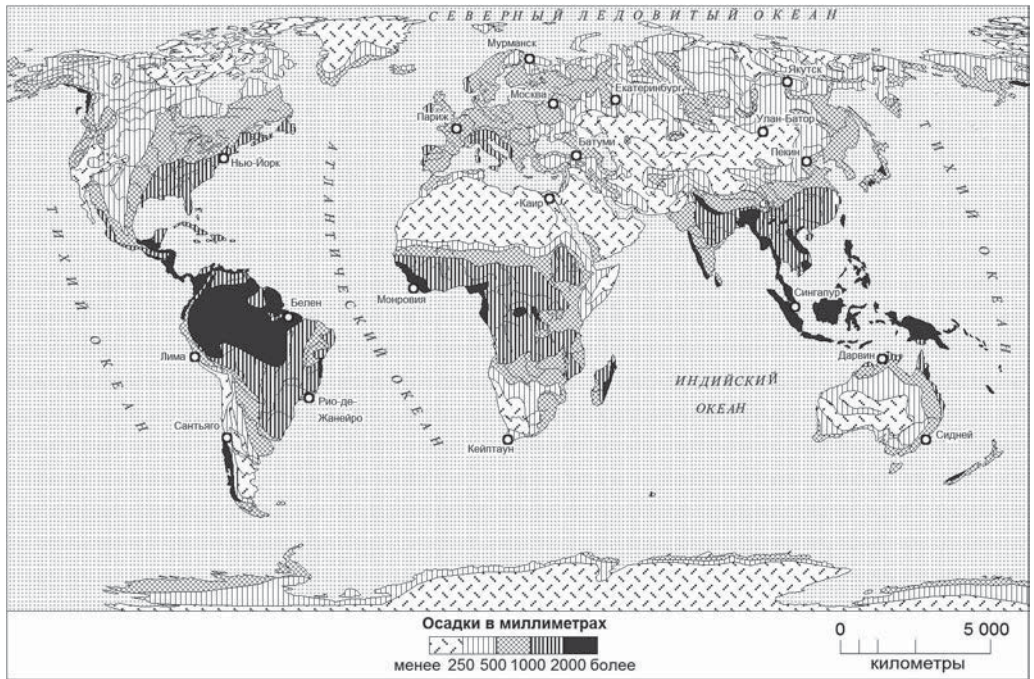


Рис. 87. Распределение осадков по поверхности суши. По: Жизнь растений, 1974, изменено.

подчинено ряду общегеографических закономерностей. Благодаря почти круглой форме (Земля — геоид, шар, сплюснутый к полюсам) и оси наклона, на Земле: 1 — средняя годовая температура воздуха понижается от экватора к полюсам. Из-за уменьшения угла падения солнечных лучей среднее количество солнечной радиации, приходящейся на единицу поверхности, убывает; 2 — температурные различия времен года от экватора к полюсам возрастают, так как увеличиваются сезонные изменения приходящей радиации; 3 — на климат оказывают воздействия океаны и моря, они смягчают климат. Сезонные, суточные и годовые амплитуды температуры над морем меньше, чем над сушей, так как вода имеет большую теплоёмкость и к тому же подвижна. При удалении от морских побережий климат становится более континентальным; 4 — на распределение температуры на суше влияют холодные и тёплые морские течения, а также ветры; 5 — на климат влияет рельеф местности. Горы преграждают путь ветрам, изменяют температурные условия, что особенно хорошо видно с поднятием в горы. Они задерживают осадки, например, западные склоны Кордильер влажные, а восточная сторона находится в дождевой тени — район сухой; 6 — распределение осадков на земной поверхности зависит от общей циркуляции атмосферы и закономерности здесь более сложные, чем при распределении тепла. С учётом всех показателей выделяется шесть типов климата и им соответствует определённая растительность (рис. 88).

I. Между 10° с.ш. и 10° ю.ш. расположена **экваториальная климатическая зона**. Здесь нет сезонов года, круглый год влажно и высокая температура. Этой зоне соответствуют влажные тропические леса, или экваториальные дождевые тропические леса, или бессезонные вечнозелёные тропические леса.

II. Между 10° с.ш. и ю.ш. — 30° с.ш. и ю.ш. находится **тропическая климатическая зона**. Осадки выпадают неравномерно, поэтому имеется влажный и сухой сезон, высокая температура и холодного времени года нет. Этой зоне соответствуют листопадные тропические леса и тропические саванны. Севернее и южнее саванн, в центре континентов наблюдается нехватка влаги, и большие участки почвы обнажены. Здесь располагаются тропические пустыни.

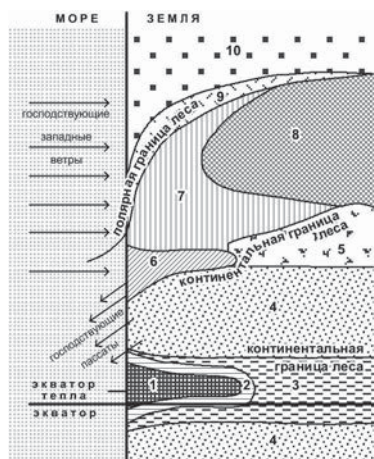
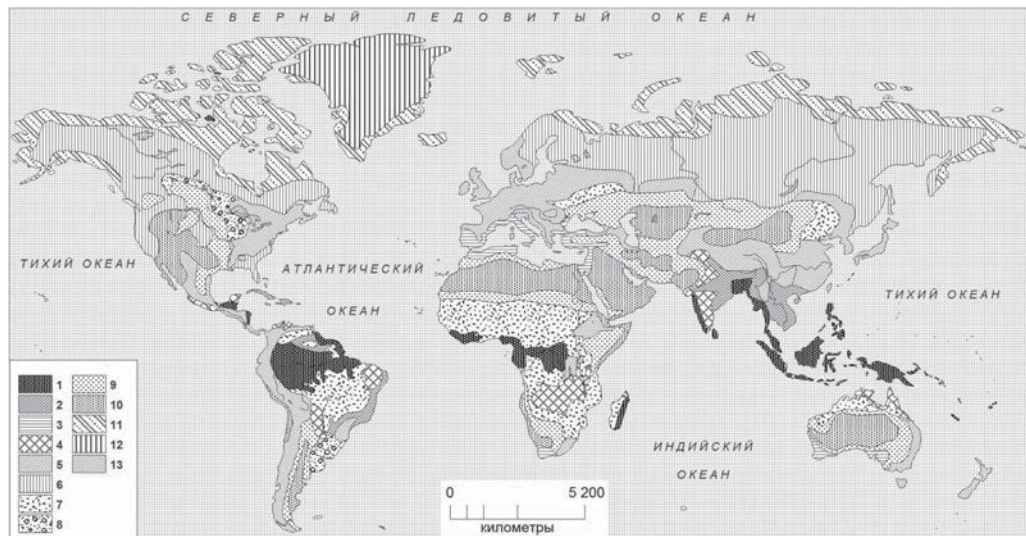
III. Между 30° с.ш. и ю.ш. — 35° с.ш. и ю.ш. — **сухая субтропическая климатическая зона**. Осадков выпадает мало, поэтому довольно сухо, температура сильно колеблется по сезонам года, и наблюдаются сильные суточные колебания из-за сухости воздуха и сильного излучения. Этой зоне соответствует растительность сухих пустынь на западных окраинах континентов и муссонных субтропических лесов на восточных окраинах континентов.

IV. Между 35° с.ш. и ю.ш. — 40° с.ш. и ю.ш. находится **переходная зона** с сезоном зимних дождей (климат средиземноморского типа), для которой характерно сухое жаркое лето с зимними дождями и даже лёгкими морозами. Этому климату соответствуют заросли кустарников и низкорослые леса с жёсткой вечнозелёной листвой. Их ещё называют жестколистные вечнозелёные субтропические леса, или сухие субтропические леса и кустарники средиземноморского типа.

V. Между 40° с.ш. и ю.ш. — 65° с.ш. и ю.ш. расположена **умеренная климатическая зона** с циклоническими дождями. Выделяется холодное и тёплое время года. Осадки выпадают более-менее равномерно, в сумме их немного, но летом больше. Зона подразделяется на подзоны: а) с умеренно тёплым климатом, для которой характерны широколиственные леса; б) с типично умеренным климатом, где растут хвойно-широколиственные леса; в) с аридно-континентальным климатом в центре континентов, где находятся прерии, пампасы, степи и умеренные пустыни; г) с холодным бореальным климатом с хвойными лесами (тайга). Зона хорошо выражена в северном полушарии.

VI. Севернее и южнее 65° расположена **арктическая (антарктическая) климатическая зона** с коротким летом, длинной суровой зимой с малым количеством осадков. Этой зоне соответствует растительность тундр и холодных пустынь. Эта зона хорошо выражена, как зона растительности, в северном полушарии и практически отсутствует в южном.

Краткий обзор закономерностей распределения зональных типов растительности в зависимости от факторов температуры и увлажнения можно представить в виде схемы (табл. 4). В схеме: слева направо — уменьшение влажности, сверху вниз — снижение температуры. Давно предпринимались попытки дать общую схему размещения растительных зон земного шара, отвлекаясь от частных, вызванных горными поднятиями и другими причинами. Растительные зоны изображали на одном, едином материке — так называемом «идеальном континенте». Земная поверхность считалась выровненной, плоской, а суша — нерасчленённой территорией. Это позволяло наглядно показать основные закономерности распределения растительных зон. Одна из первых попыток дать схему идеального континента (рис. 88а) была сделана швейцарским ботаником Г. Брокман-Ерошем (1912). Последней наиболее совершенной является схема, предложенная немецким ботаником Карлом Троллем (1955). Идеальный континент охватывает оба полушария, ширина континента находится в соответствии с реальной суммарной площадью суши на данной широте. В последнее время схему



а

б

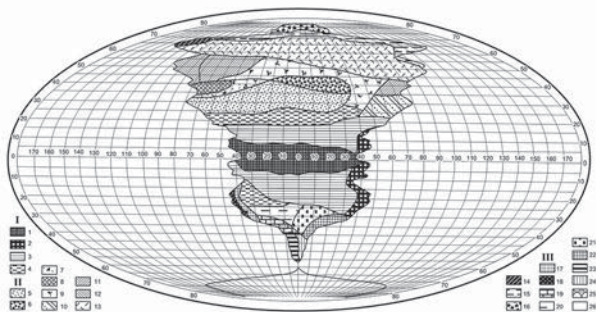


Рис. 88. Сверху: карта растительности мира (по: Воронов, 1963, изменено): 1 — тропический дождевой лес, 2 — тропический с полупадающей листвой, 3 — кустарники и колючие леса, 4 — средиземноморский кустарниковый лес, 5 — широколиственный и хвойно-широколиственный лес, 6 — хвойный лес, 7 — саванны, 8 — прерия, 9 — степь, 10 — пустыня, 11 — тундра, 12 — ледовый покров, 13 — высокогорья.

Снизу: а) типы биоценозов идеального континента (по Брокману-Ерошу и Рубелю, с изменениями): 1 — влажные тропические леса, 2 — леса с опадающей на сухое время листвой, 3 — саванны, 4 — пустыни, 5 — степи, 6 — лавровые и жестколистные леса, 7 — леса с опадающей на холодное время года листвой, 8 — хвойные леса, 9 — тундры, 10 — арктические пустыни (по: Воронов, 1963, изменено); б) ассиметричное распределение растительности в северном и южном полушариях на «идеальном» континенте по Троллю (по: Вальтер, 1968, изменено).

Таблица 4. Схема распределения зональных типов растительности

Гумидные районы (влажно) →			Аридные районы (сухо)			
Т Е П Л О ↓ Х О Л О Д Н О	10°–30°	Тропики	Влажные тропические экваториальные леса	Сухие тропические леса	Саванны	Пустыни тропиков
	30°–35° 35°–40°	Субтропики	Влажные субтропические леса	Сухие субтропические леса		Пустыни субтропиков
	40°–65°	Умеренные широты	Широколиственные леса умеренных широт	Хвойные леса умеренных широт	Степи	Пустыни умеренных широт
	Выше 65°	Арктическая	Тундры			Пустыни холодные

Тролля несколько видоизменил другой немецкий ботаник Г. Вальтер (1968). Именно в таком виде мы её и представим (рис. 88б). Вдоль экватора, отходя от него на 5–10° широты, от западного до восточного побережья континента расположены экваториальные вечнозелёные дождевые леса.

К северу и югу от этой полосы, в тропической зоне до 30°, с запада на восток почти по всему континенту идут тропические листопадные (дожде-зелёные) леса, сбрасывающие листву на сухое время года, сюда же включены влажные варианты саванн. В наиболее засушливых районах тропического пояса распространены сухие саванны и колючие редколесья. Вдоль восточного побережья континента узкой полосой встречаются дождевые леса муссонного климата.

Дальнейшее рассмотрение схемы идеального континента целесообразно вести отдельно в пределах каждого полушария.

В северном полушарии на широте 25–30° простирается обширная полоса жарких пустынь. Она идет от западного края континента далеко на восток, но до противоположного побережья не доходит. На западе, непосредственно на побережье океана, существование пустынь объясняется господствующими здесь сухими ветрами, дующими с суши на море (пассатами). В центре континента расположены пустыни с холодным климатом, где наблюдается недостаток тепла, морозные зимы, очень большие перепады температур в течение суток и крайняя сухость. Полоса пустынь к северу сменяется полосой полупустынь и степей. Здесь климат более влажный, чем в пустынях. Степи связаны с внутриконтинентальными районами. Степная зона идет с запада на восток, но нигде не выходит к побережью океана.

Листопадные (летнезелёные) лиственные леса в умеренных широтах тяготеют к окраинным частям континента. На востоке они выходят к берегу океана, но на западе не доходят до побережья, сменяясь лесами океаническими. В средней части континента их нет.

Особое место в северном полушарии занимает зона вечнозелёных жестколистных лесов и кустарниковых зарослей. Она находится в сухих районах субтропического пояса и имеет вид небольшого клина, который начинается от западного побережья континента на широте 35–40° и, сужаясь, немного вдаётся внутрь суши. К этому клину с севера примыкают листопадные и океанические леса, а также степи, с юга —

полупустыни. На восточной, хорошо увлажнённой части континента, в субтропических широтах расположены субтропические вечнозелёные влажные леса.

В умеренном поясе от зоны степей и листопадных лиственных лесов идёт сплошная полоса бореальных хвойных лесов (тайга). Там, где климат имеет океанические черты хвойные леса граничат с лиственными. В центре материка, где климат континентальный, они примыкают к степям.

На севере за зоной хвойных лесов идет вдоль всего континента узкая полоса тундры. На востоке она расширяется, и её граница с тайгой опускается к югу. На северо-западе континента узкой полосой, лежащей к северу от тайги, расположен ещё один тип зональной растительности северного полушария — субарктические берёзовые леса (криволесье). К северу от тундры распространена полоса арктических пустынь, она занимает сравнительно небольшую площадь.

Таково расположение зон в северном полушарии. Оно отображает разнообразие климата разных территорий. В этом полушарии общая площадь суши велика, и суша простирается далеко в сторону полюса, что создаёт условия для существования особых типов зональной растительности (тайги, тундры).

В южном полушарии суммарная площадь суши гораздо меньше и идеальный континент не идёт так далеко к полюсу. Его крайняя южная оконечность располагается на широте 56° (это примерно широта Москвы в северном полушарии). Общими для обоих полушарий из зональных типов во внетропических районах будут субтропические пустыни и вечнозелёные жестколистные леса и кустарники, приуроченные к западной, сухой части материка. Но в южном полушарии есть свои специфические типы зональной растительности. Это пустыни полосы туманов (крайний юго-запад континента), где почти не выпадает дождей, а растения получают воду из туманов; дождевые леса (вечнозелёные лиственные) умеренного пояса (западное побережье южной части материка, где выпадает много осадков). Все эти типы растительности не имеют аналогов в северном полушарии, т.к. там нет соответствующих климатических условий. В южном полушарии нет таких типов зональной растительности, как тайга и тундра, занимающих обширные территории в северном полушарии.

Итак, схема идеального континента даёт хорошее представление об основных закономерностях размещения растительных зон Земли. Она наглядно показывает широтное положение каждой зоны, относительный размер занимаемой ею площади, особенности размещения зоны в пределах континента (близ края, в центре, на западе, на востоке), её конфигурацию. Схема идеального континента помогает разобраться в сложной картине распределения растительных зон на реальных континентах.

ТРОПИЧЕСКАЯ ЗОНА

ЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ ВЛАЖНЫЕ ТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА (ДОЖДЕВЫЕ ТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА)

Влажнотропические леса впервые были описаны основоположником географии растений А. Гумбольдтом во время его путешествия по Южной Америке. Обширные лесные пространства бассейна Амазонки были названы им гилеями (от греч. *hileon* — лес). Сейчас это название распространено на дождевые леса всех континентов. Тро-



Рис. 89. Древовидные папоротники. По: Кернер, 1903.

пический лес — древнейшая растительная формация. Ещё в третичное время тропический лес покрывал большую часть северного полушария. На территориях, занятых в настоящее время тропическим лесом, в течение длительного времени не было крупных климатических изменений. Поэтому здесь сохранилось много древних растений, уже исчезнувших на других территориях земного шара, например, древовидные папоротники (рис. 89).

Распространение. Тропический дождевой лес распространён в пределах экваториальной климатической зоны, приблизительно между 10° с.ш. и 10° ю.ш. В неотропическом флористическом царстве: бассейн реки Амазонки, Гвиана, восточное побережье Центральной Америки, большая часть Малых Антильских островов. В палеотропическом флористическом царстве: в Африке: бассейн р. Конго; в Азии: западное побережье Индии, Цейлон, Индо-Малайская область (Филиппинские о-ва, Молуккские о-ва, Зондские о-ва, кроме Восточной Явы, Новая Гвинея, Тихоокеанские о-ва); в Австралии: восточное побережье.

Климатические особенности. Выше мы писали, что климатом называют совокупность погодных условий в их среднем годовом и суточном ходе. Представление о климате дают **климадиаграммы**, метод графического изображения климата, позволяющие с одного взгляда выявить характерные особенности того или иного климата, его различия или сходство с климатом других районов. При составлении климадиаграмм (рис. 90) используют предложенное Госсеном (H. Gaussen, 1955, цит. по: Вальтер, 1968) соотношение между средней месячной температурой и количеством осадков, как $1 : 2$, иными словами, 10°C соответствует 20 мм осадков. При таком масштабе ($T : \text{Ос} = 1 : 2$), засушливая часть года характеризуется кривой осадков, расположенной ниже температурной кривой. Для выделения полусушливого периода используется соотношение $T : \text{Ос} = 1 : 3$, то есть $10^\circ\text{C} = 30$ мм осадков. Представление о средних многолетних климатических условиях влажных тропиков дают климадиаграммы на рис. 91. Экваториальный влажнотропический климат характеризуется постоянством температуры и большой влажностью. Средняя годовая температура от $+24$ до $+30^\circ\text{C}$. Годовое количество осадков от 2 000 до 5 000 мм, но местами достигает весьма больших величин: на вершине одного из Гавайских островов (Кауаи) оно составляет 12 500 мм, у юго-западного подножия вулкана Камерун — 10 500 мм, в городе Черрапунджи выпадает 11 630 мм. Распределение осадков по месяцам более-менее равномерное, влажность воздуха высокая — 80–90%. Таким образом, годовой ритм погоды

не выражен. Однако погода меняется в зависимости от времени суток. Г. Вальтер, долго живший в тропической Африке, подчёркивает, что в экваториальном тропическом климате мы имеем дело не с сезонным изменением климата, а с суточными колебаниями температуры и влажности воздуха. В солнечные ноябрьские дни температура в течение дня может меняться от $+23,4^{\circ}\text{C}$ в 6 ч до $+32,4^{\circ}\text{C}$ в 14 ч, т.е. в пределах 9°C , а влажность воздуха — в пределах 25%. Если средняя месячная амплитуда температур колеблется от 1 до 6°C , то средняя суточная амплитуда от 6 до 12°C . Средний суточный минимум температуры $+18^{\circ}\text{C}$, средний суточный максимум $+30$ ($+32$) $^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум $+15$ ($+16$) $^{\circ}\text{C}$, абсолютный максимум $+35$ ($+36$) $^{\circ}\text{C}$. Итак, колебания температуры и влажности воздуха в течение суток гораздо более значительны и резки, чем амплитуда средних месячных показателей. Вот как описывает свои впечатле-

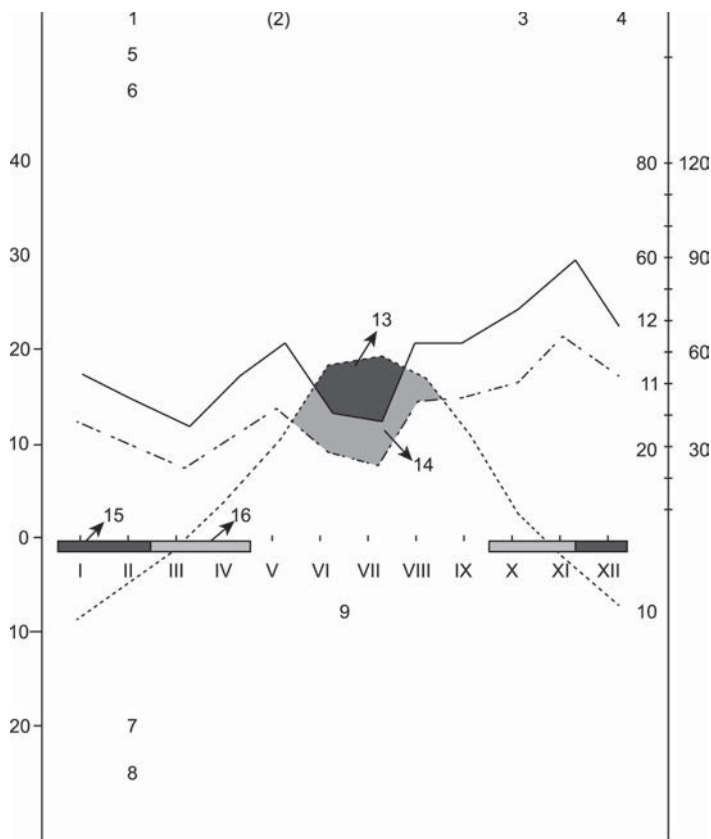


Рис. 90. Построение климадиаграммы: 1 — станция, 2 — высота над уронем моря, 3 — средняя годовая температура, 4 — средняя годовая сумма осадков, 5 — средний суточный максимум самого тёплого месяца, 6 — абсолютный максимум, 7 — средний суточный минимум самого холодного месяца, 8 — абсолютный минимум, 9 — число дней со средней суточной температурой выше 0°C , 10 — кривая средних месячных температур, 1 деление равно 10°C , 11 — кривая средних месячных осадков (соотношение $10^{\circ}\text{C} = 30\text{ мм}$), 12 — кривая средних месячных осадков (соотношение $10^{\circ}\text{C} = 20\text{ мм}$), 13 — засушливый период, 14 — полусушливый период, 15 — месяцы с температурой ниже 0°C , 16 — месяцы с температурой выше 0°C .

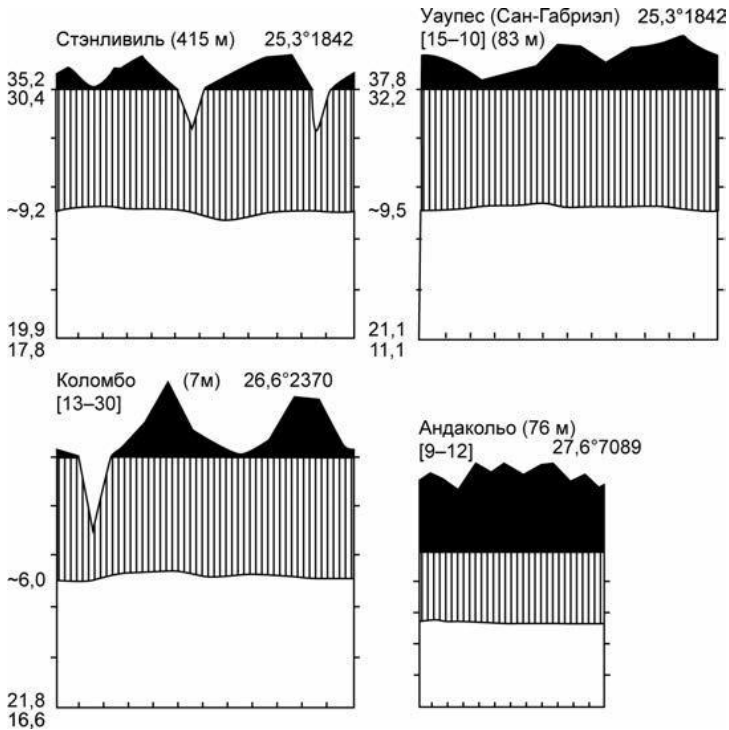


Рис. 91. Климатдиаграммы тропического леса. По: Вальтер, 1968, изменено.

ния Г. Вальтер. «Тот, кто бывал во влажных тропиках, не забудет прелести веющего прохладой раннего утра, когда перед самым восходом солнца в лесу просыпается жизнь, раздаётся многоголосый хор птиц, пробиваются первые лучи солнца и капельки росы на сочных листьях, словно жемчужины, загораются всеми цветами радуги. Воздух свеж и прохладен. Но как только солнце поднимается над горизонтом, начинаешь испытывать тягостное чувство, невольно ищешь тени, уж во всяком случае надеваешь тропический шлем. Постепенно стихает громкое щебетание птиц; воздух становится всё более душным. Небо заволакивается тяжёлыми облаками, и вот уже разразилась гроза. Но дождь быстро проходит, снова светит солнце, кругом всё мокро. Мимолётная прохлада вскоре сменяется угнетающей духотой, впечатление такое, что находишься в оранжерее. Лишь к вечеру начинает тянуть лёгкий свежий ветерок, а после захода солнца снова всё оживает. Мягкие ночи в тропиках великолепны. На яркий свет лампы слетаются мириады причудливых насекомых — лакомая добыча изящных гекконов. Но свет привлекает и истинных мучителей рода человеческого — москитов, единственное спасение от которых — противомоскитный полог. В помещении и без того душно, однако приходится забираться под сетку. Часами беспокойно ворочаешься и, измучившись, наконец, засыпаешь. Так, почти без всяких изменений, проходят день и ночь вне зависимости от времени года. Для человека, жившего в умеренной зоне, длительное пребывание во влажных тропиках превращается в настоящее мучение. Это одна из причин наших скудных знаний в области экологии тропического леса» (Вальтер, 1968, т.1, с.79).

Характеристика влажного тропического леса

Флористический состав. Одна из главных особенностей дождевых лесов — это поразительное разнообразие флористического состава. Так, в бассейне Амазонки насчитывается около 40 000 видов, на Зондских островах — 35 000, на полуострове Малакка — 9 000, а на небольшом острове Тринидад (у северных берегов Южной Америки) — 1 289 видов. Здесь в основном растут виды, относящиеся к семействам и родам, ареалы которых не выходят за пределы тропиков. Это семейства типично тропические, например, **бигнониевые, панданусовые, стеркулиевые (*Bignoniaceae, Pandanaceae, Sterculiaceae*)**. В лесах разных континентов сосредоточено видовое многообразие различных семейств. Так, для Малайского архипелага и Малакки указывается 160 видов древесных **двукрылоплодниковых (*Dipterocarpaceae*)** из 380 существующих. Гилеи Южной Америки богаты деревьями из порядка бобовоцветные (***Leguminosae***), а большинство видов **мелиевых (*Meliaceae*)** находятся в лесах Западной Африки. Лишь немногие семейства являются общими с флорой других климатических зон. Это мотыльковые (*Papilionaceae*), сложноцветные (*Compositae*), молочайные (*Euphorbiaceae*), лилейные (*Liliaceae*), крапивные (*Urticaceae*). Дождевые, или влажнотропические леса — это в основном леса смешанного типа, изучение видового состава которых далеко от завершения.

Спектр жизненных форм по классификации Раункиера представлен в табл. 5. Соотношение различных жизненных форм дано в процентах от общего числа видов в сообществе. Для сравнения приведён спектр жизненных форм по листопадному лесу Западной Европы. Из таблицы видно, что в дождевом тропическом лесу господствуют фанерофиты (66%), т.е. деревья и кустарники; на долю фанерофитов в западноевропейском лесу приходится всего 27%, а наибольшее число видов приходится на гемикриптофиты (39%). Видовой состав деревьев в тропическом лесу чрезвычайно разнообразен и богат. Деревья одного и того же вида встречаются довольно редко. В лесу нет господствующих деревьев одного вида, доминируют деревья многих видов. Поэтому дождевой тропический лес полидоминантный. Особо надо отметить, что деревья и кустарники характеризуются мощным и пышным развитием.

Таблица 5. Спектр жизненных форм в дождевом тропическом лесу и в лесу Дании

Жизненные формы	Дождевой лес Южной Америки	Листопадный лес в Дании
Фанерофиты	66	27
Хамефиты	12	6
Гемикриптофиты	0	39
Криптофиты	0	23
Терофиты	0	5
Эпифиты	22	0
Число видов деревьев на 1 га	40–100	6–8
	Лес полидоминантный	Лес олигодоминантный



Рис. 92. Ярусность в тропическом лесу. По: Жизнь растений, 1974.

Ярусность. Долго считалось, что в дождевом тропическом лесу нельзя говорить о ярусном сложении этого сообщества. Если смотреть на лес с высоты птичьего полёта, то поверхность тропического леса характеризуется сложным рельефом, сложным рисунком, так как деревья имеют разную высоту. Если смотреть на лес с земли, то впечатление такое, что растения стремятся заполнить всё пространство стеблями и листьями, и, кажется, они одержимы болезнью пространства. В 1952 г. (в русском переводе в 1961 г.) вышла книга П.У. Ричардса «Дождевой тропический лес», где было показано, что и в тропическом лесу можно выделить ярусы. Он предложил метод профильных диаграмм, который заключается в следующем. В лесу закладывается полоса длиной 40–60 м и шириной 7,6 м. В пределах этой полосы все деревья срубаются. У них измеряется высота, длина ствола до начала кроны, ширина кроны. На основании полученных цифр вычерчиваются профильные диаграммы. Впервые удалось глубоко и точно в количественном отношении изучить тропический лес. В результате выявилась следующая картина (рис. 92). В лесу выделяются отдельные деревья, далеко отстоящие друг от друга, высотой до 45–50(60) м с широкой полусферической кроной до 25 м в диаметре. Это деревья-«маяки». Именно они возвышаются над общим пологом и обуславливают зубчатость, неровность верхней линии леса. Ярус А занимает нишу от 45–35 м. У деревьев этого яруса также широкие кроны, как и у деревьев яруса В высотой от 37–28 м. Следующие ярусы С (25–15 м) и Д (13–8 м), где в основном небольшие деревца и кустарники, ветви которых вытянуты вверх и прижаты к стволу, что придаёт кроне веретеновидную, конусовидную или ромбическую форму. Ярус Е (13–5 м) занят высокими травами. Подобный вариант полидоминантного смешанного леса, где нельзя выделить эдификаторов и доминант, наиболее широко рас-

пространён в пределах ареала дождевого леса. В поймах тропических рек, в условиях переувлажнения почвы, встречаются леса с монодоминантным первым ярусом, который слагается какой-то одной древесной породой со стволами от 30 до 45 м высотой. Их тяжёлые кроны смыкаются между собой и переплетаются иногда настолько тесно своими боковыми ветвями и стеблями лиан, что не падают, даже если дерево срублено. Второй ярус редкий, хорошо отличается от первого. Третий ярус высотой до 10 м представлен единичными деревьями с узкими вытянутыми кронами. Четвёртый ярус — кустарники и деревца высотой до 3–5 м, которые почти совсем не имеют боковых побегов и тянутся вверх в виде хлыста. На более освещённых участках растут крупнолистные травы, представляющие пятый ярус. Таким образом, в тропическом дождевом лесу выражена многоярусность и мощное пышное развитие деревьев. Слияясь друг с другом, ярусы дают картину сплошной зелёной стены.

Внешний облик деревьев тропического леса чрезвычайно характерен. Деревья, входящие в один ярус, вне зависимости от систематической принадлежности, часто имеют общие черты. Такими чертами являются форма кроны, характер ветвления, размеры, цвет и диаметр ствола. Стволы у деревьев прямые и необычайно стройные. Они начинают ветвиться очень близко к вершине, кроны небольшие, так как ветвление слабое, до 3–4-го порядка (у наших пород деревьев до 6–8-го порядка). Покровные ткани тонкие и гладкие, обычно это перидерма, а иногда и эпидерма. Толщина её может быть 10–25 мм, часто она настолько тонка (3 мм), что под ней просвечивает хлорофиллоносная ткань, и стволы имеют зеленоватый цвет. У пальм эпидерма сохраняется всю жизнь. Почки деревьев защищены очень слабо, часто эту функцию выполняют волоски, слизистые выделения или развившиеся прилистники и листовые черешки.

Особенности строения листьев. При огромном флористическом богатстве форма листовых пластинок растений дождевых лесов мало варьирует. Листья обычно небольшие, простые, цельные, цельнокрайние, кожистые, плотные, с острием, образующим кончик-капельницу, напоминают листья лавровишни длиной 15–20 см и шириной 7–10 см. Но есть виды с довольно крупными листьями. Большие различия в размерах листьев выявляются при сравнении листьев одного и того же вида у молодых экземпляров, развитых в нижнем ярусе, с листьями особей, расположенных в верхнем ярусе. Так, у полисциас (*Polyscias polybotrya*) из сем. **Аралиевых** (*Araliaceae*) на взрослом экземпляре, развитом в верхнем ярусе, длина листьев составляла 55–95 см, а у молодого деревца того же вида расположенного в пределах кустарникового яруса — 170 см. Окраска листьев колеблется от желтоватой и красноватой до тёмно-зелёной. Очень разнятся по окраске и положению на стебле молодые и старые листья. Молодые листья почти у всех видов окрашены в розоватые и даже красные тона, кроме того, пластинка молодого листа безжизненно свисает вниз, чем сильно отличается от расположения взрослых, вполне развитых листьев. Это связано с тем, что при быстром росте молодых побегов формирование механической ткани часто отстаёт, поэтому молодая листва в первое время бывает как бы вялой. С возрастом лист зеленеет, принимает нормальное положение и его розовый тон совершенно исчезает, уступая место интенсивному зелёному цвету.

Анатомическое строение листьев у деревьев яруса А и деревьев-«маяков» отличается от листьев яруса В и С. В предполуденные и послеполуденные часы освещение листьев деревьев верхних ярусов очень сильное, резко меняются условия увлажне-



Рис. 93. Лист тропического растения фикуса священного. Капельное острие. По: Варминг, 1902.

ния, может быть ветер. Всё это усиливает испарение. Растению надо суметь поднять воду на высоту 40–60 м. В это время суток листья испытывают недостаток влаги. Для уменьшения транспирации у листьев выработались приспособления к уменьшению испарения, к удержанию влаги. Листовые пластинки небольшие, они кожистые, как бы лакированные, с хорошо развитой кутикулой, мощным развитием механических тканей, жилок и столбчатого мезофилла. Эти признаки характерны для ксероморфной структуры листа (от греч. *xeros* — сухой). Деревья, находящиеся в ярусах В и С, резких суточных колебаний погоды не испытывают. Сюда в меньшей степени проникают солнечные лучи, здесь суше, даже темно, большая влажность и безветренно. И листья этих деревьев тонкие, мягкие, крупные, со слабо развитым столбчатым мезофиллом, с большим количеством межклетников. У таких листьев нет приспособлений к экономии влаги, и они характеризуются гигроморфной структурой (от греч. *hygros* — влажный). Так как условия, в которых существуют низкорослые деревья и кустарники, отличаются высокой влажностью, у этих растений появляется приспособление к выделению не паров воды, а капельножидкой воды через водяные устьица, так называемые гидатоды (от греч. *hydatus* — вода, ро-

дительский падеж от *hydor* — вода). Гидатоды расположены по краю листа или на вытянутой очень острой верхушке листовой пластинки. Острый кончик-капельница может достигать, например, у священного фикуса (*Ficus religiosa*) 5 см (рис. 93). Капельное острие способствует стоку воды с поверхности листа. Процесс выделения капельно-жидкой воды называется гуттацией (от лат. *gutta* — капля). Путешественники отмечают, что под пологом влажного тропического леса, даже если нет дождя, с листьев непрерывно падают капли (особенно во второй половине дня, когда душно и влажно). Итак, экологическая обстановка в разных ярусах влажного тропического леса разная, и, соответственно этому, имеются разные варианты структуры листьев.

Особенности корневых систем. Характерная особенность многих крупных деревьев яруса А и «маяков» развитие корней-контрфорсов, досковидных корней. Это поверхностные корни, неравномерно утолщающиеся вверх и идущие от основания ствола. У взрослых деревьев досковидные корни могут достигать высоты 9 м и на такое же расстояние радиально расходиться от ствола, постепенно уменьшаясь в размерах. Толщина этих корней колеблется от нескольких сантиметров до внушительных размеров. В среднем у дерева может быть от 3 до 5 таких корней. На рисунке 94 видно, что человек стоит как бы в загородке из этих корней, высота которых 1–1,5 м. Образование досковидных корней, видимо, связано с избыточным увлажнением почвы и с высокой средней температурой. В первые годы жизни дерева камбий функционирует нормально, и лишь спустя некоторое время из-за плохой аэрации он начинает слабо

работать на нижней стороне корня и более активно на верхней, поэтому и отложение вторичной древесины идёт только по верхнему краю корня. Если такой корень разрезать поперек, то на спице будет ясно видна асимметрия колец прироста древесины. Досковидные корни образуются даже у некоторых европейских древесных пород на влажных местообитаниях в пойменных лесах, например, у вяза развесистого (*Ulmus effusa*).

На зыбких болотистых почвах у растений развиваются ходульные корни. У *Pandanus*, винтовых пальм (рис. 25), придаточные корни закладываются значительно выше поверхности почвы, идут под некоторым углом по отношению к стволу. Часто основание ствола перегнивает, и растение стоит на придаточных корнях как на ходулях.

Корневые системы деревьев влажного тропического леса стали изучать сравнительно недавно. Оказалось, что основная масса всасывающих, питающих корней сосредоточена в тонком поверхностном слое почвы (20–30 см); максимальная глубина залегания до 2–3 м, в среднем от 1,2 до 1,5 м. Таким образом, корневые системы поверхностные, расположены неглубоко и распространены вширь. Характер корневой системы сопряжён с характером почвы. Почвы влажных тропиков — ферралитные или глинистые латеритные. Последние работы, выполненные в плане МБП ЮНЕСКО, показали, что леса очень богаты, а почва мало плодородна, то есть содержит мало гумуса, органического вещества, которое в процессе минерализации могло бы обогатить почву питательными веществами. Для сравнения: количество органического вещества в почве наших лесов 70–170 т на га, в слое 10–20 см в тропиках — 29–50 т на га, почва прерий содержит гумуса 12 000 т на га. Наши подзолистые почвы содержат 1 6% гумуса, в тропиках — 0,1–1,2%. Когда были получены эти данные, ботаники и географы недоумевали, как может развиваться столь пышная растительность на таких скудных почвах? Оказалось, что в условиях влажных тропиков, где всегда тепло и сыро, поверхностный слой почвы населён огромным количеством микроорганизмов, грибами и бактериями. Они чрезвычайно быстро разлагают опад, остатки падающих листьев, веток, упавшие деревья. Высвобождающиеся минеральные элементы тут же вновь поглощаются густой сетью поверхностных корневых систем. Круговорот веществ в почвах влажного тропического леса происходит необычайно быстро. Запас минеральных элементов включён в живую биомассу и не накапливается в почве, как в лесах умеренных климатических областей.



Рис. 94. Досковидные корни (резиновое дерево и баньян). По: Альбом по географии растений, 1902.

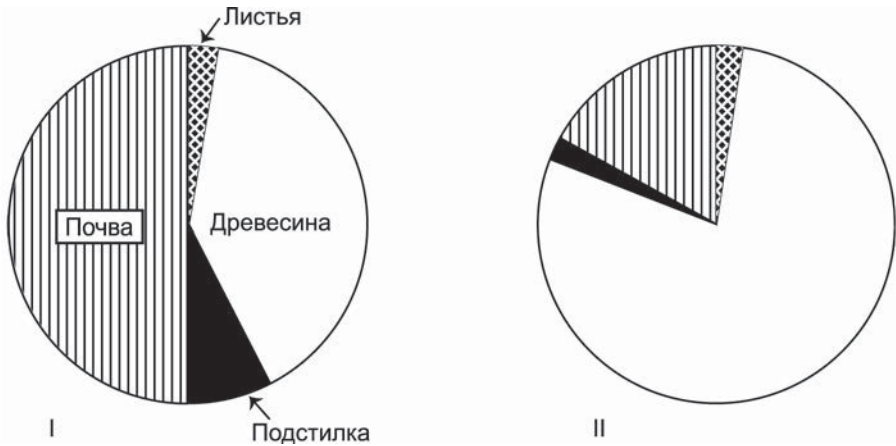


Рис. 95. Распределение органического углерода в северном (1) и тропическом лесу (2). В тропическом лесу больший процент общей органики находится в биомассе. По: Одум, 1975, изменено.

Круговорот питательных веществ в тропическом лесу. При сравнении распределения органики во влажном тропическом лесу и в лесах умеренной зоны выяснилось, что обе экосистемы содержат примерно одинаковое количество органического углерода (имеется в виду всё органическое вещество — живое и мёртвое). В дождевом тропическом лесу три четверти органики содержится в древесине, и только одна четвертая часть находится в почве, подстилке и листве. В северных лесах половина органического вещества находится в почве, и из второй половины только одна треть приходится на древесину, а две трети — на подстилку и листву (рис. 95). Поэтому, когда вырубают лес умеренной зоны, в почве остаются питательные вещества, сохраняется структура, и с этой почвы в течение многих лет можно получать достаточно высокие урожаи. Низкие температуры зимой способствуют удержанию в почве питательных веществ и уничтожению вредителей и паразитов. Во влажных же тропиках вырубка леса отнимает у земли способность удерживать питательные вещества и бороться с вредителями, так как здесь круглый год сохраняются высокие температуры и идут выщелачивающие ливни. В круговороте веществ, происходящем во влажных тропических лесах, большую роль играют грибы, живущие на корнях (микориза), — это живая «ловушка питательных веществ». Таким образом, на севере круговорот веществ в биогеоценозе зависит от физических процессов, на юге — от «биологических». Интенсивный биологический круговорот веществ во влажных тропических лесах объясняет тот факт, что на плантациях и полях, возделанных на пожарищах и вырубках, почва быстро утрачивает своё плодородие, продуктивность культур падает, земли забрасываются, если не введена правильная система земледелия и не вносятся регулярно удобрения. Учёные всего мира обращают особое внимание на то, что использовать площади из-под влажного тропического леса под сельскохозяйственные культуры и плантации нужно очень осторожно и биологически грамотно, иначе плодородие этих областей будет безвозвратно утеряно. Как пишет Ю. Одум в «Основах экологии»: «Технический нажим — и в результате экологический срыв. Во всяком случае, вот что должны понять и запомнить филантропические организации северных стран, оказывающие помощь развивающимся странам: высокотехнологизированные агротехнические

приёмы умеренной зоны нельзя без изменений переносить в тропические районы» (Одум, 1975, с. 136). В настоящее время идёт интенсивная рубка влажного тропического леса. Ежедневно вырубается около 70 га леса. А сейчас вырубка леса ещё более усилилась в связи с прокладкой трансамазонской трассы. Освоение Амазонии — угроза экологическому равновесию Земли. Вырубки постепенно превращаются в пустыни.

Ритм развития тропических лесов. Прежде чем говорить о ритмах развития, необходимо уяснить два понятия. Растения различаются по длительности жизни листьев. Выделяются листопадные и вечнозелёные растения. У листопадных растений длительность жизни листьев меньше одного календарного года, то есть меньше 12 месяцев. У таких растений одновременно происходит опадение листьев — листопад. У вечнозелёных растений длительность жизни листьев больше одного года — 1,5–2–3 и так далее. Листья вечнозелёных растений тоже опадают, но листопад растянут во времени. Смена листьев у вечнозелёных растений происходит постоянно. Итак, мы говорим, что дождевые тропические леса — вечнозелёные, то есть кроны деревьев в любое время года имеют зелёные листья. Но древесные породы, которые бы непрерывно нарастали, росли в течение года, неизвестны. Отдельные виды деревьев характеризуются весьма выраженной периодичностью роста и развития. Встречаются древесные породы, у которых листва опадает полностью, и дерево стоит некоторое время обнажённым. Листопадные древесные породы, которые хотя бы кратковременно оставались совершенно без листьев, можно встретить в любом районе тропиков. Но они не характерны для постоянно влажных тропиков. Отсутствие периодичности в росте может наблюдаться только у молодых деревьев. Ритм развития побегов и сбрасывание старых листьев зависит от видовой принадлежности. По ритму развития выделяются следующие группы деревьев: 1-я группа — **синхронные виды**. Все особи данного вида одновременно разворачивают почки и одновременно сбрасывают старые листья, то есть наблюдается синхронность в ритме развития у всех экземпляров. Это позволяет местным жителям ориентироваться во времени. Так, на островах Новые Гибриды местные жители никогда не исчисляют свой возраст в годах, однако полевые культуры высаживают через строго определённые промежутки времени: ямс, когда цветёт *Erythrina indica*; батат, когда созревают плоды *Alphitonia zizyphoides*. 2-я группа видов характеризуется **асинхронностью на уровне отдельных экземпляров**, особей. Ритм развития отдельных экземпляров не совпадает. Одни экземпляры цветут, другие плодоносят, у третьих трогаются в рост молодые побеги. Примером могут служить представители семейства двукрылоплодных. У 3-й группы видов наблюдается **асинхронность на уровне побегов одного и того же экземпляра**. Одни побеги цветут, другие плодоносят, третьи теряют листву, четвёртые трогаются в рост. Подобные виды при поверхностном наблюдении кажутся постоянно цветущими и плодоносящими, например, геофила травяная (*Geophila herbacea*). Общим для почти всех тропических пород влажных тропических лесов является несколько приростов в течение года. Вот почему нельзя определить возраст деревьев по кольцам прироста древесины стволов, как это обычно делается для пород умеренных широт, у которых имеется один годичный прирост. Каучуковое дерево в Амазонии трогаётся в рост 5–7 раз в течение года и в древесине кольцо откладывается 5–7 раз. На спилах имеются кольца прироста, но они не соответствуют одному календарному году. Чтобы определить возраст дерева по годичным кольцам, надо знать число приростов в год. Если в пределах одного дерева ритм роста не согласован, одна ветвь растёт, другая находится в покое,

третья плодоносит, а четвёртая цветёт, то в стволах колец прироста нет. Интересно, что сезонный ритм развития наших пород меняется в условиях тропического климата. На острове Реюньон (к востоку от Мадагаскара, в группе Маскаренских островов) растут персиковые деревья, выращенные из семян, полученных из Европы. Вначале они ежегодно теряли листья, затем периоды покоя всё более сокращались и, наконец, деревья вовсе перестали сбрасывать листья. Эти данные подтверждают мнение об эндогенной природе ритмичности развития листьев, которая при ярко выраженной климатической периодичности следует последней и поэтому кажется ею обусловленной.

Цветение растений. Фаза цветения растений дождевых лесов разнообразна по срокам, продолжительности и интенсивности. Форма, размеры и окраска цветков и соцветий также довольно сильно различаются. Большинство ярко цветущих видов входят в состав деревьев первых ярусов. Они развивают броские по окраске соцветия высоко в кроне, и тогда с земли их трудно рассмотреть. Многие деревья и кустарники нижних ярусов имеют мелкие невзрачные, обычно белые цветки, хорошо заметные в сумраке леса и ночью. В дождевом лесу нет периода, когда бы отсутствовали цветущие растения, но число их в разные месяцы различно. Периодичность цветения у разных видов подвержена большим колебаниям. Одни цветут в течение всей жизни с малыми интервалами, и одновременно на одном дереве можно найти и плоды, и цветки, как у шоколадного дерева; другие цветут несколько раз в год, но есть виды, которые цветут один раз в 5–6 лет (виды семейства двукрылоплодниковых), а есть виды, цветущие в своей жизни только один раз, например, пальма тени. Одной из особенностей древесных пород дождевого леса является **каулифлория** (от лат. *caulescens* — стебель, и *florus* — цветки) — образование цветков, а затем и плодов непосредственно на старых толстых ветвях и стволах. Пазушные почки в течение нескольких лет остаются спящими и только спустя некоторое время прорывают кору, после чего начинают развиваться цветки. Во всей тропической зоне насчитывается около 1 000 видов, обладающих каулифлорией. Различают несколько типов каулифлории в зависимости от места образования цветков: 1) на безлистных ветвях, 2) только на главном стволе, 3) у основания ствола, 4) на длинных побегах с листовыми чешуйками, отходящими от ствола или от нижней части ветвей и 5) на длинных плетеобразных ветвях, лежащих на поверхности почвы. О причинах каулифлории существует множество предположений, как, например, накопление большого количества ассимилятов в стволе, но большинство из них неубедительны. Интересен тот факт, что каулифлория наблюдается исключительно у видов нижнего яруса древостоя, где опыление с помощью ветра и летающих насекомых невозможно. Цветки опыляются мелкими беспозвоночными, термитами и муравьями, а также летучими мышами и летучими собаками. Они летают ночью и опыляют цветки, расположенные низко на стволе. Семена также распространяются летучими собаками, которые питаются плодами этих деревьев. Как пишет Г. Вальтер, «непривлекательную окраску, часто неприятный запах и вкус плодов таких растений и, наконец, необыкновенное положение их на дереве можно объяснить лишь приспособлением к распространению семян таких растений летучими собаками, которые лакомятся этими плодами только ночью» (Вальтер, 1968, с. 120).

Примером растения, у которого развита каулифлория, может служить **хлебное дерево**, или **джекфрут**, или **джек** (*Artocarpus heterophyllus*) из сем. **Тутовые** (*Moraceae*). Культура этого растения развита по всем тропикам. Дерево достигает высоты 25–35 м и отличается долговечностью (60–80 лет). Растение однодомное. Мужские и женские

цветки размещаются на разных соцветиях. Женские соцветия образуются на стволе (иногда у самой поверхности почвы или даже под её поверхностью) и скелетных ветвях. Взрослое дерево формирует до 100 плодов в год. Плоды необычайно крупные, массой 25–30 кг и даже 50 кг (рис. 96, вклейка). Плоды созревают на дереве последовательно снизу вверх с ноября до апреля–августа. Но в ряде тропических районов, например, в Южной Индии, Бангладеш, Ассаме и др. цветение и плодоношение деревьев продолжается в течение почти круглого года. Крахмалистая мякоть плода полупрозрачная, сочная, сладкая и твёрдая. В Индии джекфрут считают фруктом невысокого качества, он используется повсеместно как пища для малообеспеченного населения, несмотря на его вполне приемлемые вкус и аромат. Плоды употребляют в свежем виде и для приготовления разнообразных блюд с рисом, сахаром, кокосовым молоком. Созревшие плоды содержат небольшое количество латекса. Поэтому для того, чтобы во время обработки они не прилипали к рукам, руки смазывают кунжутным или другим растительным маслом (латекс растворим в жирах). Но чаще плоды используют для приготовления хлеба. Во время сбора урожая копают ямы объёмом $1,5 \times 1,5 \times 1,0$ м, их стенки обкладывают камнями и банановыми листьями. Снятые плоды пробивают концом острой палки, за ночь они начинают бродить. Утром с закисающих плодов снимают кожуру, помещают в яму, утрамбовывают, закрывают листьями и сверху камнями. Когда подействует закваска, из ямы берут порцию, кладут в деревянное корыто, добавляют воду и начинают месить тесто. К тесту добавляют кокосовое молоко. Готовое тесто заворачивают в листья и ставят в печь. Получившийся продукт по вкусу близок к мякишу печёного хлеба, смешанного с картофелем. Благоприятное действие этого продукта на организм человека замечено в связи с высоким содержанием в нем витаминов группы В и Е. Изобретение хлеба из бродящего теста принадлежит, очевидно, жителям Океании. В дневниках древних мореплавателей описаны пищевые и антицинготные свойства плодов хлебного дерева. Кроме приготовления хлеба, жители Океании использовали лубяную часть стволов трёхлетних деревьев, богатую колленхимой, для изготовления тканей. Ось мужского соцветия применяли в качестве фитиля; клей получали варкой млечного сока (латекса) в смеси с кокосовым маслом; древесина хлебных деревьев шла на строительные нужды.

Другие жизненные формы. В тропическом дождевом лесу доминируют деревья, но наряду с этим в лесу развиваются ярусы, подчинённые древостою. Кустарниковый ярус играет небольшую роль. **Травянистый ярус** беден по видовому составу, и травы встречаются в малом количестве экземпляров. Общее количество травянистых растений в тропическом лесу составляет лишь малый процент от количества растущих здесь деревьев и кустарников. Так, в Амазонской области их всего 12% от общего числа видов. Это мхи, папоротники, плауны, злаки, осоковые, бегониевые, ароидные и др. Часто мхи, плауны и папоротники господствуют над цветковыми растениями. Виды травяного покрова вырастают до 6 м и часто достигают уровня яруса кустарников, а иногда даже нижнего яруса древостоя, например, банан и бамбук, высотой до 15–18 м (рис. 26, 27 и 97). Большинство трав характеризуются длинными стеблями со слабо развитой механической тканью. Размеры и форма листьев трав весьма разнообразны. Листья обычно нежные, тонкие, гигроморфной структуры, реже сочные, мясистые, как у бегонии (*Begonia*), всем хорошо известного комнатного растения. Эпидерма листа лишена мощной кутикулы, часто клетки эпидермы вытянуты в сосочки, отчего создаётся впечатление бархатистой поверхности. Окраска листьев различна. Много



Рис. 97. Травы в тропическом лесу. Бамбук.
По: Альбом по географии растений, 1902.

видов с полосками, пятнами, прожилками разных оттенков, от беловато-зелёного до тёмно-красного и синеватого цвета. Пестролистность — приспособление к существованию в условиях слабой освещённости и особенностям светового режима. Листья верхних ярусов поглощают из спектра солнечных лучей красную часть, и на поверхность почвы попадают в основном зелёная и синяя часть спектра, поэтому растениям приходится поглощать зелёные и синие лучи вместо красных; жёлтые листья — синюю часть спектра, красные листья — зелёную часть спектра. Цветение трав ещё менее, чем цветение древесных растений, связано с определённым временем года, однако оно часто обуславливает периодичность развития, например, у *Amorphophallus*, у которого сначала развиваются цветки и лишь позднее листья. Нередко у трав развиваются клубни, которые служат не столько для накопления запасных питательных веществ, сколько органами вегетативного размножения.

Межъярусная растительность. Большая часть растений дождевых лесов образует

внеярусную или лучше говорить межъярусную растительность. Это лианы и эпифиты. В механическом отношении они обнаруживают прямую зависимость от деревьев, которые используются ими как опора или место прикрепления.

Лианы. Почти во всех семействах, обитающих в тропическом лесу, встречаются виды, представленные лианами. Лианами могут быть пальмы, злаки, орхидные, бромелиевые, бобовые, кактусовые. Число их видов огромно. Словно толстые переплетающиеся канаты, обвивают они стволы от почвы до самой кроны, свисают с вершин деревьев, стелются по земле и снова взбираются на другие стволы. Длина лиан может превышать 70 м, а самым длинным растением считается ротанговая пальма, длина которой достигает 300 м. Большинство видов лиан — древесные растения. Одревесневшие стебли по строению отличаются от стволов деревьев: в них чередуются участки одревесневшие с недревесневшими. Это обеспечивает большую эластичность при постоянном изменении положения тела на опоре (рис. 98). Лианы очень быстро растут. Было среди учёных мнение, что лианы как жизненная форма сформировались в конкуренции за свет: чем быстрее листовая поверхность будет вынесена на свет, тем скорее растение победит в борьбе за существование. Но исследования последних лет показали, что эта точка зрения не совсем правильна. Лианы — светолюбивые растения и характерны для мест, где был вывал деревьев, образовались окна, просветы. Таким образом, лианы — индикаторы степени нарушенности тропического леса. По берегам рек и на опушках леса лианы образуют совершенно непроходимые заросли.

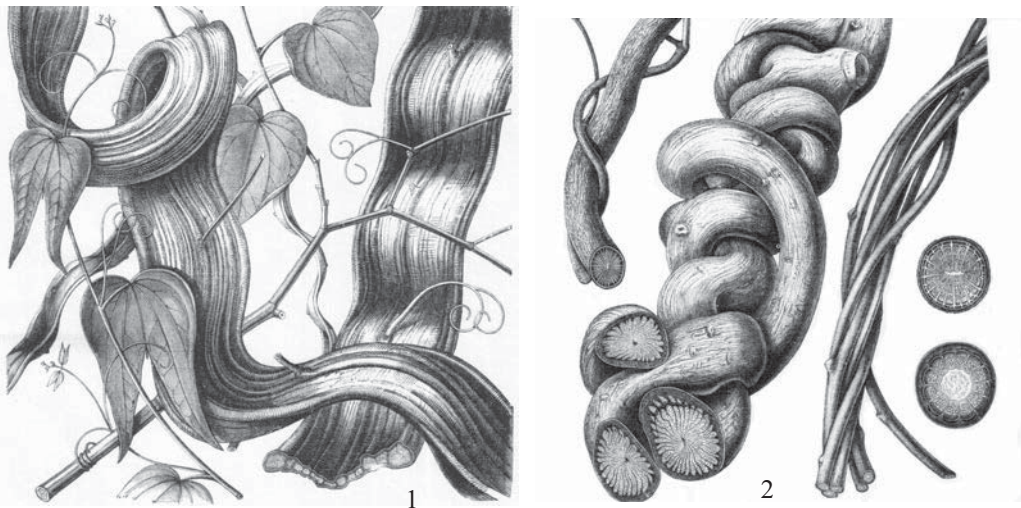


Рис. 98. Лианы. 1 — баухиния (*Bauchinia*), 2 — аристолохия (*Aristolochia*). По: Альбом по географии растений, 1902 и Кернер, 1906.

Достигнув вершины дерева и оказавшись на сильном свету, лианы образуют столь густую раскидистую крону, что дерево-опора нередко погибает. В открытой местности лианы часто приобретают форму низкого кустарника. Снабжение водой со временем сильно развивающейся кроны происходит по очень длинному и тонкому стволу. Оно возможно лишь благодаря почти полному отсутствию сопротивления току жидкости в сосудах, очень больших и к тому же лишённых поперечных перегородок. Если перерубить одним ударом топора ствол у основания некоторых видов лиан, то можно получить из среза около стакана чистой питьевой воды. Обычно всходы лиан нормально растут на почве, но вскоре их стебель начинает быстро удлиняться без образования достаточно прочной механической ткани. Чтобы подняться над землей, лианы прикрепляются к другим растениям, причём способы прикрепления весьма различны. По способу прикрепления к опоре лианы подразделяются на **вьющиеся**, **цепляющиеся** и **лазающие**.

Примером **вьющихся** лиан может служить **чёрный перец** (*Piper nigrum*) — тропическая пряная культура из сем. **Перцевые** (*Piperaceae*). Это кустарниковая лиана, дико произрастающая во влажнотропических лесах полуостровов Индостан, Малакка, о. Цейлон, Малайского архипелага. Вьющийся стебель 10–12 м длиной и 8–12 мм в диаметре имеет быстро растущую верхушку с длинными междоузлиями. При помощи вращательных движений стебель обвивает какую-либо вертикальную опору и плотно прижимается к ней (рис. 99, вклейка). Лиана весьма теневынослива, живёт в густой тени леса около основания стволов. В узлах стебля образуются листья, соцветия и воздушные корни. Листья кожистые, блестящие, яйцевидной формы или ланцетовидные. Соцветие колосовидное, длиной до 15–20 см. Цветки мелкие, желтовато-белые. Плод костянка, шарообразной формы, при созревании краснеет. Высушенные плоды чёрные или чёрно-бурые с морщинистой поверхностью, до 5 мм в диаметре. Для получения чёрного перца убирают зелёные, незрелые плоды. После отделения от плодоножек их высушивают на солнце в течение 7–10 дней. Иногда для ускорения сушки

плоды на короткое время опускают в горячую воду. Белый перец получают из красных зрелых плодов. Их помещают в воду на несколько суток, для лучшего отделения околоплодника. После освобождения от мякоти ядра сушат, и они становятся гладкими, круглыми, грязно-белого цвета. Запах и вкус такого перца менее острый, аромат более сильный.

Примером **цепляющихся** лиан могут служить **ротанговая пальма** (*Calamus*) (рис. 32) и **непентес** (*Nepenthes*) (рис. 28). Ротанговая пальма — древовидная лиана с гибким прочным стволом, несущим мощные перистые листья, черешки которых продолжены в длинные хлысты, усаженные шипами, колючками, крючками наподобие гарпунов. Такими канатами-гарпунами лиана зацепляется за соседние стволы и образует плотную сеть петель и узлов. Стволы столь прочны, что используются при устройстве висячих мостов через протоки и неширокие реки. Непентес — насекомоядное растение, обитает по топким местам и болотам. Это эндем островов Малайского архипелага, лесов восточной Индии и о. Мадагаскар. У растения развиваются сильно видоизменённые листья. У такого листа нижняя часть черешка зелёная, сильно уплощена и выполняет функцию фотосинтеза. Утонченной средней частью черешка, способной закручиваться вокруг опоры, лиана цепляется за соседние растения и поднимается вверх. Конец черешка имеет форму кувшинчика и превращён в аппарат для ловли мелких насекомых. Кувшинчики всегда висят вертикально на оттянутом пружинящем конце черешка. И только крышечка кувшинчика представляет собой листовую пластинку.



Рис. 100. Ароидные с воздушными корнями в виде канатов. По: Альбом по географии растений, 1902.

Лазяущая лиана — **Монстера деликатесная** (*Monstera deliciosa*) из сем. **Ароидные** (*Araceae*). Она не обвивает опоры, а ползёт по ней, цепляясь воздушными придаточными корнями-прицепками, боковыми ветвями и даже черешками листьев за кору деревьев. Корни-прицепки образуются на той стороне стебля, что прижата к дереву-опоре, растут горизонтально, достигая иногда значительной длины, и «прилипают» к коре дерева-опоры с помощью особых волосков. Кроме корней-прицепок у монстеры развиваются воздушные корни, они более мощные и возникают на свободной, не прижатой к опоре, стороне стебля. Эти корни растут вертикально вниз и свободно висят или как бы ползут вниз по коре дерева-опоры. Дойдя до почвы, проникают в неё и интенсивно ветвятся, тем самым увеличивают активную всасывающую поверхность, обеспечивают растение влагой и минеральным питанием (рис. 100). Родина её Южная Америка, где она распространена в гилеях. Из-за огромных разрезных и продырявленных листьев она широко куль-

тивируется как комнатное растение. Соцветие у монстеры — початок, длиной 25–30 см. После цветения ось початка становится сочной, ароматной и может употребляться в пищу как фрукт. В комнатных условиях монстера цветёт редко.

Эпифиты (от греч. *epi* — на, и *phyton* — растение). Эпифитами называются растения, которые поселяются на других растениях и используют растение-хозяина только как место для поселения. Эти зелёные автотрофные растения — своеобразные квартиранты. Большинство трав в тропическом лесу ведёт эпифитный образ жизни. Среди эпифитов встречаются водоросли, лишайники, мхи, плауны, папоротники, а также цветковые растения. Особенно большое число их в сем. **Бромелиевых** (*Bromeliaceae*), а сем. **Орхидных** (*Orchidaceae*) почти полностью представлено эпифитами (рис. 101).

Различают две группы эпифитов. Одна группа — теневые эпифиты, обитающие в нижних частях стволов деревьев и часто располагающиеся в развилках крупных ветвей. В основном это папоротники. Листья этих растений обладают гигроморфной структурой. Другая группа — солнечные эпифиты, растущие в верхней части крон деревьев, нередко опускаясь до первой развилки ветвей. Сюда относятся большое число орхидей, оплетающих своими воздушными корнями ветви растения-опоры. Поселяясь высоко в кронах деревьев, они оказываются в условиях лучшего освещения, но испытывают трудности в снабжении водой. Чтобы пережить критические часы суток, когда при сильной инсоляции влаги не хватает, у растений выработались приспособления к запасанию и экономному расходу воды. Небольшие размеры, кожистые листья ксероморфной структуры позволяют уменьшить транспирацию, а клубни и суккулентные побеги и листья позволяют создавать значительные запасы воды. Вода может скапливаться в основаниях плотно прижатых друг к другу цельных желобчатых листьев, образующих розетку. Такой резервуар может содержать до 3 л воды и иметь довольно большой диаметр. Вода всасывается особыми клетками, которые выстилают внутреннюю поверхность оснований листа. От высыхания они прикрыты восковыми пластинками. Орхидные быстро собирают дождевую воду или росу клетками веламена, располагающимися с наружной стороны воздушных корней. Веламен — особая ткань, мёртвые клетки которой заполнены водой, а при высыхании наполняются воздухом и образуют особый изоляционный футляр, предохраняющий от потери воды внутренние клетки корня. У некоторых орхидных корневая система сильно развита и достигает 70% общего веса растения (при веламене, наполненном воздухом). При увлажнении в течение 15 мин корневая система поглощает воду в количестве 30–170% собственного веса. Таким образом, эпифиты находятся в прямой зависимости от влажности среды и того количества воды, которое могут удержать в своих органах. Что касается питания, то эпифитам приходится до-



Рис. 101. Эпифиты на стволе дерева. Орхидеи (*Angraecum eburneum*). По: Кернер, 1906.

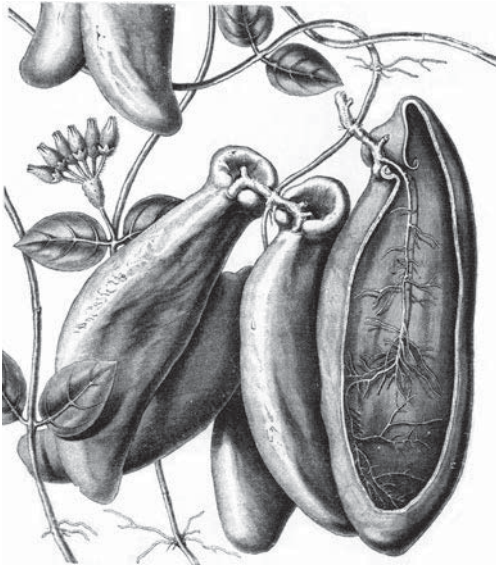


Рис. 102. Дисхидия (*Dischidia rafflesiana*). С одного из мешкообразных листьев срезана передняя стенка, чтобы сделать видимым разветвлённый в полости корень. По: Кернер, 1906.

вольствоваться пылевыми частицами и остатками перегнивающей органической массы, которая застревает между корнями и листьями. Здесь имеются интересные способы получения азотистых веществ, не свойственные другим автотрофным растениям. У эпифита **дисхидии раффлезиевой** (*Dischidia rafflesiana*) часть листьев зелёная и фотосинтезирующая, другая — образует полые мешки, куда спускаются придаточные корни (рис. 102). В такие листья-мешки попадает вода, в них скапливаются органические остатки от перегнивающих корней и погружённые в них новые корешки всасывают дополнительные порции азота. Насекомоядное растение непентес нехватку в азотистых соединениях компенсирует, «поедая» насекомых (рис. 28). А вот удивительное растение-кашпо — **папоротник олений рог** (*Platyserium stemaria*). У этого растения также произошла дифференциация

листьев. (Листья папоротника в старой литературе назывались вайями). Одни — зелёные, фотосинтезирующие и спороносящие, свисают в виде рогов; другие — цельные, почковидные, в нижней части плотно прижатые к стволу дерева и несколько отстающие вверху — образуют нишу, карман (рис. 103). С возрастом растущие новые цельные листья всё большего размера закрывают собой отмирающие старые листья, увеличивая этот карман. В него попадает вода, старые листья разрушаются, перегнивают, формируя небольшой слой гумуса, куда проникают придаточные корешки папоротника. Постепенно этот слой становится толще, и папоротник уже существует на собственной «почве». В таком кармане бывает до 40–50 кг перегнившего субстрата. Высоко в кронах деревьев в тропическом лесу Юго-Восточной Азии растёт **мирмекодия колючая** (*Myrmecodia echinata*) из сем. **Мареновые** (*Rubiaceae*). Это небольшой эпифит, полукустарник с супротивными листьями, у которого стебель превращён в крупный клубень, часто усаженный шипами (рис. 104, вклейка). Внутри стебель пронизан многочисленными полостями, галереями и ходами, которые образуются в результате естественного развития. В них поселяются муравьи. Это очень агрессивные хищники. У них имеются муравьи-сторожа и муравьи-воины, укусы их очень болезненны. Стоит потревожить такое растение, как моментально муравьи-воины нападают на пришельцев, защищая таким образом свой дом от муравьев-листогрызов. Кроме этого, остатки пищи муравьёв, отмершие личинки при разложении служат растению своеобразным органическим удобрением. Такое сожительство выгодно и растению и муравьям. Среди эпифитов выделяется особая группа организмов, которые живут на поверхности листьев. Это **эпифиллы**. К ним относятся лишайники, водоросли, мхи. Они поселяются на листьях растений, обитающих вблизи лесных ручьёв, где очень



Рис. 103. Папоротник олений рог (*Platycerium alcicorne*). По: Альбом по географии растений, 1902.

влажно и хорошие условия освещённости. В последнее время среди эпифитов обнаружены азотфиксирующие бактерии, актиномицеты, дрожжи и грибы.

Для межъярусной растительности характерна еще одна жизненная форма — «баньян». Это «растения-душители». **Фигус бенгальский** (*Ficus bengalensis*) начинает своё развитие как эпифит, в развилках крупных ветвей. Проросток кустится, у него образуются воздушные корни, один из которых растут горизонтально и плотно прилегают к стволу дерева-хозяина, а другие свободно свисают (рис. 105, 106). Опускающиеся корни ветвятся, пока, наконец, не достигнут почвы. Постепенно окрепнув, растение развивает пышную крону, корни его, утолщаясь, сжимают всё сильнее ствол дерева-опоры и механически препятствуют росту последнего. В конечном итоге дерево-хозяин погибает. С этого момента растение-душитель разви-



Рис. 105. Фигус с поясообразными ползучими корнями. По: Кернер, 1906.

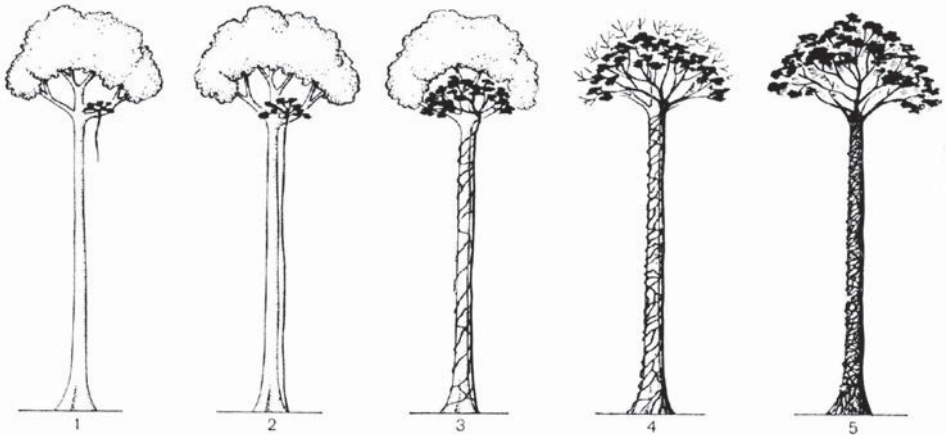


Рис. 106. Схема развития фикуса-удушителя: 1 — фикус развивается как эпифит в кроне дерева-хозяина; 2 — воздушные корни фикуса достигают почвы; 3–4 — ответвления воздушных корней фикуса оплетают и сдавливают ствол дерева-хозяина, крона которого постепенно замещается кроной фикуса; 5 — дерево-хозяин отмирает и на его месте остаётся фикус. По: Жизнь растений, 1980.

вается как совершенно независимое дерево. Такие фикусы нередко становятся самыми крупными деревьями тропического леса; стоя под ним трудно поверить, что они начинали развиваться как эпифиты высоко на дереве в развилках ветвей. Воздушные корни, превратившиеся в столбовидные подпорки, создают впечатление густого древостоя. Священный баньян в Калькуттском ботаническом саду в 1935 г. имел в высоту 26 м, занимал площадь 2 га, окружность кроны достигала 530 м, а её диаметр — 170 м. Число «стволов-корней» было около 1 000! В странах Карибского моря фикус считается символом неблагодарности и предательства.

Паразиты и сапрофиты. Высшие растения в качестве паразитов редко встречаются в тропическом дождевом лесу. Очень мало здесь корневых паразитов. Они представлены лишь двумя семействами: **баланофоровыми** и **раффлезиевыми** (*Balanophoraceae* и *Rafflesiaceae*). Баланофоровые — своеобразная группа паразитных цветковых растений, внешне скорее напоминают плодовые тела грибов, нежели цветковые растения. Это мясистые бесхлорофильные многолетние травы разнообразной окраски, от жёлтой и бурой через разные оттенки розового и красного до тёмно-пурпуровой. Они паразитируют на корнях представителей самых разных семейств двудольных растений и на корнях некоторых пальм. Виды **раффлезии** (*Rafflesia*) встречаются только в Индонезии и паразитируют на корнях **виноградных** (*Vitaceae*). Вегетативное тело раффлезии редуцировано вплоть до клеточных нитей, пронизывающих корни растения-хозяина. Только перед цветением на корнях, выступающих над поверхностью почвы, или у комля ствола развивается мощная толща ткани, из которой появляется огромный цветок (рис.29). Более широко распространены эпифитные полупаразиты из сем. **лорантовых**, или ремнецветниковых (*Loranthaceae*). Они образуют гигантские шары, заметные в кронах деревьев-хозяев благодаря яркой окраске цветков. Обращает на себя внимание гиперпаразитизм. Так, один из видов ремнецветника паразитирует на другом виде своего собственного семейства. Известны случаи гиперпаразитизма второй степени, когда паразит поселяется на паразите паразита и только последний — на дереве-хозяине.

Гетеротрофные высшие растения малозаметны. Крупные растения встречаются очень редко, основную массу составляют очень маленькие растения, не превышающие 20 см. Из числа однодольных сапрофиты представлены семействами **лилейных** и **орхидных** (*Liliaceae* и *Orchidaceae*), из двудольных — семействами **генциановых** и **истодовых** (*Gentianaceae* и *Polygalaceae*). Их можно увидеть только в местах скопления органических остатков, на валеже, в понижениях рельефа, заполненных опадом или между досковидными корнями. Они предпочитают глубокую тень и постоянно влажную почву. Некоторые из них обладают слабой фотосинтезирующей способностью благодаря малому количеству хлорофилла, но большая часть растений или вовсе не окрашены, или имеют розоватые и синеватые оттенки вегетативных органов. Но основными сапрофитами дождевых лесов являются грибы, плодовые тела которых могут достигать больших размеров.

Климат и условия жизни в дождевых лесах наших дней сходны с условиями минувших эпох, и поэтому здесь сохранились древние растения (археофиты), уже исчезнувшие на других территориях. Примером могут служить древовидные папоротники, история которых началась с каменноугольного периода. Представители сем. **Циатейные** (*Cyantheaceae*), **Диксониевые** (*Dicksoniaceae*), **Схизейные** (*Schizaeaceae*) обитают во влажных горных лесах на высоте до 3 000 м над ур. моря, где в условиях насыщения воздуха влагой и высоких температур образуются крупные рощи высотой 15–20 м, настоящие папоротниковые джунгли с сомкнутым пологом (рис. 107). Ту-

манские влажные тропические леса, называемые «нефелогилея», расположенные на высоте от 1 500 до 2 000 м над ур. моря — это «царство археофитов». «Не столько в виде деревьев и кустарников или вьющихся лиан, сколько в виде разнообразнейших эпифитов налипши тайнобрачные на стволы, ветви и даже листья деревьев и кустарников, — точно желая своими соединёнными силами задвить и задушить их, как атакуют пигмеи великана, муравьи издыхающую ящерицу или комары издыхающего льва — чтобы отстоять от вторгшихся явнотрачных это последнее достояние археофитической флоры» (Ричардс, 1961). Термины «тайнобрачные» и «явнотрачные» были предложены К. Линнеем. К тайнобрачным относили мхи, плауны, хвощи, папоротники и некоторые другие типы; к явнотрачным — голосеменные и цветковые. В настоящее время термины устарели.



Рис. 107. Древовидные папоротники. По: Альбом по географии растений, 1902.

В историческую эпоху тропические леса покрывали большую часть территории влажных тропических поясов по обе стороны экватора между тропиком Рака (23,5° с.ш.) и тропиком Козерога (23,5° ю.ш.). С начала XX столетия эти площади сократились наполовину.

ТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА НОВОГО СВЕТА

Крупнейшим регионом является территория Американского, неотропического дождевого леса. Он начинается в восточной части Мексики, чуть выдвигается на север, затем распространяется к югу вдоль побережья Центральной Америки. Отдельные массивы имеются на тихоокеанском берегу Центральной Америки, в частности, на полуострове Оса в южной части Коста-Рики и в провинции Дарьен в Панаме. Леса южной части Центральной Америки переходят в лесные зоны западного побережья Южной Америки — Колумбии (Чако) и Эквадора. Несколько влажных тропических лесов сохранились в Карибском регионе, самые знаменитые — на Пуэрто-Рико и Тринидаде; уцелела и часть кубинского леса.

На восточных склонах северных Анд берет начало Амазонская гилея — крупнейшая на Земле формация тропического дождевого леса. Эта территория протяжённостью почти в 5 000 км — «сердце» нашей планеты — по большей части покрыта малоизученным девственным лесом; здесь протекает величайшая река планеты. Она питает леса Колумбии, Эквадора, Венесуэлы, Бразилии, Перу и Боливии. На севере бассейна реки Ориноко включает лесные массивы Колумбии, Венесуэлы, Гайаны, Суринама и французской Гвианы. И, наконец, каким-то чудом сохранился пояс тропического леса вдоль значительной части восточного побережья Бразилии. В общей сложности зона влажных тропических лесов на Американском материке занимает 554 млн. га. На этой территории произрастает около 43 000 видов. Средние годовые температуры от +18 °С до +26 °С, среднее количество осадков 2 600 мм в год. Ещё А. Гумбольдт (1769–1859) назвал эти леса гилея (от греч. *hileon* — лес).

Леса Амазонии подразделяются на заливаемые («игапо») и незаливаемые («эте»). Леса «игапо» флористически беднее, что и понятно. Не так много растений могут выдержать длительность паводка в течение 2,5–3 месяцев и такой высокий уровень поднятия воды — до 10–15 м. Эти леса богаты эпифитами и пальмами, которые выдерживают такие суровые условия жизни. Среди пальм надо назвать **пальму словновой кости** (*Phytelephas*), о которой шла речь в очерке неотропического царства (рис. 48). Интерес представляют ещё две пальмы. Это **маникария мешконосная** (*Manicaria saccifera*) с листьями длиной 9–10 м и шириной 1,5–2 м, которые под действием ветра неправильно разрываются наподобие листьев банана. Обращают на себя внимание виды рода **астрокариума** (*Astrocaryon*), у которых плоды полностью открываются, что нехарактерно для пальм, обнажая ярко окрашенную мякоть. Плоды же у большинства пальм нераскрывающиеся, и лишь у некоторых они расщепляются на верхушке.

Эпифитами представлено сем. **Бромелиевых** (*Bromeliaceae*), больше половины которых ведут такой образ жизни. Этому способствовало развитие специальных резервуаров для воды. Листовые влагалища расширены и краями плотно охватывают друг друга, образуя «цистерны», «чаши», или «вазы», в которых во время дождя накапливается от 1 до 3 л воды. Цистерна у растений может быть одна общая, образо-

ванная всеми листьями (одноцистерновый тип, как у **бильбергии** — *Billbergia*), или чаще цистерна образуется у основания каждого листа (многоцистерновый тип). С развитием листовых цистерн связано возникновение своеобразных биологических связей. В цистернах постоянно обитают много бактерий, цианобактерий, водорослей, из высших растений встречается пузырчатка (*Utricularia*) и около 350 видов животных: различные простейшие, черви, моллюски, членистоногие, особенно много насекомых, и даже позвоночные, как саламандра, лягушки (квакша — *Hyla*), ящерицы и змеи. В цистернах накапливается и растворяется значительное количество органического вещества в виде микроорганизмов, отмерших листьев и других частей растений, мёртвые животные, особенно насекомые, а также выделения живых животных. Вода вместе с растворёнными в ней питательными веществами всасывается придаточными корнями, развивающимися между основаниями листьев, и таким образом растение получает как воду, так и дополнительную азотную пищу. Поглощению азота способствуют гнилостные бактерии, переводящие органические вещества в растворимую форму (аминокислоты, амиды, мочевину).

Самым интересным объектом может служить мирмекофильное растение **Цекропия щитовидная** (*Cecropia palmata*) Сем. **Цекропиевые** (*Cecropiaceae*) распространено в тропической Америке от юга Северной Америки до юга Бразилии. (Использован материал И.А. Грудзинской, «Жизнь растений» т. 5, 1980). Общий вид этих деревьев своеобразен и напоминает пальмы. Гладкие, слабо ветвящиеся стволы высотой 16–24 м увенчаны негустой зонтиковидной кроной, образованной крупными округлыми пальчато-рассечёнными листьями, черешки которых достигают 30 см (рис. 108). Растения недолговечны, живут 8–12 лет. Несмотря на листопадность, они не образуют настоящих почек, и их формирующиеся побеги вместо почечных чешуй прикрыты своеобразными капюшонами из прилистников. Их стволы и ветви внутри полые и разделены на изолированные камеры, в отдельных камерах иногда скапливается бесцветная жидкость, которую местные жители используют в случае необходимости вместо воды. Наиболее поразительной особенностью цекропий является населённость их полых стволов и ветвей муравьями. Взаимоотношения, возникающие между муравьями и рас-



Рис. 108: а) цекропия щитовидная; б) акация и прилистники, обратившиеся в полые колючки; в) мюллеровские тельца при основании черешков листа. По: Альбом по географии растений, 1902.

тением, чрезвычайно интересны и являются постоянным объектом наблюдения исследователей. Деревья цекропии дают не только убежище, но и пищу агрессивным муравьям-ацтекам (*Azteca muelleri*). Заселение ими дерева начинается с проникновения самки внутрь ствола. Она пробуравливает побег в верхней части междоузлия, на участке, где он наиболее тонок, и откладывает яйца. Питаются самка и личинки паренхимной тканью сердцевины молодых побегов, но позднее основной пищей муравьев становятся так называемые мюллеровские тельца — уникальные в растительном царстве секреторные органы. Это образования диаметром до 3 мм, округлые и беловатые. Они появляются на килевидных выростах среди войлочного опушения в основании листовых черешков. Содержимое мюллеровских телец состоит из животного крахмала — гликогена, который является основным запасным углеводом животных и грибов. У цекропии (как и у других высших растений) основные запасные углеводы представлены в форме крахмала, гликоген же синтезируется только в мюллеровских тельцах. На ранних стадиях их развития гликогена в них нет. Но в процессе дальнейшего развития хлоропласты дедифференцируются в пропласты, которые затем превращаются в гликогеновые пластиды. Небольшое число гликогеновых пластид образуется в жемчужных желёзках — крохотных беловатых выростах, изредка появляющихся на черешках и нижней поверхности листьев цекропии и также поедаемых муравьями. Мюллеровские тельца являются чисто растительными структурами.

Взаимоотношения цекропии и муравьев-ацтеков относят к симбиотическим. Польза, которую извлекают муравьи, понятна — это и пища, и жилище. Но насколько полезны муравьи для цекропии? В основном это защитная роль муравьев-ацтеков от нападения муравьев-листорезов из рода *Atta*. Кроме этого ацтеки предохраняют цекропию от обрастания травянистыми и древесными лианами, откусывая верхушки побегов лиановидных растений, как только те коснутся её ствола или ветвей. Некоторые учёные указывают на возможную связь в прошлом между цекропией и муравьями-листорезами. Предполагается, что заболоченные участки были исконными местообитаниями цекропий, чем объясняется способность её к развитию ходульных корней. В таких условиях живут и некоторые муравьи-листорезы; их жилища, находящиеся в поверхностных слоях почвы, при резком повышении уровня воды затопляются, и муравьи вынуждены перебираться на более высокие места и искать убежище в полых стеблях растений. Таким убежищем могла для них стать и цекропия. Если это предположение верно, то развитие цекропией мюллеровских телец, вероятно, было единственным средством спасти крону от листорезов. Но муравьи-листорезы, активно запасующие кусочки листьев, сами эти листья не едят, а лишь используют как субстрат для разведения грибов. Конидиями этих грибов они и питаются, то есть живут на гликогеновой диете, так как основным запасующим углеводом грибов является гликоген. Сопоставив это с образованием гликогена в мюллеровских тельцах цекропии, получаем ещё одно косвенное подтверждение связи (в прошлом) цекропии с муравьями-листорезами. Подтверждает это и расположение мюллеровских телец в основании листовых черешков: муравьи-листорезы, пробирающиеся к листу, неизменно наталкиваются на «столовую» — мюллеровские тельца.

Особенно удивительно то, что растение в «угоду насекомым» вырабатывает гликоген — несвойственное высшим растениям запасное вещество. Было установлено, что населены муравьями и образуют мюллеровские тельца лишь те цекропии, которые

растут на влажных и заболоченных низменностях Южной и Центральной Америки. На сухих местах цекропии живут без муравьев.

Цекропия находит разнообразное применение в жизни человека. Её используют в народной медицине: кору и листья как противоастматическое и вяжущее средство, латекс — против кожных заболеваний, отвар листьев — от кашля. Из коры получают волокно, идущее на изготовление грубой одежды и веревок, из древесины вырабатывают бумажную массу. Полые побеги местные жители используют для изготовления духовых музыкальных инструментов.

В тропических вечнозелёных лесах бассейна Амазонки можно встретить кактусы. Они не похожи на своих колючих родственников из пустынь Аргентины и Перу. Как правило, стебли этих кактусов без колючек, многие имеют листовидную форму и поселяются эпифитно на ветвях деревьев. У эпифитного **кактуса рипсалис** (*Rhipsalis*) на стеблях развиваются придаточные корни, функция которых — улавливание влаги из воздуха и прикрепление растения к стволам деревьев. На морских тропических побережьях, периодически затопляемых водой, в мангровых зарослях встречаются опунции. В тихих заводях рек Амазонки и Ориноко можно увидеть **викторию королевскую** (*Victoria regia*) и **викторию Круса** из сем. **Нимфейные** (*Nymphaeaceae*), о них подробно рассказано в очерке неотропического флористического царства (рис. 42).

«Эте», незаливаемые леса, флористически богаче, чем леса «игапо». В густых тропических лесах сохранилось много древних форм из отдела Голосеменных (*Gymnospermae*). Это эпифитные **замии** (*Zamia*) из сем. **Саговниковых** (*Cycadaceae*). **Замия паразитная** (*Zamia poeppigiana*) обитает на почве, деревьях, на упавших древесных стволах, во влажных и тенистых горных тропических лесах на востоке Перу и Колумбии. Второй вид, **замия ложнопаразитная** (*Z. pseudo-parasitica*), кроме Перу и Колумбии, встречается в Эквадоре и Панаме также в густых лесах на почве или на стволах деревьев. Эпитет «паразитная» ни в коей мере не говорит о паразитическом образе жизни этих растений. Оба вида являются факультативными эпифитами. Они способны к жизни и на почве, и на стволах деревьев. У замий относительно высокий, от 1,5 до 3 м, ствол, довольно крупные, до 2 м, зелёные листья. А у растущего на острове Куба вида *Z. polygama* стебель очень маленький — высотой 3 см и диаметром 2 см. Название «замия» очень древнего происхождения. Оно встречается уже у Плиния Старшего, обозначая «повреждение», и применялось тогда к повреждённым шишкам хвойных, которые находили опавшими на почву.

Широко представлены здесь деревья высотой до 70–80 м из сем. бобовые. Например, южноамериканская **цедрелинга цепочковидная** (*Cedrelinga catenaeformis*) высотой около 70 м. От нижней части стволов таких огромных деревьев отходят мощные досковидные корни. Различные виды рода **дальбергия** (*Dalbergia*) поставляют высокоценные сорта розового, красного и чёрного дерева. Иногда древесину дальбергий называют палисандровым деревом, хотя **палисандровое дерево** — это южноамериканские виды **жакаранды** (*Jacaranda*) из сем. **Бигнониевых** (*Bignoniaceae*). Окраска ядра древесины у них варьирует от тёмно-красной до шоколадно-бурой с фиолетовым оттенком, заболонь — светло-жёлтая. Палисандровое дерево тяжёлое, прочное, хорошо полируется, используется при изготовлении дорогой мебели, музыкальных инструментов, цветного паркета, токарных изделий. Название «палисандровое» — это несколько изменённое испанское от «palo santo» (священное дерево). В Центральной Америке растёт **кампешевое дерево**, сандаловое дерево, синий сандал (*Haema-*

toxylum campechianum) из сем. **бобовые**, небольшое дерево высотой около 12 м и диаметром около 50 см с перистыми листьями с почти правильными мелкими жёлтыми цветками в стоячих кистях. Ядровая молодая древесина у дерева ярко-красная, затем синее и становится чёрно-фиолетовая. Она содержит гематоксилин и дубильные вещества. Используется как краситель, даёт синюю и чёрную краску. Из-за красивой окраски и текстуры ценится как мебельный и паркетный материал.

Ещё с X века из Индии в Европу ввозили красное дерево, которое по-арабски называли бразал или бразил. Это была **цезальпиния** (*Caesalpinia sappau*), обитающая в Индии. После открытия португальцами средней части Южной Америки им прежде всего бросилось в глаза это «красное» дерево, которое они ошибочно приняли за знакомый продукт — бразил; отсюда как будто и произошло название страны — Бразилия. Но в Бразилии распространена **цезальпиния ежовая** (*Caesalpinia echinata*) — **фернамбуковое**, или пернамбуковое **дерево**. Это ветвистое крупное дерево высотой до 30 м. Его перистые листья создают густую крону, которая в октябре–ноябре бывает усыпана золотисто-жёлтыми цветками, собранными в густые соцветия. Крупные плоды-бобы покрыты частыми колючками. Оно растёт дико и культивируется. Древесина желтовато-красная, тёмно-красная, очень тяжёлая, с красивым рисунком, называется также «бразильским красным деревом»; используется в судостроении, мебельном производстве, для получения красящего вещества бразилина, прежде применявшегося в лакокрасочной промышленности.

В южноамериканских дождевых лесах представлено сем. **Лецитисовые** (*Lecythidaceae*), куда относится **бертоллетия высокая** (*Bertholletia excelsa*). Оно занимает второе место после бобовых по частоте встречаемости, и виды семейства нередко образуют чистые насаждения. Естественные насаждения бертоллетии высокой, распространённой в лесах Гвианы и Бразилии от устья Амазонки до среднего течения Риу-Негру, эксплуатируют с целью сбора плодов. Бертоллетия высокая, или бразильский, американский, орех, — это гигантское дерево высотой до 30–50 м, в культуре не выращивается. Плод — деревянистая коробочка, открывающаяся крышечкой, называемая ещё крыночка, округлой или овальной формы диаметром 12–15 см, массой около 1,5 кг (рис. 109, вклейка). Коробочка имеет очень толстую скорлупу бронзового цвета. Внутри 12–24 семени, трёхгранной формы, напоминающие дольки апельсина. Семена покрыты тонкой, но твёрдой бородавчатой чёрно-бурой семенной кожурой и содержат ядро, характерное для ореха по вкусу и химическому составу. Ядро ореха содержит 60–70% масла, 17% протеина и 7% углеводов. Масло имеет не только пищевое, но и техническое значение, так как считается лучшим маслом для смазки часов. Многие считают бразильский орех самым вкусным из всех известных орехов. Плоды созревают в течение круглого года. Прочная скорлупа — результат эволюционной борьбы с попугаями ара, поедающими орехи. В течение веков скорлупа ореха и клюв попугаев становились всё прочнее. Крупные грызуны агути, поедающие опавшие орехи, способствуют их размножению, так как запасают орехи впрок, закапывая в почву. Впоследствии агути находят лишь третью часть закопанных орехов.

Карика папайя, или **дынное дерево** (*Carica papaya*) из сем. **Кариковые**, или папайевые (*Caricaceae*) — одно из популярнейших культурных растений тропиков. По распространению эта культура соперничает с бананом и манго. В тропиках редко можно увидеть деревню, где возле дома не росло бы несколько деревьев папайи. Её плоды входят в ежедневный рацион сотен миллионов людей и играют важную роль на мест-

ных фруктовых рынках. Вид объединяет дикие, одичавшие и культурные формы. В XV–XVI веках они были обнаружены испанскими мореплавателями на территории от современных США (штат Флорида) и Мексики до Эквадора и Колумбии. Культурная папайя, по-видимому, возникла в районах современной Южной Мексики и Гватемалы. По свидетельству памятников древних цивилизаций майя, ольмеков и ацтеков, папайя выращивалась здесь за много столетий до появления европейцев.

Впервые папайя описана в известной книге Овьедо «Естественная и всеобщая история Индии», вышедшей в 1535 г. Через сто лет папайя уже выращивалась во многих тропических районах Азии и Африки. Не исключается вероятность интродукции этой культуры в Юго-Восточную Азию ещё раньше через Полинезию и затем Филиппины. Работы Т. Хейердала подтверждают возможность осуществления дальних путешествий по Тихому океану ещё в доколумбову эпоху. Таким образом, культура дынного дерева уходит вглубь веков так далеко, что даже неизвестен его дикий предок. Считается, что папайя родом из Центральной Америки и Южной Мексики.

Папайя представляет собой очень своеобразную жизненную форму, мало похожую на обычные древесные растения. Его цилиндрический пальмовидный ствол не одревесневает, как стволы настоящих деревьев. Это дерево высотой от 3 до 10 м с розеткой из очень крупных 7–9-лопастных рассеченных листьев с длинными черешками, в пазухах которых образуются цветки (рис. 110, вклейка). Живёт до 20 лет, но в культуре не более 3–4 из-за снижения урожая и ухудшения качества плодов. Папайя отличается очень быстрым ростом: к 3–5 годам высота достигает 4–6 м. У молодых растений сердцевина ствола заполнена мягкой рыхлой тканью, а с возрастом ствол становится пустотелым. Своей прочностью он обязан коре, состоящей из переплетений таких крепких и толстостенных волокон, что из них делают верёвки и канаты.

По форме, строению и вкусу плод напоминает дыню, отсюда синоним папайи — дынное дерево. Масса плодов от 1 до 7 кг. Под кожурой плода — сочная мякоть оранжево-жёлтого цвета с многочисленными мелкими твёрдыми семенами.

Плоды дынного дерева полезны и питательны. Их охотно едят за утренним завтраком, употребляют для салатов, пирогов, шербетов, соков, кондитерских изделий. Химический состав мякоти близок к дыне. В плодах содержится папаин — особый растительный протеолитический фермент класса гидролаз, по своему физиологическому действию похожий на желудочный сок. Плоды — диетический продукт, способствующий пищеварению.

Папаин входит в состав белого млечного сока (латекса), который находится в членистых млечных трубках, пронизывающих насквозь весь плод. Особенно много млечного сока в корке незрелых плодов, откуда его и добывают. Для этого зелёные плоды надрезают, млечный сок медленно вытекает на поверхность плода и на воздухе постепенно загустевает. Свежий млечный сок содержит, кроме папаина, различные алкалоиды, глюкозиды и ещё ряд веществ, очень ядовитых. При созревании плода млечный сок из белого становится водянистым и теряет свои ядовитые свойства. Способность папаина растворять белки широко используют при размягчении жёсткого мяса. Для этой цели мелкие кусочки плода добавляют в супы и жаркое. Используются не только плоды, но и листья. Самое жёсткое мясо, завёрнутое в листья, через несколько часов становится мягким.

Во Флориде местное население употребляет листья папайи для стирки белья, поэтому это растение здесь зовут «негритянским мылом». Высушенный млечный сок

используют для лечения желудочных заболеваний и экземы. Папаин используется для осветления пива, ароматизации сыра и в медицине. Его применяют при гастрите, в качестве антикоагулянта крови для лечения тромбозов, наружно — при ожогах, в косметике — для удаления веснушек и укрепления волос.

Хинное дерево (*Cinchona succirubra*) сем. **Маревые** (*Rubiaceae*) — вечнозелёное дерево высотой до 25 м с блестящими кожистыми листьями, с красивой серебристой корой на могучем стволе диаметром до 1 м, на котором ежегодно развиваются гроздья душистых розовато-белых цветков, напоминающих кисти сирени. По форме листьев и по облику дерево, если смотреть на него издали, похоже на нашу клейкую ольху — *Alnus glutinosa*, но её листья толще, глянцево-зелёные, как вечнозелёные листья камелий (рис. 111, вклейка). Хинное дерево имеет очень ограниченный ареал естественного распространения: деревья дико растут только в Перу, Боливии, Эквадоре и Колумбии, на восточных склонах Анд, на высоте 1 600–3 200 м, не образуя сплошных зарослей.

Существует две версии, согласно которым это растение получило свое название *Cinchona*. По первой версии растение было названо в честь графини Анны дель Чинchon (Chinchon), жены вице-короля Перу, которую лечили от лихорадки корой этого дерева, но спасти графиню не удалось, она умерла в 1638 г. в Панаме, по пути на родину. В конце 1641 г. в Европу приехал сам вице-король Перу дон Луис Геро-нино Кабреро де Вабадилла граф Чинchon, обессиленный неизвестной в те времена болезнью — малярией. Он привез пакет с корой перуанского дерева, которая, как утверждали индейцы, вылечивала от лихорадки. Но европейские знаменитости не смогли разгадать секрет загадочной коры и спасти от смерти графа Чинчона. В 1768 г. французский ученый Кондамин послал гербарный экземпляр растения Карлу Линнею, и тот в память о погибшем вице-короле Перу дал ему имя *Chinchona*, и лишь в 1866 г. Международный ботанический конгресс принял решение изменить правописание на более благозвучное *Cinchona*. Интересна история еще одного названия растения — хинное дерево. Оно происходит от перуанского quina-quina, что обозначают эти слова, неясно. Некоторые связывают их со значениями «кора» или «одежда». В Европе, не понимая этого индейского слова, стали его изменять, в результате и получилось хина (china).

Открытие действующего вещества из коры хинного дерева рассматривалось современниками как начало новой эпохи в борьбе с малярией. Огромная потребность в целительной коре хинного дерева привела к тому, что к середине XIX века возникла опасность полного уничтожения цинхоны. Необходимо было вводить дерево в культуру, но в Перу не нашлось предприимчивых организаторов, а правительство не хотело лишиться своей монополии по продаже ценного лекарственного сырья и не давало посевного материала. Тем не менее, семена хинного дерева были похищены и доставлены на о. Ява, где были заложены первые плантации. Эксплуатация деревьев для получения хинина довольно своеобразна. На дереве делается вдоль всего ствола два надреза. С половины дерева сдирается кора, другая половина остается нетронутой, и пораненные части осторожно обматываются мхом. Через год, когда на ободранной части образуется молодой корковый слой, обдирается другая половина и точно так же обвёртывается мхом. Однако молодая новая кора содержит в себе гораздо менее хинина, чем первоначальная, и поэтому дальнейшее повторение описанной процедуры не представляет интереса. Дерево срубают и, ободрав его, ствол и корни выбрасывают и засаживают плантацию новыми сеянцами. В настоящее время плантации хинного

дерева имеются в Индии, Индонезии, Африке, Южной Америке. Наиболее широко культивируются два вида **цинхоны**: **красносоковая** (*C. succirubra*), в коре которой 2,5% хинина, и **Леджера** (*C. ledgeriana*), содержащая 12% хинина. Второй вид менее красив и не достигает такой высоты, как первый. Скорее это высокий куст, чем дерево, с узкими листьями, несколько напоминающими листья ивы, твёрдыми и тёмными. Кора первого вида, у которого молодые листья красные и красный сок, используется для получения настоек, а кора второго вида, содержащая до 20 алкалоидов, идёт для получения хинина.

Батат (сладкий картофель, *Ipomea batatos*) — многолетнее растение **сем. Вьюнковые** (*Convolvulaceae*) — происходит из районов Южной Америки, в культуре возделывается как однолетнее, с периодом вегетации от 3,5 до 8 месяцев (рис. 112, вклейка). Корневые клубни растения используют в пищу и для промышленной переработки. Они содержат 27% крахмала, 5–6% растворимых углеводов, более 3% белка, витамины. Корневые клубни батата округло-овальной или веретеновидной формы, их поверхность гладкая, реже шероховатая или слегка ребристая. Окраска кожуры и мякоти белая, жёлтая, розовая, фиолетовая — важный сортовой признак. Средняя масса одного корнеклубня 0,5–1,5 кг, отдельные достигают 20–25 кг. Стебель стелющийся, длиной 1,5–2,0 м, ветвящийся, хорошо облиственный, легко укореняющийся. Выращивают батат в районе тропиков в Америке (США, Мексика, Бразилия, Куба, Венесуэла), в северной Африке (Египет, Судан), в Юго-Восточной и Южной Азии.

Это лишь небольшой перечень полезных растений в дополнение к тем, что были описаны в разделе «Неотропическое флористическое царство».

Тропические леса Старого Света объединяют два крупнейших массива — это Южная и Юго-Восточная Азия и Экваториальная Африка.

ТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА ЮЖНОЙ И ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

Следующий по величине после американского блок влажных тропических лесов включает быстро исчезающие Индо-Малайские тихоокеанские джунгли. Это Малайский архипелаг от Суматры на западе до Новой Гвинеи на востоке и азиатский континент на территории Таиланда, Бирмы, Лаоса, индийского штата Ассам, Бутана и Непала. Сюда относятся джунгли западной части п-ова Индостан, о. Шри-Ланка, восточного побережья п-ова Индокитай, Кампучии, западной части Таиланда, юга Китая, островов Хайнань, Ява, Калимантан и остальных островов Индонезии, Филиппин, Новых Гебридов, Новой Каледонии, Соломоновых о-вов, Фиджи и Самоа. К этой зоне примыкают и австралийские леса Квинсленда и северных районов Нового Южного Уэльса. В общей сложности азиатские леса занимают площадь около 700 000 квадратных километров, где насчитывается 45 000 видов.

В тропических лесах Азии, Малайского архипелага, Филиппинских островов распространено эндемичное семейство **двукрылоплодниковых** (*Dipterocarpaceae*) (рис. 24), включающее 350 видов, причём деревья высотой до 50 м входят в состав 1-го яруса. Местами в лесах Индии и Китая диптерокарповые составляют 80% видов древесного полога. Почти все представители семейства дают ценную древесину, которая широко используется местным населением, многие содержат ценные смолы, бальзамы. **Шорея Визнера** (*Shorea weisnera*) даёт даммаровую смолу, с одного дерева получа-

ют 180 л смолы. Из **дриобаланопса ароматного** (*Dryobalanops aromatica*) получают борнейскую камфору, а **ватерия индийская** (*Vateria indica*) даёт жирные масла, похожие на кокосовое и используется в производстве шоколада.

Представители сем. **Бурзеровые** (*Burseraceae*) распространены во всех тропических областях земли. На севере Бразилии, в бассейне р. Амазонки растёт протийум (*Protium*); от Маскаренских о-вов, Мадагаскара и юга Африки до Эфиопии и Судана, Аравийского п-ова и Индии произрастает **коммифора**, или мирровое, или **бальзамовое дерево** (*Commiphora*, syn. *Balsamodendron*); в Индии, Бирме, Филиппинах и северной Австралии — **гаруга** (*Garuga*). Многие виды этого семейства в многочисленных секреторных каналах флоэмы накапливают смолы и бальзамы (смесь смолы и эфирных масел), которые используются как ароматические вещества, как лекарства в народной медицине, для технических целей при изготовлении лаков и замазок. В Древнем Египте смолы и бальзамы использовали благодаря антисептическим свойствам для бальзамирования тел умерших. С глубокой древности на Востоке в религиозных обрядах используется ладан — смола аравийского дерева **босвеллии священной** (*Boswellia sacra*). В медицине применяется мирра — смола **коммифоры абиссинской** (*Commiphora abyssinica*). **Канариум чёрный** (*Canarium nigrum*) имеет съедобные плоды, напоминающие маслины, в их семенах содержится до 70% жиров. Среди бурзеровых есть деревья, имеющие красивую древесину, например **окумея**, или «габонское красное дерево» (*Aucoumea klaineana*), стволы которой достигают в высоту 40 м и в поперечнике 2 м.

Большой научный интерес представляют некоторые виды из **Бобовых**. У бобовых цветки имеют 10 тычинок. Но иногда на ранних стадиях развития первичные бугорки, дающие начало тычинкам, расщепляются, и количество тычинок увеличивается во много раз. Такое расщепление особенно характерно для подсемейства мимозовых (*Mimosoideae*). Так, в цветках у питецелобиума многоголовчатого (*Pithecellobium polycephalum*) может насчитываться до нескольких сотен тычинок. Цветки тропической цезальпинии красивейшей (*Caesalpinia pulcherrima*) опыляются очень крупными бабочками.

К древнему семейству **Гамамелисовые** (*Hamamelidaceae*) относятся ликвидамбар (*Liquidambar*) и алтингия (*Altingia*); третичный период был временем его наибольшего расцвета. **Ликвидамбар восточный** (*L. orientalis*) распространён на юго-западе Малой Азии и на островах Кипр и Родос. Виды рода алтингия встречаются от Бутана и Ассама через юг Китая и Вьетнама до Малаккского п-ова, Явы и Суматры. Эти очень высокие деревья, достигающие в высоту 45–50 и даже 60 м, входят в состав первого яруса и иногда являются доминантами. Знаменитая **расамала**, или **алтингия высокая** (*A. exselsa*) — «королева горных лесов» Суматры и Явы — занимает в лесу господствующее положение. У нее ствол прямой, как свеча, высотой до 80 м и толщиной до 2 м. Округлая крона в диаметре 20–30 м начинается на высоте 50 м. Если алтингия — вечнозелёное дерево с цельными перистонервными листьями (рис. 113, вклейка), то ликвидамбар — листопадное, с 3–7-лопастными пальчатонервными листьями. В сердцевине стебля, в корнях и листьях имеются смоляные ходы. Получаемые смолы и бальзамы применяются в медицине. Наиболее известен особый тип бальзама, называемый стираксом, обильно выделяемый ликвидамбаром восточным при поражении его коры. Этот бальзам представляет собой густую непрозрачную жидкость с приятным запахом (особенно после некоторой выдержки), содержащую смо-

ляные спирты, эфиры, коричную кислоту и стирол. Он применяется как антисептик для ингаляций, некоторых заболеваний кожи, в парфюмерии и мыловарении. Бальзам добывают и из алтингии высокой на Яве. Молодые побеги её использует местное население на западе Явы в качестве овощей, а древесина этого дерева превосходного качества, твёрдая, коричневая, ароматная от наличия бальзама, идёт на дорогие поделки.

Ямс, или диоскорея (*Dioscorea*) из сем. **Диоскорейные** (*Dioscoriaceae*) имеет большое значение для человека, являясь главным пищевым продуктом примерно для 400 млн. человек. Ямсы — многолетние травянистые растения, происходят из районов Юго-Восточной Азии и распространены в тропических районах всех континентов. В подземной части стебля формируются столоны, верхушки которых утолщаются, образуя клубни. Масса клубней варьирует от 50–300 г до 10–15 кг и боле (рис. 114, вклейка). Ради съедобных клубней широко культивируется в Африке **диоскорея округлая**, или «белый ямс» (*D. rotundata*) и **диоскорея кайенская**, или «жёлтый ямс» (*D. cayenensis*); в Азии и на островах Тихого океана — **диоскорея крылатая**, (*D. alata*), **диоскорея съедобная** (*D. esculenta*) и **диоскорея супротивная** (*D. opposita*), более известная как «китайский ямс». По питательной ценности клубни ямса близки к маниоке, но содержат больше протеина. В клубнях некоторых видов ямса содержится алкалоид диоскорин, используемый для приготовления ценных лекарственных препаратов, особенно гормонального препарата кортизона. Клубни ямса выдерживают длительное хранение даже при высоких температурах, в свежем виде в пищу не используются. Клубни ямса разрезают на мелкие части, подсушивают и размалывают в муку, которую используют для приготовления лепёшек и соусных добавок к различным блюдам. В Малайзии, Новой Гвинее, Новой Каледонии, Фиджи существует традиционный фестиваль-конкурс на самый крупный выращенный клубень. Такие клубни-гиганты массой до 60 кг, а иногда до 100 кг и больше и длиной до 2 и даже 6 м, сохранялись до следующего урожая как «жилище ямсового духа». Научное название «диоскорея» дано в честь прославленного врача древности Диоскорида (I в. н.э.) и было закреплено за родом Карлом Линнеем.

Таро (*Calocasia antiquorum*) из сем. **Ароидные** (*Araceae*) — многолетнее травянистое растение. Корневая система мочковатая, широко разветвлённая. Стебель развивается в виде подземного утолщённого клубня диаметром 6–8 см с множеством почек (его часто называют «клубнелуковица»). Часть почек на подземном утолщении стебля трогаются в рост, и образуются новые клубни, но меньшего размера (рис. 115, вклейка). Листья таро в виде розетки имеют длинные черешки до 140 см; листовые пластинки сердцевидной или стреловидной формы длиной 80–100 см и шириной до 50 см. Общее число листьев достигает 20, а постоянно вегетирует 5–7 листьев. Клубни таро, в которых содержится около 30% мелкозернистого высококачественного крахмала — ценный диетический продукт питания населения многих развивающихся стран. Их используют в пищу только после варки или поджаривания, так как в сырых имеются вещества, раздражающие слизистую оболочку рта. Из клубней получают муку, спирт, их скармливают животным.

Из сем. **Тутовые** (*Moraceae*) в тропических лесах Азии представлены виды рода **фикус** (*Ficus*) и **хлебное дерево** (*Artocarpus*). Род фикус насчитывает около 700 видов разных жизненных форм — деревья, лианы, полуэпифиты, эпифиты. Наиболее важным является резиновое дерево, или **фикус эластичный** (*F. elastica*), хорошо всем

известное комнатное растение, но в джунглях — это мощное, громадное дерево до 30 м высотой с длинными листьями до 1,5–2 м и с досковидными корнями высотой до 1,5–2 м (рис. 94). Его млечный сок содержит до 17,3% каучука высокого качества. В восточной Индии, Индо-Китае, на островах Шри-Ланка, Ява и Борнео собирали каучук из фикуса. Но со временем фикус стал вытесняться посевами гевеи бразильской, растущей быстрее и содержащей 32% каучука. **Фикус бенгальский** (*F. bengaliensis*), или священный фикус индусов (*F. religiosa*), под которым Будда размышлял о суетности бытия и о тайне жизни, раскидывается, опираясь на свои воздушные корни, так широко, что одно дерево образует целую рощу, имеет экзотическую жизненную форму — баньян. Формирование баньяна начинается с образования на крупных горизонтальных ветвях взрослого дерева воздушных корней, которые дорастают до земли, укореняются, утолщаются и приобретают облик стволов. Материнская ветвь, от которой отошли эти воздушные корни, утолщается от корня-подпорки к периферии растения. В результате ветвь в месте отхождения от материнского ствола оказывается более тонкой, чем на участке после корня-подпорки (рис. 116), так как она получает питание через корень-подпорку, а не через материнский ствол. Образование баньяна — это своеобразная форма вегетативного размножения и расселения растения, при которой связь между материнским деревом и дочерним довольно долго сохраняется, и отмирание материнского ствола не нарушает нормальной жизнедеятельности его потомков. В Калькутском ботаническом саду «Великий баньян» похож на целую рощу, имеет высоту 26 м, окружность 530 м, диаметр 170 м, занимает площадь 2 га и насчитывает до 1 000 корневых стволов. В восточной Африке широко используется твёрдая древесина **сикоморы** (*F. sycomora*). Ещё в Древнем Египте из стойкой и крепкой древесины сикоморы изготавливали гробы для мумий, и эта древесина успешно выдержала испытание тысячелетиями.

Хлебное дерево (*Arctocarpus*) распространено в лесах Китая, Бирмы, Молуккских и Зондских о-вов, играет большую роль в жизни местного населения Океании, Зондского архипелага и юго-восточной Азии. Дерево высотой 35 м, достигает возраста 60–80 лет, обладает каулифлорией, подробно описано в палеотропическом флористическом царстве (рис. 96).

В тропических лесах Старого и Нового Света широко распространены группы видов и родов, относящихся к **подсемейству бамбуковые** (*Bambusoideae*) сем. **Злаковых** (*Gramineae*), оно насчитывает около 70 родов и 600 видов. Многие представители имеют стебли-соломины высотой до 20–30(40) м и диаметром 20–40 см, разветвлённые в верхней части, с многочисленными узлами, сохраняя строение, типичное для злаков (рис. 97). Подземный стебель-корневище тоже сильно ветвится и даёт большое число надземных побегов, которые отличаются удивительно быстрым ростом, вытягиваясь в сутки на 50–60 и даже 100 см. В начале развития соломины покрыты пергаментными влагилищами, впоследствии опадающими. Эти влагилища настолько крепки, что проросток бамбука пробивает асфальт и покрытия дорог в тропиках (рис. 117). В нижней части стебля образуются придаточные корни, которые, дорастая до земли, превращаются в ходульные, давая опору высокому и тонкому стеблю. Среди бамбуковых выделяются травянистые, древовидные, лазающие, вьющиеся, иногда колючие лианообразные формы. Одни виды поликарпика, цветут ежегодно, а другие монокарпика, цветут один раз в 30–120 лет, и после этого все экземпляры данного клона отмирают. Плод бамбуковых — зерновка, у некоторых сочная ягодовидная, у

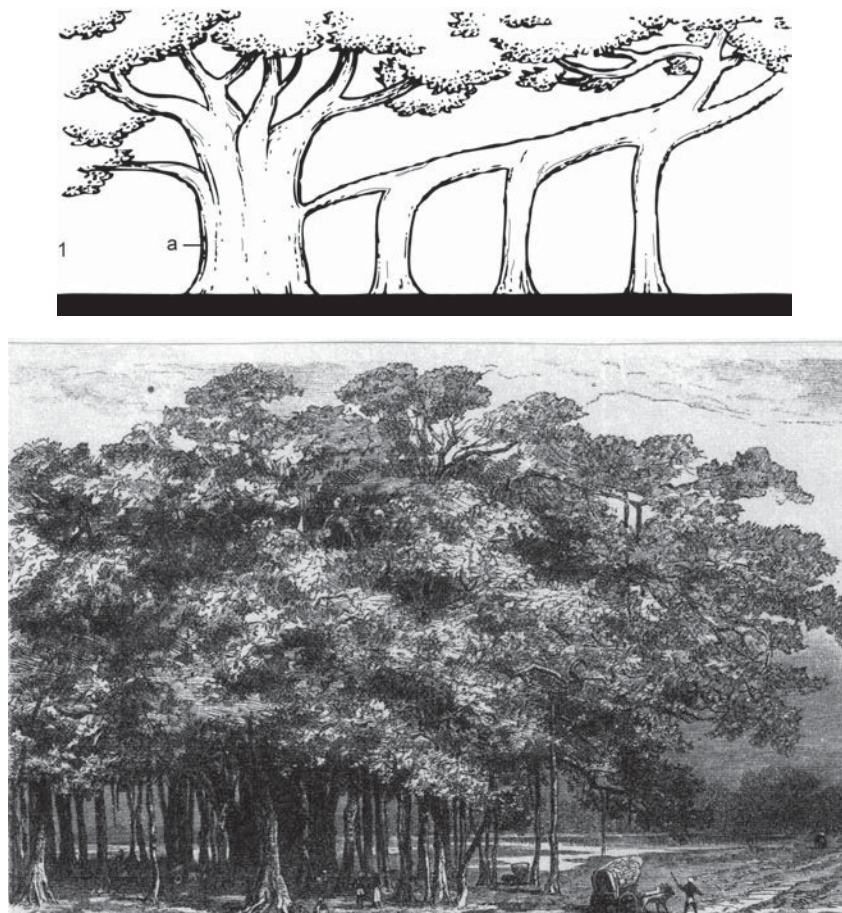


Рис. 116. 1 — схема образования жизненной формы баньян (по: Жизнь растений, 1980), 2 — баньян священный (*Ficus religiosa*) (по: Альбом по географии растений, 1902).

других орехообразная или костянообразная.

Роль бамбуковых в растительности влажных тропиков довольно высока. Многие травянистые бамбуковые растут под пологом тропического дождевого леса и выносят значительную затенённость. Древовидные обычно образуют большие заросли по берегам водоёмов, вдоль спускающихся с гор водотоков, на опушках и вырубках тропических лесов. В горах они поднимаются: в Андах до 4 000 м, в Гималаях до 3 300 м, в горах

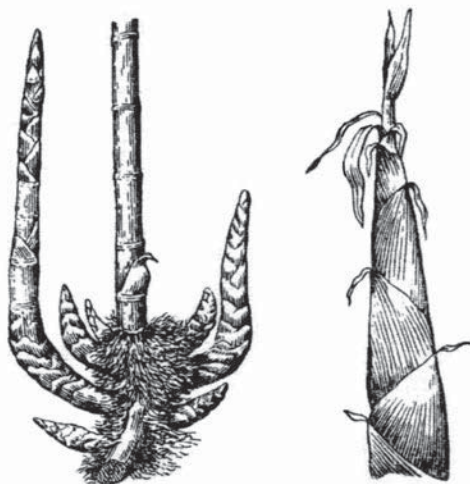


Рис. 117. Проросток бамбука. По: Гордеева, Стрелкова, 1968.



Рис. 118. Бамбуковый лес на Цейлоне. По: Кернер, 1903.

мус гигантский (*Dendrocalamus giganteus*) высотой до 40 м имеет орехообразные или костянообразные зерновки с сильно утолщённым и отделённым от семени околоплодником, встречается в Китае, Юго-Восточной Азии, на Яве, в Индии, Африке. У **мелоканны бамбуковидной** (*Melocanna bambusoides*) очень крупные (величиной с апельсин) оранжево-красные ягодообразные зерновки обратногрушевидной формы. Некоторые виды рода **арундиария** (*Arundinaria*) встречаются в горных районах тропиков Африки, Вьетнама, Австралии до высоты 3 700 м над ур. моря. **Саза курильская** (*Sasa kurilensis*) дальше всех бамбуковых проникает на север: на Курильские о-ва и на Сахалин, доходя до 51° с.ш. Пестролистная **саза Вича** (*S. veitchii*) и крупнолистная **саза пальчатая** (*S. palmata*) введены в культуру в качестве декоративных растений. **Артростилидум** (*Arthrostylydium*) встречается в Южной Америке, Мексике, на Антильских о-вах и в Вест-Индии, где местное население использует его стволы в качестве орудий охоты. Бамбуковые находят разнообразное применение и имеют существенное экономическое значение. Из стволов строят дома, мосты, плоты, их используют на водопроводные трубы, на изготовление мебели, музыкальных инструментов, циновок, сосудов для жидкости и сыпучих тел, молодые побеги используют как овощ. В междоузлиях некоторых бамбуков (*Bambusa arundinacea*, *Dendrocalamus strictus*) образуется кремнистое кристаллоподобное вещество «табашир», которое в тропической Азии ценится как народное лекарственное средство от желтухи, дизентерии, туберкулеза.

Сахарный тростник благородный (*Saccharum officinarum*) из сем. **Злаковые** (*Gramineae*) — многолетнее травянистое растение высотой 4–6 м, диаметр стебля до

Африки до 3 000 м над ур. моря, где развит особый пояс бамбуков в виде чистых зарослей (рис. 118) Травянистые бамбуковые сосредоточены в Центральной и Южной Америке (20 родов) и только 7 в Старом Свете. Из 50 родов древовидных в Америке распространены 15 родов, остальные в Восточной и Южной Азии, Африке, Мадагаскаре, Австралии, Новой Каледонии.

Род **бамбук** (*Bambusa*) насчитывает 80 видов, встречается в тропиках Азии, Австралии, и почти 30 видов в Америке. Таким образом, наибольшее число древовидных бамбуковых распространены в Восточной и Южной Азии. Здесь можно увидеть лианоподобные формы, стебли которых несут шипы и колючки стеблевого происхождения, как у азиатской **динохлоа** (*Dinochloa*). На о. Ява в лесах пояса туманов обычен вьющийся **бамбук изящнейший** (*B. elegantissima*). Южно-китайский **бамбук сизоватый** (*B. glaucescens*) культивируется в садах и парках европейских субтропиков. **Дендрокала-**

5 см. Масса стебля от 2 до 7 кг. Стебель состоит из узлов и междоузлий длиной от 5 до 30 см, стебли иногда окрашены антоцианом. Соцветие — пирамидальная крупная раскидистая метёлка 50–60 см длиной. Листья широкие и длинные, очерёдные или супротивные, по форме похожие на листья кукурузы (рис. 119, вклейка). Стебель накапливает 12–15, иногда до 20% сахарозы. Это одно из древнейших возделываемых растений. Сахарный тростник — единственное растение, из которого в тропической Африке, Океании, во многих странах Латинской Америки и Азии производят сахар. В Европе только Испания и Португалия (о. Мадейра) производят сахар из сахарного тростника. Родиной вида считается Малайский архипелаг, Новая Гвинея и некоторые острова Полинезии. Родиной культуры сахарного тростника считают Индию (штаты Западная Бенгалия и Бихар) и Китай. В этих странах издавна возделывали разные виды сахарного тростника. Когда Александр Македонский в 327 г. до н.э. достиг Индии, его воины познакомились с прекрасным тростником, который «производил мёд без помощи пчёл». Из Индии и Китая тростник распространился в Персию и Египет, позднее — в Испанию, в район Андалузии (1150 г.), и на острова у западного побережья Африки. Вглубь Африки сахарный тростник проникал медленно. Рафинирование сахара изобрели арабы в VIII–X веках. Русское слово «сахар» восходит к санскритским «саркара» (*sarcara*), «саккара» (*sakkara*). Эти названия обозначают сгущённый сок, неочищенные кристаллы сахара, ставшие предметом торговли. Основа такого названия сахара вошла во многие языки мира.

Колумб завёз сахарный тростник в Америку во время второго путешествия в Санто-Доминго, откуда тростник был привезён на Кубу в 1493 г. Развитие сахарной индустрии в странах Латинской Америки тесно связано с развитием рабства. Испанские колонизаторы в 1516 г. привезли на Кубу первых рабов из Африки. Сахар в Европе появился во время крестовых походов. У арабов крестоносцы познакомились с сахаром из сахарного тростника. В России первый сахар вырабатывался из привозного сахара-сырца сахарного тростника. 14 марта 1718 г. Пётр I выдал купцу Павлу Вестову привилегию на выработку рафинада. В XVIII веке в России работали 7 рафинадных заводов по переработке сахара-сырца из сахарного тростника. Первые попытки возделывания сахарного тростника на юге России относятся к концу XVIII столетия, но были безуспешными, так как сахарный тростник является культурой тропиков и субтропиков. Ведущие страны по выращиванию сахарного тростника: Индия, Китай, Египет, Кот-д'Ивуар, Танзания, Мадагаскар, Куба, Мексика, Бразилия, Аргентина, Колумбия, Австралия.

Саговая пальма (*Metroxylon sagu*) сем. **Пальмы** (*Palmae*) встречается от Новой Гвинеи и Молуккских о-вов, где растёт в диком состоянии и культивируется, до Таиланда; в Индонезии и на п-ове Малакка с давних пор известна в культуре. Для папуасов Новой Гвинеи крахмал, извлекаемый из сердцевины стеблей пальмы, служит основным продуктом питания и кормом для домашних животных. Эта однодомная монокарпическая пальма с подземным корневищем и многочисленными стеблями образует обширные заросли в болотистых низменностях (рис. 120, вклейка). Пальму срубают до начала цветения, когда сердцевина стебля содержит максимальное количество крахмала. Извлечённую из стебля мягкую сердцевину многократно промывают. Саго получают продавливанием крахмальной пасты через сито на горячую металлическую пластинку. Из крахмала готовят муку, из которой выпекают лепёшки. Крупные листья служат кровельным материалом. Стебли и черешки листьев используют при постройке домов, изгородей и перегородок.

Сахарная пальма (*Arenga saccharifera*) сем. пальмы (*Palmae*) является и культурным, и дикорастущим видом рода *Arenga*. В Юго-Восточной Азии в диком состоянии — это типично лесной вид муссонного климата. Сахарная пальма — типичное растение тропиков. Она распространена между 20° с.ш. и 10° ю.ш. и между 95–130° в.д. В районах Центральной Индии, на островах Ява, Суматра, Борнео, Молуккских и Филиппинских производство пальмового сахара развито и существует более 200 лет. Сахарная пальма — дерево, достигает высоты 12–15 м при диаметре ствола 0,4 м. Ее густая крона образована непарноперистыми листьями длиной до 6 м. Влагалища листьев срastaются со стволом и одеты тёмной волокнистой сеткой. Стволы сахарной пальмы густо покрыты основаниями листовых черешков, так как более старые листья не отделяются непосредственно от ствола, а обламываются на некотором расстоянии от места отхождения (рис. 121, вклейка). Плоды сахарной пальмы величиной со сливу, слегка приплюснутые, до созревания светло-зелёные, при созревании жёлтые и жёлто-коричневые. Мякоть плодов сладкая, и поэтому плоды являются одним из любимых лакомств детей. Перед началом цветения главную ось соцветия или все её боковые ветви перерезают, сок с растворёнными в нём сахарами собирают в сосуды. Пальмовый сок — бесцветная прозрачная жидкость, содержит до 12–17% сахара. С одного соцветия собирают до 5–7 л сока в сутки в течение 2,5 месяцев. Сбор сока для производства сахара возможен лишь с 8–10-летнего дерева. Сок пальмы уваривают. Продуктом уваривания является гур, выход которого равняется 10% от массы сока. Гур — смесь крупных кристаллов сахара с сиропом (сахароза 50–75% и редуцирующие сахара 5–16%). Гур может подвергаться пробелке, промыванию и высушиванию. При этом получается более чистый продукт (акрах), который или поступает в продажу, или подвергается дальнейшему рафинированию. Из пальмового сока делают пальмовый сахар, пальмовое вино (тодди), уксус и спирт.

Сейшельская пальма (*Lodoicea maldivica*, известна также как *L. sechellarum*) — единственный вид рода лододия. Родина её — Сейшельские острова. Этот реликтовый вид встречается на склонах холмов и в долинах на двух древних гранитных островах — Праслен и Курьез. Места произрастания пальмы объявлены заповедными. Основание ствола сейшельской пальмы, имеющее форму луковицы, сидит в чаше диаметром около 80 см и глубиной до 0,5 м. Это необычайно медленно растущее дерево высотой 30 м. В кроне до 30 листьев длиной от 3 до 5 м и шириной более 2 м. Растение двудомное, цветёт в возрасте от 20 до 40 лет. Мужские соцветия серёжковидные, длиной 1–2 м. Мужские цветки сидят пучками по 20–30 и погружены в ямки на оси соцветия; раскрываются неодновременно, поэтому цветение может растягиваться на 8–10 лет. Женские соцветия также серёжковидные, женские цветки опыляются также неодновременно, из-за чего на пальме можно видеть цветки и плоды разной степени зрелости. Плод — крупная сухая костянка, массой 13–18 кг, иногда 45 кг, созревает 7–10 лет (рис. 122). За кожистым экзокарпием находится волокнистый мезокарпий толщиной не более 2,5 см. Он покрывает 2-лопастной эндокарпий, «косточку», содержащую крупное 2-лопастное семя. Желеобразный эндосперм незрелых семян со временем твердеет. Семя прорастает 1–1,5 года. Молодое растение получает питательные вещества из эндосперма в течение 3–4 лет. Уникальные плоды из-за необычной формы эндокарпия стали известны людям задолго до открытия самого растения. Их находили выброшенными морскими течениями на побережье островов Индийского океана, в частности Мальдивских о-вов, Явы, Суматры. В Европе они были известны со

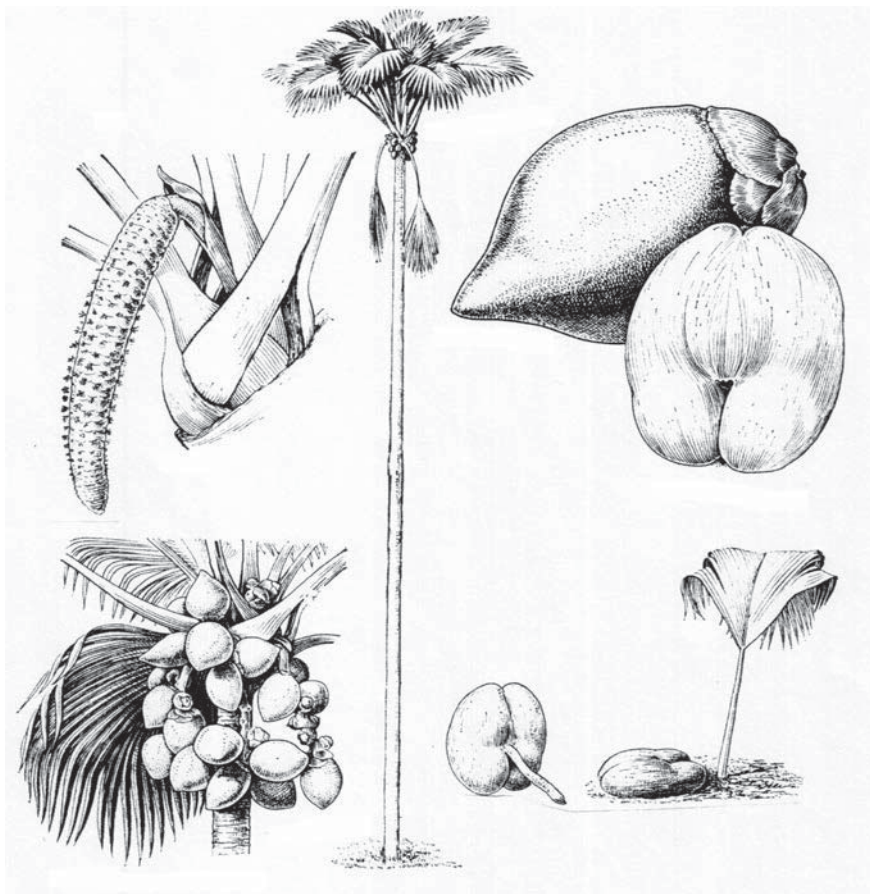


Рис. 122. Сейшельская пальма (*Lodoicea sechellarum*). По: Жизнь растений, 1982.

средних веков и высоко ценились. Плодам приписывали магическую силу, считали противоядием от всех ядов. Монархи и принцы за плоды платили золотом. Плоды пальмы были предметом диковинных вымыслов и легенд. В середине XVIII века французы обнаружили пальму при обследовании острова Праслен. Желеобразная мякоть плода считается лакомством. Из твёрдого эндокарпия делают посуду, кухонную утварь, ковши; листья служат кровельным материалом, молодые листья идут на плетение шляп и корзин.

Мангустан, или **гарциния** (*Garcinia mangostana*) сем. **Клузиевые** (*Clusiaceae*), или **Зверобойные** (*Guttiferae*) — невысокое двудомное вечнозелёное дерево влажного экваториального климата. Крупные цветки 4–6 см в диаметре развиваются на прошлогодних побегах. Цветет и плодоносит дважды в год. Урожай небольшой. Деревья очень красивы в период созревания, когда на фоне тёмно-зелёных кожистых листьев ярко выделяются пурпурные плоды. Плод — красноватая или коричнево-фиолетовая ягода до 7 см в диаметре, массой от 80–200 г с толстой прочной кожурой (рис. 123, вклейка). Толстый слой мезокарпия содержит дубильные вещества, совершенно не съедобен. Съедобна только внутренняя часть плода, состоящая из 5–8 долек, представляющих собой разросшиеся присемянники (ариллусы) стольких же семян. Эта

муссоподобная мякоть, белая, очень сочная, маслянистая, нежная, кисло-сладкая с необычайным вкусом и ароматом земляники и яблока, содержит до 10% сахара. Плоды мангустана относят к самым вкусным в мире, но его культивируют на ограниченных площадях. Это связано с высокой требовательностью к условиям произрастания. Уже при температуре ниже 20 °С рост деревьев сильно ослабляется. Так как в кожуре и мезокарпии содержится 7–13% танина, их используют в дубильном производстве и в медицине как вяжущее средство. Родина мангустана — Индо-Малайская область. Наибольшие площади под мангустаном находятся в Таиланде, Филиппинах, в Индонезии, Малайзии, Мьянме, Шри-Ланке, Гондурасе.

В роде гарциния имеются виды, являющиеся источником коммерческого гуммигута — смеси смолы и камеди. Гуммигут, получаемый из индокитайской **гарцинии Ханбери** (*G. hanburyi*), применяется в медицине как слабительное, а из гарцинии морелла (*G. morella*) используется для производства красок и лаков. Гуммигут добывают путем надрезов на коре дерева, у основания надрезов прикрепляют бамбуковые сосуды, в которые стекает сок. Ему дают затвердеть и после подсушивания вынимают из сосудов цилиндрические палочки жёлто-оранжевого гуммигута диаметром 2–5 см. Ценные свойства гуммигута, легко образующего водную эмульсию, были известны уже старым мастерам восточной живописи. Этой жёлтой краской буддийские монахи с давних времен окрашивают свои одежды, а в Таиланде её использовали как жёлтые чернила для написания текстов на чёрной бумаге.

Манго индийский (*Mangifera indica*) сем. **Анакардиевые** (*Anacardiaceae*) — одна из самых распространённых культур в тропиках Азии, Африки и Америки. Манго по праву называют королём индийских фруктов. Еще в XVI веке император Акбар заложил сад из 100 тысяч деревьев, а в настоящее время около 70% всей площади под садами в Индии занято культурой манго. Манго — вечнозелёное дерево высотой до 10–15(30) м и при таком же диаметре кроны. Возраст 30-метрового дерева достигает 200 лет. Плод манго — крупная сочная костянка, массой до 1 кг, жёлтая, мясистая, содержит до 12% сахаров, лимонную кислоту, витамин С — 13 мг/100 г, каротин — 3,1 мг/100 г, тиамин, рибофлавин и никотиновую кислоту (рис. 124, вклейка). Вкус плодов несколько напоминает персик с привкусом дыни, но сочнее. Под плохо отделивающейся кожурой оранжевая мякоть манго крепко пристала к крупной плоской косточке, мякоть с которой приходится срезать ножом. Культурная разновидность, где мякоть прямо отстает от косточки, очень редка. Плоды употребляют в свежем виде, широко консервируют. Они являются предметом экспорта из тропических стран.

Дуриан (*Durio zibethinus*) сем. **Бомбаксовые** (*Bombacaceae*) — очень популярная плодовая культура у населения тропической Юго-Восточной Азии, особенно на островах Индонезии, которые считаются родиной дуриана. Здесь найдено много видов в диком состоянии. Дуриан — дерево до 45 м в высоту. Плод массой до 4 кг, длиной до 30 см, сигарного цвета, округлый, густо усажен толстыми шипами, колючками в 1–1,5 см, сидящими на широких основаниях, поэтому падающие плоды с высоких деревьев представляют большую опасность для человека (рис. 125, вклейка). Вот как пишет о дуриане А.Н. Краснов в книге «Под тропиками Азии» (1987, с. 264). «Его кожура, весьма твёрдая и толстая, может быть разрублена лишь большим ножом. Тогда вашим глазам предстанут 3–5 полостей, в которые, как в лодочки, вложены ядра величиною с грецкий орех из нежно-жёлтого теста, обволакивающего крупные белые зерна. Тесто это тает во рту, как крем, и имеет необыкновенно приятный и крайне свое-

образный вкус, не напоминающий ни один из других фруктов. Любители дуриана утверждают, что это лучший из всех тропических плодов». Но прелесть дуриана отравляется его невероятно сильным запахом гнилого мяса и тухлых яиц. «Превозможший отвращение к плоду и съевший несколько кусков перестаёт замечать запах дуриана, и, чем чаще приходится его есть, тем больше и больше приходишь во вкус этого плода». Многие местные жители не могут есть плоды дуриана, но большинство считают его королем фруктов. От неприятного запаха можно избавиться путём погружения мякоти плода на один день в молоко кокосового ореха. В диком состоянии вид найден на п-ове Малакка. Дуриан возделывают в ограниченных размерах в Индонезии, Малайзии, Мьянме, Вьетнаме, Таиланде. В связи с отталкивающим запахом плоды дуриана запрещены к транспортировке в самолетах и пароходах, с плодами дуриана запрещается заходить в гостиницы.

Гвоздичное дерево (*Syzygium aromaticum*) сем. **Миртовые** (*Myrtaceae*) — многолетнее тропическое растение высотой до 10–12 м. Ствол ветвящийся, образует много боковых ветвей, покрыт серой корой. Листья удлинённо-эллиптические, цельнокрайние, до 8 см длиной, на верхней стороне с маслянистыми желёзками. Цветки собраны в полузонттики на концах ветвей. Плод — продолговатая ягода пурпурного цвета длиной до 25 мм и до 12 мм в диаметре (рис. 126, вклейка). Пряностью являются высушенные бутоны — нераспустившиеся цветковые почки. Они содержат эфирное масло (17–19%), в состав которого входит евгенол (85–90%), ацетоевгенол (2–3%), ванилин, кариофиллен. Эфирное масло и кариофиллен придают пряности жгуче-ароматный вкус. Сбор бутонов начинают незадолго до их раскрытия, когда окраска 4-лепесткового венчика становится нежно-розовой. Вначале обрывают целые соцветия, затем отделяют бутоны, которые идут для приготовления пряности, а плодоножки с ветвями-соцветиями — для извлечения масла. Бутоны сушат на цементированных токах или специальных матах в течение 4–5 дней. После сушки они приобретают красноватый или тёмно-коричневый цвет. Высушенную гвоздику сортируют на четыре сорта: экстра, первый, второй и третий. Гвоздику как пряность широко используют в пищевой, консервной, ликёрово-дочной промышленности, в парфюмерии, в медицине для улучшения пищеварения, укрепления памяти, лечения глазных болезней. Гвоздичное масло также используется в медицине и пищевой промышленности. Родина гвоздичного дерева — Молуккские о-ва, откуда оно постепенно распространилось в другие страны тропического пояса Азии, а затем на острова Восточной Африки (Реюньон и Маврикий). Главные производители: Индонезия, Танзания, Мадагаскар, Шри-Ланка, Малайзия, Ямайка, Западная Африка. В последнее время отмечен рост производства гвоздики в Бразилии.

Мускатник душистый, или **мускатный орех** (*Myristica fragrans*) сем. **Мускатные** (*Myristicaceae*) — вечнозеленое дерево до 15 м высотой, в культуре не более 6–9 м. Крона конусообразная. Листья цельнокрайние, кожистые, ланцетовидные или яйцевидные, на коротких черешках. Растение двудомное. Цветки бледно-жёлтые мелкие, ароматные. Плод зеленовато-жёлтый, 4–6 см длиной, при созревании растрескивается на две половинки, мякоть которых по цвету напоминает абрикос. Между створками проглядывает тёмно окрашенное блестящее семя, спрятанное под ярко-алым ариллусом (присемянником). Семя и есть известная пряность — мускатный орех, а ариллус в торговле называется мациса — мускатный цвет (рис. 127, вклейка). Главная функция ариллуса — привлечение птиц, способствующих распространению семян. Мясистый сочный ариллус — любимая пища диких голубей. Семя покрыто плотной кожурой, благодаря чему не

переваривается в желудке птиц и не теряет всхожести. Родина мускатника — Молуккские о-ва, где он ещё сохранился в диком виде, и острова моря Банда. В культуре его выращивают в Индонезии, Индии, Шри-Ланке, Гренаде, на островах Маврикий, Реюньон, Мадагаскар, Занзибар и в некоторых странах западной части Африки.

Вся история мускатного ореха, как и других пряностей, полна удивительных и драматических событий. Впервые попал из Индии в Европу ещё в середине VI века, пряности проникают во все уголки и в XII веке, во времена первых крестовых походов, завоёвывают мировой рынок. Пряности были очень дороги и ценились на вес золота. В погоне за пряностями были сделаны величайшие географические открытия. В 1498 г. португальцы под руководством Васко да Гамы открывают морской путь в Индию вокруг Африканского континента, а в начале XVI века испанцы, возглавляемые Магелланом, огибают Южную Америку и совершают первое в мире кругосветное путешествие. Цены и спрос на мускатный орех начинают падать только в конце XVIII века, когда французы сумели развести эти деревья на других островах Индийского океана. Семена содержат эфирное масло (5–15%), в состав которого входят терпены (до 80%) и от 4 до 15% терпеновых алкоголей (линалоол, борнеол, сафрол и др.). В семенном ядре содержится жирное масло (25–40%), состоящее из триглицеридов миристиновой кислоты. В жире обнаружено ядовитое вещество наркотического действия, относящееся к фенилпропановым дериватам. Мускатный цвет содержит 7,5% эфирного и 22,5% жирного масла. Мускатный орех и мускатный цвет ядовиты, их употребляют в небольшом количестве в сладких блюдах, кондитерской, консервной промышленности для ароматизации овощей и горчиц. Эфирное масло идёт на приготовление ликёров, шоколада, кондитерских изделий, парфюмерных и косметических средств.

Коричное дерево цейлонское (*Cinamotum zeylanicum*) сем. **Лавровые** (*Lauraceae*) — вечнозелёное растение до 15 м высотой, в культуре выращивают как кустарник. Ствол покрыт светло-серой корой, в верхней части гладкий. Молодые ветви красноватые. Листья кожистые, овальные цельнокрайние с 3–7 жилками, длиной до 12–15 и шириной до 4–5 см, сверху блестящие, с нижней стороны серо-зелёные. Цветки беловато-зелёные, мелкие (рис. 128, вклейка). Плод — костянка яйцевидной формы. Семя веретеновидное, светло-коричневое. У цейлонского коричного дерева используют кору, листья и высушенные плоды. Процесс уборки заключается в срезании молодых побегов, когда их длина достигает 3 м, а диаметр — не менее 2,5 см. После очистки стеблей от ветвей и листьев с них снимают кору, удаляют эпидерму с первичной корой, а оставшуюся часть (собственно корицу) связывают в пучки. Затем их сушат на солнце. Окраска корицы становится светло-коричневой или буро-жёлтой. После завершения процесса сушки корицу сортируют, скатывают в трубочки и упаковывают в джутовые мешки. Кору употребляют в целом или размолотом состоянии (в виде порошка). Из листьев добывают коричное масло. В коре цейлонской корицы содержится 0,8–1,5% эфирного масла с приятным тонким ароматом и сладким, жгучим вкусом. Корица используется в кулинарии, хлебопечении, кондитерском, ликёрном производствах, парфюмерной и мыловаренной промышленности, домашнем быту, религиозных ритуалах (окуривающее средство), в медицине. Родина коричного дерева — страны Юго-Восточной Азии. Цейлонская корица распространена в Шри-Ланке, Индии, Мьянме, Вьетнаме. В культуре — в Индии, Вьетнаме, Шри-Ланке, Индонезии, на Мадагаскаре и Сейшельских о-вах, в Камеруне, Бразилии, Гвиане, на Ямайке и др. странах. Главные экспортеры: Шри-Ланка и Сейшельские о-ва.

ТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА АФРИКИ

Африканские джунгли представляют собой наименьшую по площади группу влажных тропических лесов. Крупный массив расположен в бассейне реки Заир (Конго), куда входит и лес Итури, наиболее обширный после Амазонии сплошной массив влажного тропического леса. Значительные лесные площади существуют в Габоне, Конго и Центральноафриканской республике. Остальные массивы располагаются в виде вкраплений вдоль западного побережья Африки от Анголы (провинция Кабинда) до Гвинеи. Туманные леса вулканической цепи Вирунги между Заиром, Руандой и Угандой находятся на грани исчезновения. Наибольшие площади туманных лесов имеются на западе Танзании и в Кении. Помимо этих крупнейших географических зон, джунгли встречаются на Маврикии, Реюньоне, Родригесе и Сейшельских о-вах в Индийском океане и в восточной части Мадагаскара. Некогда они занимали значительную площадь, к настоящему времени сильно истощились. Общая площадь влажных тропических лесов Африки составляет 188 млн. га и насчитывает 13 000 видов.

В тропических лесах Африки кроме большого числа эндемичных видов имеются 80 общих, викарных, видов с Южной Америкой. Среди них кактус-эпифит рипсалис (*Rhipsalis cassytha*). Он принадлежит к единственному роду неотропического семейства кактусовых, представители которого встречаются дико не только в Новом, но и в Старом Свете. Исследования показали, что все виды этого рода, встречающиеся в Африке и Азии — американские. Все они имеют сочные липкие ягоды. По-видимому, они были занесены птицами сравнительно недавно и не успели обособиться от своих американских родичей.

Из сем. **Пальм** в хозяйственном отношении важны виды из рода **рафия** (*Raphia*) и **масличная** пальма.

Листья винной пальмы (*Raphia vinifera*), длиной до 15 м, идут на строительство хижин; **рафия Хукера** (*R. hookeri*) используется для приготовления вина; из **рафии пальма-пинус** (*R. palma-pinus*) добывают прочное волокно — «африканскую пиассаву», из которого изготавливают циновки, метла, щетки; из молодых листьев **рафии муконосной** (*R. farinifera*) получают волокно, известное под названием «мочало-рафии», применяемое в садоводстве как подвязочный материал.

Масличная пальма (*Elaeis guineensis*), по-гречески гвинейская маслина, имеет большое экономическое значение. Дикорастущие пальмы до сих пор широко распространены в экваториальной зоне Западной Африки, где они являются характерным элементом вторичных лесов и опушек тропического дождевого леса. Она достигает в высоту 20–30 м, но в культуре редко превышает 10–15 м. Взрослые растения имеют 20–40 листьев, ежегодно образуют до 25 новых взамен такого же количества отмерших. Плод — костянка 3–5 см длиной, массой от 3 до 30 г, чаще всего 6–8 г (рис. 129, вклейка). Масличная пальма даёт два вида масел, из семян — масло пальмовых орехов, из околоплодника — пальмовое масло. Масличная пальма — очень древняя и в то же время молодая культура. Она используется в Западной Африке очень давно. Кувшин со следами масла был обнаружен при археологических раскопках могильников в Абидосе, относящихся к III тысячелетию до н.э. В Африке дикорастущие и культурные насаждения служат важнейшим источником жиров, особенно в местах, где распространена муха цеце и передаваемая ею сонная болезнь, что препятствует развитию животноводства. Промышленная культура масличной пальмы началась лишь в XX веке, когда ею заинтересовались западноевропейские компании по производству мыла и маргарина. В 1911 г. голландские компании нача-

ли разведение пальмы в Индонезии, в 1919 г. англичане заложили первые плантации в Малайзии. Всё это привело к быстрому расширению площадей под масличной пальмой. Сейчас она является одной из ведущих масличных культур земного шара. Ведущие страны-производители: Малайзия, Индонезия, Нигерия, Кот-д'Ивуар, Китай, Заир, Новая Гвинея, Колумбия, Таиланд, Эквадор. Помимо *E. guineensis* (настоящей, или африканской, масличной пальмы) существуют близкие к ней виды: *E. madagascariensis*, эндемичный для о. Мадагаскар, и американская масличная пальма, или корозо (*Corozo olliefera*).

Кола блестящая, или культурная (*Cola nitida*) сем. **Стеркулиевые (*Sterculiaceae*)** — вечнозелёное дерево высотой 7–15 м, иногда 20–25 м. Плод — звездообразная коробочка состоит из 3–6 секций, в каждой из которых содержится 4–10 семян «орехов». Семена крупные, длиной 5 см и шириной 3 см, массой 10–15 г (рис. 130, вклейка). В диком виде обитает в дождевых лесах Западной Африки в районе 6–7° с.ш. с ежегодными осадками 750–1 750 мм, с хорошо выраженным влажным и сухим сезоном. Кола — важнейшее тонизирующее растение, применяемое для стимуляции мышечной энергии, возбуждения центральной нервной системы и сердечной деятельности. Совокупность кофеина, колатина, теобромина, содержащихся в семенах, обуславливает эффективность временного возбуждающего натурального транквилизатора. Прописывается в виде жидкого или сухого экстракта и настойки. Шоколад с орехами и таблетки кола употребляются как тонизирующее средство альпинистами, лыжниками, туристами-пешеходами. В XVI–XVII веках кола была интродуцирована в тропические районы Центральной и Южной Америки и Юго-Восточной Азии. Основные районы производства — страны Гвинейского залива: Нигерия, Кот-д'Ивуар, Гана, Сьерра-Леоне и Либерия. Для этих стран кола является одной из наиболее доходных культур и важным продуктом экспорта.

Род **кофе (*Coffea*)** относится к сем. **Мареновые (*Rubiaceae*)**, насчитывает около 60 видов, из них в Африке 33 вида, на Мадагаскаре — 14, в Юго-Восточной Азии — 10 видов (рис. 131, вклейка). Выделяется **кофе аравийский**, или арабский (*C. arabica*) с двумя главными ботаническими разновидностями: аравийской (*C. arabica* var. *arabica*), которая была описана К. Линнеем в 1753 г. и бурбон (*C. arabica* var. *bourbon*), завезена французами на о. Реюньон; **кофе конголезский** (*C. canephora*), одной из форм является древовидная форма робуста (*Robusta*), или канефора (*Canephora*) и кустовидная форма — нганда (*Nganda*); и **кофе либерийский** (*C. liberica*). Родина кофе находится в Африке, а основные плантации размещены в Латинской Америке. Мировой центр культуры кофе, его вторая родина — Бразилия и Колумбия. Ведущие страны-производители: Бразилия, Колумбия, Кот-д'Ивуар. Ведущие страны-экспортеры: Бразилия, Колумбия, Индонезия, Мексика, Уганда, Кот-д'Ивуар.

Кофе — широко распространённая культура по всему тропическому поясу. Это второй по значению источник иностранной валюты для развивающихся стран после нефти и нефтепродуктов. Происхождение культуры кофе связано с Эфиопией и Йеменом. Аравийский кофе в диком состоянии найден ботаником Ротом в 1843 г. в Южной Эфиопии (провинция Каффа и Иллубабор) в речных долинах на высоте 1 600–2 000 м над ур. моря. Впервые кофе окультурен в Йемене.

Кофе в качестве стимулирующего освежающего напитка начали использовать в Аравии в середине XV века. В Африке и на Ближнем Востоке напиток использовали довольно мало. В Эфиопии сухие кофейные плоды применяли как жвачку с незапа-

мятных времен. Однако долгое время в Йемене не употребляли кофейный напиток, так как соблюдали запрет на него, наложенный церковью. Первый напиток из кофе, по-видимому, был алкогольным, поскольку его получали после сбраживания сладкой пульпы плодов. Даже сейчас в Аравии делают напиток из высушенной кофейной пульпы. В Индонезии и Малайзии готовили настой из сухих листьев. Один из современных тонизирующих напитков — пенящийся кофейный напиток с кока-колой. В начале XVIII века культура кофе из Аравии стала проникать в другие тропические страны. В 1696 г. голландцы организовали первые колониальные плантации на о. Цейлон. В 1718 г. они привезли кофейное дерево в Суринам. В 1727 г. первые плантации кофе были посажены в Бразилии, но до XIX века они занимали небольшие площади.

Кофе арабийский — кустарник или небольшое дерево, достигающее 5, иногда 8–10 м в высоту, вечнозелёное, неопушённое, долговечное. В период плодоношения вступает в возрасте 3–4 лет. Цветки белые, ароматные, правильные, обоеполые. Плод — ягода, овально-эллиптическая или почти шаровидная, около 1,5 см в длину, двусемянная. Незрелые плоды зелёные, начинающие созревать — жёлтые, созревшие — красные. Плод имеет прочную внешнюю кожуру — экзокарп, под ней — сочная, желтоватая пульпа, или мезокарп, семена окружает серо-зелёный волокнистый пергаментный эндокарп. Сухие семена после удаления семенной серебристой кожуры поступают в торговлю.

Кофе конголезский — сильнорослый, неопушённый вечнозелёный кустарник или небольшое дерево высотой от 2 до 10 м, долговечный. Плод — округлая ягода, длиной 0,8–1,5 см, на короткой плодоножке; незрелые плоды зелёные, зрелые красные, не опадают и находятся на дереве до сбора урожая. Напиток из конголезского кофе уступает по качеству напитку из арабийского, поскольку он не такой вкусный и ароматный. Однако конголезский кофе более урожайный и дешёвый в производстве. Масштабы его производства постоянно растут, особенно после того, как было налажено производство растворимого кофе (Nescafi), для этой цели конголезский кофе оказался наилучшим. Он даёт хорошие смеси с сортами арабийского. Произрастает дико в экваториальных лесах и саваннах бассейна р. Конго до 1 300–1 500 м над ур. моря, вблизи экватора, между 10° с.ш. и 10° ю.ш. После 1900 г. конголезское кофейное дерево широко распространилось по всей тропической зоне, где оно хорошо растёт на склонах, непригодных для арабийского. Сейчас это наиболее важный вид в тропической Азии и Африке.

Кофе либерийский — вечнозелёный кустарник или дерево с пирамидальной кроной высотой 5–17 м, с кожистыми крупными листьями, длиной от 25–30 см и шириной 5–15 см. Качество напитка посредственное, поэтому его используют как наполнитель в смеси с другими видами кофе. Высоко ценится в Малайзии и в ряде стран Юго-Восточной Азии, где он имеет лучший вкус. Произошёл из низинных мест в Либерии. Возделывают в тропической зоне, в Либерии, экваториальной Гвинее, Малайзии, Суринаме, Гайане, на Филиппинах. Небольшое количество либерийского кофе экспортируют в Скандинавские страны.

После съёма плодов применяют два способа обработки: сухой и влажный. При сухом способе обработки свежесобранные плоды рассыпают на току ровным слоем и сушат на солнце 15–25 дней или в сушилках и механически отделяют высохшую мякоть и твёрдые части, затем полируют на вращающихся барабанах, чтобы удалить серебристую семенную кожуру и сортируют по величине. Это основной способ обра-

ботки плодов конголезского и либерийского кофейных деревьев. Основной урожай кофе в Бразилии, который получают с аравийского кофейного дерева, обрабатывают этим же способом. Но лучший продукт любого вида кофе получают при обработке плодов влажным способом. После съёма плодов производят очистку семян от мякоти, удаляют экзокарп и часть мясистого мезокарпа; как можно быстрее и не позже чем через 24 ч их начинают ферментировать. Ферментация длится от 12 до 24 ч. Она может быть ускорена добавлением ферментных препаратов или 2%-ным NaOH. Остатки ферментированной мякоти отмывают водой, плоды сортируют и затем сушат на солнце или горячим воздухом. Хорошо обработанные зёрна имеют синевато-зелёную окраску. Высушенную кожуру отделяют механическим способом, зёрна полируют и сортируют. При шелушении удаляют эндокарп и семенную кожуру (серебристую «кожицу»), незначительные её остатки удаляют при полировке, которая также даёт глянец на поверхности зерна. В семенах аравийского кофе кофеина содержится 1–1,5%, конголезского — 2–2,5%, либерийского — 1,4–1,6%. При поджаривании семян теряется вода, частично карамелизуются сахара, обугливается клетчатка, появляется аромат и вкус.

Учёными Гарвардского университета (США) установлено, что кофеин — природный инсектицид, который избавляет растение от вредных насекомых. Доказано, что добавление кофеина к химическим инсектицидам в несколько раз усиливает действие препаратов.

Клещевина (*Ricinus communis*) сем. **Молочайные** (*Euphorbiaceae*) — многолетнее древовидное растение, может достигать 10 (чаще 5–7) м в высоту, стебель внутри полый, диаметр от 7 до 15 см. Листья лопастные (7–9 долей) черешковые, 25–40 см длиной. Стебель и черешки листа с восковым налётом или без него. Плод — 3-гнездная коробочка, в диаметре 2–3 см (рис. 132, вклейка). Клещевину возделывают для получения технического масла. Получаемое из него касторовое, или рициновое, масло используется при производстве пластика, нейлонового волокна, синтетических веществ для реактивных самолетов, гидравлических жидкостей, искусственной кожи, специальных низко- и высокотемпературных смазок, применяется в медицине и мыловарении. Масло находится в разных частях растения, но извлекается из семян, где его содержится от 47 до 59%, относится к группе невысыхающих масел, сохраняет хорошую вязкость при высоких температурах. Содержит токсические соединения: алкалоид рицинин и белковое соединение с циановой группой — рицин, обладает бактерицидными свойствами, что определяет его использование в медицине.

Район возделывания клещевины ограничен 40° с.ш. и 40° ю.ш. Первичным центром происхождения считают Восточную Африку, где она встречается в диком и культурном виде. Но некоторые считают, что культурная клещевина происходит из Центральной Африки. Широкое применение находило это растение у коренного африканского населения. В холодное время года они использовали рициновое масло для натирания тела, для обработки кож и шкур убитых животных, для приготовления пищи. Присутствие клещевины в гробницах фараонов свидетельствует о возделывании её египтянами ещё в III–IV тысячелетии до н.э. В Древнем Египте клещевину называли «кики», а римское название её — «рицинус» (клещ) — объясняется схожестью семян растения с клещом. Английские колонизаторы привезли клещевину в Англию и уже в конце XVIII века рициновое масло использовали в медицине. Позже стали применять его для смазки машин, в текстильном, кожевенном, мыловаренном и парфюмерном производстве.

Кроме тех растений, о которых шла речь в разделе, посвящённом Юго-Восточной Азии, в очерке палеотропического флористического царства мы писали о пальме арека-бетель (рис. 33), перце (рис. 99) и банане (рис. 26).

СЕЗОННЫЕ ТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА И КУСТАРНИКИ

Сезонные тропические леса распространены во внутриконтинентальных областях тропической зоны, где осадков становится меньше и распределены они неравномерно по сезонам года. Кроме этого, в областях с муссонным климатом — на восточных окраинах континентов (особенно в Азии), где периодически дуют то сухие, то влажные ветры — муссоны.

Климат. Температура остается круглый год высокой, мало меняется по месяцам. В наиболее теплых районах колебания температуры по месяцам от +22 до +30 °С, т.е. различия самого холодного месяца (+22 °С) и самого тёплого (+30 °С) не превышает 8 °С. В наиболее континентальных районах амплитуда температур более 14 °С (+16 и +30 °С). Годовая сумма осадков в разных районах разная. В зависимости от годовой суммы осадков и длительности засушливого периода выделяются разные **типы леса**: **муссонные** леса занимают восточные окраины континентов и подразделяются на **влажные**, **типичные** и **сухие** (рис. 133); **саванновые** (плодовые) **леса**, представлены в Африке и **колючие ксерофильные леса** в Бразилии (табл. 6).

Муссонные леса в Южной и Юго-Восточной Азии представлены на п-ове Индостан (плоскогорье Декан), п-ове Индокитай, по р. Ировади (Бирма), восточная часть о. Ява, о. Тимор; восточное побережье Южной Америки; в Африке: небольшие территории южнее Сахары до рек Кунене и Замбези, окаймляя дождевые тропические леса; в Австралии территории очень небольшие.

Муссонные леса монодоминантные, высокоствольные, хорошо выделяются два яруса: верхний высотой 35–40 м, где представлены листопадные деревья с мягкими крупными листьями, нижний высотой 20–30 м, где деревья часто с вечнозелеными жёсткими мелкими листьями. Преобладают **деревья** из сем. **Двукрылоплодники-**

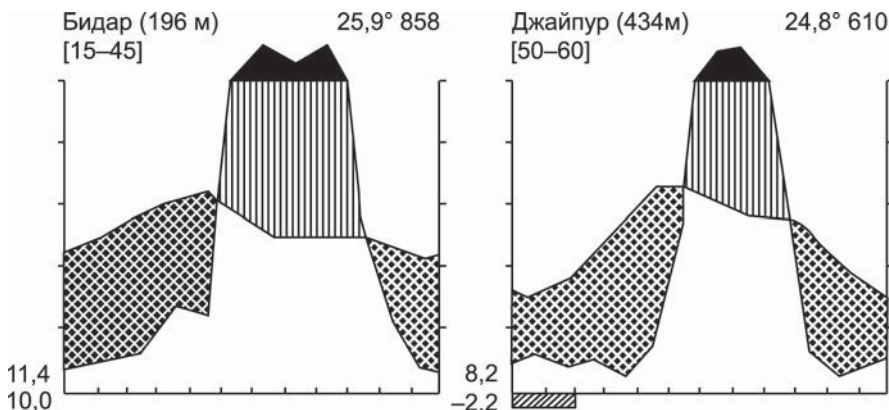


Рис. 133. Климатодиаграммы станций, расположенных во влажных (Бидар) и сухих (Джайпур) муссоновых лесах Индии. По: Вальтер, 1968, изменено.

Таблица 6. Типы леса

Годовая сумма осадков	Засушливый период	Название типа леса
1000–2500 мм	3–5 месяцев	Муссонные леса: влажные, типичные, сухие; (занимают восточные окраины континентов)
700–1300 мм	4–7 месяцев	Саванновые (плодовые) леса (Африка)
200–800 мм	8–9 месяцев	Колючие ксерофильные леса (Бразилия — «каатинга»)

вые (*Dipterocarpaceae*), **Бобовые** (*Leguminosae*), **Сапидовые** (*Sapindaceae*), **Мелиевые** (*Meliaceae*). **Кустарниковый** ярус развит слабо, иногда в подлеске могут большую роль играть бамбуки и растения из сем. **Анноновые** (*Annonaceae*), **Мареновые** (*Rubiaceae*) и **Молочайные** (*Euphorbiaceae*). **Травяной** ярус сравнительно беден, чаще других здесь встречаются злаки и травы из сем. **Ароидные** (*Araceae*) и **Имбирные** (*Zingiberaceae*), но растут они разреженно, т.к. во влажный сезон мало света. В сухой сезон трав вообще не видно, и почва покрыта толстым слоем шуршащих листьев. **Лиан** и **эпифитов** из сем. **Орхидные** (*Orchidaceae*) довольно много во влажных вариантах муссонных лесов. В других вариантах лиан и эпифитов мало. Это, главным образом, паразитные эпифиты из сем. **Лорантовые** (*Loranthaceae*). Облик деревьев отличается от деревьев дождевых тропических лесов. У деревьев нет корней-контрфорсов, нет случаев каулифлории. От 2 до 4 месяцев в году, с февраля по май (в северном полушарии) и с июля по октябрь (в южном) деревья первого яруса сбрасывают листья и стоят обнажёнными. Листопад у многих видов не строго обязателен: во влажные годы часть деревьев сбрасывают не все листья и даже вообще не сбрасывают листья и ведут себя, как вечнозелёные породы. Во влажное время года влажные варианты муссоновых лесов приобретают физиономическое сходство с влажными тропическими лесами. Отличительной особенностью является развитие на стволах мощной покровной ткани — корки, в древесине обычно выражены годовичные приросты, по которым можно определять возраст деревьев. Цветение и развёртывание листьев у этих деревьев происходит в конце засушливого периода, то есть до наступления дождливого периода. Это свидетельствует о том, что почва даже во время засухи содержит много влаги. Главным фактором, вызывающим развёртывание листьев, является температурный, возможно, световой режим. Цветение происходит сравнительно дружно, и в период цветения эти леса выглядят очень красочно. Для муссоновых лесов характерны следующие породы. Прежде надо отметить **тиковое**, или **тековое дерево** (*Tectona grandis*) из сем. **Вербеновые** (*Verbenaceae*), оно часто формирует чистые насаждения и является лесообразующей породой влажных тропических листопадных лесов в некоторых районах Индии, Бирмы, Таиланда и о. Ява. Это дерево высотой до 40–50 м с супротивными довольно крупными листьями (рис. 134, вклейка). Древесина отличается красотой, высокой прочностью и устойчивостью против гниения и повреждения насекомыми, что связано с наличием в ней специфических смол, легко поддаётся обработке. Используется в судостроительной и вагоностроительной про-

мышленности, а также для изготовления мебели, составляя важную статью экспорта стран тропической Азии. В настоящее время культивируется не только в Южной и Юго-Восточной Азии, но и в тропической Африке и Южной Америке.

Белый индийский сандал, или **сандаловое дерево** (*Santalum album*) сем. **Санталовые** (*Santalaceae*) достигает в высоту 15 м и в диаметре 1–1,2 м с вечнозелеными супротивными листьями, обоеполыми цветками от зеленоватых до жёлтых и плодами-костянками, паразитирует на корнях многих двудольных и на некоторых однодольных. В Индии насчитывают почти 500 видов растений-хозяев для культивируемого и широко натурализовавшегося санталума белого. Гибельны для санталума большинство представителей семейства анакардиевых, эритрина индийская и папайя. Но санталум белый хорошо развивается на таком очень ядовитом растении-хозяине, как стрихнос (*Strychnos nux-vomica*). Некоторое количество алкалоида стрихнина переходит при этом в ткань санталума, доходя до листьев, но он не приносит ему никакого вреда. Но наиболее известна древесина санталума белого под названием «сандал» (название происходит от санскритского sandana). Сандаловая древесина — одна из самых драгоценных древесин мира. Она очень душистая, твёрдая, тяжёлая и прочная, устойчива против термитов. В ядре древесины содержится 3–6%, а в корнях до 10% ценного эфирного масла. Древесину сандалового дерева использовали в Китае и в Индии, начиная с V века до н.э. В древности её экспортировали в Египет, Грецию и Рим. В настоящее время её широко используют в Китае и особенно в Индии для резьбы по дереву, изготовления идолов, статуэток, вееров, шкатулок, шкафчиков, курительных палочек и различных сувениров. Измельчённая в виде пудры, древесина служит для курения фимиама при совершении различных религиозных церемоний и похоронных ритуалов, а также для косметических целей. Ароматное сандаловое масло, получаемое из древесины ствола и корня, применяют в парфюмерии и в медицине. В диком состоянии санталум белый встречается на Малайском архипелаге от восточной части о. Ява до о. Тимор. Штат Майсур (Индия) является главным в мире поставщиком сандаловой древесины и сандалового масла.

Сал, или **саловое дерево** (*Shorea robusta*), сем. **двукрылоплодниковые** (*Dipterocarpaceae*), эндемичное для палеотропического флористического царства, даёт ценную древесину и технически важную даммарову смолу.

Для муссонных лесов восточной Явы характерно растение «**пламя леса**» (*Butea monosperma*) с очень крупными ярко-красными цветками из сем. бобовые (рис. 135, вклейка). Иногда «пламенем лесов» называют одно из самых красивейших деревьев мира (*Delonix regia*) из этого же семейства, которое ныне является украшением тропических стран (рис. 136, вклейка).

Сухие листопадные тропические леса (саванновые леса, плодовые леса, «campos cerrados») распространены в Африке южнее экватора, занимают территории от восточной Анголы, Замбии до Мозамбика; восточнее Великих озёр: Танзания, Кения, Уганда; запад Мадагаскара. Это так называемые «миомбовые леса». В Южной Америке этими лесами заняты площади на северо-востоке Бразилии от штата Сеара до Минас-Жирайс, Венесуэла, восточное Перу; в Азии западная часть Индостана, встречаются в верхней Бирме; в Австралии растут во внутренней части Северной территории, в западном и среднем Квинсленде. За исключением Африки, эти леса не занимают значительных территорий, а встречаются сравнительно небольшими участками, чередуясь с другими типами растительности, муссонными лесами, колючими



Рис. 137. Саванный лес типа «плодовых садов» в Восточной Африке. По: Алёхин и др., 1961.

редколесьями, различными типами саванн. Саванные леса — низкорослые разреженные насаждения, по внешнему облику напоминают плодовые яблоневые сады (рис. 137). Высота деревьев не превышает 10–15 м, только в Австралии может достигать высоты 25–30 м. Видовой состав древесного яруса беден, это в основном монодоминантные или редко олигодоминантные леса. Облик деревьев очень характерен: толстый короткий ствол, покрытый толстой коркой (рис. 138), ветви широко раскинуты, отходят от ствола почти под прямым углом, крона начинается низко и наверху становится плоской, довольно редкой. Листья или грубые, крепкие или нежные, перистые, опадающие в сухой сезон. Часто ассимилируют филлодии, что характерно для растений Австралии. Почка древесных пород хорошо защищены от засухи. Кустарников обычно нет, лишь на местах, нарушенных пожарами и выпасом, деревья выпадают и тогда разрастаются густые трудно проходимые заросли кустарников. Лианы и эпифиты полностью отсутствуют, за исключением Южной Америки, где много эпифитов из бромелиевых. Так как крона деревьев разрежена, в лесу много света и на почве развивается густой травостой из злаков с жёсткими, короткими листьями. В сухой период трава полностью выгорает. Вот какое описание тропического сухого листопадного леса приводит Г. Вальтер. «Определение «сухой» очень точно характеризует внешний облик этих лесов в засушливое время года, когда они стоят обнажёнными. Голые ветви не спасают от жгучих лучей солнца, земля покрыта жёлтой засохшей травой; в случае недавно прошедшего пожара всё вокруг бывает покрыто чёрной угольной пылью и в воздухе ещё долго стоит запах гари. Но уже перед началом летних дождей деревья покрываются светло-зелёными, часто словно покрытыми лаком листьями. Многие деревья цветут, но цветки у них обычно невзрачны. Иногда можно увидеть деревья, буквально увешанные гроздьями золотистых цветков, например *Burkea africana*, или виды *Erythrina*, крупные нежно-розовые цветки которых распускаются до того, как развернутся листья. Последние напоминают цветущие персиковые деревья весной. С началом дождей трогаются в рост и травы, на почве появляются много-

численные всходы разнотравья и многолетних злаков» (Вальтер, 1968, с. 246).

Флористический состав лесов сильно меняется в разных флористических районах. В Африке и Индии преобладают **акации: сенегальская, жирафа и спиралеплодная** (*Acacia senegal*, *A. giraffae*, *A. spiraleplocarpa*). Акация сенегальская содержит растворимые камеди. Камедь (полисахарид) — вязкий раствор, застывает в стеклянную массу, хорошо известную по «вишневой камеди». Растворимые камеди акации используют в качестве основы для производства красителей и в медицине. В спиральноплодной акации имеются полости для жилищ муравьев. Из сем. бобовых (*Leguminosae*) распространены **эритрины** (*Erythrina*) и **берлиния** (*Berlinia*).

В цветках эритрин для привлечения птиц-опылителей выделяется такое количество нектара, что в некоторых местах их называют «cry-baby» — плачущий ребенок (рис. 139, вклейка). Берлиния — дерево высотой до 40 м и в диаметре ствола 1 м, с белыми цветками и плодами-бобами длиной до 30 см. В западной части Индостана и Аравии распространены *Acacia arabica* и древовидные молочаи (рис. 140 и 141, вклейка). В Австралии — филлодийные акации и низкорослые виды *Eucalyptus* (рис. 142). В Южной Америке — канделябровообразные кактусы (рис. 143) и розетки бромелий. В Бразилии эти леса называют «campos cerrados».

Осадки здесь выпадают летом, годовое количество 1 300 мм, средняя годовая температура +21 °С. Почвы очень мощные, глубиной до 20 м, аккумуляруют осадки, выпавшие в течение трёх лет, так что с глубины 2 м они остаются постоянно влажными в течение всего года. Здесь имеются листопадные древесные породы с чрезвычайно своеобразными подземными стволами (ксилоподиями). Примером может служить **пальма акантококкос** (*Acanthococcus*).

После прорастания семян её ствол растёт вниз, в почву, из которой выходят только листья, обладающие отрицательным геотропизмом. Вершина ствола может достигать глубины 50–60 см, затем ствол изгибается на 180° и начинает расти вверх. Часть ствола направленная вниз, в даль-



Рис. 138. Поперечный срез ствола светии (*Sweetia dasycarpa*). Эта порода распространена в сухих лесах Бразилии (по Вармингу). По: Вальтер, 1968.



Рис. 142. Сухой эвкалиптовый лес в окрестностях Виндзора, Новый Южный Уэльс. В центре — *Eucalyptus micrantha*. По: Вальтер, 1968.

нейшем отмирает и разлагается. Это растение очень устойчиво против пожаров, ежегодно возникающих в период засухи.

Колючие ксерофильные леса, колючие и суккулентные леса, ксерофильные леса, «колючее редколесье» распространены в наиболее сухих внутренних областях тропиков. Наибольший по площади массив находится на востоке Бразилии, это так называемая «каатинга» (белый лес); кроме этого на равнинах Гран-Чако (Боливия, Парагвай, западная Аргентина), предгорные районы Анд, северное побережье Венесуэлы, тихоокеанское побережье Центральной Америки, Мексика. Небольшими участками такие леса встречаются в Африке: в зоне Сахель (Сахель — полоса в 350–480 км, которая окружает тропические леса Африки) в странах: Сенегал, Мали, Мавритания, Нигер, Чад; и в пустыне Калахари в странах: Ботсвана, ЮАР, Намибия, Замбия, Зимбабве, Ангола; в Австралии: на севере и востоке континента. Колючие редколесья — это разреженные, но трудно проходимые леса. Деревья невысокие, 5–12 м. Их внешний облик разнообразен. Деревья с колючей, мелкой вечнозелёной листвой, иногда листья сильно опушены и имеют почти белую окраску; часто с характерными зонтиковидными кронами, тогда листья нежные, перистые, опадают в сухой сезон. Такую форму крон рассматривают как приспособление к тому, чтобы противостоять сильным ветрам: ветры пересекаются об узкий край кроны, что ослабляет испарение с плоской верхушки (рис. 144). Характерны также деревья с толстыми бутылкообразными стволами — сердцевина их является водозапасающей тканью, такие деревья накапливают внутри стволов большие массы воды (рис. 145а,б). У некоторых деревьев стволы покрыты толстой бурой коркой и крупными шипами. Кроме этого, характерны колоннообразные и канделяброобразные стеблевые суккуленты: кактусы в Америке и кактусовидные молочаи в Африке. Подлесок обычно густой, богат видами, преобладают колючие и безлистные прутьевидные кустарники, а также колючие стеблевые и листовые суккуленты. Довольно много лиан — чаще тонкоствольные лазающие древесные, а в дождливый сезон — быстро отрастающие вьющиеся травянистые. Травянистых растений мало, злаки почти не встречаются.

Тропические колючие редколесья в Южной Америке известны под названием «каатинга» или «белый лес» (местное название этих сообществ из-за белого цвета деревьев в сухой сезон, когда они сбрасывают листья). Каатинга занимает огромную площадь в восточной части бразильского плато на высотах 200–500 м над ур. моря, и на запад граница их распространения доходит до 47-го меридиана. Сухой период продолжается три четверти года, а с августа по октябрь дождя и вовсе не бывает. Каатинга подразделяется на кустарниковую и древесную. В кустарниковой каатинге заросли



Рис. 143. Кактус (*Pachycereus pringlei*) близ Пуэрто-Либертада, штат Нью-Мексика. По: Вальтер, 1968.



Рис. 144. Восточно-африканская саванна с зонтиковидными акациями (*Acacia spirocarpa*) По: Алёхин и др., 1961.

могут быть очень густыми. Особенно характерно здесь обилие кактусов и растений с шипами и колючками. В древесной каатинге деревья находятся на большом расстоянии друг от друга. Они низкорослы, с широкой распростёртой кроной, в период засухи сбрасывают листья. У многих из них стволы вздутые, бочкообразные, содержащие в рыхлой древесине много влаги, как у **каванилезии** (*Cavanillesia arborea*) из сем. **Бомбаксовых** (*Bombacaceae*) (рис. 146). Типичны древесные породы с подземными водонакапливающими клубнями: **маниока** (*Manihot dichotoma*) — каучуконос из сем. молочайных. На деревьях можно встретить многочисленные эпифиты из сем. бромелиевых, в частности «**луизианский мох**» (*Tillandsia usneoides*), свешивающийся длинными нитями с ветвей (рис. 147, вклейка). Это растение не образует корней, а его многочисленные тонкие перепутанные стебли, как клочки сухого сена, висят на ветвях деревьев и кустарников. Стебли безлистные, густо покрыты щитовидными волосками, в основании которых лежат особые клетки, впитывающие атмосферную влагу. Встречается здесь и лиана **ваниль душистая** (*Vanilla fragrans*) из сем. **Орхидные** (*Orchidaceae*) — многолетняя вьющаяся лиана длиной 10–15 м с плотными блестящими листьями длиной 8–25 см и шириной 2–8 см (рис. 148, вклейка). Из междоузлий развиваются придаточные корни. Плод — коробочка стручкообразной формы длиной 20–30 см и шириной 7–10 см. Плодоносит с 4–8-го года до 20–50 лет (редко). После оплодотворения плоды развиваются очень медленно в течение 7–9 месяцев. Плоды собирают вручную в фазе неполной зрелости. В это время они содержат до 80% воды и начинают желтеть. Свежесобранные плоды не имеют запаха. Он появляется только после специальной обработки, при которой глюкованилин расщепляется

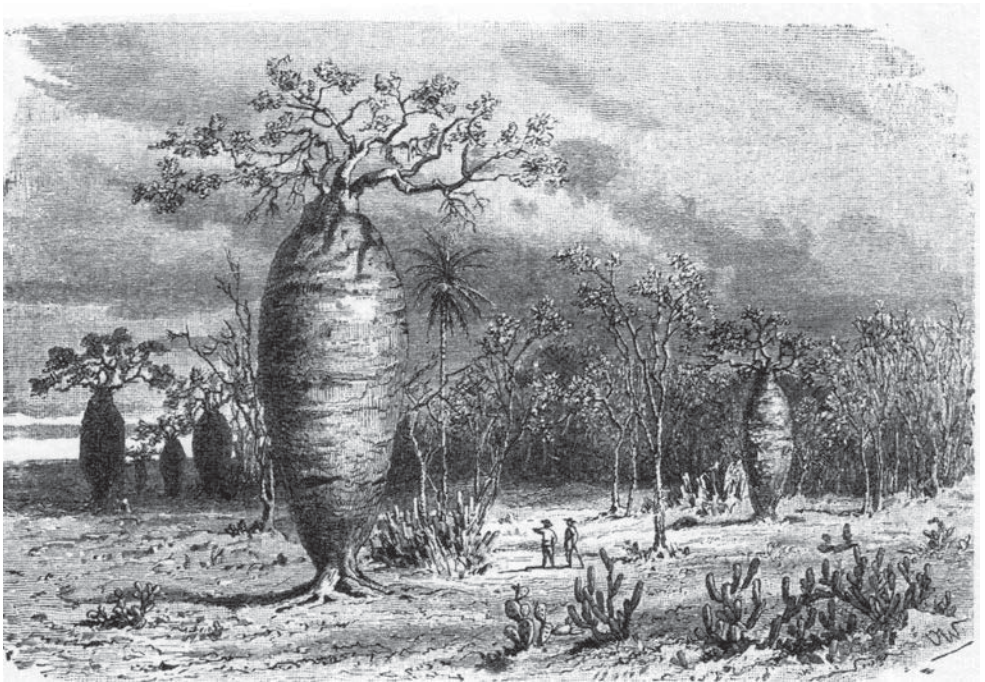


Рис. 145. «Бутылочные деревья» (*Brachychyton*) на вырубке в Бригелоу-скреб, окрестности Мандаберра. Южный Квинсленд (Фото Фрайара) (по: Вальтер, 1968); «шерстяные деревья» (ваточники) в каатингах Бразилии (по: Альбом по географии растений, 1902).

на глюкозу и свободный альдегид — ванилин. Он откладывается на поверхности коробочек в виде тонких игольчатых кристаллов или присыпки. Послеуборочная обработка производится сухим способом или с помощью горячей воды. Тогда 1–2 раза плоды ненадолго помещают в воду при температуре 70–80 °С, а затем в специальных шерстяных полотенцах выставляют на солнце «потеть». После чего высушивают. Родина ванили — Мексика, Панама, Антильские о-ва. Культивируется в Мексике, Центральной и Южной Америке, Индии, Индонезии, Мадагаскаре, Реюньоне, Сейшельских о-вах. Крупнейшим производителем является Мадагаскар. Товарная часть урожая — высушенные плоды (коробочки), содержат ванилин (1,5–3,0%), глюкованилин, эфирное масло, в составе которого анисовый спирт, анисовый альдегид и свободная анисовая кислота. Ваниль употребляют в кондитерском производстве для ароматизации шоколада, бисквитов, кремов, пломбир, творожных и фруктовых блюд, мороженого, печенья, различных домашних изделий. Ее используют для изготовления ликёров, а также в медицине для ароматизации лекарств.

Мелкие деревца каатинги — вечнозелёные, с кожистыми, толстыми или опушёнными листьями. Для каатинги характерно также обилие колючих и жгучих растений, а кроме того, стеблевых суккулентов, к которым относятся колоннообразные кактусы (*Cereus*), лепешковидные опунции, шаровидные (*Melocactus*), безлистный столбчатый молочай (*Euphorbia phosphorea*) и листовые суккуленты (*Agave*) (рис. 149). Злаков почти нет вовсе. Весной после дождей каатинга зеленеет молниеносно, в один–два дня. По долинам рек в каатинге растут пальмовые леса.

Колючие ксерофильные леса распространены и на равнине Гран-Чако. Она расположена между 18° и 29° ю.ш. и в меридиональном направлении занимает 5,5°. Равнина слабо всхолмлена по западному краю. Остальная часть Чако представляет почти идеальную равнину со слабо развитым мезорельефом. Самым крупным деревом в Чако, имеющим огромное значение, является «Quebracho colorado», **квебрахо окрашенное** (*Schinopsis lorentzii*) сем. **Анакардиевые** (*Anacardiaceae*) (рис. 150, вклейка). Не менее часто встречается также **белое квебрахо** — «Quebracho blanco» (*Aspidosperma quebracho*), сем. **Кутровые** (*Apocynaceae*) с плотными, маленькими,



Рис. 146. Цветущее «бутылочное дерево» (*Cavendishia arborea*). Каатинга в окрестностях Тамбури, Бразилия (фото Уле). По: Вальтер, 1968.



Рис. 149. Агавы мексиканского нагорья. По: Альбом по географии растений, 1902.

колючими листьями (рис. 151, вклейка). Древесина того и другого дерева отличается очень большой твёрдостью, откуда и народное название «квебрахо», означающее в переводе «сломай топор»; древесина тяжёлая, тонет в воде. Самое же важное, что древесина деревьев содержит значительное количество танина. В квебрахо колорадо количество его доходит до 25%. Из-за большого количества древесина имеет тёмно-красную или чёрную окраску, используется для дубильной промышленности. Квебрахо белое даёт древесину красивой белой окраски, правда, сырьё для дубильной промышленности несколько худшего качества. Шоколадного цвета древесина квебрахо колорадо послужила материалом для скульптур С.Д. Нефедова (Эрзя), который с 1927 по 1950 г. работал в Аргентине. Его коллекция из 200 работ хранится в музее в Саранске, столице Мордовии. Чтобы иметь представление о цвете древесины и его работах приведем только одну скульптуру «Испанка», 1942, квебрахо (рис. 152, вклейка).

В **Африканских ксерофильных колючих лесах** преобладают зонтиковидные акации, здесь довольно пышный травяной покров. На сухих местообитаниях по скали-

Рис. 153. Адениум сокотранский (*Adenium socotranum*) в западной части Сокотры, диаметр ствола достигает 2 м. По: Вальтер, 1968.

тым склонам характерны суккуленты. Это канделябровидные молочаи и виды алоэ. Среди колючих кустарников выделяется **адениум**, необычайно красиво цветущий, но очень ядовитый (*Adenium obessum*), яд которого используется для наконечников стрел. На о. Сокотра, лежащем к северо-востоку от Африканского континента, на выжженной солнцем каменистой почве растёт **адениум сокотранский** (*Adenium socotranum*) — удивительное дерево с уродливым стволом, диаметр которого достигает 2 м (рис. 153). Там же встречается единственное древесное растение из сем. **Тыквенные** (*Cucurbitaceae*) **дендросициос сокотранский**, или **огуречное дерево** (*Dendrosicyos socotranus*). Его разбухший от влаги ствол со светло-серой корой служит резервуаром воды на долгий засушливый сезон. Две–три короткие толстые ветви поднимают вверх негустую крону, состоящую из тонких колючих веточек с крупными дланевидными жёсткими шероховатыми, по краю шиповатыми, длинночерешковыми листьями. Плоды, напоминающие огурцы, усеяны шипами (рис. 154).

Австралийские сухие редколесья отличаются пестрым видовым составом. Самое крупное (до 30 м высотой) и часто встречающееся здесь дерево — особый вид **эвкалипта** (*Eucalyptus marginata*) из сем.

Рис. 154. Дендросициос сокотранский или «огуречное дерево» (*Dendrosicyos socotranus*). По: Альбом по географии растений, 1902.



Миртовые (*Myrtaceae*), очень обычна **казуарина** (*Casuarina fraseriana*). К эндемичным относится «**рождественское дерево**» (*Nuytsia floribanda*), высотой до 10 м из сем. **Лорантовых** (*Loranthaceae*), оно к рождеству покрывается крупными, как букеты, красно-жёлтыми соцветиями. Подлесок состоит из кустарников. К ксерофильным лесам принадлежат так называемые Мелга-скрэб и Бригелоу-скрэб. В Мелга-скрэб господствуют акации, имеющие вместо настоящих листьев филлодии (например, *Acacia aneura*). Филлодии здесь жёсткие, торчащие, большей частью узкие, серо-зелёного цвета. Травяной покров очень скудный, заметная роль здесь принадлежит солянкам с сизыми или серыми сочными стеблями или листьями. Бригелоу-скрэб занимает площадь в Квинсленде от восточного края плоскогорья до Виктория-ривер в северной Австралии. В западной Австралии Бригелоу-скрэб состоит или из чистых зарослей акации (*Acacia harpophylla*), или же к ней присоединяется целый ряд других растений. Синевато-серая окраска филлодиев придаёт всему ландшафту унылый колорит. Встречаются здесь изредка довольно крупные эвкалипты, но они играют подчинённую роль. Деревья имеют узловатый ствол и разветвлены хаотично. Листва их ксероморфна. Злаков почти нет. Почва покрыта огромным количеством валежника. Среди кустарников попадаются колючие формы. Они иногда образуют такую чашу, что становятся трудно проходимыми. Встречается здесь бутылковидное растение **брахихитон наскальный** (*Brachychiton rupestris*) из сем. **Стеркулевы** (*Sterculiaceae*) высотой до 15 м, ствол которого расширяется внизу до 1,5–2 м и издали растение похоже на гигантскую бутылку (рис. 145). В расширенной части ствола накапливается вода, которая расходуется в сухое время года.

САВАННЫ

Саванны представляют собой особый вариант тропической растительности. Существует два подхода к определению этого понятия. Первый — ландшафтно-ботанический подход, в соответствии со взглядами Шимпера и Друде: саванны — это однородная зональная растительность в области тропических летних дождей с сомкнутым злаковым покровом, на фоне которого равномерно распределены древесные растения — деревья или кустарники. Деревья далеко отстоят друг от друга. Вторая точка зрения принадлежит Егеру (F. Jaeger, 1945) и Троллю (C. Troll, 1952) (цит. по: Вальтер, 1968). Это климатический подход, по которому саванны — климатическая зона области тропических летних дождей (600–800 мм) с засушливым периодом 6–7 месяцев. По этому определению к саваннам относят все сообщества от таких, где встречаются только травянистые растения и древесных растений нет вообще до сомкнутых лесных сообществ включительно. Мы придерживаемся первого подхода.

Распространены саванны в восточной части тропической Африки, в Южной Америке по реке Ориноко (льяносы), на юге Бразилии по рекам Амазонка и Парана (кампусы), в Австралии и Индии.

Каковы причины появления саванн? Первая причина обусловлена климатическими особенностями. В районах теплого тропического климата, где годовая норма осадков 600 мм, длительность засухи 5–7 месяцев, влаги мало и деревья не могут густо расти, они растут разреженно. Во влажное время года травянистые растения не полностью перехватывают воду дождей, часть уходит вглубь, за пределы корневой систе-

мы злаков, и вот её-то и используют глубоко уходящие вниз корни деревьев. Это **зональный** тип саванн.

Второй причиной появления саванн являются эдафические условия — почвенно-грунтовые. Это **интразональные** саванны. Они встречаются во влажных районах при годовой норме осадков 1 000–1 500 мм в год. Чаще всего такие саванны возникают в районах длительного затопления водами: или дождями (в восточной Африке, на плохо проницаемых почвах) или полыми водами (р. Ориноко): льяносы Колумбии и Венесуэлы. В этих условиях создается неблагоприятная почвенно-эдафическая среда для корней деревьев, им не хватает кислорода, влажный период после схода воды короткий, всего 1,5–2 месяца. В таких условиях успевают развиваться только злаки. На этих местах деревья выживают лишь на повышенных элементах мезо- и микрорельефа — в частности на крупных старых термитниках (термитная саванна, описанная в восточной Африке). В интразональных саваннах лучше всего развиваются пальмы, так как у них легко отрастают поверхностные придаточные корни и они меньше страдают от затопления.

Третьей и, по всей вероятности, главной причиной появления саванн являются антропогенные факторы — ежегодные пожары, палы, пускаемые человеком. Здесь леса не успевают восстанавливаться, а злаки, почки возобновления которых находятся под землей, не страдают от пожаров и получают преимущество. Из деревьев сохраняются только пожароустойчивые виды с толстой коркой и пальмы, у которых нет камбия. По-видимому, большинство современных саванн имеет такое антропогенное происхождение. Это **вторичные** сообщества, появившиеся при помощи человека. Эти вторичные саванны распространены в местах с самым разным климатом, даже там, где по климатическим условиям могли расти влажные тропические леса. Появлением таких вторичных саванн объясняются перерывы, пропуски в зональном размещении растительности, например, в Африке, где влажный тропический лес сменяется не муссонными и саванновыми лесами, а часто внезапно переходит прямо в саванну.

Итак, коренные саванны, как отмечает Г. Вальтер (1968, с. 279), — «это однородные растительные сообщества, где на фоне злакового покрова распространены отдельные более или менее далеко отстоящие друг от друга древесные растения. Если деревья разделены расстоянием, примерно в 5–10 раз превышающим их высоту, то ландшафт производит оригинальное впечатление. Наблюдателю кажется, будто он стоит на лесной поляне с одиночными деревьями, окружённой со всех сторон густым лесом. Однако достичь леса никогда не удаётся, ибо поляна перемещается вместе с идущим, а граница леса постоянно отступает» (рис. 155, вклейка).

Разнообразие климата сопряжено с разнообразием внешнего облика саванн. В зависимости от годовой нормы осадков, длительности засушливого периода выделяются разные типы саванн (табл. 7).

Несмотря на ландшафтное сходство, саванны различаются флористически, по видовому составу. Классическую страну саванн представляет Африка. Здесь есть и первичные, и вторичные саванны, интразональные заливаемые и на термитниках.

Африканские саванны. Из деревьев Африку по праву представляет баобаб. Это наиболее популярное растение не только в саваннах, которые занимает около 40% территории Чёрного континента, но и во всей Африке. **Баобаб пальчатый** (*Adansonia digitata*) сем. **Бомбаксовые** (*Bombacaceae*) — бутылочное дерево, высотой 15 м и в поперечнике 9 м (рис. 156). У гигантских экземпляров баобаба высота составляет более 20 м и окружность ствола около 20 м. Корявые ветви отходят от ствола почти под

Таблица 7. Типы саванн

Признаки	Влажные	Сухие	Колючие
Годовая норма осадков	900–1500 мм	500–600 мм	200–700 мм
Засушливый период	4–6 месяцев	5–7 месяцев	8–9–10 месяцев
Высота деревьев	9–12 м	5–10 м	Деревьев нет; наличие кустарников
Высота травостоя	3–4 м скрывает всадника на коне	1–1,5 м высота трав наших лугов	0,3–0,5 м во влажный период
Густота травостоя	густой	разреженный	очень редкий
Структура листьев травостоя	мезоморфная листовые пластинки широкие, тонкие, испаряющие много воды	ксероморфная листовые пластинки жесткие, узкие, скрученные, испаряющие мало воды	
Происхождение	вторичные - из-за палов; первичные — интразональные	первичные — зональные; вторичные — благодаря деятельности человека	



Рис. 156. Внешний вид баобаба (*Adansonia digitata*). По: Растительность мира. Путеводитель по экспозиции музея БИН им. Комарова, 1978.

прямым углом, их толщина и необычный вид удивляет и забавляет. Как говорят сенегальцы: «Большой баобаба, а костра не разведёшь» — насыщенная водой древесина почти негорюча. Запас воды в рыхлой древесине с большим количеством сочных паренхимных клеток достигает до 120 тыс.л. Дерево с мощной корой способно переносить длительную засуху. В засушливый период дерево стоит без листвы, и мягкий ствол, на котором остаются вмятины от прикосновения животных, может похудеть на

15 см. Дерево долговечно, но древесина не имеет годичных колец, и определить возраст не так-то просто. Измерение с помощью радиоуглеродного метода, проводимые на образцах древесины из центральной части ствола у баобаба, достигающего 5 м в окружности, показали возраст 1 100 лет. Впервые возраст баобаба определил его первооткрыватель — Мишель Адансон. В Сенегале он описал громадный баобаб, возраст которого подсчитал равным 5 150 годам. Как он это сделал, неизвестно. На основании этого А. Гумбольдт назвал баобаба «старейшим органическим памятником нашей планеты». Начало цветения баобаба приурочено к первым дождям. Бутоны висят на длинных, крепких цветоножках (рис. 157), выдерживающих небольших пушистых полуобезьян, опылителей баобаба — галаго. Ухватившись за цветонос, галаго повисают под распустившимся цветком баобаба и лакомятся нектаром. Всё это происходит ночью, так как «хозяин саванны» предпочитает цвести только ночью, точнее — в предрассветное время. В предутренней прохладе белые шелковистые лепестки крупных цветков, источающие острый мускусный аромат, распускаются, а с появлением солнца роняют лепестки, устилая ковром корни дерева. Опыляется баобаб не только галаго, но и летучими мышами, птицами-нектарницами и даже насекомыми. Плоды напоминают крупные вздутые огурцы с шершавой твёрдой кожурой и густым (20–25 см длиной) войлочным опушением и висят на таких же длинных плодоножках. Белая, чуть кисловатая, богатая крахмалом мякоть плода и есть тот «обезьяний хлеб», которым не пренебрегают и люди. Очищенный плод режут кружочками, жарят и с аппетитом едят, как у нас кабачки. Мякоть плодов употребляется и в свежем виде, и для получения лимонада. Отсюда ещё одно название баобаба — «лимонадное дерево». Лакомятся баобабами и слоны. Иногда они валют огромные деревья как «колоссы на глиняных ногах». С аппетитом поедают плоды, листья, ветви, кору и древесину стволов. Для слонов это тоже «лимонадное дерево» — насыщенные влагой ветви, кора, древесина не только еда, но и питьё. Листья используются в пищу, а из сушёных готовят национальную приправу «лаго» и заваривают вместо чая. Крепкая кожура плодов идёт на изготовление пуговиц и музыкальных инструментов. Толчёную кору употребляют как приправу вроде перца и соли, из волокон луба вяжут очень крепкие веревки, ткнут полотно. Полые стволы деревьев используются как временные жилища, кладовые для зерна, резервуары для хранения воды.

Баобаб не без основания считают восьмым чудом света. Во время сухого периода, после листопада, баобаб производит курьёзное впечатление «растущего вверх корня»

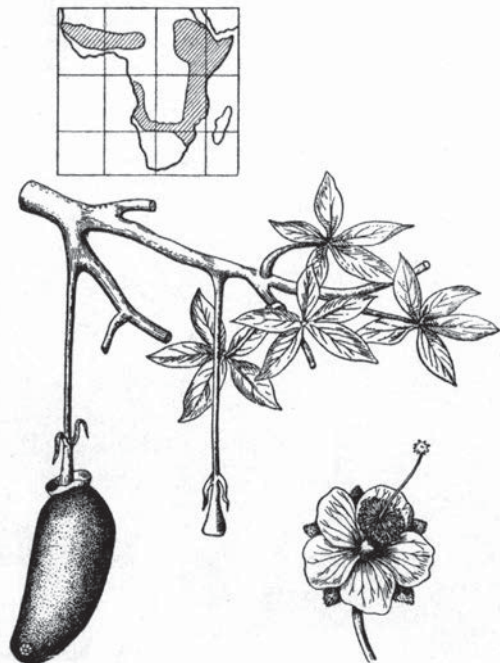


Рис. 157. Ветка баобаба с цветком и плодом; ареал баобаба. По: Гордеева, Стрелкова, 1968.

ми, с ветвями, распростёртыми по земле». Африканская легенда объясняет происхождение таких несуразностей. Благоволя вначале к баобабу, бог посадил его в цветущей долине реки Конго. Однако дерево стало жаловаться на излишнюю сырость земли. Творец внял просьбе и пересадил баобаб на склоны Лунных гор, где он вскоре стал жаловаться на сухость. Рассердившись на нытика, творец вырвал его из земли и небрежно бросил в саванну, где дожди сменяются засухой. С тех пор баобаб и растёт корнями... вверх. Обезьянье дерево (именно так переводится ахмарское слово «баобаб») испокон веков знали и любили местные жители. Европейцам оно стало известно только в середине XVIII века, когда в 1749 г. Мишель Адансон, французский естествоиспытатель и путешественник, отправился в Африку, где собрал материал о баобабе. На основании его данных Карл Линней составил научное описание дерева и назвал его в честь первого исследователя адансонией.

В биологии баобаба много необычного. Дерево, кора которого обожжена или ободрана слонами, быстро восстанавливает свои потери. Оно продолжает цвести и плодоносить, даже когда ствол его занят под жилище или используется как резервуар для хранения воды. Даже на дереве, поваленном стихией, быстро развиваются дополнительные корни, а листья продолжают ассимилировать. По-своему завершает баобаб и свой жизненный путь. Исчерпав все резервы, он не умирает стоя, как большинство деревьев, а постепенно как бы оседает вниз и рассыпается. На месте, где росло дерево, остаётся лишь копка перепутанных волокон, некогда составлявших основу прочной растительной арматуры великана (С. Ивченко, 1985).

Для африканских саванн характерны такие виды, как **акация сенегальская** (*Acacia senegal*), **спиралеплодная** (*A. spirocarpa*), **жирафа** (*A. giraffae*), **беловатая** (*A. albidia*) (рис. 144). Род акация объединяет 500 видов и относится к семейству **Мимозовых** (*Mimosaceae*). Это невысокие деревья с зонтиковидной кроной. Перистые листья опадают во время засухи. Многие из акаций снабжены колючками и шипами. В колючки бывают превращены и прилистники, вздутые у основания (рис. 108). В полостях таких колючек живут муравьи. На кончиках долей перистых сложных листьев имеются особые придатки — питательные тельца, богатые белками, служащие пищей муравьям. На черешках листьев, на концах побегов и на прилистниках имеются внецветковые нектарники в виде небольших бугорков, которые также используются живущими здесь насекомыми. В коре содержатся танины и клеящие вещества. Древесина идёт на изготовление дорогой мебели, художественные изделия, цветной фанеры. У большинства видов она окрашена в цвета красноватых, пунцовых и жёлтых оттенков и обладает приятным запахом, долго сохраняющимся в изделиях.

В саваннах Африки часто встречается **пальма дум** (*Hyphaena thebaica*). Это одна из немногих пальм высотой 10–12 м, ствол которой ветвится (рис. 158). Веерные листья сосредоточены на концах ветвей. Плоды пальмы употребляют в пищу, так как наружный слой околоплодника содержит сочную сладкую мякоть. Из семенной кожуры изготавливают очень прочные пуговицы. Кроме того, плодами этой пальмы любят лакомиться обезьяны павианы. В Древнем Египте бога мудрости и покровителя наук Тота почитали в виде павиана. Поэтому высоко чтили и павианов, и их кормилицу пальму, считавшуюся «священным деревом». Изображения этой пальмы и павианов часто украшали стены гробниц фараонов и других культовых сооружений.

Масличная пальма (*Elaeis guinensis*) дикорастущая достигает в высоту 30 м. Её прямой ствол с пучком крупных перистых листьев на верхушке резко выделяется в

период засухи на фоне безлистных растений (рис. 129, вклейка). Культурные растения достигают 10–15 м. Зацветает на 4-м году жизни и обильно плодоносит до 70 лет. Живёт 80–120 лет. Растение однодомное. Соцветие очень крупное, до 1 м, в одной кисти примерно 600–800 плодов, общим весом до 50 кг. Из сочной оси соцветия путём надреза получают сладкий сок — по 4 л в день с одного соцветия, а за сезон дерево отпускает до 250 л. Из сока получают хороший прохладительный напиток, а при сбраживании — пальмовое вино. Плоды напоминают сливу. Оранжево-жёлтая мякоть плода содержит около 70% ценного технического масла, застывающего при комнатной температуре. Оно идёт на изготовление мыла, свечей или используется как смазка. Пищевое масло до 27% находится в семенах пальмы. Масло этой пальмы заменяет животные жиры для населения. Животные жиры слишком дорогостоящие из-за трудности разведения домашних животных в тропическом климате.

Во влажных саваннах травяной покров образован злаками высотой до 3,5 м. Здесь наиболее распространены виды из рода **пеннизетум**, или перистошестинник (*Penisetum*), **императа цилиндрическая** (*Imperata cylindrica*), виды рода **бородач** (*Andropogon*). **Пеннизетум красный** и **Бентама** (*P. purpureum* и *P. benthama*) называют ещё «слоновой травой», т.к. в молодом состоянии они хорошо поедаются слонами и имеют большое кормовое значение. К «слоновой траве» иногда относят и виды рода **бородач**. Поэтому термин «слоновая трава» носит собирательный характер и может относиться к разным растениям. Злаки здесь не образуют дернины, а лишь формируют густые заросли быстрорастущих наземных побегов. Продвигаться в этих зарослях без тропинок трудно, почти невозможно. В травяном покрове довольно много корневищных и луковичных представителей сем. амариллисовых и лилейных. К периоду засухи наземная часть трав обычно засыхает. Отмирание начинается с верхушек листьев и распространяется к их основаниям. В течение короткого времени ярко-зелёные участки высыхают и приобретают жёлтый и даже бурый оттенок. В сухие периоды саванна горит. Частые пожары мгновенно уничтожают высохшие наземные побеги трав, живыми остаются только их подземные органы с почками возобновления. Земля покрыта золой сгоревших трав. Стволы деревьев обуглены и закопчены. Когда начинаются первые ливни, травы вырастают с поразительной быстротой, тогда всё кругом цветет и благоухает. Под баобабами очень часто встречаются суккуленты, например, **сансевьера** или «**щучий хвост**» (*Sansevieria*) из сем. **Драценовые** (*Dracaenaceae*).

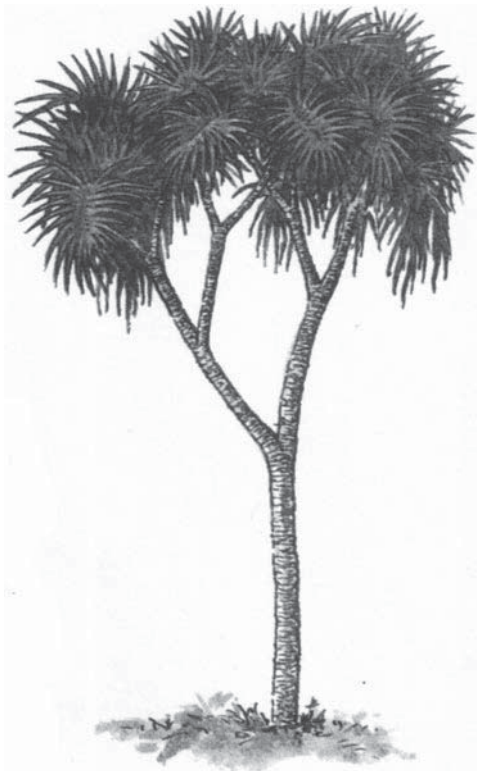


Рис. 158. Пальма дум (*Hyphaena thebaica*). По: Вавилов, 1987.

У растения сочное, толстое короткое корневище, которое стелется по поверхности или зарывается в почву. От него отходят розетки прямостоячих мясистых мечевидных листьев, достигающих в длину 2 м (рис. 159, вклейка). Листья накапливают воду, необходимую для перенесения сухого периода. Некоторые виды выращивают для получения технически ценного волокна. В культуре распространены сансевьера трёхпоясная и цейлонская (*S. trifaciata* и *S. zeylanica*).

В сухих саваннах высота травостоя до 1,5 м. Из злаков характерны **бородач** (*Andropogon ruprechtii*) и **темеда** (*Themeda triandra*). Во время долгого засушливого периода злаки приобретают или светло-жёлтую или красноватую окраску и легко загораются, оставляя между деревьями чёрные огнища. Рост деревьев и многолетников с глубокими корневыми системами, корневищами и луковицами начинается перед самым началом дождливого времени года. После первого же дождя появляется много цветов и ярко-зелёная листва.

В колючих саваннах травяной покров колеблется от густого однородного образованного невысокими злаками из рода **аристиды** (*Aristida*) до несомкнутого. Палы не играют той роли, как в других типах саванн, вследствие сравнительно слабого развития травяного покрова.

Индийские саванны занимают огромные площади в Индостане от 22° с.ш. до южной оконечности полуострова. Саваннами покрыта большая часть северной половины о. Шри-Ланка, центральная часть Бирмы. Саванны Индии имеют 40% общих видов с Африкой; многие говорят, что это «Африка в Азии». Здесь широко распространена трава **аланг-аланг** (*Impetrata graminacea*), которая является злостным сорняком плантаций. **Императа цилиндрическая** (*Imperata cylindrica*) — длиннокорневищное растение с крупными серебристыми метёлками от длинных шелковистых волосков, очень красива во время колошения. Императа растёт и в Африке, и в Средней Азии (Туркмении и Таджикистане), встречается и на Кавказе. В составе травостоя обильны виды **темеда** (*Themeda*) и **бородача** (*Andropogon*). Для индийских саванн характерны виды рода **сахарный тростник** — дикий сахарный тростник (*Saccharum spontaneum*). Ареал вида простирается до Средней Азии, где по поймам рек Сыр-Дарья и Аму-Дарья он образует густые заросли до 3 м высоты. Стебель содержит небольшое количество сахарозы, его охотно едят козы, слоны, буйволы. Из волокнистых влагалищ листьев получают сырьё для грубой пряжи. Дикий сахарный тростник используют при скрещивании для получения сортов благородного сахарного тростника. Среди сплошного ковра злаков возвышаются небольшие, ярко цветущие деревца из бобовых — **бутея односемянная** (*Butea monosperma*) (рис. 135), **дальбергия туполистная** (*Dalbergia obtusifolia*), из миртовых — **эвгения** (*Eugenia operculata*), из двукрылоплодниковых — **саловое дерево** (*Schorea robusta*), и невысокое быстро растущее недолговечное деревцо из молочайных с очень пушистыми молодыми ветвями, мягкой древесиной и цельнокрайними широкоовальными листьями — **макаранга** (*Macaranga pustulata*). Это мирмекофильное растение: в основании прилистников и на нижней стороне молодых листьев имеются желёзки, богатые маслами — хороший корм для личинок муравьёв. В районах с более длительным периодом засухи злаковый покров редее, становится более низким, а среди древесных пород господство переходит к **акациям** (*Acacia arabica*, *A. senegal*); появляются суккулентные **молочаи** и **сансевьеры**. Высокий процент общности флоры Африки и Азии — доказательство того, что эти суши в прошлом были единым континентом.

Саванны в Австралии занимают огромные пространства в северной и восточной части материка, в западной же и южной Австралии площадь саванн значительно меньше. Они представлены разными вариантами от близких к лесным формациям до почти чистых зарослей трав. Своеобразие и оригинальность флоры Австралии выражены и в саваннах. Из древесных растений господствуют эндемичные для Австралии **эвкалипты**, **казуарины**, **акации**, а также древовидные лилейные **ксанторрея** и **кингия**. Вечнозелёные эвкалипты (*Eucalyptus*) (рис. 55 и 142) в саванне редко превышают высоту 35 м; их габитус очень разнообразен в восточноавстралийских саваннах. Это обусловлено не только формой кроны и характером олистения, но и окраской стволов. У ценного медоноса *E. melliodora* ствол ярко-жёлтый, у *E. platyphylla* то белый, то светло-серый, как у большинства видов, то красный, как у *E. macrorrhyncha* (рис. 160, вклейка). У казуарин (*Casuarina*) весьма своеобразный облик, больше похожий на хвощи, чем на цветковое растение (рис. 47), которые весной своими коричнево-зелёными кронами представляют удивительный контраст сочной зелени дёрна. Казуарины редко достигают высоты 10 м, а потому по сравнению с эвкалиптами выглядят карликами. Типичным компонентом в саваннах являются филлодийные акации (рис. 57), у которых перистосложные листья при наступлении засухи опадают и ассимилируют филлодии — уплощённые черешки листа. Один из видов австралийских акаций — **акация серебристая** (*Acacia dealbata*) вывезена в Европу, где акклиматизирована и успешно культивируется в южных садах и парках. Цветёт серебристая акация ранней весной (февраль–апрель), в это время её ветви вывозят в северные города, где продаются под названием «мимоза». Характерным элементом саванн Австралии являются древовидные лилейные: «травяные деревья» ксанторрея и кингия. У **ксанторреи древовидной** (*Xantorrhoea arborea*, рис. 51) короткий слабо ветвящийся ствол, на конце которого большой пучок узких, жёстких листьев, свешивающихся вниз и торчащих в стороны. Из вершины пучка торчит соцветие длиной 2–3 м. Кора и ось соцветия содержат тягучую смолу, быстро чернеющую на воздухе, которая используется при изготовлении лаков, клея и как краситель. Из-за внешнего облика это дерево называют «black-boy» — «чёрный мальчик».

В травяном покрове существенную роль играют злаки, многие из которых представлены эндемичными видами и даже родами. В первую очередь это «**митчелова трава**» — виды рода **астреблия** (*Astrelbia*). В саваннах севера и северо-востока Австралии те площади, где господствуют эти злаки, называют «митчеловой травяной страной». Митчелова трава благодаря засухоустойчивости и высоким кормовым качествам ценится как пастбищное растение. Виды рода **темеда** (*Themeda*) известны под именем «**трава кенгуру**». **Темеда ресничатая** (*T. ciliaris*) и **темеда трёхтычиночная** (*T. triandra*) широко используются как кормовые растения. **Бородач шелковистый** (*Andropogon sericeus*) известен под именем «голубой травы» из-за голубоватой окраски листьев. К началу дождливого периода вся растительность между деревьями находится в засохшем состоянии и кажется мёртвой, только кое-где видны на ветвях эвкалиптов пучки соцветий. Но после первых же дождливых дней картина резко меняется. Всходят однолетники, пробиваются листья многолетников и образуют вместе сочный ярко-зелёный ковер. Орхидеи и лилейные развивают такую массу цветов, что напоминают садовые клумбы. В конце вегетационного периода начинается цветение злаков. Затем число цветущих растений с каждым днём сокращается, и к концу ноября вся жизнь в травяном покрове замирает.

В Южной Америке наибольший массив саванн находится в районе Бразильского плато к югу от экватора. Саванны Бразилии носят название кампосы. Кампосы с большим числом деревьев, иногда образующий почти сомкнутый полог, называются кампос-серрадос (campos-cerrados), территории, лишённые древесных растений, называются кампос-лимпос (campos-limpas). Кампосы располагаются на водоразделе рек Амазонки и Параны. Они представляют собой возвышенную равнину со сложным рельефом. Характерна мощная кора выветривания (до 20 м), а также постоянно влажный горизонт глубже 2 м, доступный корням многих деревьев и кустарников, но недоступный корням злаков. В кампосах чередуются травянистые площади и облесённые участки, по долинам рек растут тропические пальмовые леса. Богатство и пестрота флористического состава — отличительная черта кампосов. Основу травяного покрова бразильских саванн составляют злаки с узкими листьями, покрытые восковым налётом — роды **паспалюм**, **просо**, **бородач**, **аристиды** (*Paspalum*, *Panicum*, *Andropogon*, *Aristida*). Покров этот невысокий, всего 30–50 см. Под густым древостоем генеративные побеги некоторых злаков достигают высоты 1,5–2 м. Нередки в саваннах осоковые: камыш и ринхоспора (*Scirpus*, *Rhynchospora*). Кроме злаков и осоковых, характерны многолетние травы из семейств сложноцветных, бобовых, губоцветных, вьюнковых, вербеновых, амарантовых, бромелиевых и др. Заметную долю составляют **кактусы** и другие суккуленты. Местами развиты кустарники и полукустарнички, не превышающие высоту 1 м, и низкорослые **пальмы** (*Cocos petraea*, *Attalea geraensis*). Они развивают пучки листьев и соцветия прямо из подземного корневища. В саваннах зарегистрировано до 80 видов деревьев из бобовых, миртовых, бигнониевых, бомбасовых, маревых и др. Деревья отделены друг от друга промежутками в 100–200 шагов (рис. 161). Рост их редко достигает 8 м, чаще 0,5–3 м. Стволы и ветви искривлены, покрыты толстой лёгкой коркой, листья ксероморфны: одни настолько жёстки, что стучат от порывов ветра, другие сильно опушены, покрыты налётом воска или железистыми волосками. Целый ряд представителей из вербеновых, губоцветных, мирто-



Рис. 161. Саванна в бассейне реки Арагуари, Южная Америка. По: Второв, Дроздов, 1974.

вых вырабатывают большое количество эфирных масел. Многие деревья на сухое время сбрасывают листву, другие часть листву сохраняют. В понижениях обычны заросли **пальмы бури** (*Mauritia vinifera*), дающей пальмовое вино. Но наиболее экономически ценной является восковая **пальма карнауба** (*Copernicia cerifera*) (рис. 47), листья которой покрыты восковым налётом. Его собирают с молодых листьев в большом количестве и под названием карнаубский воск экспортируют из Бразилии. В засушливый период опавшая листва и засохшие травы разрушаются при жаркой температуре без образования гумуса. В растительном покрове преобладают желтовато-серые тона. Обычно в конце засухи пускают

палы. Обычай этот древний и повлѣк за собой обеднение флоры саванн. После пала саванна представляет мрачное зрелище. Обугленные искривленные чѣрные стволы и ветви деревьев поднимаются над почвой, покрытой слоем пепла и углей. Вслед за палом заканчивается листопад, а затем в течение нескольких дней картина резко меняется. Саванна покрывается ярко-зелѣным цветущим ковром, количество цветущих видов увеличивается с каждым днѣм. За короткой весной наступает жаркое дождливое лето.

На северо-востоке Южной Америки в бассейне реки Ориноко (территория Венесуэлы и отчасти Колумбии) распространены льянос — это местное название саванн. Юго-западная часть этой территории представляет аллювиальную низменность, почти сплошь затопляемую летом водой — это Низкий льянос. Северо-восточная часть льянос имеет характер возвышенной равнины — это Высокий льянос. В Низких льянос основу травяного покрова составляют виды **бородача** (*Andropogon*), **аристиды** (*Aristida*), дикого **проса** (*Panicum*). Заметно участие осоковых, циперусовых и других трав, часто растущих на болотах. В сухой период трава выгорает, земля растрескивается, ветер вздымает пылевые смерчи. Но когда наступают дожди, равнина мигом покрывается зеленью, а вскоре, когда уровень воды в реках становится высоким, подвергается наводнению, что приводит к затоплению огромных пространств, а после схода воды остаются труднопроходимые болота из зарослей осоковых и водных растений. Деревьев мало, но в Низких льянос преобладает **маврикиева пальма** (*Mauritia flexuosa*), хорошо переносящая длительное затопление (рис. 162). Она часто является фоновым растением в затопляемых формациях. Маврикиева пальма, или мауриция извилистая — одна из самых величественных пальм. Колонновидный стебель высотой до 25 м и более несѣт крону крупных гребневидных веерных листьев, глубоко рассечѣнных на сегменты со свисающими вниз верхушками. Встречается в обилии в чистых насаждениях на болотах или периодически затопляемых землях в бассейне рек Амазонки и Ориноко и их притоков, заходя в предгорья Восточных Анд, а также в затопляемых саваннах Тринидада. Эта пальма занимает важное место в жизни индейцев, населяющих болотистые районы Амазонки и Ориноко, являясь для них «деревом жизни». Плоды мауриции с маслянистой мякотью — их основная пища. Из них готовят прохладительные напитки и варенье, добывают пищевое масло. Листья используют как кровельный материал. Из молодых листьев получают волокно для верѣвок, рыбных снастей; из сердцевины стебля — крахмал. В поваленных стеблях прорубают отверстия, через которые вытекает сладкий сок. Корни используют в народной медицине. На разрушенных стеблях пальмы поселяются жирные личинки жука, которые индейцы употребляют в пищу как деликатес. Группы формаций, характерные для Низких льянос, приспособ-



Рис. 162. Маврикиева пальма (*Mauritia flexuosa*) выдерживает длительное затопление. По: Второв, Дроздов, 1974.

соблены не столько к периодическим засухам (за это время наземный травяной покров отмирает) сколько к периодическим заболачиваниям и затоплению.

Высокий льянос более засушлив. Саванновые формации состоят в основном из злаков. Это **паспалум** (*Paspalum*), **бородач** (*Andropogon*) и более низкорослый дерновинный злак **трахипогон** (*Trachypogon*). Кроме них, довольно много стеблевых и листовых суккулентов **кактусов** и **агав**. Редко разбросаны невысокие деревца **акаций** (*Acacia*), **мимозы** (*Mimosa*) и **бирсонимы** (*Byrsonima*). На крутых обрывистых склонах Анд на высоте более 1 500 м над ур. моря от Венесуэлы и Колумбии до Перу и Боливии растут восковые пальмы из рода **цероксилон** (*Ceroxylon*). Стройные, колонновидные «стволы» этих пальм высотой иногда до 60 м, покрыты воском, с чем и связано название рода (от греч. keros — воск, и xylon — древесина). **Цероксилон киндьонский** (*C. quindiuense*) — самая высокая пальма в мире — выбран националь-

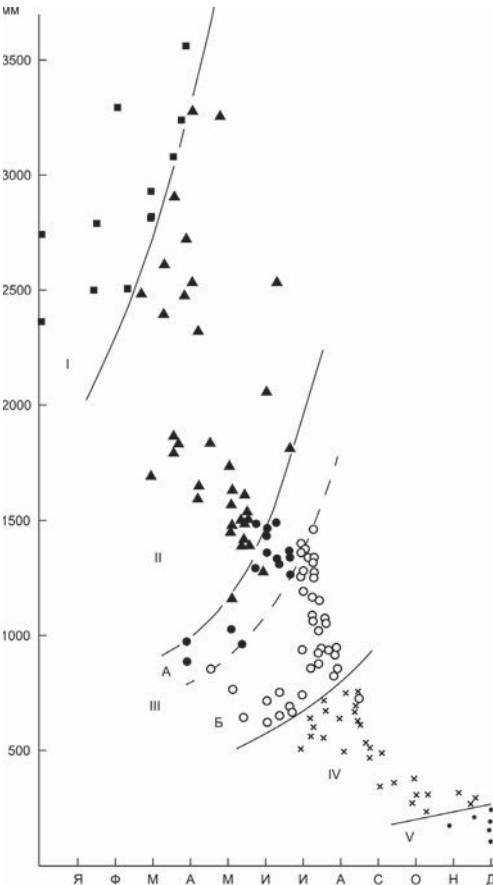


Рис. 163. Зависимость различных лесных формаций от количества осадков (ордината) и продолжительность засушливого периода (абсцисса) в Индии: 1 — вечнозеленый и 2 — полувечнозеленый тропический лес; 3 — муссоновый лес (А — влажный, Б — сухой); 4 — саванна (колюче-кустарниковая); 5 — пустыня. По: Вальтер, 1971, изменено.

ной эмблемой Колумбии. Растёт он в ущелье Киндьо, западнее Боготы, на восточном склоне на высоте 3 000 м; тысячи пальм были срублены здесь из-за воска. На западном же склоне этого ущелья в полосе кофейных плантаций произрастают **цероксилон высокогорный** (*C. alpinum*) — одна из самых известных восковых пальм, и *C. andicola*. Участки саванн расположены или на водонепроницаемых неглубоко лежащих породах, или подвержены частым выжиганиям. Палы — основной фактор сохранения саванн, так как восстановление сухих лесов на месте саванн идёт очень медленно, особенно на первых порах. Первая поросль может появиться не ранее чем через 5–10 лет после прекращения палов.

Подытоживая раздел о тропической зоне, надо подчеркнуть, что в пределах тропических широт к северу и югу от зоны вечнозеленых экваториальных лесов характерны сообщества, приспособленные к перенесению сухого периода года. Приведенные климадиаграммы (рис. 133) иллюстрируют гигротермические условия таких регионов: высокие температуры в течение всего года и резкую сезонность увлажнения. При определении границ распространения лесных формаций необходимо учитывать не только количество осадков за год, но и продолжительность засушливого периода. Изучение тропических лесов Индии показало (рис. 163), что

смена вечнозелёных лесов полувечнозелёными, где в верхних ярусах преобладают листопадные, а в нижних — вечнозелёные породы, а затем влажными и сухими муссонными лесами определяется длительностью засушливого периода. Длительный период засухи компенсируется большим количеством осадков. А смена сухого муссонного леса саваннами и пустынями зависит от годовой суммы осадков. Кроме этого на облик сообществ влияют мощные эдафические условия и деятельность человека.

МАНГРОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Мангровые леса представляют совершенно своеобразный мир с особыми, только ему присущими формами растительной жизни. Этот оригинальный тип растительности развивается в тропиках по морским побережьям в местах, защищённых от сокрушительных ударов волн коралловыми рифами или прибрежными островами, встречается в заливах, лагунах, защищённых от сильного ветра и прибоя. Северная граница распространения этого интразонального типа растительности захватывает южную Калифорнию, Флориду, Бермудские о-ва (32° с.ш.), Персидский залив, северную оконечность Красного моря (залив Акаба, 30° с.ш.) и юг Японии (32° с.ш.). В южном полушарии мангровы заходят за Дурбан в южной Африке (33° ю.ш.), окаймляют север Новой Зеландии и заходят даже на о. Чатем восточнее Новой Зеландии (44° ю.ш.). Мангровы — это кустарниковые заросли из вечнозелёных кустарников, кустарниковых деревьев или невысоких корявых деревьев высотой 10–20(30) м. «Кроны деревьев у самой воды резко срезаны, а под ними видна чаща из бесчисленных бурых корней. Почва представляет мягкий, глубокий чёрный слой ила с массой гниющих, вонючих органических остатков, изобилующих бактериями. Вода между деревьями покрыта грязной плёнкой, со дна поднимаются пузырьки воздуха, лопаются на поверхности и заражают воздух своими зловониями» (Варминг, 1902, с. 397).

Флористический состав мангровых беден и насчитывает 26 видов из 9 семейств. Наиболее важными семействами являются **Ризофоровые *Rhizophoraceae*** (9 видов, роды **Ризофора *Rhizophora*** и **Бругиера *Bruguiera***), **Вербеновые *Verbenaceae*** (род **Авиценна *Avicennia***) и **Соннератиевые *Sonneratiaceae*** (род **Соннератия *Sonneratia***).

Выделяются две области мангров — восточные мангры (Азия, Австралия, Макронезия, восточный берег Африки), насчитывающий 22 вида; и западные мангры (побережье Америки и западный берег Африки), включающие 4 вида.

К ведущим факторам существования растений в мангровых зарослях относятся засоленность субстрата, режим приливов и отливов и влажный вязкий грунт, бедный кислородом. Своеобразная экологическая обстановка обуславливает наличие у растений целого ряда приспособлений, не свойственных другим растительным сообществам.

Мангровы растут по берегам морей и во время прилива заливаются солёной водой, то есть существуют на засоленном субстрате и потому считаются галофитами (от греч. *hals* — соль). Величина осмотического давления морской воды около 24 атм. Чтобы существовать в таких условиях и иметь возможность успешно всасывать воду, у мангровых растений очень высокое осмотическое давление. Величина осмотического давления определяет поясность распределения видов (рис. 164). Наименьшим осмотическим давлением, от 30,7 до 35,8 атм., обладает соннератия, которая дальше всех заходит в море, где осмотическое давление наименьшее, образуя внешний край манг-

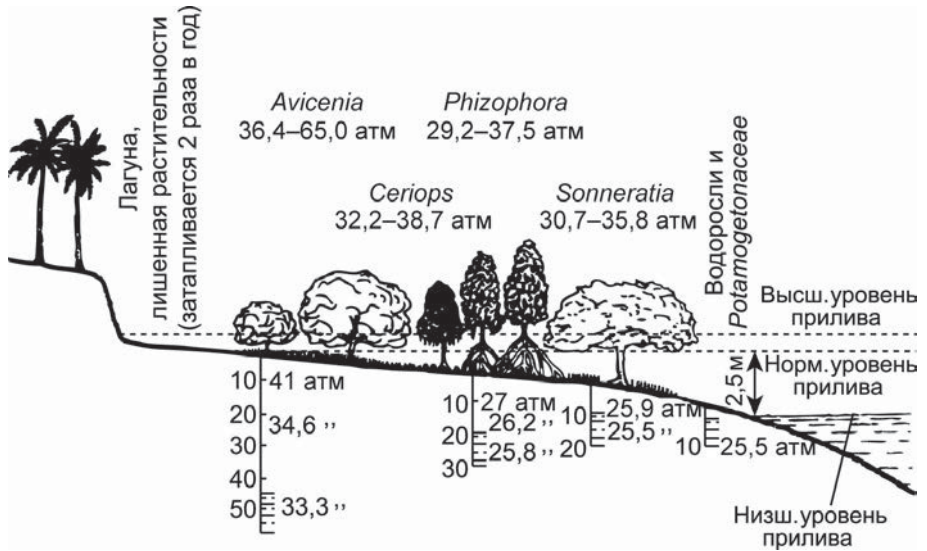


Рис. 164. Наибольшие и наименьшие величины осмотического давления у разных видов мангровы и осмотическое давление почвенного раствора. По: Вальтер, 1971, изменено.



Рис. 165. Мангровые болота около Гоа, на западном берегу передней Индии, во время отлива. По: Варминг, 1902.

ровых зарослей. При удалении от моря содержание солей в почве повышается, так как во время отлива из-за испарения концентрация почвенного раствора увеличивается, и осмотическое давление достигает 40 атм. Здесь внутренний край мангровых зарослей образует авиценния, у которой самое высокое осмотическое давление, от 36,4 до 65,0 атм. Листья мангровых растений суккулентные, толстые, кожистые или слегка мясистые (особенно у соннератии и авиценны), иногда сильно блестящие, у некоторых видов густо покрыты волосками, в них хорошо развита водоносная ткань. Транспирируют мангры очень слабо, но вместе с водой испаряется избыток солей. На листьях имеются особые желёзки, выделяющие соль, поверхность листьев как бы покрыты солевым налётом.

Деревья мангровых зарослей образуют ходульные корни, состоящие из многочисленных корней-подпорок, гибких, как рессоры; по выражению



Рис. 166. Дыхательные корни мангров. На переднем плане — змеевидно изогнутые корни *Xylocarpus moluccensis*, между ними и на заднем плане справа коленчато изогнутые пневматофоры *Bruguiera*. По: Вальтер, 1971.

А.Н. Краснова, ствол и крона дерева опираются на них, как тело паука на многочисленных ногах (рис. 165). Образование ходульных корней способствует не только лучшему укреплению растений в зыбком илистом грунте, но и уменьшает воздействие силы водного потока во время прилива и отлива. Ходульные корни особенно сильно развиты у видов, наиболее далеко заходящих в море.

Амплитуда прилива обнаруживает периодичность в зависимости от фаз луны. Различают средний уровень прилива и отлива. В полнолуние и новолуние уровень прилива поднимается выше, а уровень отлива падает ниже среднего уровня. В первую и последнюю четверть луны возникают приливы с наименьшей амплитудой. Дважды в год, в весеннее и осеннее равноденствие, прилив достигает наибольшей высоты. Во время приливов море поднимается на 15–18 м. Особенностью амазонских приливов является «поророка», что в переводе с индейского обозначает «большой шум», «гремящая вода». Водяной вал до 6 м высотой катится вверх против течения на 1 400 км с громким гулом, сметая всё на своём пути.

На влажной почве, бедной кислородом и богатой органическими остатками, дыхание растений затруднено. Поэтому у них сильно развита ткань аэренхима, в которой много воздушных полостей, а все подводные органы имеют губчатое строение. Устьица и крупные чечевички располагаются на всех частях растений, находящихся над водой. Кроме того, у растений развиваются дыхательные корни — пневматофоры. Они могут быть змеевидные, коленчатые, конусовидные, вертикально растущие вверх, то есть обладающие отрицательным геотропизмом (рис. 166). Как показали современные физиологические исследования, через чечевички во время отлива в эти корни поступает воздух. Функцию дыхательных корней могут выполнять и ходульные корни. Многие представители мангровой растительности обладают «живорождением» (*viviparia*): зародыш, находясь на материнском растении и питаясь от него, без перио-

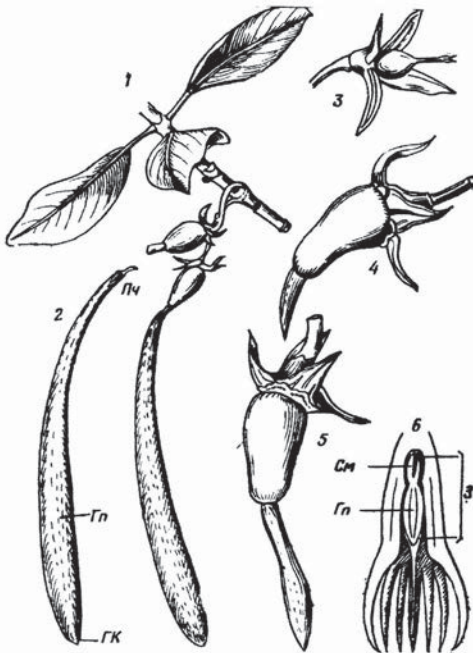


Рис. 167. Прорастание семян ризофоры (*Rhizophora mangle*) на материнском растении: 1 — ветка с плодами; 2 — отделившийся проросток; 3–5 — последовательные стадии прорастания; 6 — разрез завязавшегося плода: 3 — зародыш, Гп — гипокотиль, Гк — главный корень (зачаток), См — семядоли, Пч — почечка проростка. По: Васильев, Серебрякова и др., 1978.

да покоя, вырастает в более или менее развитое растение. У ризофоры зародыш вырастает не только из семени, но и из плода, и висит на дереве (рис.165). Проросток длиной 60–70 см булавовидной формы имеет подсемядольное колено (гипокотиль) с заострённым зачатком корня на конце (рис. 167). Такой проросток отрывается от материнского растения и падает корнем вниз в

илистую вязкую почву, где закоривается. Этому служат жёсткие волоски, расположенные на гипокотиле, и быстро растущие придаточные корни, которые уже готовыми были заложены в зародыше. Если проростку не удаётся закрепиться, то он всплывает и может остановиться в каком-нибудь другом месте — таким образом, вода способствует распространению вида. Итак, «живорождение» — приспособление к тому, чтобы первые этапы развития растения не зависели от чрезмерной солёности субстрата и чтобы молодые растения сразу укоренились и не смывались отливной волной.

На илистых берегах рек от Шри-Ланки и дельты Ганга до Австралии и Соломоновых островов на сотни километров вдоль рек и в устьях на менее солёных субстратах господствует мангровая **пальма нипа** (*Nipa fruticans*), образуя «формацию *Nipa*». На ползущем, дихотомически ветвящемся корневище развиваются громадные, до 6 м, ярко-зелёные, блестящие перистые листья, растущие часто прямо из воды. Она образует такие густые заросли, что проложить дорогу себе через них удаётся только при помощи топора.

СУБТРОПИЧЕСКАЯ ЗОНА

Субтропическая зона на материках Земли занимает сравнительно неширокие полосы — в северном полушарии от 30° до 35° с.ш., в южном — от 40° до 45° (46–47°) ю.ш. Структура растительных сообществ и флористический состав этой зоны очень разнообразны. Главными климатическими особенностями, влияющими на характер растительного покрова, являются, во-первых, периодические колебания температуры, по которым выделяются сезоны года, и, во-вторых, количество осадков и характер их распределения по сезонам года.

Климат. Средняя годовая температура +17 ... +19 °С (в тропиках +23 ... +25 °С), средняя температура июня +22 ... +25 °С, января +5 ... +12 °С, средняя минимальная +7 ... +8 °С (в тропиках +14 ... +16 °С), а абсолютный минимум +2 °С (–3 °С) (в тропиках +4 ... +6 °С). При сравнении температурных показателей субтропиков и тропиков видно, что лето прохладнее, чем в тропиках, зима выражена, хотя зимних холодов нет, а минусовые температуры довольно редки и держатся один–два дня. Количество осадков и характер их распределения сильно меняется в пределах зоны. На восточных окраинах континентов, где дуют муссоны, количество осадков составляет от 1 000 до 2 500 мм в год и распределены они по сезонам года почти равномерно, за некоторыми исключениями — к примеру, летом в этих районах выпадает от 20 до 40 (65%) от общей суммы осадков, а зимой 15–30%. Критическим периодом для развития растений считается более или менее сухая зима. Таким образом, климат на восточных окраинах материков муссонного типа и здесь господствуют влажные субтропические леса.

В западных районах континентов годовая норма осадков составляет 500–700 мм и летом выпадает от 3 до 10%, а зимой от 35 до 65% от общей суммы осадков. Критическим периодом для вегетации растений будет сухое, жаркое лето. Климат этих областей называют средиземноморским или климатом маслин (ареал маслин совпадает с изотермой января +4 °С и июля +20 °С).

Итак, в субтропической зоне контрасты лета и зимы хорошо выражены и в зависимости от количества осадков **субтропические леса** подразделяются на **влажные** и **сухие**.

ВЛАЖНЫЕ СУБТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА

Распространение. В северном полушарии влажными субтропическими лесами заняты территории в Азии: юго-восточный Китай и южные части Японских о-вов; в юго-восточной части Северной Америки: восточная часть п-ова Флорида, восточная часть Аппалачских гор, южная часть низменности по реке Миссисипи, западные склоны Скалистых гор и Сьерра-Невада. В южном полушарии в Южной Америке: между-речье Уругвая и Параны (22–30° ю.ш.), южная часть Чили (46–47° ю.ш.); в Африке: восточное подножие Драконовых гор; в Австралии: восточное побережье; северная часть о-ва Новая Зеландия. Особо надо отметить Кавказ: Черноморское побережье — Колхида (Поти, Батуми) и юго-западная часть Каспия — Талыш. Пространства, где хорошо выражены плакорные участки, заняты зональным типом растительности. В горных же районах, в зависимости от высоты над уровнем моря, меняются температура и влажность, и на определённых высотах в горах создается климат, похожий на муссонный. Так, в западных частях континента Северной Америки в горах Сьерра-Невада и Скалистых гор растут влажные субтропические леса, но не зонального, а горного типа. В горах Канарских о-вов выпадает более 1 000 мм осадков, здесь находится пояс туманов, идёт интенсивная конденсация водяных паров, и влажные субтропические леса здесь горного типа, а не зонального, хотя долгое время Канарские о-ва были моделью, эталоном влажного субтропического леса. Зональный тип растительности с юга граничит с дождевыми тропическими лесами, а на севере переходит в широколиственные леса. Особенно постепенный переход лесов наблюдается на Флориде. Широколиственные элементы широколиственных лесов далеко проникают во

влажные субтропические леса, и этому обстоятельству есть исторические причины: в период великого оледенения юго-восточная часть Америки не пострадала, здесь сохранились своеобразные убежища (рефугиумы) и условия, в которых сохранились древние реликтовые формы.

Характеристика леса. Влажные субтропические леса напоминают тропические. Сходство состоит в том, что в лесу господствуют древесные породы (климат фанерофитов). Леса полидоминантные, деревья листопадные и вечнозелёные. Листья средних размеров, овальные, плотные, голые, кожистые и блестящие, направлены к свету перпендикулярно; ярко-зелёные, в мезофилле хорошо развиты межклетники. Такие признаки присущи листьям лавра, в особенности лавру канарскому (*Laurus canariensis*), живущему в горных районах Канарских о-вов. Это дало повод называть влажные субтропические леса лесами лаврового типа, что очень неудачно, так как лавр — обитатель сухих, а не влажных субтропиков. Тем более неудачным становится этот термин, когда его применяют к голосеменным, хвойным растениям, которые наряду с деревьями из покрытосеменных играют существенную роль в сложении растительных сообществ влажных субтропиков. Таким образом, отличительным признаком влажных субтропических лесов от тропических является систематический состав леса. Отличается и облик деревьев: нет корней-контрфорсов, редко явление каулифлории, большинство пород имеют закрытые почки с почечными чешуями, открытые почки встречаются редко. Мало эпифитов из цветковых растений, они здесь представлены споровыми: мхами и папоротниками. Лианы есть, но разнообразие их мало. Цветение пород растянутое, так как сезонные изменения выражены слабо.

Леса Юго-Восточной Азии

Крупнейший массив влажного субтропического леса находится в юго-восточном Китае. Граница проходит от г. Нанкин по горному хребту Цинь-линь до г. Чэнду, далее по р. Иравади до 20° с.ш., отсюда к низовьям р. Сицзян до г. Кантон и по побережью на север до 32° с.ш. Кроме того, влажные субтропические леса распространены по склонам Гималаев, хребтам Юго-Западного Китая, в горах островов Калимантан, Суматра, Ява на высотах 1 400–3 500 м над ур. моря. Рельеф юго-восточного Китая сложный, здесь чередуются горы, плоскогорья, котловины и аллювиальные долины. В настоящее время эти территории сильно окультурены, плотность населения в Китае велика, поэтому естественная растительность сохранилась мало, и, в основном, там, где она труднодоступна, то есть на территориях горных районов. В истории развития этого региона не было катастрофических изменений, не было сплошного четвертичного оледенения, и во флоре сохранилось много третичных реликтов. В первую очередь это относится к голосеменным растениям.

Сенсацией XX века было открытие знаменитой метасеквойи. **Метасеквойя глиптостробусовая** (*Metasequoia glyptostroboides*) сем. **Таксодиевые** (*Taxodiaceae*), порядок **Кипарисовые** (*Cupressales*). Об этом растении ботаники знали по ископаемым остаткам мелового и третичного времени из Японии. Судя по ним, оно было широко распространено по всему северному полушарию и долго считалось вымершим. Однако в 1944 г. китайский ботаник Т. Ван собрал гербарий этого растения, а в 1946 г. окончательно было установлено, что это живое растение относится к ископаемому роду метасеквойя. В настоящее время метасеквойя сохранилась на небольшой пло-

щади (около 8 000 км²) в горах северо-востока провинции Сычуань и в соседней провинции Хубей на высотах 700–1 350 м. Основная масса метасеквой (всего около 1 000 взрослых особей) сосредоточена в провинции Хубей, в долине, называемой по имени дерева — Долиной водяной пихты. Здесь растут деревья высотой 30–35 м с диаметром ствола свыше 2 м и в возрасте 600 лет (рис. 168). В естественных местообитаниях метасеквойя растёт по склонам горных ущелий, вдоль ручьёв и в лощинах, образуя вместе с другими деревьями смешанные леса. Метасеквойя — родственник секвойи американской, мамонтову дереву, но отличается опадением на зимний период укороченных побегов с широкими хвоинками (веткопадностью). Семена метасеквойи оказались жизнеспособными, и сейчас многие ботанические сады выращивают это дерево в оранжереях. Крупные экземпляры этого дерева можно увидеть в дендрариях Никитского и Батумского ботанических садов.

Еще одно реликтовое растение из голосеменных — это **гинкго двулопастное** (*Ginkgo biloba*), сем. **Гинкговые** (*Ginkgoaceae*), открытое в 1690 г. в Японии голландским врачом Е. Кемпфером и описанное им же в 1712 г. под названием *Ginkgo*, что означает в переводе с японского «серебряный абрикос» или «серебряный плод» (рис. 74). В настоящее время в естественных условиях гинкго сохранилось только в горах Дянь-Му-Шань в восточном Китае (рис. 11). Подробное описание растения дано в разделе «Голарктическое флористическое царство».

В лесах широко распространены представители сем. **Магнолиевые** (*Magnoliaceae*), одного из древних семейств цветковых растений. Род **Магнолия** (*Magnolia*) насчитывает около 20 видов, встречающихся в Юго-Восточной Азии и Северной Америке. Это листопадные и вечнозелёные деревья высотой 30–40 м, реже кустарники с яркими крупными цветками с простым околоцветником. Число листочков околоцветника может достигать 21. Цветоложе у магнолий вытянутое, тычинки и пестики располагаются спирально. После опадения лепестков и тычинок остаются торчащие вверх зелёные «шишки» — это плоды (многолистки). Плодики — листовки, вскрываются с одной стороны. Семена с мясистым присемянником, распространяются птицами. Когда цветут магнолии, в воздухе царит мощный, сладкий и терпкий, ни с чем несравнимый запах. Источником дивного аромата магнолий считают расположенные на лепестках желёзки, которые выделяют эфирные масла, пыльцу и, наконец, благоухающее нектароподобное вещество, выделяемое плодolistиками. Опыляются магнолии жуками, которые могут проникнуть в бутон, где хранится магнолиевый нектар. Когда опыление произошло, цветок раскрывается, и одновременно прекращается производство нектара. **Магнолии обнаженная** (*M. denudata*) и **лилиецветковая** (*M. liliflora*) родом



Рис. 168. Метасеквойя (*Metasequoia glyptostroboides*). По: Жизнь растений, 1978.

из Центрального Китая прекрасны в мае, когда почти безлистные ветви усыпаны крупными розовыми цветками словно фарфоровыми чашами (рис. 169, вклейка). Из Японии славится **магнолия обратноовальная** (*M. obovata*) с крупными листьями, достигающими 40 см длины и 20 см ширины, сверху зелёными, а снизу голубовато-белыми. Роскошные кремово-белые цветки размером с чайное блюдце источают сильный пряный аромат. Эффектно выглядит уроженка японского острова Хондо **магнолия звёздчатая** (*M. stellata*) с кроной, напоминающей зелёный шагер, образованный ниспадающими до земли ветвями с густой кожистой листвой. **Магнолия Кобус** (*M. kobus*), с крупными, до 30 см в диаметре, молочно-белыми, словно восковыми, цветками родом из Кореи, Центральной и Северной Японии цветёт в апреле–мае, растёт по берегам рек и достигает 20–30 м высоты. Если все приведенные магнолии листопадные, то китайская **магнолия Делавэ** (*M. delavayi*) с крупными жёлтыми мясистыми лепестками — вечнозелёная (рис. 170, вклейка).

Родственник магнолии — род **Лириодендрон** (*Liriodendron*), **тюльпанное дерево**, достигающее 50–75 м высоты, живущее до 500–600 лет, листопадное с мощной кроной овальной или пирамидальной формы. Жёлтые с оранжевым кольцом цветки этого реликта действительно похожи на цветки тюльпана, откуда второе название растения. Ботаническое название лириодендрон переводится как лировое дерево и связано с формой листа, напоминающего очертание старинного музыкального инструмента — лиры. Древесина лириодендрона обладает прекрасными резонансными качествами и издавна использовалась для изготовления струнных музыкальных инструментов. Род обладает межматериковой дизъюнкцией (рис. 20): *L. chinense* распространён в Китае, а *L. tulipifera* в Северной Америке — типичное явление для древних семейств. Древность магнолиевых подтверждается ископаемыми остатками в отложениях мелового времени, на территориях, удалённых от границ современных ареалов.

Род **Камелия** (*Camelia*) сем. **Чайные** (*Theaceae*), насчитывает около 80 видов, растущих в составе кустарниковых зарослей по берегам рек в субтропических и тропических лесах. Это небольшое дерево до 15 м высотой, часто многоствольное, кустарникового типа. Листья вечнозелёные тёмно-зелёные, цельные, блестящие, верхушки листа серповидно загнуты книзу. Камелии являются первоклассными декоративными растениями. Венчик крупный и окрашен во все оттенки от чисто белого и бледно-розового до ярко-красного, карминового и тёмно-бордового. В культуре распространены формы с махровыми цветками (рис. 171, вклейка). В комнатной культуре обычна **камелия японская** (*C. japonica*).

Из этого же семейства большое экономическое значение имеет монотипный род **Чай** (*Thea*), представленный видом **чай китайский** (*T. sinensis*). Родина чая — лесные районы Индии (штат Ассам), Бирма, китайская провинция Юньнань и Северный Вьетнам. Дикорастущий чай — настоящее вечнозелёное дерево до 10 м высотой и диаметром ствола до 50–60 см. Эти деревья встречаются под пологом вечнозелёных дубов в субтропических лесах. Дикое чайное растение было окультурено в Китае, где культивировалось как лекарственное растение за 2 500 лет до н.э. В IX веке чаеводство освоили в Японии и Корее, затем в начале XIX века в Индии и на о. Цейлон (Шри-Ланка). В XV–XVII веках чай привезли в Европу португальцы, и лишь в XVIII веке он стал употребляться как напиток.

В России чай появился как диковина в 1638 г. Его привезли из Монголии в подарок деду Петра I. Долгое время чай ввозили в Россию из Китая через Монголию. В 1814 г.

впервые чай был посажен Н.А. Гартвисом в Никитском ботаническом саду, а в Западное Закавказье был завезен в 1846 г., и первая плантация была создана в 60-х годах XIX века. В культуре чай — вечнозелёный кустарник до 1,5 м высотой (рис. 172, вклейка). Из молодых побегов, так называемых флешей, изготавливают продукт, который используется в качестве «сырья» для заварки. Самые верхние листочки чайного побега, покрытые серебристо-белыми волосками, называют «байхоа», то есть «белая ресничка». В русской терминологии слово «байховый» стало означать «рассыпчатый, состоящий из отдельных чаинок» (в отличие от прессованного). С древнейших времён это растение привлекало к себе пристальное внимание. Многие люди пытались определить влияние его на человеческий организм. Вот какие строки посвящены чаю в одном древнем китайском манускрипте: «Чай усиливает дух, смягчает сердце, удаляет усталость, пробуждает мысль и не позволяет поселиться лени, облегчает и освежает тело и проясняет восприимчивость... сладкий покой, который ты обретёшь от употребления этого напитка, можно ощущать, но описать его невозможно. Пей медленно этот чудесный напиток, и ты почувствуешь себя в силах бороться с теми тяготами, которые обыкновенно удручают нашу жизнь». В древнем Китае чаепитие сопровождалось утончённым ритуалом. В XV веке чаепитие в этой стране возвели в культ, возникло даже особое религиозно-философское направление «теизм». Основа «философии чая» — поклонение прекрасному, мечта о добре в несовершенном мире, подчинение законам милосердия, потому что чай — это естественность и гармония, гостеприимство и миролюбие.

В одной из легенд рассказывается, что удивительные свойства чая открыли ещё в глубокой древности пастухи, заметившие, что стоит овцам и козам пощипать листья «божественного куста», как они становятся резвыми и бойкими, легко взбираются на горы. В наше время биохимики, медики и специалисты по питанию вскрыли «механизм» целебного действия чая на внутренние органы человека. Сухой чай содержит 12% танина, 16% белка, 1,5% сахаров, алкалоиды (4% кофеина, теофиллин, теобромин), следы эфирного масла, витамины С (до 250 мг/100 г), Р, РР, В₁, В₂, К, каротин, микроэлементы, кахетины, щавелевую, янтарную, лимонную и другие кислоты. Всего чайный лист содержит около 300 элементов. Напиток благотворно влияет на кровообразование, сердечно-сосудистую систему, облегчает пищеварение и усвоение пищи, а также, обладает способностью поглощать вредные вещества, «выносит» их из желудка, печени, почек. Чай предотвращает небольшие кровоизлияния, кровотечения слизистых оболочек, дёсен. Он активизирует деятельность головного мозга. Именно этот напиток вызывает лёгкость и быстроту мышления, облегчает творческий процесс. (Материал взят из книги В. Дадыкина «В самых северных субтропиках», 1985).

Коричник камфорный, или **камфорный лавр** (*Cinatomum camphora*) сем. **Лавровые** (*Lauraceae*) — вечнозелёное дерево высотой до 40 м, древесина которого богата эфирными маслами и ароматическими смолами, источник натуральной камфоры. Он растёт в горах на юге континентального Китая, на о. Тайвань, в Южной Японии и Северном Вьетнаме, где образует тенистые леса на высоте от 300 до 1 800 м над ур. моря. Камфору извлекают путём перегонки измельчённых частей древесины, листьев, коры, плодов и корней с водяным паром. Древесина ценится, так как обладает ароматом и не гниёт.

Коричник цейлонский и **японский**, или коричные деревья (*C. zeylanicum* и *C. japonicum*) из этого же семейства подробно описаны в разделе о тропическом дожде-

вом лесе (рис. 128). С молодых веток особым способом снимают кору, сушат, размалывают и получают пряность — порошок корицы.

Род **Цитрус** (*Citrus*) сем. **Рутовые** (*Rutaceae*), подсемейство цитрусовые, к которому принадлежат важнейшие культурные плодовые растения: апельсины, мандарины, лимон, грейпфрут, лайм, а также померанец, помпельмус, бергамот, кинкан и некоторые другие. Цитрусовые — это вечнозелёные, небольшие деревья, высотой 4–8, редко 12–20 м, иногда кустарники, часто с колючками в пазухах листьев. Плоды — гесперидии (померанец). Гесперидий — своеобразная разновидность ягодообразного плода. Для него характерно наличие толстой, двуслойной кожуры и мякоти, целиком заполняющей гнёзда плода и окружающей семена. Наружный слой кожуры — экзокарпий, жёлтый или оранжевой окраски, содержит многочисленные желёзки, выделяющие эфирное масло. Второй слой — мезокарпий, белая губчатая ткань. Эндокарпий — плёночка, окружающая гнёзда плода, на внутренней стороне которого развиваются сосочки-волоски, по мере созревания заполняемые клеточным соком. Родиной культурных цитрусов считают Индию, особенно штат Ассам, а также Южный Китай и Индокитай. Из Южной и Юго-Восточной Азии цитрусовые постепенно распространились на запад. В странах Средиземноморья первой цитрусовой культурой оказался лимон. О нём упоминается у Теофраста. В Древнюю Грецию он был завезён из Азии во время походов Александра Македонского. Только спустя 13 веков после лимона в Европу попали лимон и кислый апельсин. Сладкий апельсин привезён в Европу в 1498 г. Васко да Гама из Индии. Но слух о прекрасных плодах достиг Европы гораздо раньше. Вероятно, именно апельсины были теми «золотыми яблоками» из заморских садов дочерей Ночи — Гесперид, о которых рассказывается в древнегреческом мифе о двенадцати подвигах Геракла. Впоследствии «золотые яблоки» получили научное название — гесперидии, по имени владелиц легендарных садов. Апельсины имели в Европе такой успех, что для их выращивания стали строить специальные стеклянные помещения — оранжереи (от фр. *orangerie* — апельсиновая плантация, производное от *orange* — апельсин). Русское слово апельсин происходит от немецкого *Apfelsine* — «китайское яблоко». В XV–XVI веках испанские и португальские колонизаторы завезли апельсин и другие виды в Центральную и Южную Америку и Африку. В последнее время большую популярность приобрёл грейпфрут. Он был открыт на о. Барбадос близ берегов Южной Америки. По мнению некоторых учёных он представляет собой гибрид апельсина и помпельмуса. Плоды висят на веточках гроздьями (от фр. *grappe* — гроздь), отсюда и название грейпфрут. Своеобразный кисло-сладкий вкус с некоторой горечью не всех устраивает. Горечь в мякоти объясняется наличием нарингина — целебного вещества, которое укрепляет стенки кровеносных сосудов, улучшает пищеварение, повышает аппетит и общий тонус организма.

Из однодольных покрытосеменных растений в Китае распространена **китайская веерная пальма** (*Trachycarpus chinense*). Это невысокая, до 3,5 м высотой, пальма с веерными листьями, у которой на стволе долго сохраняются остатки оснований черешков листьев. Разлохмаченные механические волокна густым коричневым войлоком покрывают ствол пальмы, что является своеобразным приспособлением к перепаду температур. Вероятно, поэтому пальму ещё называют «пальма в шубе». Она легко акклиматизируется и широко представлена в парках Кавказского побережья.

В горных лесах широко распространены хвойные. **Криптомерия японская** (*Cryptomeria japonica*) из сем. **Таксодиевые** (*Taxodiaceae*), стройное дерево высотой 50–

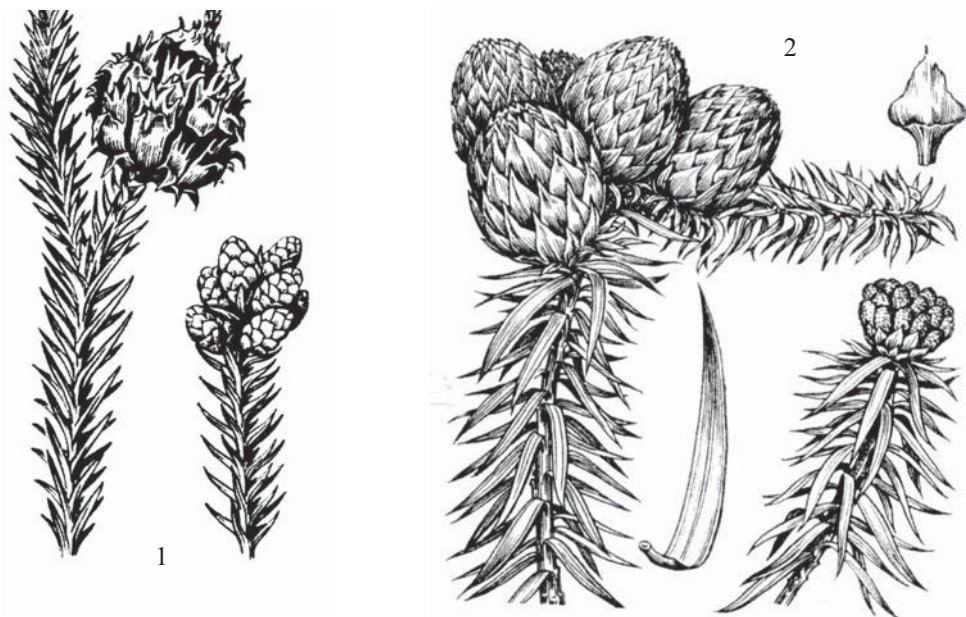


Рис. 173. 1 — криптомерия японская (*Cryptomeria japonica*), 2 — куннингамия ланцетовидная (*Cunninghamia lanceolata*). По: Жизнь растений, 1978.

60 м с диаметром ствола до 2 м с густой пирамидальной кроной и изогнутой синезелёной хвоей, которая держится до 7 лет, приурочена к горным, до 400 м над ур. моря, влажным субтропическим лесам. Родина криптомерии — горные районы Южной и Средней Японии и юго-восточного Китая. Дерево используется для защиты чайных и цитрусовых плантаций. В Европу попала в 1842 г. Криптомерия — одно из любимых деревьев японцев, особенно золотистые формы с золотисто-жёлтыми молодыми побегами (рис. 173). Род **Куннингамия** (*Cunninghamia*) из этого же семейства. Растение названо в честь Дж. Каннингема, который открыл эти красивые хвойные деревья в 1702 г. Деревья растут в горах на высоте от 1 000 до 3 600 м над ур. моря. **Куннингамия** ланцетовидная (*C. lanceolata*) характерна для Центрального и Южного Китая. Дерево высотой до 50 м с почти мутовчатым расположением ветвей с линейно-ланцетными длинными, до 7 см, жёсткими и кожистыми листьями. Куннингамия ланцетовидная — дерево широкого хозяйственного использования. Лёгкая, мягкая древесина красивого красноватого оттенка с сильным приятным запахом высоко ценится в Китае. Используется как строительный и поделочный материал. Из неё делают бумагу, получают эфирное масло с запахом терпиниола и цедролла, кору используют как кровельный материал. Китайцы называют куннингамию «деревом гробов», так как её древесина стойкая к гниению и используется для их изготовления. Второй вид **куннингамия Кониши** (*C. konishi*), эндем о. Тайвань, рассеянно встречается в лесах на высотах от 1 300 до 2 000 м над ур. моря, иногда образует чистые древостой.

Кипарисовик траурный (*Chamaecyparis funebris*) из сем. **Кипарисовые** (*Cupressaceae*), высотой до 20 м, имеет плоские, поникающие побеги, придающие кроне плакучий характер. На родине, в Восточных Гималаях, этот вид разводят возле храмов и монастырей. Древесина **кипарисовика туполистного** (*C. obtusa*) считается

лучшей по качеству среди хвойных деревьев Японии и широко используется для строительства домов, мостов, мебели и столярных работ.

Леса Северной Америки

Влажные субтропические леса Северной Америки подразделяются на восточные и западные. **Восточная территория** занимает большую часть п-ова Флорида и район юго-востока материка (низменность по р. Миссисипи) от 27° до 34–35° с.ш. На север, по побережью, леса простираются почти до 37–38° с.ш., ограничиваясь на западе и севере Аппалачскими горами до 90° з.д.

Характеристика. Восточные леса развиты на равнинной территории и характеризуются богатым и пёстрым флористическим составом. Здесь распространены лиственные вечнозелёные породы, а также виды южных сосен, которые на песчаной и каменистой почве переходят в чистые насаждения. В район субтропических лесов представители других формаций проникают постепенно, без резких скачков. К югу от Аппалачских гор флористический состав обогащается тропическими элементами, особенно обильными в подлеске: пальмы, бамбуки, саговники, магнолиевые, лавровые, кактусы, ароидные, здесь много эпифитов из бромелиевых. Во Флориде большие участки сильно заболочены, и леса здесь сложены породами, выносящими избыточное увлажнение, такими как болотный кипарис, нисса водяная. На возвышенных местах господствуют вечнозелёные растения из семейств бобовые и виноградные. На юге Флориды уже встречаются тропические пальмы, орхидеи и эпифитные папоротники.

Из лиственных пород широко распространена **магнолия крупноцветковая** (*Magnolia grandiflora*). Это вечнозелёное дерево, достигающее 30 м высоты, с простыми, крупными, цельнокрайними, кожистыми, блестящими листьями на коротких черешках. Одиночные крупные цветки до 20–30 см в диаметре, состоят из 6–12 белых душистых листочков околоцветника, располагающихся на вытянутом конусовидном цветоложе (рис. 174, вклейка). Как декоративное растение магнолия крупноцветковая широко культивируется в южных садах и парках и ботанических садах в странах умеренного климата. Второй вид из сем. Магнолиевых, представленный в лесах Северной Америки, это лириодендрон, или **тюльпанное дерево** (*Liriodendron tulipifera*) до 50 м высотой и 3–3,5 м в диаметре (рис. 175, вклейка). Вид характеризуется межматериковой дизъюнкцией: лириодендрон китайский растёт в лесах Юго-Восточной Азии. Из листопадных пород в лесах встречается амбровое дерево, или **ликвидамбр смолоносный** (*Liquidambar styraciflua*) из сем. **Гаммелисовые** (*Hamamelidaceae*) в сердцевине стебля, в корнях и жилках листьев имеются смоляные ходы. При поражении коры выделяется густая непрозрачная жидкость с приятным запахом — бальзам, называемый стираксом. Он применяется как антисептик, а также в парфюмерии и мыловарении.

Род **Сассафрас** (*Sassafras*) из сем. **Лавровые** (*Lauraceae*) в настоящее время насчитывает всего 3 вида, растущих в восточной части США и в Китае (межматериковая дизъюнкция). В третичное время род был распространён по всему северному полушарию и был представлен примерно 10 вымершими видами. Род замечателен исключительным разнообразием листьев. На одном дереве или побеге можно увидеть и цельные, и 2-, 3-, 5- и 7-лопастные листья (рис. 176). **Сассафрас беловатый**, или лекарственный (*S. albidum*) — двудомное растение высотой до 40 м и диаметром ствола

1,8 м, характерен для восточных и юго-восточных штатов США. Кора, особенно древесина стебля и корни, содержат эфирное масло, главным компонентом которого является сильно токсическое вещество сафрол с запахом аниса, почему второе название сассафраса — анисовое дерево. Он необычайно красив во все времена года. «Зимой он выделяется красновато-коричневой корой и ярко-зелёными побегами; весной — свисающими кистями золотистых цветков в пазухах опадающих крупных почечных чешуй и пучками распускающихся листьев; летом — красивой листвой и тёмно-голубыми костянками, окружёнными красными или оранжевыми купулами (колпачками) на ярко-красных булавовидных вздутых плодоножках; осенью — яркой осенней раскраской листвы, напоминающей наши клёны» (Н.Н. Имханицкая, «Жизнь растений» т.5, ч.1, 1980). Выделяя в окружающую среду летучие яды, он подавляет рост других растений и благодаря корневым отпрыскам часто образует заросли, трудно поддающиеся выкорчевыванию, нередко являясь сорным растением. Применяется местным населением как лекарственное растение от лихорадки.

В субтропиках юго-восточной части Северной Америки в светлых лесах по берегам рек и озёр, в затопляемых поймах и на обширных болотах растут огромные 40–50-метровые деревья с мощными — до 12 м в обхвате у основания — конусами стволов. Это **болотный кипарис**, или таксодиум двурядный (*Taxodium distichum*) из сем. таксодиевые (рис. 177). У него два типа побегов: удлинённые со спирально расположенными хвоинками и укороченные, развивающиеся в пазухах листьев удлинённых побегов. Ко-



Рис. 176. Сассафрас беловатый (*Sassafras albidum*). По: Жизнь растений, 1980.



Рис. 177. Таксодиум двурядный, или болотный кипарис (*Taxodium distichum*). По: Жизнь растений, 1978.

роткие боковые побеги несут двурядно размещённые хвоинки, к осени краснеющие. Побеги эти ежегодно опадают вместе с листвой (таким образом, таксодиум не только листопадное, но и веткопадное дерево). От ствола горизонтально расходятся массивные корни с причудливыми выростами, которые возвышаются над поверхностью почвы или воды на 1–2 и более метров. А в пойме реки Каш (Арканзас, США) были обнаружены деревья, корневые выросты которых поднимались на 30–33 м. Это воздушные, или дыхательные корни-«пневматофоры». Они участвуют в процессе дыхания, так как на заболоченных почвах мало кислорода, и способствуют устойчивости этих крупных деревьев в илистом грунте. Дерево довольно долговечно, обычная продолжительность жизни 500–600 лет, но отдельные экземпляры доживают до 4 000 и даже 6 000 лет. В Европу болотный кипарис попал в 1640 г. и быстро приобрёл репутацию неприхотливой культуры. Ценность таксодиума в его лёгкой, прочной, очень красивой древесине, качество и цвет которой зависит от места произрастания дерева. Различают белый, жёлтый, красный болотный кипарис. Если древесина имеет неровности, наплывы, смятия, то получаемая фанера из такой древесины переливается, как атлас, и разновидность такой древесины называется «ложный сатанэ». Древесина болотного кипариса обладает удивительной водостойкостью, прочностью, устойчивостью против гниения. Отсюда и сама древесина ценится, и многочисленные изделия из неё стали доходным предметом экспорта США.

На ветвях эпифиты из сем. бромелиевых. Луизианский мох (*Tillandsia usneoides*) имеет побеги с редуцированными листьями и корнями, поглощает влагу из воздуха с помощью особых желёзок (рис. 147).

Растущая на юго-востоке США веерная пальма, **сабаль малый** (*Sabal minor*) — самая северная из американских пальм, встречается в штате Северная Каролина. **Сабаль пальметто** (*S. palmetto*) имеет подземный стебель, который растёт вниз до 1,5 м, затем меняет направление — изгибается вверх, поднимается на поверхность земли и образует надземный стебель, иногда сильно укороченный, иногда сильно искривлённый и даже закрученный в спираль, часто S-образный, снизу с корнями, похожими на веревки. Сабаль пальметто называют капустной пальмой из-за съедобных почек, которые употребляют в пищу. Стебель этой пальмы служит прочным и негниющим строительным материалом для подводных сооружений.

На западе Северной Америки субтропические леса тянутся вдоль берегов континента от 43° до 38° с.ш., южнее по побережью леса исчезают, переходят вглубь материка и в виде горных сосновых лесов располагаются на склоне Сьерра-Невады до 35° с.ш., на плато Колорадо — в пределах 105–112° з.д. и 33–36° с.ш. Кроме того, массивы горных лесов субтропического типа тянутся по хребтам западной и восточной Сьерра-Мадре. Западные леса Северной Америки — в основном хвойные, в составе которых много эндемичных родов и видов, являющихся или доминантами яруса, или эдификаторами сообщества. Обилие эндемичных хвойных объясняется историческими причинами и орографией этого участка материка. Во времена ледникового периода Кордильеры послужили убежищем для многих пород, которые сохранились и дожили до наших дней. Потомки этих древних растений слагают современные лесные массивы запада Северной Америки. Наиболее своеобразные леса из **секвойи** (*Sequoia*, сем. таксодиевые). Секвойевые леса впервые были обнаружены на побережье Тихого океана в 1769 г. По цвету древесины секвойи получили название «красного дерева» (Redwood). В 1847 г. этим растениям Стефан Эндлихер (австрийский ботаник) дал

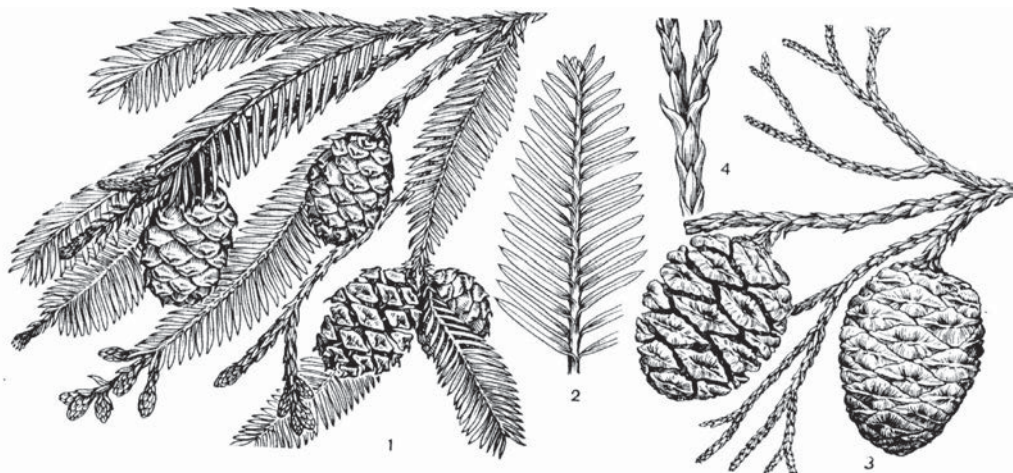


Рис. 178. 1, 2 — секвойя вечнозелёная (*Sequoia sempervirens*), 3, 4 — секвойядендрон гигантский (*Sequoiadendron giganteum*). По: Жизнь растений, 1978.

название секвойя в честь вождя ирокезов Секвойи (Sequoyah, 1770–1847), который изобрёл алфавит племени чироков.

Секвойя вечнозелёная (*S. sempervirens*) достигает высоты 110–112 м и диаметра ствола от 6 до 12 м, возраста 2 000 лет. Эквивалент метасеквойи (рис. 178). Она образует довольно обширные лесные массивы на узкой полосе Тихоокеанского побережья не глубже 35 км от берега от юго-западного Орегона до хребта Санта-Люсия в Калифорнии на высоте 600–900 м, где годовая норма осадков 1 000–2 000 мм. Секвойя обладает самой ценной среди таксодиевых древесиной с красным ядром и желтовато-белой заболонью. Отсутствие запаха позволяет использовать её в табачной и пищевой промышленности. Из неё делают коробки, ящики для сигар, табака, бочки для хранения мёда и патоки.

Реликтовым, вымирающим растением является **секвойядендрон гигантский** (*Sequoiadendron giganteum*) из сем. таксодиевые. Из-за исполинских размеров и внешнего сходства его огромных свисающих ветвей с бивнями мамонта эти деревья называют ещё мамонтовыми. Оба эти растения были широко распространены по всему северному полушарию в конце мела и в третичное время. Секвойядендрон — необычайно величественное и монументальное дерево, достигающее высоты 80–100 м со стволом до 10 м в диаметре и возраста 3 000–4 000 лет (рис. 179). Листья мелкие (0,6 см длиной), узколанцетные, желобчатые, избегающие на стебель. Молодые побеги голубовато-коричневые. Шишки мелкие, до 8 см длиной, созревают на второй год. От секвойи вечнозелёной отличается формой листьев, размером шишек. Секвойядендрон образует леса паркового типа, деревья расположены редко, нуждаются в охране, несмотря на то, что самовозобновляются.

Основной массив леса является заповедным и находится на территории Йеллоустонского национального парка. Общая площадь парка около 8 500 км². Он расположен в штате Вайоминг, на плато высотой 2 100–2 500 м над ур. моря и окаймлён горами, поднимающимися над ним на 1 000 м и более. Парк находится между 110–111° з.д. и 44–45° с.ш. Каждое дерево в парке снабжено паспортом. Самые крупные носят



Рис. 179. Секвойядендрон гигантский (*Sequoiadendron giganteum*). По: Urania, 1971.

собственные имена: «Отец лесов», «Генерал Шерман», «Генерал Грант». «Отец лесов» сейчас уже не существует, высота его была 135 м, диаметр ствола — 12 м. На спиле другого дерева свободно размещается оркестр и три десятка танцоров. При прокладке автомобильных дорог, чтобы не вырубать деревья, через нижнюю часть стволов проделаны туннели. Так в Йосемитском парке такой туннель существует с 1881 г. В дереве дупло в виде арки длиной 8,7 м. Оставшихся деревьев сейчас насчитывается около 500 экземпляров. Они истреблялись ещё со времен искателей золота, так как древесина их очень прочная и не поддаётся гниению. Она используется в строительстве, для изготовления черепицы и изгородей. Толстая кора (30–60 см) используется в качестве прокладки в таре для фруктов. В 1853 г. секвойядендрон был завезён в Европу и прижился в пар-

ках и садах. В Никитском ботаническом саду первые деревья были посажены в 1858 г.

Секвойи представляют большой научный интерес для дендрохронологии — науки, реконструирующей климат (погодные условия) прошлых эпох по величине годичного прироста.

Влажные субтропические леса Южной Америки

Влажные субтропические леса Южной Америки подразделяются на западные и восточные.

Западный район расположен в Чили между 46–47° ю.ш., где годовая сумма осадков составляет 2 000–3 000 мм, что обуславливает постоянную влажность воздуха. В лесах много хвойных (подокарпус, фицройя, либоцедрус), которые вместе с деревьями из лавровых, магнолиевых и видами южного бука образуют первый ярус древостоя. Подлесок густой и богат видами. Много древовидных папоротников, эпифитов и лиан.

Подокарпус чилийский (*Podocarpus chilense*) — дерево горных лесов с крупными (до 5–10 см длиной) листьями голубовато-зеленой окраски (рис. 70).

Речной кедр четырёхгранный (*Libocedrum cupressoides*) — дерево до 50 м высотой, даёт великолепную древесину, не поддающуюся гниению и широко употребляемую в кораблестроении. Из волокнистых слоёв древесины изготавливают лучшую паклю, незаменимую при постройке и ремонте судов. Ареал вида не выходит за пределы юго-запада Южной Америки.

Фицройя патагонская, или «алерце» (*Fitzroya patagonica*) — дерево 50–60 м высотой. Его лёгкая, мягкая древесина тёмно-красного оттенка высоко ценится в мебельном производстве. Это эндемичное растение Южной Америки было названо в честь капитана корабля «Бигль» Роберта Фицройя, на котором совершил кругосветное путешествие Ч. Дарвин.

По склонам Береговой Кордильеры на высотах 1 000–1 400 м в пределах 37–38° ю.ш. распространены леса из **араукарии чилийской** (*Araucaria araucana*) — мощного дерева до 50–60 м высотой. Её распростёртые ветви сохраняются в верхней части ствола и образуют конусовидную или зонтиковидную крону (рис. 67). Листья в виде треугольных пластинок густой спиралью покрывают побеги и сохраняются на дереве до 10–15(40) лет. Длина листьев 2,5–4 см, ширина 1,5–2,5 см. Кроющие чешуи шишек снабжены длинными выростами, отчего шишка кажется лохматой, при созревании шишки распадаются. Араукария чилийская образует чистые насаждения. Ещё один массив араукариевых лесов расположен на восточных склонах Главной Кордильеры между 37–40° ю.ш.

Наличие на западе Южной Америки влажного субтропического леса в таких высоких широтах объясняется тем, что при относительно тёплом и влажном лете не наблюдается резких температурных перепадов и длительных понижений температуры. Ветры, дующие с океана, вызывают возникновение частых туманов, которые повышают относительную влажность воздуха, уменьшают испарение, что способствует проникновению на юг вечнозелёных влаголюбивых растений. Вечнозелёные виды **южного бука** (*Nothofagus dombeyi*, *N. nitida* и др.) во влажных субтропических лесах в Чили — крупные деревья 25–45 м высотой. При продвижении на юг они заменяются листопадными, и уже летнезелёные виды южного бука здесь образуют чистые древостои. В нижнем ярусе господствуют вечнозелёные кустарниковые виды подокарпуса; из магнолиевых — **дримис Винтера** (*Drimys winteri*) — декоративное растение, с крупными цветками и цельными вечнозелёными листьями (рис. 72); из лавровых — **дерево персея** (*Persea lingua*), из коры которого извлекают дубильные вещества, а красивая древесина идёт на поделки.

Восточный массив влажного субтропического леса занимает долину по среднему и верхнему течению р. Уругвай и междуречье Параны и Уругвая. Здесь господствует высокоствольная (до 50 м высотой) светолюбивая **араукария бразильская** (*Araucaria brasiliensis*) — дерево с горизонтально распростёртыми ветвями, зонтиковидной кроной, со скученными побегами на концах ветвей (рис. 67). Листья узкие, длиннозаострённые, шишки до 25 см в диаметре. Крона поднята на высоту 25–30 м, даёт мало тени, древостой редкие, леса светлые и больше похожи на парк. По-испански парковые насаждения называются пинерайя, так как структура леса близка к сосновым лесам. В подлеске наиболее типичен **падуб парагвайский**, или парагвайский чай «матэ» (*Ilex paraguayensis*), из сем. **Падубовные** (*Aquifoliaceae*). Падуб — вечнозелёный кустарник или дерево с беловатой гладкой корой. Листья супротивные, обратнойцевидные, гладкие, глянцевые, по краю городчато-зубчатые, без игольчатых заострений по краям, 7–10 см длиной и 4–5 см шириной (рис. 180, вклейка). Содержание кофеина в листьях 0,97–1,79%. в стеблях — 0,73%, меньше, чем у чая китайского (4%). Экспортеры парагвайский чай называют «йерба», индейцы — «каа», все остальные — «матэ». Йерба-матэ («Yerba de Mate») индейцы употребляли ещё до открытия Америки. Иезуиты, основавшие в 1608 г. республику Парагвай, оценили этот напиток и сделали по-

рошок предметом торговли. Для приготовления напитка размолотые листья матэ заливают горячей водой. Питьё матэ превращается в очень торжественный ритуал. Пьют чай следующим образом: в специальную круглую чашку, изготовленную из маленькой тонкостенной тыквочки, красиво разрисованную, насыпают порошок йербы, наливают кипяток и вставляют серебряную трубочку (называемую или «бомбижье», или «бамбилли») с лопаткообразной цеделкой (расширенное окончание с мелкими отверстиями, через которые порошок не проникает). Напиток готов, он не перемешивается трубочкой, йерба плавает в кипятке в виде густой зелёной кашицы. Матэ не пьют глотками, а с наслаждением посасывают его. Существует обычай пить напиток по очереди. Чашка из тыквы ходит по кругу до тех пор, пока кто-нибудь не поблагодарит хозяина. Пить рекомендуют медленно, но не более минуты (высидеть 2–3 глотка горячего напитка, такова вежливость). Действие чая на организм значительно полезнее, чем китайского. Он улучшает работу сердца и желудка, расширяет кровеносные сосуды, укрепляет память и нервную систему и не лишает человека сна, как делает это его китайский собрат. По мнению одних, питьё матэ способствует нормальному пищеварению и правильному обмену веществ и служит источником душевного равновесия и жизненной энергии. По мнению других, это величайшее зло, рассадник болезней (трубочка для питья рекомендуется серебряная).

Во влажном субтропическом климате Бразилии, Уругвая, Парагвая, Аргентины распространён вечнозелёный плодовой кустарник **фейхоа** (*Feijoa sellowiana*) из сем. **миртовые** высотой 2–3 м (рис. 181, вклейка). Названо оно в честь бразильского натуралиста Фейхо, который одомашнил дикорастущий кустарник. Местные жители считают плоды фейхоа и лакомством, и лекарством. Плод — крупная, мясистая, сочная ягода, семена окружены белой полупрозрачной кисло-сладкой пульпой. Плоды содержат 81% воды, до 10% сахаров, до 4% яблочной кислоты, витамины С и РР, пектин. Уникальной особенностью ягод является наличие в них водорастворимых соединений йода (40 мг/100 г мякоти). В этом отношении их нельзя сравнить ни с какими другими плодами. Большое влияние на накопление йода оказывают морские бризы, несущие с собой летучий йод, адсорбируемый плодами фейхоа. Плоды ценны в свежем и переработанном виде.

Влажные субтропические леса Австралии

Влажными субтропическими лесами в Австралии заняты восточное побережье и нижний пояс (до 1 200 м над ур. моря) склонов Водораздельного хребта. Здесь господствуют **эвкалипты** (*Eucalyptus amygdalina*, *E. obliqua*), высота которых достигает 70–80 м. Под пологом эвкалиптов растут древовидные сложноцветные (*Aster argophyllum*), деревья из сем. миртовых **евгения** (*Eugenia*), **сизигиум ароматный** (*Syzygium aromaticum*), **австралийская веерная пальма** (*Livistona australis*) до 30 м высотой. В нижнем ярусе много древовидных папоротников, особенно интересен один из древних представителей — многолетняя **тодея бородатая** (*Todea barbata*), весьма архаического строения. Её толстый ствол, до 1,5 м высотой, покрыт старыми основаниями листьев и массой придаточных корней. (Кроме Австралии она встречается ещё в Новой Зеландии и Южной Африке). Много эпифитов и лиан, относящихся к семействам и родам, распространённым в Северном полушарии, например, **ломонос** (*Clematis*) из сем. лютиковых, **малина** (*Rubus australis*) из розоцветных.

Хвойные леса занимают небольшие участки в горах Водораздельного хребта между 26–28° ю.ш. по 150-му меридиану. Типичной породой, образующей чистые древостой, является **каллитрис кипарисовидный** (*Callitris cupressiformis*), достигающий 25–30 м высоты и дающий ценную древесину.

Влажные субтропические леса Колхиды

Леса Колхиды занимают подножья склонов береговых Восточно-Понтийских гор (до 41° с.ш.), склоны Аджаро-Имеретинского хребта, предгорные северные участки Рионской равнины и узкую полосу на Черноморском побережье Кавказа. Колхидская низменность и западное побережье Кавказа защищены от северных и восточных ветров и характеризуются влажным субтропическим климатом, который мало изменился с третичного времени. Здесь сохранилось много теплолюбивых реликтовых растений, и Колхида стала убежищем третичной флоры, поэтому леса Колхиды называют реликтовыми.

Основными лесообразующими породами являются листопадные, но в лесах присутствуют вечнозелёные растения и эпифиты из цветковых, а также лианы.

Дуб имеретинский (*Quercus imeretina*) сем. буковые (*Fagaceae*), — дерево, внешне похожее на дуб черешчатый (*Q. robur*). Листья узкие, длинные, 5–14 см длиной, с изогнутой пластинкой. Лопаста листа вытянуты, тупые. Является одной из лесообразующих пород нижнего лесного пояса Кавказа. Распространён в Западном Закавказье, Рионской и Абхазской низменности. **Дуб Гартвиса** (*Q. hartwissiana*) — дерево до 25 м высотой. Листья 8–16 см длиной, сверху блестящие, голые, снизу с сероватым опушением. Пластинка короткочерешковая, лопаста тупые. Ареал очерчен Западным Закавказьем, Северным Кавказом и Северной Турцией. В состав первого яруса лесов Кавказа входит также **бук восточный** (*Fagus orientalis*) — дерево до 50 м высотой, часто образует чистые насаждения по горным склонам. В горах Кавказа встречается до высоты 2 300 м над ур. моря, наилучшего развития достигает на высоте 900 м, а на высоте 2 000 м бук растёт в виде кустарника. Древесина бука особенно ценится в мебельном производстве. Распространён на Кавказе, в Крыму, восточной части Балканского п-ова и северной части Малой Азии.

В низинах и по берегам водотоков образует чистые насаждения **ольха бородастая** (*Alnus barbata*) сем. берёзовые (*Betulaceae*), дерево 35 м высотой. По мере поднятия в горы она из первого яруса переходит в подлесок. Ольха встречается в Предкавказье, Западном и Восточном Закавказье, на северо-востоке Турции и в северо-западном районе Ирана.

Граб кавказский (*Carpinus caucasica*) из берёзовых — дерево 30–35 м высотой, входит в состав дубрав, буковых и каштановых лесов, но чистых насаждений не образует. Граб характерен для Кавказа, Крыма, северной части Малой Азии и северо-западного Ирана.

Самшит колхидский (*Buxus colchicum*) из сем. самшитовые (*Buxaceae*), входит в состав подлеска; дерево до 10–12 м высотой и толщиной ствола 50 см; даже 500-летние экземпляры редко достигают 18 м высоты, с вечнозелёной листвой, выносит сильное затенение. Растёт очень медленно, прибавляя в год не более 1 мм. Древесина плотная, тяжёлая (свежеспиленное дерево тонет в воде), высоко ценится в токарном и художественном производстве. Особенно хороша древесина самшита из влажных лесов

Западного Закавказья. Древесина идёт на изготовление музыкальных инструментов, гравировальных досок, шкатулок, тростей. Опилки пригодны для тонкой полировки ювелирных изделий. Самшитовые гребни обнаружены в раскопках древнего Новгорода. В XIX веке из древесины самшита делали ткацкие челноки. Самшит легко выносит подрезку, фигурную стрижку, поэтому широко используется в садовой культуре. Распространён в Западном Закавказье, на Северном Кавказе и северо-восточном районе Малой Азии.

Места естественного произрастания самшита объявлены заповедными. Уникальным природным комплексом является тиссо-самшитовая роща близ Хосты — почти сплошной массив самшита площадью 300 га — объявленная заповедной ещё в 1930 г. и входит в состав Кавказского государственного заповедника.

Рододендрон понтийский (*Rhododendron ponticum*) сем. вересковые (*Ericaceae*) — высокий кустарник с крупными, цельными листьями длиной 9–28 см с сиренево-пурпурными цветками в зонтиковидных соцветиях (рис. 182, вклейка). Рододендрон — кустарник подлеска, образует сплошные заросли под пологом крупных деревьев и на открытых местах по осыпям и на безлесных участках. Граница ареала очерчивается Западным Предкавказьем и Закавказьем, восточным побережьем Балканского п-ова, Северной Турцией, горами Сирии и Ливана.

Плющ колхидский (*Hedera colchica*) — древовидная вечнозелёная лиана из сем. **Аралиевые** (*Araliaceae*). Кожистые листья ромбовидной формы, тёмно-зелёной окраски, достигают 20 см длины. Древовидный стебель, цепляясь присосками, поднимается вверх по стволам деревьев до 30 м в высоту. Плющ — одна из типичных лиан колхидских лесов нижнего пояса гор и выше до 1500 м над уровнем моря. Распространён на Кавказе.

Влажные субтропические леса Талыша

Леса Талыша развиты на восточных склонах Талышских гор и прилегающей низменности. В лесах сосредоточено большое число реликтов третичного времени. Но флористический состав этих лесов отличается от лесов Колхиды, что объясняется расположением горных массивов, которые уже в третичное время были разъединены, что и обусловило дальнейшую самостоятельность развития их флор. Ареалы многих растений Талыша вытянуты в восточном направлении и не встречаются в Западном Закавказье. Климат Талыша более континентальный и менее тёплый, чем климат Колхиды из-за открытого пространства с востока. В лесах Талыша мало вечнозелёных растений и они не составляют густого подлеска, характерного для лесов Колхиды.

Первый ярус древесного полога талышских лесов образован железным деревом **парротией персидской** (*Parrotia persica*), сем. **Гаммелисовые** (*Hamamelidaceae*), которая часто образует чистые заросли. Парротия персидская — листопадное дерево до 25 м высотой при толщине ствола до 90 см; боковые ветви начинаются почти от самой земли, часто укореняются или срастаются друг с другом, формируя труднопроходимые заросли (рис. 183, вклейка). Древесина парротии очень красива и исключительно твёрдая, из-за чего её часто называют железным деревом. Характерна для Талыша и Северного Ирана.

Вместе с ней растёт **дуб каштанолистный** (*Quercus castaneifolia*) из сем. **Буковых** — декоративное листопадное дерево до 25 м высотой. Листья до 18 см длиной,

тёмно-зелёные, листовые пластинки опушены с нижней стороны. Лопасты заканчиваются острыми зубцами. Ареал: Тальш, предгорья Большого Кавказа, северо-западная часть Азербайджана, Северный Иран.

В состав первого яруса входит **дзельква граболистная** (*Zelkova carpinifolia*) из сем. **Ильмовые** (*Ulmaceae*), — дерево до 30 м высоты, долговечное (рис. 184, вклейка). Достоверно известны экземпляры, дожившие до 500 лет, а отдельные деревья в Тальше имеют возраст 800–850 лет. Она встречается в Закавказье, Тальше, отчасти в Карабахе и Иране.

Альбиция ленкоранская, или шелковая акация (*Albizia julibrisin*) из сем. бобовые — дерево до 20 м высотой с плоской ажурной кроной. Дважды перистосложные листья складываются на ночь и в жаркое время дня, как у мимозы. Мелкие цветки собраны в головчатые соцветия. Многочисленные тычинки с длинной, до 2,5 см, тычиночной нитью ярко окрашены в розовый цвет, отчего всё соцветие видно издали (рис. 185, вклейка). В пределах Кавказа ареал её лежит в Тальше, кроме этого она растёт в Иране, в Гималаях, в Китае и Японии.

Граб кавказский (*Carpinus caucasica*) — характерное дерево первого яруса горных лесов. В нижнем поясе гор достигает 30–35 м высоты, обычен в примеси к дубу, буку, каштану. На склонах гор у оснований ствола нередко развиваются досковидные корни. Распространён на Кавказе, в Крыму, на севере Малой Азии и в Иране.

Леса подножий гор и прилегающей низменности богаче горных лесов. В нижнем ярусе много лиан, обильны эпифиты из мхов, папоротников и даже цветковых растений.

Таким образом, если обратить внимание на ареалы перечисленных растений, то видно, что наиболее типичные растения субтропических лесов Кавказа являются эндемиками этих территорий или ограничены в своём распространении близлежащими областями. Почти все перечисленные виды — реликтовые растения третичного времени, остатки теплолюбивой вечнозелёной флоры этих районов. В настоящее время естественный покров Кавказа сильно изменён и обогащён большим числом интродуцированных растений. В Сочи, Адлере, Сухуми и Батуми созданы великолепные дендрарии, где акклиматизированы растения влажных субтропиков и представители тропических лесов. Особенно много тропических растений в Сухумском и Батумском ботанических садах.

СУХИЕ СУБТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА И КУСТАРНИКИ

Общая характеристика

Распространение. Этот вариант субтропической растительности характерен для западных районов всех пяти континентов на 35-й широте. В Евразии этот тип характерен для стран Средиземноморья: Испании, Южной Франции, Италии, западной части Словении, Хорватии, Боснии и Герцеговины, южной части Черногории, Сербии, Македонии, Болгарии, прибрежных районов Малой Азии, всего северного побережья Африки, южного берега Крыма, Черноморского побережья Кавказа (Анапа–Туапсе). В Южной Африке — юго-западное побережье от устья реки Оранжевой до Порт-Элизабет. В Австралии — юго-западная часть от Джералдтона до Эсперанса и юго-восточная часть (к востоку от Аделаиды) и на юге штата Виктория. В Северной Америке —

тихоокеанское побережье от Лос-Анжелеса до Сан-Франциско и Портленда (т.е. западная часть штата Калифорния и южная часть Орегона). В Южной Америке — среднее Чили — окрестности Сантьяго на высотах 1 000–2 000 м над ур. моря.

Климат. Годовая сумма осадков 500–700 мм, распределены по сезонам года неравномерно: летом выпадает от 3 до 10%, зимой 35–65%, таким образом, критическим периодом является сухое лето. Средняя годовая температура +17 (+19) °С, средняя температура июля +22 (+28) °С, января +5 (+12) °С, средний минимум +7 (+8) °С, абсолютный минимум +2 (–3) °С. Климат сухих субтропиков называют климатом средиземноморского типа или климатом маслин, так как область распространения этих лесов совпадает с ареалом **маслины европейской** (*Olea europaeae*), который очерчивается изотермой января +4 °С, июля +20 °С (рис. 186). В условиях таких климатических особенностей происходит заметное угасание лесов и переход их в кустарниковую растительность. Причина этого кроется в том, что тёплое время года не совпадает с дождливым сезоном. Дожди идут зимой, когда температура понижена и корневая система растений не может «работать» на полную мощность.

Характеристика леса. Деревья невысокие, 10–15 м высоты, стволы с мощной покровной тканью в виде корки, иногда толстой пробки, защищающей живые ткани от испарения и перегрева. Листья средней величины, жёсткие, кожистые, часто серовато-зелёные от опушения. В листьях высокое содержание эфирных масел и смол. Эти вещества выделяются через железистые волоски. Пары эфира создают вокруг растений особый микроклимат, и таким путём снижается испарение. У деревьев и особенно кустарников очень характерный запах. Листовые пластинки расположены ребром к солнцу. Листья ксероморфные: сильно развита механическая ткань, что препятствует увяданию, эпидерма с толстой кутикулой, устьица погружены. Листья эрикоидного типа (*Erica* — вереск), т.е. скручены в трубочку, или пиноидные, игловидные, напоминающие хвою сосны. Наблюдаются афильные формы. Таким образом, морфологические и анатомические приспособления к перенесению засухи выражены



Рис. 186. Климат маслин — ареал маслины европейской. По: Алёхин, 1961, изменено.

очень чётко. А каких либо специальных приспособлений к перенесению холодного времени года не отмечается. Почки открытые, без специализированных почечных чешуй, зимой листья не опадают.

Травяной покров выражен. Но это или озимые эфемеры, т.е. однолетники, вегетирующие осенью, зимой и весной и отмирающие на лето; или эфемероиды — многолетние растения с коротким периодом активной вегетации. Эфемеры и эфемероиды — это мезофильные растения «убегающие» от засухи. Присутствие эфемеров и эфемероидов вызывает изменение внешнего облика этих лесов по сезонам года, изменение аспекта (от лат. *aspectus* — вид, внешний облик). Весной, иногда осенью, средиземноморские леса выглядят очень красочно, благодаря этим растениям. Летом растительный покров становится тусклым и однообразным. Цветение деревьев и кустарников также совпадает с влажным сезоном — обычно это происходит весной. Цветки душистые, разнообразны по форме, размерам и окраске, но преобладает жёлтый цвет. Их запах и испаряющиеся эфирные масла деревьев, кустарников и трав придают своеобразный аромат этим лесам и кустарниковым зарослям.

Прежде чем перейти к конкретному знакомству с особенностями регионов, необходимо отметить три общих момента. Во-первых, тридцатые и сороковые широты в обоих полушариях характеризуются сильно расчленённым рельефом, здесь проявляется вертикальная поясность, закономерная смена растительности в зависимости от высоты над уровнем моря. Во-вторых, эти районы, особенно Средиземноморье, издавна заселены, здесь древнейшая культура, и естественный растительный покров сильно изменён, однако он сохранился в горах. Лес находится в крайних условиях существования и легко сменяется кустарниковым типом. В-третьих, на всех континентах жестколистные леса обладают большим сходством внешнего облика: одинаковая высота деревьев и кустарников, одинаковая структура и форма листьев, одинаковый ритм сезонного развития. И всё же флора регионов резко отличается, мало общих семейств, родов и видов. Это пример явления конвергенции (от лат. *convergiam* — сходство) — внешнего сходства растительного покрова в разных флористических областях. С явлением конвергенции мы уже встречались, когда говорили о кактусах в Америке и кактусовидных молочаях в Африке.

Леса Средиземноморья

С запада на восток область простирается примерно на 45°, что составляет около 4 000–4 500 км. Понятно, что климатические условия на западе области и на востоке будут отличаться друг от друга. В связи с этим Средиземноморская область подразделяется на Западное и Восточное Средиземноморье. Граница между ними проходит по островам Адриатического моря, далее через Средиземное море к западной части Ливии примерно к Триполи.

Западное Средиземноморье характеризуется непродолжительной летней засухой, мягкой зимой и с годовой нормой осадков от 700 до 1 000 мм. В Восточном Средиземноморье климат более суровый, летняя засуха продолжительная, зима довольно холодная, осадков менее 500 мм (рис. 187).

Для Восточного и Западного Средиземноморья характерны дубравы и сосновые рощи, но набор типичных растений лесов отличается.

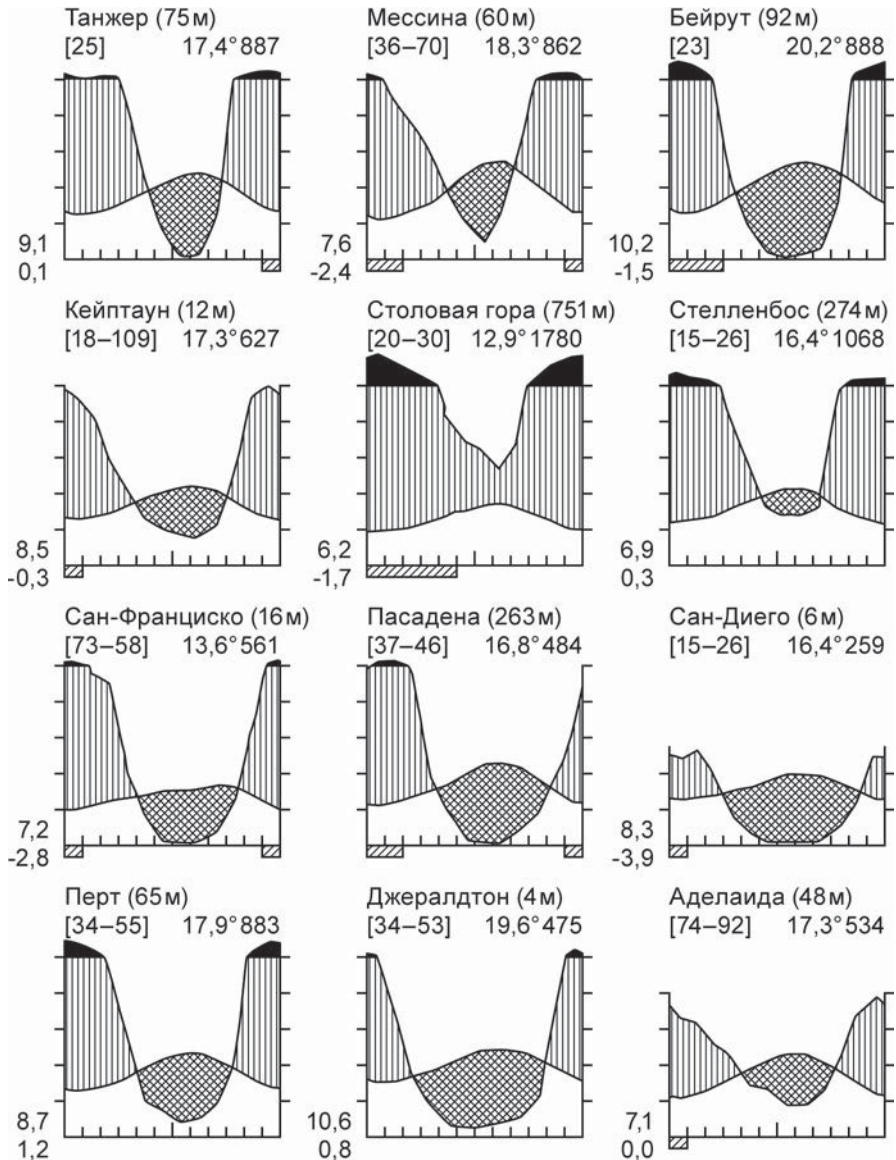


Рис. 187. Климатодиаграммы некоторых районов средиземноморского климата. По: Второв, Дроздов, 1978, изменено.

Западное Средиземье. К Западному Средиземью и соседним частям Атлантического побережья к югу до Рабата (34° с.ш.) и к северу до Бордо (45° с.ш.) приурочены леса из **пробкового дуба** (*Quercus suber*). К востоку пробковый дуб доходит до Далмации, но встречается там очень редко. В Алжире и Марокко он поднимается до высоты 1 300 м над ур. моря. Леса из него приурочены к почвам, образовавшимся на кристаллических породах. Деревья 10–15(20) м высотой и до 3–5 м в окружности. Крона раскидистая, с узловатыми ветвями. Листья кожистые, овальные или эллиптические, почти цельнокрайние, 3–7 см длиной, вечнозелёные, живут 2–3 года. Почки



Рис. 188. Пробковый дуб (*Quercus suber*) в Марокко. С нижней части стволов кора снята (обнажённый ствол яркого буро-красного цвета). По: Вальтер, 1974.

густо опушены желтовато-серым войлоком. Толстые ветви и ствол покрыты толстым слоем пробковой ткани. Леса имеют большое экономическое значение. Из пробкового дуба получают пробку, которая используется в холодильной промышленности, моторостроении, судостроении для лучшей плавучести лодок, медицине и в быту. Первую пробку снимают в возрасте 15–20 лет, её толщина около 3–4 см, затем каждые 8–12 лет. Толщина слоя может достигать 7–9 см (рис. 188). Пробковый дуб введён в культуру. Плантации его есть в Крыму и на Кавказе.

По внешнему облику леса из **каменного дуба** (*Quercus ilex*) отличаются от пробковых. У каменного дуба ствол более стройный, до 25 м высотой, более плотная и густая крона с более узкими и тёмными листьями. Листовые пластинки от эллиптических до широколанцетных, с острыми зубцами, сильно опушены на нижней стороне. Также густо опушены побеги и почки. Беловойлочные молодые листья резко выделяются на тёмной зелени. Для лесов из каменного дуба характерно чередование глубокого полумрака в местах, где кроны сомкнуты с ярко освещёнными прогалинами. Леса развиты на известковых почвах. На Пиренейском п-ове это самое распространённое дерево в нижнем поясе гор и на холмах. На восток каменный дуб идёт дальше пробкового. Он встречается не только в Далмации, но и в Македонии, Греции, на Кипре и Крите.

В основном дубравы светлые, деревья далеко отстоят друг от друга, и в лесах имеется хорошо развитый подлесок, в состав которого входят: мирт обыкновенный, вереск древовидный, земляничное дерево, фисташка, ладанник и др.

Мирт обыкновенный (*Myrtus communis*) из сем. миртовых, встречается на Азорских о-вах, в Европе, Северной Африке и Западной Азии. Это небольшой вечнозелё-



Рис. 189. Мирт обыкновенный (*Myrtus communis*). По: Жизнь растений. 1981.

ный кустарник. С древнейших времен культивируется ради эфирных масел, содержащихся в листьях, а зелёные и сухие плоды используются как приправа в кулинарии. Мирт служил у древних греков символом красоты и молодости, так хорош он во время цветения, когда тёмно-зелёная листва бывает густо усеяна изящными снежно-белыми цветами (рис. 189).

Вереск древовидный (*Erica arborea*) из сем. вересковые — вечнозелёный кустарник, достигающий 10 м высоты, с мелкими листьями с сильно загнутыми краями (откуда пошло экологическое понятие — эрикоидный тип строения листовой пластинки).

Из этого же семейства распространены **земляничные деревья** (*Arbutus*). *A. unedo* разводят в садах Крыма и Закавказья, где растёт дико другой вид *A. andrachne* — красное земляничное дерево. Название земляничного дерева эти растения получили в связи с тем, что их ягодообразные плоды (мясистые, многосемянные, с поверхности бородавчатые) съедобны и по внешности на-

поминают землянику. У обоих видов ствол и ветви покрыты оригинальной красной корой, которая ежегодно отслаивается широкими лентами (рис. 190, вклейка).

В светлых лесах на сухих, открытых, солнечных известковых или песчаных субстратах типичен **ладанник** (*Cistus*) из сем. ладанниковые. Род ладанник содержит около 20 видов, распространённых от Канарских о-вов через всё Средиземноморье до Южного Крыма, Западного Закавказья и Ирана. Но подавляющее большинство видов сосредоточено на юге Пиренейского п-ова и в Марокко. Это невысокие, обильно опушённые кустарники. Благодаря привлекательным цветкам с нежными белыми, розовыми или пурпурными лепестками, удивительно напоминающими цветки шиповника, это растение обычно называют «скальной розой» (рис. 191). Железистые волоски листьев и молодых побегов **ладанника крымского** (*C. tauricus*) и **ладанника ладаносного** (*C. ladanifer*) выделяют ароматическую смолу, известную под названием ладан (от лат. *ladanum*, или греч. *ladanon*). Она высоко ценилась древнегреческими врачами при лечении многих болезней. В настоящее время ладан применяют лишь в парфюмерии, в религиозных обрядах, а на Востоке и в Египте — для ароматических курений и как профилактическое средство против чумы. Ладанник очень устойчив к пожарам, которые обычны и довольно часты в Средиземноморье. Распахивание и пожары способствуют широкому его распространению, образованию чистых насаждений, так как он быстро восстанавливается корневыми отпрысками и семенами (пожар стимулирует массовое прорастание семян, в то время как другие растения уничтожаются огнём). Ароматные выделения листьев защищают растение от поедания животными, что также благоприятствует его широкому распространению



Рис. 191. Ладанник (*Cistus albidus*). По: Walter, 1968.

В подлеске часто встречаются **фисташки мастикова** (*Pistacia lentiscus*), **благородная** (*P. vera*), **терпентинная** (*P. terebinthus*), **кеговое дерево** (*P. mutica*). Растения используются для получения терпентина, скипидара, мастики, смол. Из всего рода, насчитывающего 20 видов, только один вид, **фисташка благородная**, около 2 000 лет тому назад введена в культуру. Это кустарник из 2–6 стволиков, 2–3(7) м высотой, долговечен, доживает до 300–400(700) лет. Крона шатровидная или распростёртая, листья тройчато-сложные (рис. 192, вклейка). Листочки кожистые, сверху тёмно-зелёные, снизу светлые. Цветки желтоватые, плоды — жёлто-кремовые или фиолетовые костянки. Костянка с одной стороны тупая, а с другой заострённая, часто приоткрытая, напоминающая клюв птицы. Семя голубовато-зелёное (фисташкового цвета) с фиолетовыми жилками. Фисташка благородная — одна из самых засухоустойчивых культур благодаря мощно развитой двурусной корневой системе. Верхний ярус из поверхностных горизонтальных корней расположен на глубине 1,5 м и работает в зимне-весенний период, другая масса корней углубляется до 15 м и простирается в стороны до 30 м, собирая воду в летнюю жару. Кроме этого от иссушающего горячего ветра фисташка защищена смолами и летучими ароматическими веществами, которые, испаряясь, обволакивают все части растения и защищают от солнечных ожогов. Поднесённая к листьям горячая спичка вызывает вспышку горючих паров. Смола летом обильно покрывает всё дерево. Поэтому руки, лицо, одежда сборщиков плодов вымазаны в смоле. Нелегко часами находиться в кронах деревьев среди интенсивно выделяющихся паров, поэтому сбор плодов начинают ночью, в 3 ч, а заканчивают к 11 ч утра. Фисташка обладает очень ценными плодами. Они содержат до 65% жира, 24% белка и 10% сахаров. Для повышения вкусовых качеств семена выдерживают в

соляном растворе. Подсоленные и поджаренные фисташки — самое изысканное лакомство. Фисташка даёт светло-жёлтое масло приятного вкуса. Масло находит применение в пищевой промышленности и идёт на изготовление лаков. Из растёртых семян готовят фисташковые торты, марципаны, шоколад. Специальные деликатесные колбасы также шпигуют семенами фисташки. Семена имеют заметное тонизирующее и бодрящее действие, поэтому фисташку называют ещё «деревом жизни». Осенью после сбора плодов с фисташки начинают собирать листья, на которых развиты галлы (так называемый «бузгунч»), в них накапливается до 50% танина. Это источник высококачественного спирто- и эфирорастворимого медицинского танина, применяемого в качестве желудочного вяжущего средства.

Смолу из фисташки добывают подсечкой стволов и крупных ветвей. Одно дерево за сезон даёт около 50 г смолы. Смола имеет повышенный спрос на международном рынке. Спиртовые и нитролаки, изготовленные из смолы фисташки, по стойкости превосходят даммаровый лак, приготовленный из африканских смол. Из смолы фисташки получают красители. Определённое количество хромистого железа, добавленное к бузгунчу, даёт целую палитру красителей от небесно-голубого до синего и чёрного цвета. Применение предварительного протравливания ткани оловом даёт фиолетовый тон; медью — зеленовато-синий, глинозёмная же протрава даёт синий цвет. Фисташкой можно красить шерсть, шелк, бумагу. И всё это прочно, на века.

Кроме дубрав в Средиземноморье широко распространены сосновые рощи.

Итальянская сосна (*Pinus pinea*) — декоративное эффектное дерево 20–25 м высотой с прямым неветвистым стволом с плоской широкой зонтиковидной кроной, придающей этой сосне совершенно особый облик (рис. 193, вклейка). В Италии народное название пинии *pino domestico*, т.е. домашняя, культурная сосна. Пиния культивируется с очень древних времен, установлено, что она как культурное растение была известна ещё этрускам (I тысячелетие до н.э.). Семена пинии — самые крупные среди сосновых, длиной 2 см. Они вкуснее кедровых, широко используются в кондитерском производстве.



Рис. 194. Сосна алеппская близ Дубровника, Далмация. По: Вальтер, 1974.

Боры из **алеппской сосны** (*Pinus halepensis*) занимают довольно значительные площади в вечнозелёной зоне Средиземья. Алеппская сосна растёт на самых разнообразных субстратах и крайне нетребовательна к почве. Она образует как чистые, так и смешанные насаждения с пробковым и каменным дубом (рис. 194). На Кипре до высоты 1 400 м над ур. моря она является главной лесообразующей породой. Благодаря ценности древесины и смолы, которую добавляют в виноградные вина, а

также идущей на добывание скипидара, алеппская сосна широко культивируется в Средиземноморье.

В Северной Африке, в горах Атласа в поясе от 1 300 до 2 000 м над ур. моря встречается **кедр атласский** (*Cedrus atlantica*). Это эндемичный вид, одна из основных древесных пород в Марокко и Алжире, очень бедных древесной растительностью. Это мощное высотой более 25 м долголетнее дерево (возраст некоторых экземпляров исчисляется в 2–3 тысячи лет) с раскидистой кроной, состоящей из мутовчатых и промежуточных ветвей (рис. 195, вклейка). Некогда имел широкий ареал, но истреблён человеком из-за ценной душистой древесины. В настоящее время кедр остался в самых недоступных местах, т.к. местное население вырубало его ещё и на топливо.

В Западном Средиземноморье гораздо большие площади, чем леса, занимают **формации вечнозелёных склероморфных кустарников** высотой от 1,5 до 4 м, так называемый **маквис** (французское название) или **маакис** (итальянское название). Здесь господствуют **мирт обыкновенный**, **ладанники**, **земляничное дерево**, **древовидный вереск**, одичавшая кустарниковая **маслина**, **метельник прутьевидный** (*Sparcium junceum*) из сем. бобовых, жёсткие многочисленные, зелёные стебли которого выполняют функцию ассимиляции, т.к. маленькие листья очень быстро опадают. Растение зацветает в безлистном состоянии и цветёт всё лето, развивая всё новые и новые кисти ярко-жёлтых цветков с сильным запахом. В большом количестве присутствуют ароматные низкорослые кустарнички из сем. губоцветных: **розмарин**, **лаванда**, **тимьян-чабрец** (*Rosmarinus, Lavandula, Thymus*). В период цветения, особенно в мае–июне, маквис представляет собой море жёлтых, белых, синих и красных цветов. Здесь типичны луковичные, клубневые, клубнелуковичные очень декоративные эфемероиды — **луки**, **гладиолусы**, **нарциссы**. То, что видовой состав маквиса сходен с кустарниковым подлеском лесов из пробкового и каменного дуба, говорит о том, что маквис — вторичные сообщества, возникшие на месте сведенных лесов. Рубки, пожары, неумеренный выпас скота привели к тому, что на значительной территории леса заменены маквисом. Но в тех местах, где лес не может расти из-за неблагоприятных почвенных условий, маквис — первичное образование (каменистые горные склоны о. Корсика).

Кроме маквисов в Западном Средиземноморье обычны низкорослые заросли кустарников и полукустарников высотой до 1 м; кустарники не смыкаются кронами, в промежутках между ними много трав и луковичных растений. Эти заросли местное население называет **гарига** (от провансальского *Garoulia* — так провансальцы называют **кермесовый дуб** (*Quercus coccifera*) — невысокий кустарник с мелкими вечнозелёными колкочими листьями (рис. 196). Кермес — это насекомое, дубовый червец (*Lecanium ilicis*), живущий на листьях этого дуба. Из самок этого червца раньше добывали



Рис. 196. Дуб кермесовый (*Quercus coccifera*). По: Вальтер, 1974.

очень прочную красную краску, кармин, которой красили турецкие фески и греческие головные уборы. Гарига занимает более сухие и каменистые места, чем маквис. Особенно распространена она на известковых плато южной Франции, где кермесовый дуб высотой всего 0,5 м. Листья у низких подушек очень колючие. В гаригах встречается тимьян обыкновенный, фисташка мастиковая, филлирея средняя, розмарин. Гарига с господством кермесового дуба встречается на Пиренейском п-ове, в Италии и на Балканском п-ове.

В Марокко и Андалузии на каменистых участках нижнего горного пояса распространена **пальмитовая гарига** из единственной дикорастущей в Европе **карликовой пальмы** (*Chamaerops humilis*). Это пальма образует северную границу пантропического большого сем. пальм. Ствол её образует небольшую кочку всего в несколько сантиметров высотой. От ствола отходит большое число крупных веерных многолетних листьев, производящих впечатление полушаровидного куста. Из листьев добывается растительный конский волос (crin d'Afrique). В Андалузии из волокна плетут шляпы, маты, канаты, корзины. Почки, сердцевина которых имеет вкус ореха, используется в качестве овощей. Между пальмито растут асфоделии, мирты, фисташки, молочай, аспарагус и другие растения. В Испании, южной Франции встречаются низкорослые заросли кустарничков из сем. губоцветных, богатых эфирными маслами. Местное население называют их **томилляры** (по имени тимьяна *Thymus*). Это стелющиеся или густоветвящиеся растения образуют ажурные, шаровидные кочки. Подобно маквисам томилляры пышно цветут, часто меняя аспект, окраска то ярко-жёлтая, то лиловая, синяя, красная в зависимости от того, какой вид цветёт в данный момент.

По долинам пересыхающих ручьёв и рек в зоне вечнозелёных лесов в Средиземье характерны густые заросли, образованные красивоцветущим **олеандром** (*Nerium oleander*) и **миртом**. При взгляде в августе в глубокие речные долины, прорезывающие горы, видны на их дне розовые ленты, приятно выделяющиеся на изумрудной зелени и уже издали обнаруживающие русла рек. Это цветущие заросли олеандра, которые в Андалузии и в Алжире, вместе с миртом, подобно нашим вербам, окаймляют берега рек и в это время наполняют долины одуряющим ароматом (рис. 197, вклейка).

Восточное Средиземноморье по климатическим условиям более засушливое. Здесь распространены дубравы с господством листопадных пород и сосняки.

Леса из **валонского дуба** (*Quercus aegilops*) характерны для Черногории, Албании, Фракии, Греции, Малой Азии и особенно они хорошо развиты на Эгейских овах. При благоприятных условиях дуб достигает 26 м высоты, на сухих же почвах 10–15 м. Листья хотя и кожистые, но однолетние. Листопад происходит не каждый год, в мягкие зимы они остаются зелёными и свежими. Леса из валонского дуба редкостойные и используются в качестве покосов. В подлеске указывают мирт, земляничное дерево, фисташку. Плюска дуба богата танином, являются первоклассным материалом для дубления кожи. Жёлуди съедобны.

Кое-где сохранились леса из **благородного лавра** (*Laurus nobilis*). В основном лавровые леса строго приурочены к прибрежным районам. В горы лавр не поднимается выше 300 м над ур. моря. В состав лесов, кроме вечнозелёного лавра, входят листопадные породы **каштан** (*Castanea sativa*), **дубы**, **рябина**. Под пологом леса царит полумрак. Полуистлевшие бурые листья покрывают почву. Кое-где видны кустики **иглицы** (*Ruscus aculeatus*) с её листоподобными колючими широкими филлокладиями (рис. 198, вклейка). Пряный запах наполняет воздух. Он делается почти одуряющим в

начале апреля во время цветения лавра. Лавр сейчас широко культивируют, и первоначальный естественный ареал установить довольно трудно.

В Крыму и на Кавказе для сосняков характерны **сосна Палласа**, или крымская сосна (*Pinus pallasiiana*), **сосна Станкевича** (*P. stankeviszii*) и сосна (*P. pityus*). Сосна крымская, или сосна Палласа растёт по склонам самой высокой крымской гряды на высоте от 300 до 900 м над ур. моря, где образует леса, а также встречается одиночно по крутым скалам и расщелинам. Она достигает 20–25 м высоты, крона зонтиковидная. Хвоя колючая, 8–12 см длиной. Шишки сидячие, одиночные. Тёмно-серая окраска коры отличает её от сосны обыкновенной.

Сосновые рощи сменяются лесами из **кипариса** (*Cupressus sempervirens*). Дикорастущие деревья обычно с горизонтальной кроной. Пирамидальные формы — результат искусственного отбора (рис. 199).

Атласский **кедр** замещён **ливанским** (*Cedrus libanica*). Ареал его ограничен Малой Азией, хотя в прошлом он был гораз-

до шире. Он найден в меловых отложениях Европы, Сибири, Северной Америки. На хребте Тавр и Антитавр на высоте 1 300–2 000 м над ур. моря кедр ливанский образует смешанные леса с пихтой киликийской и можжевельником. Снег здесь держится до пяти месяцев, зимой бывают значительные морозы (до -30°C), а летом сильные засухи. Даже в таких условиях кедр чувствует себя хорошо. В естественных древостоях кедр достигает 20–25 м высоты и в окружности до 7 м. Таковы размеры некоторых экземпляров в роще Бшерра. Эта самая знаменитая естественная кедровая роща из сохранившихся до наших дней (рис. 200, вклейка). В Сирии и Ливане лесов из кедра очень немного и находятся они под строгой охраной. Крона кедра раскидистая, зонтиковидная, состоит из мутовчатых и промежуточных ветвей. Листья жёсткие, игловидные, многолетние, от тёмно-зелёных до серебристо-серых, иногда с голубоватым отливом и восковым налётом. Хвоя расположена пучками на укороченных побегах, а на молодых участках ветвей — и на удлинённых. Шишки кедров при созревании семян рассыпаются. А в период созревания семенные чешуи так плотно пригнаны своими верхушками друг к другу, что овальная шишка кажется гладкой, сплошной, и на её поверхности границы чешуй плохо различимы. Древесина кедров имеет приятную окраску. Заболонь светлая, желтоватая, а ядро интенсивно окрашено в ярко-жёлтый, желтовато-коричневый или желтовато-красный тон, причём цвет ядра связан с условиями произрастания. Древесина имеет приятный запах, несколько напоминает аромат древесины можжевельника.

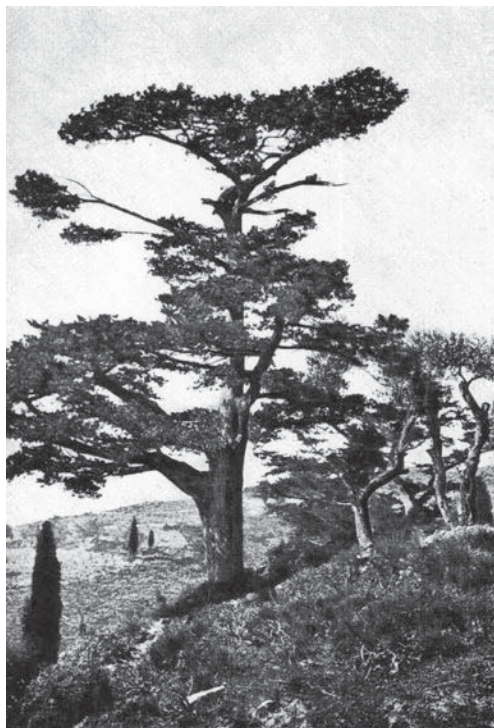


Рис. 199. Кипарис (*Cupressus sempervirens*) на юге Крита. Слева — культивируемый пирамидальный кипарис. По: Walter, 1968.

Ливанский кедр привлекал внимание с давних времен. Это священное дерево, стилизованное изображение которого фигурирует на гербе Ливана. Это к нему в основном относятся те легенды и предания, которые сделали это растение знаменитым. Именно за этим кедром царь Соломон снаряжал экспедиции с тем, чтобы из его драгоценной и ароматной древесины построить свой храм. Из ливанского кедра выполнены деревянные детали саркофага египетского фараона Тутанхамона (1356–1350 гг. до н.э.). Спустя 3 200 лет после изготовления они сохранились в прекрасном состоянии. В настоящее время древесина кедра используется для изготовления различных сувениров — ларцов, фигурок, имеющих спрос у туристов.

Кедр ливанский — один из первых интродуцентов в Западную Европу. Первые посадки были сделаны в Италии и Южной Франции и датируются второй половиной XVII века. В России он был посажен в Крыму в 1826 г.

Из **кустарниковых сообществ** для восточного Средиземноморья характерен **шибляк**. Так сербы называют густые, довольно высокие, до 3 м, труднопроходимые заросли листопадных, часто колючих кустарников. Здесь часто господствует очень колючее держи-дерево (*Paliurus spina-christi*) из сем. крушиновые со своеобразными округлыми, по краю перепончатыми сухими плодами. Прилистники метаморфизированы в колючки, которыми вооружены длинные извилистые и слегка изогнутые молодые ветви. Обильная корневая поросль в сочетании с колючками делает заросли этого кустарника непроходимыми. Часто встречается **сирень** (*Syringa vulgaris*) и **бобовник**, или миндаль (*Amygdalus nana*, рис. 201, вклейка). В составе шибляка господствуют светолюбивые породы опушечного характера. Здесь нет видов кустарникового яруса лесов. Шибляк на многих местообитаниях — коренная первичная формация. Фрагменты шибляка можно встретить на южном берегу Крыма и на черноморском побережье Кавказа. В результате деятельности человека шибляк расширяет свою площадь, занимая места сведенных лесов.

В Греции, на Крите, в Малой Азии характерны разреженные низкорослые, высотой не более 50 см, колючие кустарниковые заросли из ксероморфных шаровидных полукустарников. Их называют **фригана**. Они занимают большие площади и носят вторичный характер, являясь результатом сильного выпаса. Скот не трогает эти жёсткие, колючие, часто сильно пахнущие растения. Фриганы отличаются довольно большим видовым богатством. Например, для фриган Греции указывается около 200 видов. Здесь широко распространены **тимелея** (*Thymelaea tartouraira*), **дрок** (*Genista acanthoclada*), **молочай** (*Euphorbia acanthothamnus*).

В Средиземноморье довольно много заносных растений. Это агавы, эвкалипты, юкки, цитрусовые. В то же время Средиземноморье — родина многих полезных культурных растений. Сюда относятся маслина, лавр, инжир, миндаль, грецкий орех, персики. Из огородных — капуста, морковь, репа, редис. На характеристике некоторых из них остановимся несколько более подробно.

Лавр благородный из сем. **Лавровые** (*Lauraceae*) — древнейшее на Земле растение, имеет свою историю богатыми событиями. Лавр ценили как пряность, и по стоимости он был равнозначен золоту и серебру. Он снискал славу и в качестве лекарства при нервных и желудочных заболеваниях, параличах ещё в I веке н.э. Настойка из лавровых листьев рекомендовалась как противопростудное и потогонное средство, а лавровую мазь считают превосходным средством от ревматизма. Содержащиеся в листьях эфирные масла и фитонциды предотвращают порчу продуктов, поэтому приме-

няются в пищевой и кондитерской промышленности. Эфирное масло идёт для ароматизации ликёров и других напитков.

По одной из версий название лавр благородный произошло от древнелатинских слов, означающих «гордость», «честь», «похвала». После победных сражений римлян-воинов увенчивали лавровыми венками, которые в дальнейшем стали общепризнанным символом триумфа и славы. Древние греки считали лавр волшебным. Плиний утверждал, что лавр — единственное дерево, не поражаемое молнией. Поэтому император Тибериус искал под ним защиты во время грозы. Римские оракулы считали, что жевание лавровых листьев позволяет видеть будущее.

Грецкий орех (*Juglans regia*) из сем. **Ореховые** (*Juglandaceae*) — крупное листопадное однодомное дерево со сложными непарноперистыми листьями (рис. 202, вклейка). Плод — костянка, околоплодник в незрелом состоянии мясистый, несъедобный, при созревании высыхает и растрескивается, при этом высвобождается одревесневший эндосперм (скорлупа) со съедобным семенем. Продолжительность жизни деревьев 200–400 лет. Грецкий орех в диком состоянии распространён в Малой, Передней и Средней Азии. Н.И. Вавилов указывает на три очага естественного произрастания грецкого ореха — китайский, среднеазиатский и малоазиатский. В Европе орех распространялся из Греции и Италии. В Россию эти плоды привозили греческие торговцы, поэтому и стали называть их «грецкие». Для многих народов орех был символом благополучного брака, издавна ассоциировался с изобилием, долголетием, силой и красотой. Семя грецкого ореха содержит от 50–70% жирного масла, 17% белка, 16% углеводов, витамины В₁, В₂, А, К, Е, С. Кроме этого семени богаты ненасыщенными кислотами (линоленовая, линолевая, олеиновая), сдерживающие развитие атеросклероза. Жмых содержит много незаменимых аминокислот, особенно лизина. Много калия, фосфора, серы, йода, цинка.

Из зелёных, неочищенных плодов варят ароматное варенье. Раньше из семян грецкого ореха получали отличное растительное масло, которое шло не только в пищу. Известно, что полотна Леонардо да Винчи написаны красками, замешанными на ореховом масле. Оно очень прозрачное, быстро просыхает, а цветовым оттенкам придаёт большую яркость и глубину. Удивительно красива текстура древесины. Особенно красочны наплывы в нижней части ствола, состоящие из неразвитых «спящих» почек (капы), почти стальные по твёрдости и неповторимые по оригинальности рисунка. Когда-то за них платили серебром.

Миндаль обыкновенный (*Amygdalus communis*) из сем. **Розоцветные** (*Rosaceae*), кустарник или дерево высотой до 10 м, светолюбивый, живёт до 100 лет (рис. 203, вклейка). Первичный очаг формообразования находится в Передней Азии, в Средиземноморье и Средней Азии. В этих районах культура миндаля возникла за много столетий до нашей эры. Миндаль вызывает особенно тонкие вкусовые ощущения, а его питательные семена — своего рода консервы с вечным сроком хранения. Если в грецких орехах, которые пролежали год, от силы два, прогоркнет содержавшееся в них масло, то миндальное не портится никогда. Как знак особого почитания и уважения на Востоке самому дорогому гостю ставят вазу с миндалём. Миндаль едят в свежем и поджаренном виде. Молоко, приготовленное из семян, — прекрасное лечебное средство, обладающее обволакивающим свойством, снижает кислотность желудочного сока, успокаивает боли. Миндальная мука — диетический продукт. Миндальная вода используется для исправления вкуса ликёров и как болеутоляющее средство. Из

зелёных миндальных завязей получают ароматное варенье. Зрелые семена используются для приготовления шоколада, конфет, пирожных, печенья, хлеба для диабетиков, сиропа, прохладительных напитков, а в Дагестане — особого лечебного напитка «оршед». Скорлупа используется в виноделии, когда хотят придать белым винам и некоторым коньякам специфический аромат. Высоко ценится древесина миндаля — очень плотная, легко полируется и идёт для изготовления столярных и художественных изделий.

Инжир обыкновенный, смовка или фиговое дерево (*Ficus carica*) из сем. **Тутювые** (*Moraceae*). В диком состоянии растёт в средиземноморских странах Европы и в Малой Азии. Введён в культуру в глубокой древности в Аравии, отсюда проник в Финикию, Сирию, Египет и Элладу, куда инжир был завезён в IX веке до н.э. Инжир — листопадное двудомное дерево высотой до 10–12 м и стволом до 75 см в диаметре (рис. 204, вклейка). Продолжительность жизни 30–60 лет, в отдельных случаях 200 и даже 300 лет. Инжир обладает только ему свойственными особенностями цветения, опыления и плодообразования (см. Систематику растений). Свежие плоды инжира содержат белки, углеводы, органические кислоты, минеральные вещества, такие как натрий, кальций, калий, магний, витамины В-каротин, В₁, В₃, РР, С. Плоды употребляют в свежем и переработанном виде. Основные способы переработки — солнечная сушка, изготовление компотов, джема, варенья и замораживание плодов. Высушенные плоды долго сохраняются и транспортируются на любые расстояния.

Гранат (*Punica granatum*) сем. **Гранатовые** (*Punicaceae*) обитает в Восточном Средиземноморье, Передней и Средней Азии. Это листопадный светолюбивый кустарник или дерево. В естественных зарослях всегда занимает только открытые и хорошо освещённые южные склоны, никогда не растёт под пологом других деревьев, а при затенении ветви его быстро отмирают. Плод — гранатина. Под плотной атласной кожурой скрыты похожие на пчелиные соты тесные ячейки, в которых прячется до тысячи семян. Отсюда и название — гранат, означающее в переводе с латинского «зернистый». Плод сочный из-за сочной съедобной семенной кожуры (рис. 205, вклейка). В пищу употребляют великолепный сок — гренадин. Гранатовый сок содержит ряд физиологически активных веществ, в число которых входят аскорбиновая и фолиевая кислоты, Р-активные катехины и лейкоантоцианы, обладающие Р-витаминной активностью антоцианы, витамин В₁ и В₂. Кроме того, в состав сока входят дубильные и пектиновые вещества, незначительное количество соединений кальция, калия, железа и фосфора. Гранат — одна из древнейших культур. В письменах, относящихся к XIII–XII векам до н.э., сказано о выращивании граната в Египте. Гранат — божественный дар природы, «король всех плодов». Даже внешне он отличается от других фруктов: огненно-красный с венцом на маковке. Именно эти красивые, оригинальные чашелистики подсказали форму царской короны. Гранат неоднократно упоминается в мифологии древних народов. О гранате в садах Фракии и Финикии упоминает в «Одиссее» легендарный Гомер. Греки часто изображали Геру — мать богов, супругу Зевса, с гранатом в руке. Восточные мудрецы соком излечивали людей от многих заболеваний. Гиппократ назначал его сок при болях в желудке, а настой из кожуры при дизентерии и для заживления ран. В древности эти плоды ценили ещё за уникальную способность утолять сильную жажду. До сих пор говорят, что истинную цену гранату знает лишь тот, кто несколько дней провёл в знойной пустыне.

Леса Северной Америки

В Северной Америке жестколистная вечнозелёная древесно-кустарниковая растительность встречается в западных прибрежных районах континента (Средняя и Южная Калифорния до широты Лос-Анжелеса на юге). Область распространения этого типа растительности захватывает узкую полосу тихоокеанского побережья. В Средней Калифорнии, где берега омываются холодным течением, климат более влажный, распространены леса, образованные различными вечнозелёными деревьями. Это **дуб золотисточешуйчатый** (*Quercus chrysolepis*), **дуб травolistный** (*Q. agrifolia*), виды рода **пасания** (*Pasania*), **кастанопсис** (*Castanopsis*), **мирика** (*Myrica*), **умбеллюлярия** (*Umbellularia*) и один из видов **земляничного дерева** (*Arbutus menziesii*). В древостое присутствуют и листопадные породы (некоторые виды дуба, клёна), но они играют небольшую роль. К югу леса становятся ниже и сменяются жестколистными кустарниковыми зарослями, которые называются «чапараль» (от испанского слова «чапарра» — кустарниковый дуб). Чапараль встречается в горах Калифорнийского п-ова по склонам Западной Сьерры-Невады и в горах Мексики, начинаясь на высоте 600 м и поднимаясь до 2 100 м над ур. моря. Главную массу растительности образуют только вечнозелёные кустарники с жёсткими, ксероморфными, небольшими цельными, более или менее опушёнными листьями. Заросли имеют высоту до 1,5–2 м и по внешнему облику похожи на средиземноморский маквис. Кустарниковые заросли Южной Калифорнии отличаются большим видовым разнообразием. Ведущую роль в чапарале играет кустарник **аденостома пучковатая** (*Adenostoma fasciculata*) из сем. розоцветных с узколинейными листочками, свёрнутыми в трубочку, напоминающими средиземноморский вереск. Характерен вечнозелёный кустарник из сем. маковых **дендромекон** (*Dendromecon rigidum*), обликом напоминает средиземноморский ладанник. Богато представлен род толокнянка (*Arctostaphylos*) из сем. вересковых. В чапарале насчитывается 18 видов этого рода. Особенно широко распространена **толокнянка войлочная** (*A. tomentosus*). Встречаются вечнозелёные кустарниковые дубы, **сливы** (*Prunus*), **сумах** (*Rhus*), **крушины**. Многие растения чапарала относятся к родам, которые встречаются и в Северной Америке, и в Евразии. Однако есть и такие кустарники, которые принадлежат к чисто американским родам, например, исключительно американский род **цеанотус** (*Ceanothus*) из сем. крушинных. Большое видовое разнообразие обусловлено историческими причинами. В четвертичный период флора этого района мало пострадала от ледников и похолоданий климата. Чапараль — естественная зональная растительность. Она соответствует более сухому варианту средиземноморского климата и не является результатом деятельности человека. Чапараль легко горит и быстро восстанавливается. Через два месяца после пожара дубы дают вертикальные побеги до 40 см, а толокнянка (*Arctostaphylos glandulosa*) до 20 см длины. Пожары поддерживают чапараль в нормальном состоянии. Если пожары случаются примерно через 12 лет, чапараль остаётся в типичном виде. В Колорадо, Нью-Мексико и восточной Юты на высоте от 1 500 до 2 400 м над ур. моря доминантом является дуб (*Q. gambeli*). Благодаря способности давать столоны этот дуб образует труднопроходимые заросли, высотой от 1 до 4,5 м. Этот тип чапарала несколько напоминает европейский шибляк. В мексиканских чапаралах характерны мимозовые и цезальпиниевые, в зарослях встречаются опунции. Большей частью это очень колючие растения, вследствие чего заросли труднопроходимы.

В субтропиках Сев. Америки распространен род **кария**, включающий около 20 видов. **Пекан** (*Carya pecan*) — орехоплодная культура сем. ореховые (*Juglandaceae*) растёт в лесах восточной половины территории США и в Мексике (рис. 206, вклейка). Пекан — листопадное однодомное дерево 60 м высотой и 2 м в диаметре — примечательно не только величиной, красотой, но и своими плодами, а также морозостойкостью, выдерживая морозы до 30 °С. Плоды — костянки, околоплодник зелёный, мягкий, к осени опадающий. Скорлупа (эндокарп) очень тонкая, гладкая, в отличие от бугристой у грецкого ореха, легко раскалывается, даже разламывается пальцами. По химическому составу, питательной ценности семена выше грецкого ореха и миндаля. Они превосходного вкуса, сладкие, маслянистые, нежные, без вяжущего привкуса, содержат до 70% жиров, 14% сахаров и до 11% белка. Пекан привлекает своей долговечностью (в США известны 500-летние деревья) и способностью обильно плодоносить не одну сотню лет. Отдельные взрослые деревья дают по 200 кг плодов.

Леса Южной Америки

В **Южной Америке** вечнозелёная жестколистная растительность распространена на территории Среднего Чили, в небольшом районе средиземноморского климата в горах, в поясе туманов вдоль тихоокеанского побережья на высотах 1000–2000 м над ур. моря. Леса достигают 10–15 м высоты, по внешнему облику они напоминают средиземноморские леса из каменного дуба. В состав чилийских лесов входит **литрея каустическая** (*Lithraea caustica*) из сем. анакардиевых, обладающая жгучими листьями, прикосновение к которым вызывает сыпь на всём теле и сильную лихорадку. Часто встречается **квилайя мыльная**, или мыльное дерево (*Quillaya saponaria*) из розоцветных, кору которого используют вместо мыла и применяют в медицине. Характерно дерево **пеумус больдус** (*Peumus boldus*) из сем. **Монимиевых** (*Monimiaceae*), формой кроны и листьев он похож на каменный дуб. Листья используют для приготовления чая. В подлеске большое разнообразие вечнозелёных кустарников, например, виды рода **схинус** (*Schinus*) из сем. анакардиевых и виды рода **эскалония** (*Escallonia*) из сем. камнеломковых. В очень ограниченном районе (северо-восточнее города Вальпараисо) в диком состоянии растёт единственная пальма Чили, эндемичное дерево лесов средиземноморского типа в Чили — **юбея великолепная**, «слоновая», или «медовая» пальма (*Jubea spectabilis*) высотой 30 м. Слоновой она названа за толстый ствол — в поперечнике более метра. Пальма, увенчанная пучком листьев до 5 м длиной, резко выделяется над общим древесным пологом и хорошо видна издали. В древесине ствола содержится сладкий сок, который долго вытекает из срубленного дерева. Местное население использует его как напиток (откуда второе название медовая пальма). При сбраживании сока получают вино. Съедобны семена и мякоть плодов, из листьев получают волокно. Такое многостороннее использование привело к тому, что естественных находжений пальмы становится всё меньше.

Жестколистные кустарниковые заросли физиономически и систематически похожи на калифорнийские и напоминают средиземноморский маквис. Ксерофитные кустарники относятся к многочисленным видам из разнообразных семейств.

По мере аридизации начинают господствовать акациевые группировки из колючей акации *Acacia caven* высотой 3 м. Присутствуют суккулентные виды — кактусы, опу-

ции; в сообществах заметны бромелиевые, бурачниковые (*Heliotropium*). Много эфемеров и геофитных эфемероидов (гиппеаструм из сем. амариллисовых). На сухих скалистых участках встречаются очень колючие кустарники из рода **коллетия** (*Colletia*), настоящие листья у них никогда не развиваются, фотосинтез осуществляют зелёные побеги, имеющие вид толстых крепких колючек.

Из Южной Америки происходит широко известный с XVIII века в Европе **лаконос американский** (*Phytolacca americana*) из сем. **Лаконосовые** (*Phytolaccaceae*) — гигантская трава высотой 3 м с многоглавым корневищем, толстыми, сочными и большей частью красноватыми стеблями и крупными кистями беловатых или зеленоватых цветков. Его блестящие, как бы лакированные, тёмно-красные, по созревании почти чёрные, плотно расположенные ягоды содержат тёмно-красный сок. Лаконос культивируется в винодельческих районах ради тёмно-красного сока его ягод. Это известный в прошлом краситель вин, придающий светлым винам красивый красный цвет. Позже стало известно, что растение ядовито, и примесь сока вредна. Это сок иногда применяют при окраске шёлка в бордовый цвет. Часто дичает в теплоумеренных областях. Широко применяется как лекарственное растение. Плоды и корни значатся как слабительное и рвотное средство, рекомендуется при кожных заболеваниях. Лаконос используется в составе препаратов акофит и ангиноль. Препараты из свежих корней применяют в гомеопатии. Лаконос ядовит для скота, но птицы поедают его ягоды без вреда. Как рудеральное растение лаконос растёт на Кавказе; изредка встречается в культуре и одичавшем виде на Украине и в Молдавии.

Леса Южной Африки

В **Южной Африке** жестколистные леса и кустарниковые заросли распространены по западному побережью от 32° ю.ш. по реке Олифант до Порт-Элизабет. Общая площадь этих формаций мала, но они отличаются очень высоким флористическим богатством. Недаром выделено Капское флористическое царство в границах такой малой площади. Местное название склерофильных формаций «**финбош**». Внешний облик кустарниковых зарослей сходен с маквисом, но флористически сильно разнится. Здесь господствуют из сем. **Протейные** (*Proteaceae*): **серебряное дерево** (*Leucadendron argeteum*) высотой 15 м (рис. 64), а также довольно высокие, до 5–8 м, кусты **протей** (*Protea argentea*, *P. arborea*). Среди кустарников многочисленны вересковые (около 450 видов *Erica*, рис. 61), виды сумахов, акаций и других бобовых, сложноцветные, рутовые, гераниевые, розоцветные. Характерны геофиты — **кливия**, **амариллис**, **гладиолус**. На каменистых участках обычны суккулентные **толстянки**, **очитки**, **фаукарии**, **молочай**. Рассматривая флористические особенности кустарниковых зарослей Южной Африки, следует подчеркнуть, что здесь много видов, общих с субтропиками Южной Америки и Австралии, например, род подокарпус, виды из сем. протейных, рестиониевых, виды рода нотофагус. В горах Южной Африки на высоте 800–1 200 м над ур. моря господствуют хвойные леса из виддрингтонии (*Widdringtonia*), часто образующие чистые насаждения. Но площадь этих лесов резко сокращается от частых пожаров и рубок, т.к. дерево даёт ценную древесину и ароматную смолу, которую получают из чешуй шишек.

Леса Австралии

В Австралии субтропические жестколистные леса занимают гораздо большие территории, чем влажные субтропические леса. Они развиты на юго-западной оконечности Австралии от порта Перт на юг до г. Олбани. При количестве осадков больше 920 мм лесообразующей породой является **эвкалипт разноцветный** (*Eucalyptus diversicolor*) высотой 60–70 м. Леса из этого эвкалипта называют «карри». В местностях, где осадков менее 900 мм, господствует **эвкалипт окаймленный** (*E. marginata*) высотой 50 м, называемый ещё «красным деревом», а леса называют «ярри». Леса светлые, в подлеске много кустарников из бобовых, протейных (*Protea*, *Banksia*, *Gravilea*), питтоспоровых, анакридиевых, представители которых отсутствуют в Северном полушарии. Всюду встречаются древовидные лилейные — **ксанторрея** и **кингия** (рис. 51,53). Огромное впечатление производит саговник **макрозамия** (*Macrozamia denisonii*) с колоннообразным стволом высотой до 20 м, жёсткими перистыми листьями и огромными шишками длиной до 70–80 см и весом до 30 кг. Вечнозелёные эвкалиптовые леса узкой полосой тянутся по юго-восточной окраине материка от г. Портленд на север до 28° ю.ш. По побережью распространена прутьевидная казуарина.

По мере ухудшения условий для роста лесов на смену им приходят кустарниковые заросли вечнозелёных растений. Эти заросли в Австралии называют «скрэб». Скрэбы различны по флористическому составу, но сходны по внешнему облику. Различают три типа скрэбов.

1. Мали-скрэб (Mallee-scrub) заросли, где доминируют **кустарниковые эвкалипты** (*E. dumosa*, *E. incinata*, *E. bicolor*) с большей или меньшей примесью других кустарников. Эвкалиптовые скрэбы занимают районы юго-запада материка, к центру от лесных массивов, и районы юго-востока, в бассейне р. Муррей. На сотни километров тянутся мертвенно-сизо-зелёные невысокие (б.ч. не превышающие человеческого роста), очень ветвистые кустарники. На сотни километров нет рек, нет на поверхности почвы воды, лишь кое-где попадают лишённые всякой растительности засоленные впадины. Листья кустарников жёсткие, стоят ребром к свету. Редкими пучками по бесплодной почве разбросаны дернины сильно ксероморфных злаков ковылей (*Stipa*). При достаточном количестве зимних дождей появляются многолетники и однолетние бессмертники, а также словно обсыпанные мукой или металлически-серые суккулентные маревые.

2. В типе «мульга-скрэб» (Mulga-scrub) господствуют **филлодийные акации** (рис. 57а,б). Филлодии жёсткие, торчащие, узкие, серо-зелёного цвета, хорошо адаптированные к засушливому климату центральных областей Австралии. Зарослями **акации безжилковой** (*Acacia aneura*) покрыты огромнейшие площади к востоку от 130-го меридиана до предгорий восточных хребтов. Травяной покров очень скудный, заметную роль играют солянки с сизыми или серыми сочными стеблями или листьями. Акациевые скрэбы исчезают только в пустынях Австралии и на почвах с высокой степенью засоления. Районы развития мульга-скрэб почти необитаемы.

3. Бригэлоу-скрэб (Brigalow-scrub) занимает площади в Квинсленде от восточного края плоскогорья до Виктория-ривер в северной Австралии. В западной Австралии он встречается между 28–32° ю.ш. Это смешанный тип скрэба, где или чистые заросли **акации** (*A. harpophylla*), синевато-серая окраска филлодиев которой придаёт всему ландшафту унылый колорит, или к ней присоединяются небольшие деревья из раз-

ных семейств. Изредка встречаются довольно крупные эвкалипты, но они играют подчинённую роль. Злаков почти нет, среди многолетников господствуют *Sida* из мальвовых и *Vittadinia* из сложноцветных. Почва покрыта отмершими деревьями и кустарниками (валежником), часто довольно колючими, образующими труднопроходимые беспорядочные сплетения. Встречаются здесь эндемичные для Австралии бутылочные деревья **брахихитон** (*Brachychiton*) из сем. стеркулиевые (*Sterculiaceae*), рыхлая сочная древесина которых служит резервуаром влаги в засушливом климате Австралии (рис. 145).

Леса Южного берега Крыма

На Южном берегу Крыма есть небольшая территория, от Фороса на западе до Алушты на востоке, климат которой приближается к средиземноморскому. Это довольно узкая прибрежная полоса, ширина её не превышает 3–5 км. Лето здесь жаркое и сухое, зима влажная и прохладная (абсолютный минимум температуры достигает –15 °С). Коренная растительность здесь — ксерофильные листопадные леса из **пушистого дуба** (*Quercus pubescens*) с участием **грабинника** (*Carpinus orientalis*) и **фисташки туполистной** (*Pistacia tatica*). Пушистый дуб интересен тем, что его листва осенью бурееет, но держится на дереве всю зиму и опадает лишь весной. Из вечнозелёных растений надо отметить земляничник мелкоплодный (*Arbutus andrachne*) с ярким красно-оранжевым стволом. В дубовом лесу наряду с лиственными древесными породами встречается древовидный **можжевельник** (*Juniperus excelsa*) — это теплолюбивое и засухоустойчивое хвойное дерево. Сохранилась небольшая можжевелевая роща в заповеднике на мысе Мартьян под Ялтой. Естественный растительный покров в Крыму почти полностью исчез. Широко распространены вторичные растительные сообщества — изреженные кустарниковые заросли (шибляк). Следует отметить, что в Крыму, как и на Кавказе, встречаются дикорастущие растения, цветущие зимой, в январе–феврале. Это галантус складчатый, или белый подснежник (*Galanthus plicatus*, рис. 207, вклейка), крокус сузианский (*Crocus susianus*), молочай жёсткий (*Euphorbia rigida*). Зимнее цветение — характерная черта субтропиков — одно из отличий субтропиков от умеренного пояса.

ПУСТЫНИ

Термин «пустыня» разные специалисты понимают по-разному, вкладывая в это понятие разное содержание. Так, экономисты подходят к этому понятию с точки зрения возможности освоения территории человеком. При таком понимании препятствием для освоения района может служить отсутствие средств сообщения, источников питьевой воды, а также открытых источников воды для орошения и земледелия, как например, в центральных областях Австралии и Калахари. С точки зрения ботаника, **пустыня** — это такая растительность, в которой растения распределены разреженно, отстоят далеко друг от друга, между ними имеется обнажённый субстрат, то есть отсутствует сомкнутость растений — по крайней мере, в их надземной части.

Такой характер растительности может быть обусловлен разными причинами. В первую очередь, неблагоприятным температурным режимом — низкими температурами,

краткостью тёплого времени года, т.е. районы характеризуются малым количеством тепла — это **холодные** пустыни Арктики и Антарктики. Во-вторых, нехваткой влаги, т.е. неблагоприятными условиями увлажнения — это будут **сухие** пустыни. В-третьих, особыми свойствами субстрата — засоленностью или подвижностью (пески). На скалах и камнях растения поселяются лишь в трещинах, заполненных мелкозёмом. И, наконец, хозяйственной, или, правильнее сказать, бесхозяйственной деятельностью человека — это **антропогенные** пустыни. В промышленных районах, при загрязнении среды вредными промышленными отходами, в местах открытых разработок полезных ископаемых, при хищническом ведении сельского хозяйства, что выражается в неумеренном выпасе, сбое, вытаптывании, появляются территории, лишённые растительности. Климатом (температурой и влагой) обусловлены два первых варианта пустынь — их относят к зональным пустыням; два же остальных варианта — это интразональные и вторичные, или антропогенные пустыни.

СУХИЕ ПУСТЫНИ

Сухие пустыни занимают примерно одну треть — 35% всей суши Земного шара. Сухими пустынями заняты аридные (от лат. aridus — сухой) области Земли. Для определения аридности используются два показателя: А — величина испарения с открытой водной поверхности за год, и В — годовая норма осадков. Если отношение $C=A/V > 1$, т.е. величина испарения с открытой поверхности за год превышает годовое количество осадков, то область относится к аридной. Если $C=A/V < 1$, т.е. годовое количество осадков превышает величину испарения с открытой водной поверхности, то область относится к гумидной. Границу между аридными и гумидными районами провести трудно. Для этого недостаточно пользоваться лишь данными о количестве осадков, т.к. при годовой норме осадков в 250 мм в субтропиках климат будет сухой, а в Арктике — очень влажный. Для выявления аридных областей используют ещё косвенные признаки: наличие бессточных озёр, т.к. такие озёра могут формироваться лишь в аридных областях; наличие периодически высыхающих водотоков; широкое распространение засоленных почв, что связано с недостаточным количеством осадков, необходимых для вымывания образующихся при выветривании солей; в аридных областях физико-химическое выветривание преобладает над биотическим.

Сухие пустыни расположенные в аридных областях размещены симметрично по обе стороны тропической зоны на широтах от 20° до 30–35° с.ш. и ю.ш., а во внутриконтинентальных районах — до 50° с.ш. и ю.ш. Особенно большие площади пустыни занимают в Афро-Азиатской аридной зоне — это Сахара, передняя и средняя Азия; на западе Северной Америки — Большой Бассейн; в Южной Америке — Атакама; на юге Африки — Намиб; центральные области Австралии. Климат от 20° до 50° с.ш. и ю.ш. неоднороден, наблюдаются переходы от тропического климата до умеренного. Соответственно этому выделяются: 1 — тропические и субтропические пустыни, и 2 — умеренные пустыни. Для тропических и субтропических пустынь характерно отсутствие зимы, холодного времени года, тогда как в умеренных пустынях зимы бывают довольно суровые. Границу между тропическими и умеренными пустынями проводят по крайним точкам распространения промышленной культуры финиковой пальмы (*Phoenix dactylifera*). Финиковая пальма без ущерба для себя переносит кратковременное понижение температуры ниже 0°, но страдает от длительных ежегодных замо-

розков. Северная граница возделывания финиковой пальмы 35° с.ш. в Сирии и 34° с.ш. в Иране — песчаная пустыня Деште-лут, и далее граница идёт по побережью Персидского залива и Индийского океанов. В Северной Америке граница между умеренными и субтропическими пустынями проходит приблизительно по $30\text{--}35^{\circ}$ с.ш. Район Большого Бассейна — умеренные пустыни, а все южнее лежащие — субтропические. В Южном полушарии встречаются только тропические и субтропические пустыни.

Климат. Средняя годовая температура воздуха $+19^{\circ}\text{C}$ ($+22^{\circ}\text{C}$), абсолютный минимум от -7°C до -42°C (рис. 208). Общими особенностями кроме высокой температуры будут низкая годовая норма осадков от 0,5 мм до 200 мм в год. 0,5 мм — практически осадков нет, что наблюдается в Атакаме и Намиб. Для пустынь характерна сильная инсоляция — обратная сторона сухости, и резкие температурные контрасты в течение суток. Днём на почве бывает до $+50 \dots +70^{\circ}\text{C}$, а ночью температура опускается до 0°C , а в умеренной зоне к этому добавляется ещё и сезонные колебания. В пусты-

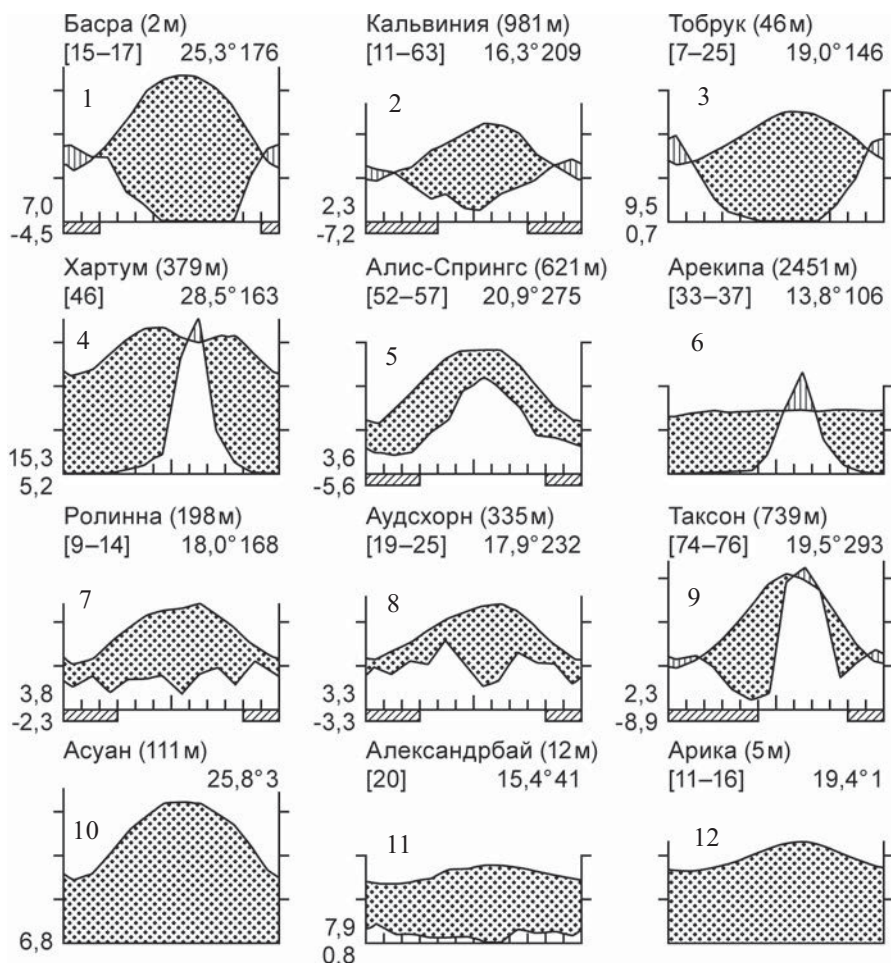


Рис. 208. Климатдиаграммы пустынных областей: 1–3 — области, где осадки выпадают зимой; 4–6 — осадки выпадают летом; 7–9 — осадки выпадают в любое время года, или имеется два дождливых сезона; 10–12 — осадки эпизодические. По: Вальтер, 1968, изменено.

Таблица 8. Распределение осадков в зависимости от механического состава почвы

Механический состав почвы	Поверхностный сток (% от общей суммы осадков)	Глубина промачивания	Капиллярное испарение (в% от общей суммы)	Гигроскопическая вода в %
Глина	50%	10–15 см	50%	до 10%
Песок	10–15 %	50–70 см	10–15 %	3–6 %
Камни, щебень	0	100 > см	0	0

нях отмечаются очень сильные ветры, которые являются результатом резких температурных контрастов. А так как в пустынях много открытых участков почвы, сильные ветры приводят к возникновению пыльных бурь («Самум», «Афганец»).

Ведущим фактором жизни растений в сухих пустынях является вода почвы. Количество воды, доступной растениям, определяется не только суммой осадков, но и их распределением. Часть осадков идёт на испарение; другая — стекает по поверхности, не просачиваясь в почву, и задерживается в понижениях (это так называемый поверхностный сток); и только третья часть просачивается в почву, и глубина промачивания зависит от механического состава почвы (глина, песок или щебень и камни, табл. 8). Вначале рассмотрим влияние микрорельефа на распределение осадков. Предположим, в год выпадает 250 мм осадков, и имеется небольшое понижение с глубиной всего 10 см. В это понижение будет собираться вода поверхностного стока с площади в 50 раз большей, чем само понижение. В результате на этом участке количество осадков увеличивается вдвое, т.е. будет уже не 250, а 500 мм в год. На этой площадке будет более влажно, и растительность здесь будет другая. Поэтому покров пустынь имеет мозаичный характер, очень хорошо выражена пятнистость. Вода, смачивающая почву, оказывается в разной степени связана с частицами почвы. Различают воду, химически связанную с частичками почвы, гигроскопическую, плёночную, капиллярную, которая находится между частицами почвы, и гравитационную, свободно проходящую между частичками почвы. Корни поглощают не все виды влаги. Корневые волоски, обладающие сосущей силой, всасывают свободную или гравитационную воду, находящуюся между частицами почвы в пустотах; кроме этого корневые волоски всасывают капиллярную воду; что касается плёночной воды, то она всасывается с большим трудом; и совершенно не доступна растениям гигроскопическая и химически связанная вода. Так гигроскопическая вода удерживается на поверхности почвенных частиц с силой в 1 000 атм.

Теперь посмотрим, как механический состав почвы влияет на распределение осадков. Подсыхание почвы идет быстрее там, где в почве много капилляров. Так, на глине капиллярное испарение составляет 50% от влаги, которая попала в почву. В аридных областях наиболее благоприятным субстратом для роста растений являются каменные и песчаные. На щебнисто-каменистых и песчаных субстратах растут деревья и кустарники, глинистые — наименее благоприятные. В умеренной зоне картина прямо противоположная аридной. В умеренной зоне глинистые почвы — влажные, каменные и песчаные — сухие, лёгкие.

По почвенно-эдафическим условиям выделяются следующие типы пустынь: глинистые с наиболее скудной растительностью; щебнисто-каменистые; песчаные и осо-

бая группа засоленных участков — солончаки и солонцы, где растут растения-галофиты.

Итак, условия произрастания растений в пустынях достаточно разнообразны. Надо ещё учесть, что осадки распределены неравномерно по сезонам года, выпадают в зимне-весенний период, который благоприятен для жизни растений.

К условиям жизни в пустынях растения приспосабливались по-разному. Выделяются следующие **экологические группы растений по фактору влаги**.

1-я группа — **пойкилогидриты** (от греч. *poikilos* — пёстрый, различный), это такие растения, в тканях которых содержание воды непостоянно и сильно зависит от степени увлажнения окружающей среды. Если влаги нет, растения впадают в анабиоз. Они не способны регулировать свой водный обмен. Это низшие растения: водоросли, лишайники. Примером может служить лишайниковая манна съедобная (*Leconora esculenta*) — кочующий лишайник. Он съедобен, и с ним связана библейская легенда о «манне небесной» (рис. 209).

2-я группа — **гомойогидриты** (от греч. *homoios* — равный, постоянный) — растения, которые способны поддерживать относительное постоянство обводнённости тканей. Это высшие растения, они не впадают в анабиоз, т.к. имеют приспособления к доставанию воды из почвы и приспособления к экономии влаги. Сюда относятся растения и сухих местообитаний — растения-**ксерофиты** (от греч. *xeros* — сухой). Это довольно разнообразная группа растений, подразделяющаяся на несколько подгрупп:

1) **склерофиты** (от греч. *scleros* — жёсткий, твёрдый) — растения с жёсткими листьями, в которых сильно развита механическая ткань — склеренхима, на поверхности листовой пластинки толстая кутикула, устьица погружены в ямки, так называемые крипты, в которых создаётся затишное пространство, листья небольшие по размерам, сильно опушённые. Примером могут служить различные полыни. Во время дождя устьица открываются, в растение поступает углекислый газ и вода, происходит интенсивный рост; во время засухи устьица закрыты, углекислый газ не поступает, в результате процессы роста замедляются.

2) **афильные** (безлистные) растения, у которых листья или недоразвиты, или опадают очень рано. У саксаула листья в виде чешуек, а функцию фотосинтеза принимают на себя зелёные стебли.



Рис. 209. Лишайник «манна небесная» (*Leconora esculenta*). По: Альбом по географии растений, 1902.

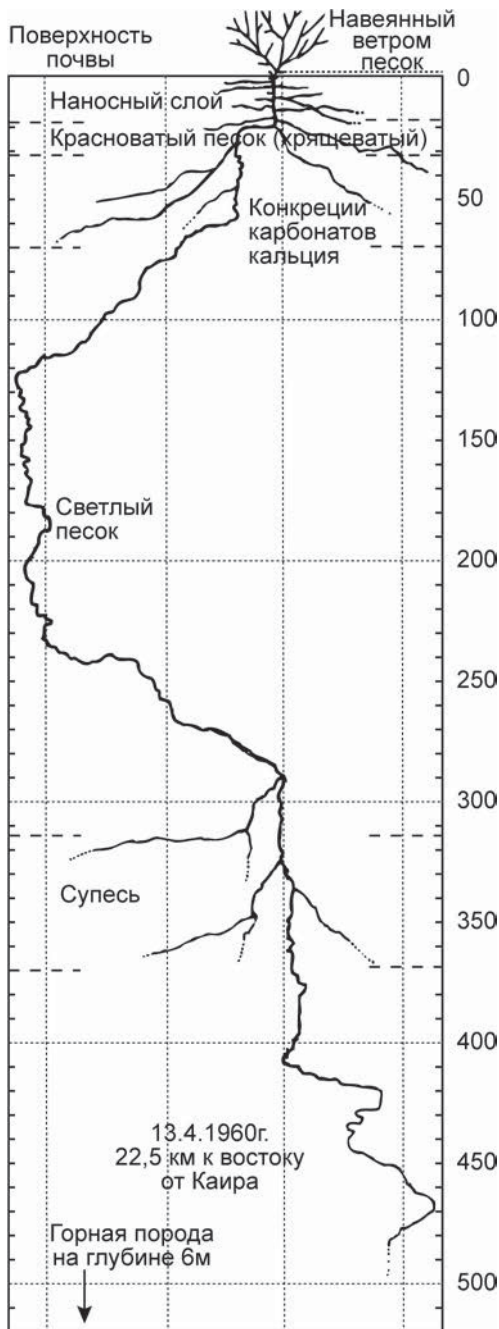


Рис. 210. Корневая система фреатофита (*Pituranthos tortuosus*). По: Вальтер, 1968, изменено.

не 2 см, захватывая большую поверхность почвы. Диаметр такой корневой системы может достигать 30 м. После прекращения дождей все эти поверхностные корни отмирают (рис. 212).

3) **фреатофиты** — растения-колодцы (от греч. *phreatos* — колодец), которые развивают глубоко проникающие корни, доходящие до залегания грунтовых вод на глубине 5 и даже 18–20 м (рис. 210). Так, у верблюжьей колючки (*Alhagi pseualhagi*), надземная часть которой высотой всего 60 см, корни достигают грунтовых вод на глубине 3–4 м, а по некоторым данным даже 20 м. В жару это растение не страдает от недостатка влаги и сохраняет нежные, мягкие листья.

4) **суккуленты** — растения, запасующие воду либо в листьях, тогда это листовые суккуленты, либо в стеблях — стеблевые суккуленты. Основная тактика таких растений — много накопить и как можно меньше испарить. Из-за толстой кутикулы и погружённых устьиц испарение у таких растений ничтожно (рис. 211). У кактусов покровная ткань воду не испаряет. Провели опыт: кактус не поливали в течение 37 лет, и он не погиб. Но за ничтожное испарение влаги кактусы заплатились тем, что очень медленно растут. Так как устьица закрыты, вода не испаряется, но и углекислый газ, необходимый для фотосинтеза, не поступает. Таким образом, интенсивность фотосинтеза понижена, и в результате происходит слабый, медленный рост. У этих растений наблюдается особый способ обмена веществ. В процессе дыхания органические вещества разлагаются до промежуточных продуктов — органических кислот, они накапливаются в организме, а дальше органическая кислота разлагается до углекислого газа, и уже этот углекислый газ идёт на фотосинтез. Суккуленты характерны для тропических пустынь. В период дождей корни их очень быстро растут, распространяясь горизонтально всего на глуби-

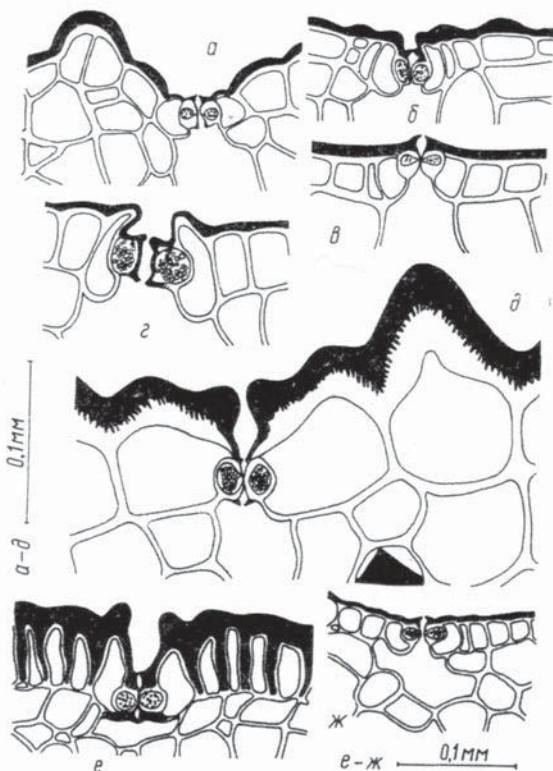


Рис. 211. Эпидерма у различных суккулентов, кутикула зачернена. По: Вальтер, 1968.

5) На засоленных почвах растут растения-**галофиты** (от греч. *hals* — соль). Для этих растений характерна некоторая суккулентность побегов. Среди галофитов встречаются и деревья и травы, как однолетние, так и многолетние. Высокое осмотическое давление клеточного сока в 100 атм позволяет им насыщать воду из солёной почвы. Солянки способны удалять избыток солей. Так, на листьях очень часто можно видеть кристаллы соли.

6) растения, убегающие от засухи, так называемые ложные ксерофиты: **эфемеры** и **эфемероиды**. Эфемеры — однолетние растения, которые за 2–3 недели успевают пройти весь цикл развития от семени до семени. Это очень миниатюрные растения, которым некогда развивать огромную надземную часть (стебли и лис-

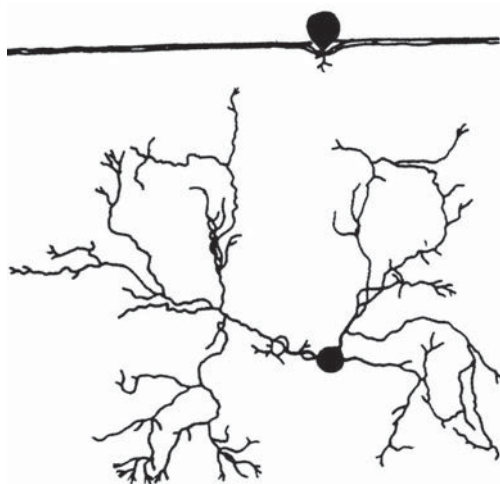


Рис. 212. Корневая система кактуса (*Ferocactus wislizenii*). Вверху — корни простираются в горизонтальном направлении на глубине 2 см; внизу — план корневой системы того же экземпляра. По: Вальтер, 1968.

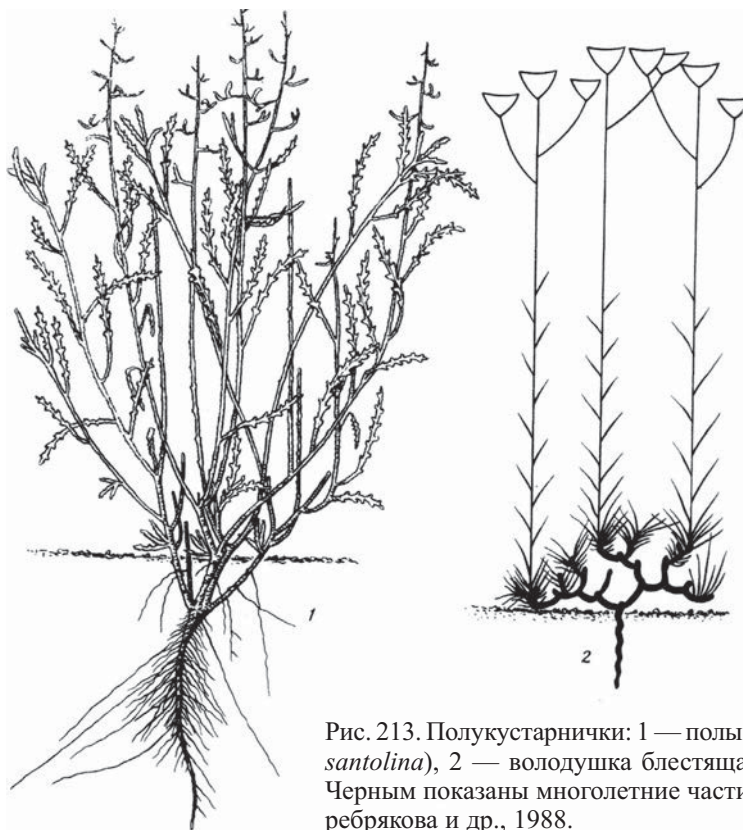


Рис. 213. Полукустарнички: 1 — полынь сантолиновая (*Artemisia santolina*), 2 — володушка блестящая (*Bupleurum exaltatum*). Черным показаны многолетние части осей. По: Васильев, Серебрякова и др., 1988.

твья), надо успеть дать семена. Эфемероиды — многолетние растения, у которых многолетние побеги (корневища, луковичи, клубни), где накоплены питательные вещества, находятся в земле, а надземная часть растения очень быстро отмирает.

В пустынях основными жизненными формами растений будут: **травы** (однолетние и многолетние): например, осока вздутая (*Carex physodes*), селин (*Aristida pennata*); **деревья**: саксаул белый (*Haloxylon persicum*) и саксаул чёрный (*H. aphylla*); **кустарнички**: джугзун (*Calligonum*) и очень характерная для пустынь жизненная форма — **полукустарнички** (рис. 213). Это полудревесные растения, которые сочетают свойства травянистых и древесных растений. Они характеризуются тем, что их надземные побеги частично древеснистые, частично травянистые, т.е. верхняя, иногда значительная по размерам, часть побега ежегодно отмирает, а нижняя часть с почками возобновления, находящимися на некоторой высоте (5–15–20 см и более) над землёй, остаётся в качестве многолетней (хамефиты, по Раункиеру). К полукустарничкам и полукустарничкам (различаемым главным образом по величине остающейся многолетней части и общим размерам) относятся многочисленные виды полыней (*Artemisia*).

Субтропические и тропические пустыни

На юго-западе Северной Америки находится субтропическая пустыня **Сонора**. Она простирается от 35° до 23° с.ш. и занимает большую часть п-ова Калифорния и Мек-

Рис. 214. Карта пустыни Сонора и ареал ларреи (*Larrea tridentata*). По: Вальтер, 1968, изменено.

сиканское нагорье (рис. 214). Количество осадков колеблется от 56 мм на западе у нижнего Колорадо до 400 мм у восточной границы гор. Так в г. Таксоне (штат Аризона, США), расположенном на 32° с.ш. на высоте 728 м над ур. моря, средняя годовая температура 19,5 °С, средний максимум 37,1 °С, средняя температура января +2,3 °С, абсолютный минимум -8,9 °С, количество осадков 293 мм. Выделяются четыре времени года: зимний дождливый (холодный); засушливый в июне, в начале лета; летний дождливый с отдельными сильными грозовыми ливнями и засушливый период в начале осени. Здесь преобладает механическое выветривание горных пород. Скалы на солнце нагреваются до 70 °С, а после внезапно выпавших дождей они могут охлаждаться до 20 °С. Неравномерное сжатие отдельных минералов способствует разрушению горной породы. Обломки породы покрывают скалы и сносятся потоками воды во время сильных ливней. Почва отличается сухостью и хорошей аэрацией; поверхность перерезана более-менее глубокими руслами временных водотоков. Растительность серо-зелёного цвета, но окраска ландшафта зависит от цвета почвы.

Мексиканское нагорье характеризуется богатством флоры, в которой господствуют древние формы аридных районов. Здесь много эндемичных семейств и родов, среди которых преобладают колючие листопадные или афильные растения, много суккулентов. Проективное покрытие составляет около 10%. Пустыни Мексиканского нагорья называют кактусовыми (рис. 215, вклейка). Сем. кактусовые насчитывает около 1 500 видов, из них 500 видов распространены в пустынях Мексики. Листья кактусовых редуцированы, вместо листьев — твёрдые или мягкие колючки. Ассимиляция происходит стеблями, а колючки — защита от животных. В межрёберных пространствах на стебле создается своеобразный микроклимат, где происходит конденсация влаги. Корневая система горизонтально распростёртая, диаметр которой может достигать 30 м (рис. 212). Кактусовые характеризуются весьма разнообразной формой. Колоннообразные цереусы, ветвящиеся от середины стебля карнегии, шарообразные ферокактусы, подушковидные эхиноцереусы, цилиндрические опунции и лепёшковидные плоские опунции.



Характерные растения Мексиканской кактусовой пустыни

Карнегия гигантская (*Carnegiea gigantea*) — это гигантский кактус высотой 10–12 м с диаметром стебля 30–40 см. Образует 5–6 боковых ответвлений отходящих наподобие канделябров (рис. 35). Корни углубляются не более 1 м, в горизонтальном направлении простираются до 30 м. Кактус цветёт в мае. Белые цветки опыляются пчёлами. Сочные плоды поедаются птицами, лакомятся ими и индейцы племени папаго. Старый экземпляр приносит до 200 плодов, в каждом из которых содержится до 1 000 семян. Семена распространяются при помощи животных и муравьёв. Плоды созревают за 2–4 недели до начала летних дождей. Семена прорастают летом, а к осени остаются лишь единичные всходы. Через 2–3 года высота их составляет всего несколько миллиметров, через 10 лет — 1,5–2,0 см, в 30–50 лет — около 1 м. Возраст старых растений — 150–200 лет. Распространена карнегия к востоку от р. Колорадо; в горы идёт до высоты 1 500 м. Вес старых экземпляров может достигать 2 000–4 000 кг, в отдельных случаях 6 000–7 000 кг. Воды содержится от 85 до 91%. Крупные экземпляры карнегии запасают до 2 000–3 000 л воды и могут больше года обходиться без новых поступлений влаги. *Ferocactus wislizenii* используется индейцами в качестве источника питьевой воды в пустыне. Они срубают верхушку и выдалбливают деревянным пестиком углубление, где накапливается клеточный сок, который можно вычерпывать пригоршнями и пить. Но, как пишет Г. Вальтер на основании собственного опыта, вкус этого сока ужасный, однако для человека, гибнущего от жажды, вкус уже не имеет никакого значения.

Если кактусы стеблевые, то агавы — листовые суккуленты. **Агавы** (*Agave*) сем. **Агавовые** (*Agavaceae*) насчитывают около 100 видов. Это монокарпики (рис. 216). Листья их очень крупные, мясистые, у некоторых видов достигают массы 10 кг. **Агава американская** (*A. americana*) — столетняя агава, разводится в Мексике. Цветонос её достигает 6–8 м высоты. Из сока, вытекающего из срезанных молодых соцветий, в Мексике готовят опьяняющий напиток — мексиканское пиво «пульку», а из волокон листьев получают пряжу «питэ». Листья агавы текстильной, или сизаля (*A. textilis*, *A. sisalana*) применяют для получения прочного волокна «сизаль».

Род **Фукиерия** (*Fouquieria*) сем. **Фукиериевые** (*Fouquieriaceae*) — эндемичный род, развит только в пустыне Сонора. Окавилло (*F. splendens*) растёт на каменистой и щебнистой почве. Около 25 тонких побегов высотой 3–4(10) м отходят от корневой шейки под углом 45° (рис. 217, вклейка). Удлиненные побеги развиваются только в период летних дождей. Они несут нежные листья, пластинки которых скоро опадают, а листовые черешки превращаются в колючки. В их пазухах появляются укороченные побеги с пучком нежных листьев длиной до 4 см и шириной до 1,5 см. Как только пересохнет почва, эти листья желтеют и опадают. У растения за сезон листья могут развиваться по 5–6 раз. В конце периода зимних дождей распускаются ярко-красные кисти соцветий.

На Калифорнийском полуострове встречается **идрия колончатая** (*Idria columnaris*) из этого же семейства; на испанском языке она называется «сигтío» (свеча) (рис. 218). Это древесная порода высотой 16–18 м. Стволы имеют бутылкообразную форму. В нижней утолщённой части ствола диаметром 50–60(75) см накапливается вода. От ствола отходят тонкие горизонтально направленные ветви с листьями ксероморфной структуры. Верхушка ствола напоминает хлыст. Многочисленные шипы, покрывающие и ствол и веточки, листового происхождения. Внутри ствола, особенно у его ос-



Рис. 216. Агава (*Agava americana*) на мексиканском плоскогорье По: Альбом по географии растений, 1902.

нования, находится мягкая, сочная сердцевина, которую в засуху рубят и скармливают скоту. Это удивительное растение нередко описывается в книжках, посвящённых ботаническим курьёзам, так как поражает всех своим обликом. Журналисты окрестили его «самым эксцентричным деревом Америки», «прихотливым кошмаром колдовских садов Нижней Калифорнии» (Жизнь растений, т. 5, 1981).

Креозотовый куст (*Larrea mexicana*) сем. **Парнолистниковые** (*Zygophyllaceae*). Кроме пустыни Сонора, ларрея распространена в пустыне Мохаве, встречается в отдельных частях пустыни Большого Бассейна. Близкие виды характерны для засушливых областей Аргентины. Ларрея отличается незначительной требовательностью и исключительной приспособляемостью к окружающей среде. Может больше года обходиться без воды, но может расти и там, где годовая норма осадков 500 мм, при этом меняется только габитус растения. Это кустарник, сильно ветвящийся у поверхности почвы; нижние ветви распластаны почти горизонтально чуть выше поверхности почвы. В благоприятных условиях ларрея достигает высоты нескольких метров с листьями до 28 мм. В неблагоприятных условиях куст имеет небольшие размеры, а листья не превышают 4 мм. При увеличении сухости листья опадают. После длительного периода засухи при первых же дождях на кустах появляются мелкие жёлтые цветки.

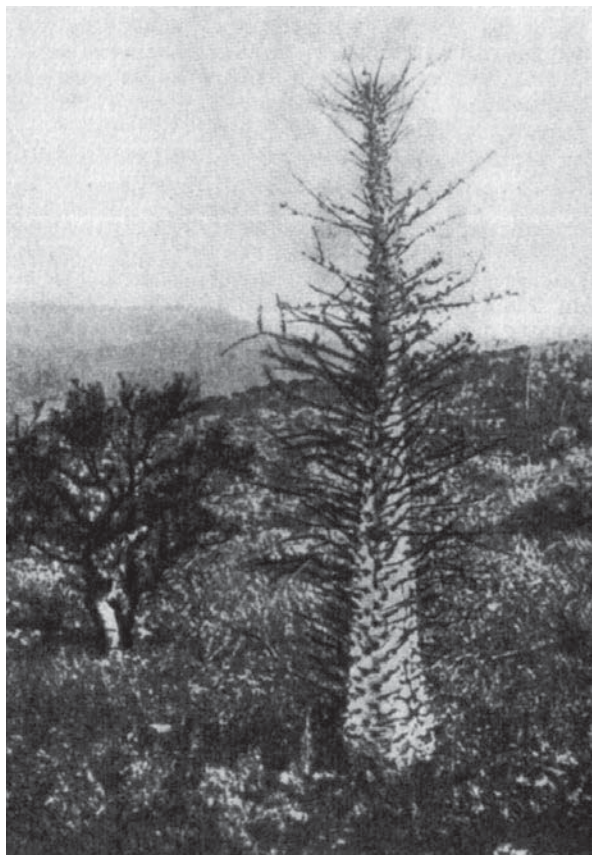


Рис. 218. Идрия колончатая, или «свеча» (*Idria columnaris*). По: Вальтер, 1968.

Кусты в пустыне разбросаны на расстоянии от 1 до 30 м, но большая часть поверхности почвы, особенно летом, лишена всякой растительности. Все виды ларреи имеют ещё одну особенность — после каждого дождя растения издают неприятный запах креозота, возникающий из-за содержащихся в их тканях смолоподобных веществ.

В креозотовой пустыне очень интересны сообщества с господством древовидной **юкки** (*Yucca*) из сем. агавовые. Её одревесневшие ветвящиеся стволы с пучком жёстких коротких листьев на концах ветвей достигают высоты 4,5–9 м (рис. 219 219а, и вклейка) и разбросаны друг от друга на расстоянии от 15 до 100 м, причём пространство между ними может быть занято низкими кустарника-

ми. Старые отмершие листья юкки, свешиваясь вниз, образуют своеобразный защитный чехол, предохраняющий верхнюю часть стебля от иссушения. Концы листьев используются как иглы, а из волокон плетут канаты и верёвки.

Обширные **пустыни Северной Африки** и **Аравийского полуострова** являются частью тропическими, частью субтропическими. Резкую границу между теми и другими провести трудно. Величайшая пустыня мира, поражающая воображение — это североафриканская **пустыня Сахара**. Своё название она получила от арабского слова «сахра», означающего «пустынный край», или «дикая местность». Дж.Л. Клаудсли-Томпсон пишет: «В ослепительном блеске знойного полдня, когда газели и верблюды стараются спрятаться в скудной тени голых скал или редкой растительности, а солёный пот разъедает ваши глаза, пустыню вполне можно принять за один из дантовских кругов ада, но в вечерней прохладе, когда малиновое солнце окрашивает небосклон в цвет индиго и освещает разбросанные по небу облака фиолетовыми лучами, этот причудливый дикий пейзаж нередко бывает поразительно красив» («Сахара», 1990, с. 9). Протяжённость Сахары от Атлантического океана до Красного моря превышает 6 000 км, а с севера на юг простирается на расстояние более 1 800 км. Площадь достигает примерно 9 млн. км² (рис. 220). В Сахаре выделяется несколько бессточных впадин, отрезанных от моря складчатыми горами Атласа, Ливийским и Нубийским поднятиями. На фоне более или менее выровненной поверхности имеются отдельные

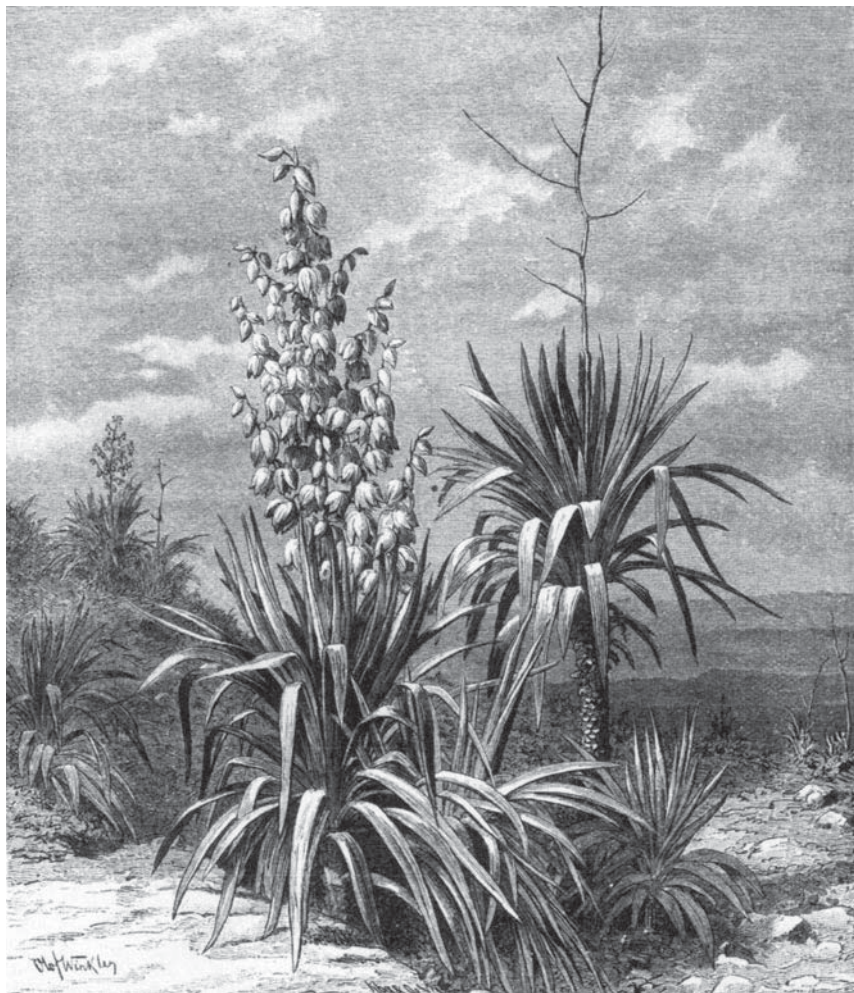


Рис. 219. Юкка (*Yucca gloriosa*) По: Альбом по географии растений, 1902.

более высокие горные массивы. Это нагорье Ахаггар с горой Тахат высотой 3 000 м, нагорье Тибести с горой Эми-Куси высотой 3 415 м над ур. моря.

Северная граница субтропической части пустыни Сахары совпадает с границей промышленной культуры финиковой пальмы, поскольку пальма может культивироваться лишь в областях с достаточно высокой температурой при большой сухости воздуха и полном отсутствии холодных периодов. Граница возделывания финиковой пальмы совпадает на западе с южным склоном Анти-Атласа и Сахарского Атласа. Южная граница Сахары проходит приблизительно по 19° с.ш. в западной части Африки и 18° с.ш. в восточной. Переходная область между южной Сахарой и областью развития саванн в Судане называется зоной Сахель. Она находится между 20° и 16° с.ш. «Sahel» означает берег, эта зона является берегом обширных пустынь, расположенных на севере.

По режиму осадков в Сахаре выделяют три зоны: северная, центральная и южная. В северной зоне осадки выпадают зимой, и количество их не превышает 200 мм за

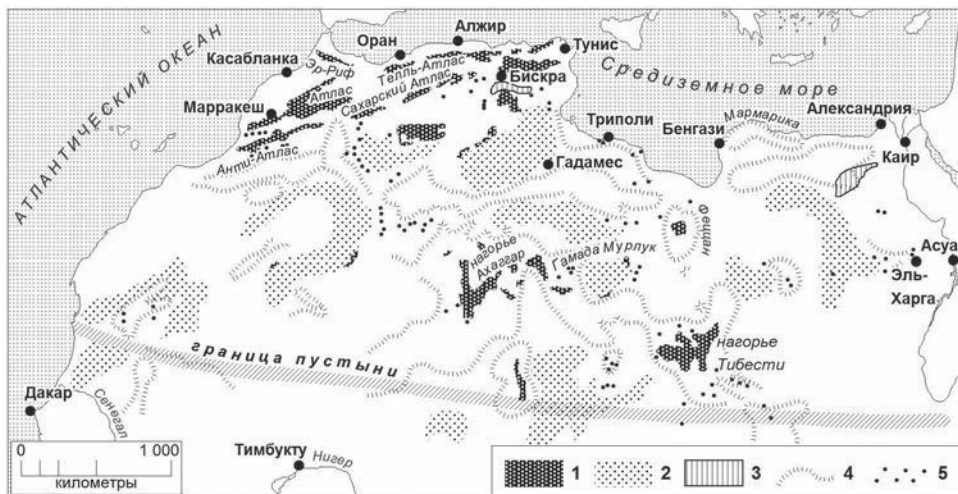


Рис. 220. Карта пустыни Сахара: 1 — горные системы, 2 — пески, 3 — впадины, лежащие ниже уровня моря, 4 — уступы высокогорных плато, 5 — источники. По: Вальтер, 1968, изменено.

год. К югу количество осадков постепенно уменьшается, и в центральной зоне они выпадают лишь эпизодически. Поэтому эта область отличается крайней бедностью видового состава. Здесь встречается всего 6–8 видов растений и, как отмечает Г. Вальтер, он не встретил ни одного растения на протяжении 200 км. Ещё дальше к югу количество осадков медленно возрастает, но здесь они выпадают летом, что показано на климатодиаграммах (рис. 221).

Поскольку в пустыне не происходит накопления гумуса, здесь распространены примитивные почвы — продукты физического выветривания горных пород. По характеру субстрата (почво-грунта) в Сахаре распространены следующие типы пустынь. **Каменные пустыни**, или **гамада**, формируются в результате разрушения осадочных пород морского происхождения мелового и третичного возраста. Они занимают наибольшие площади в Сахаре. Поверхность гамады местами глубоко рассекается каньоноподобными долинами, крутые склоны которых покрыты каменными осыпями. На утёсах, обломках образуется чёрно-бурый «пустынный загар», состоящий из окислов железа, марганца и кремнезёма. Он придает каменной пустыне мрачный облик. В почве мало запасов влаги и высокое содержание солей, поэтому в каменной пустыне растения обычно не развиваются. **Щебнистые пустыни**, или **серир** распространены между Каиром и Суэцем. Они образовались в результате выветривания флювиальных отложений. В щебнистых пустынях под слоем щебня, находящимся на поверхности, накапливается гипс в виде тонкой порошковидной массы. Щебнистая пустыня слабо засолена, но тем не менее содержание хлоридов может достигать 1%. Слой щебня бывает настолько плотным, что корни растений с трудом проникают сквозь него. В центральных частях Сахары в щебнистой пустыне растения не встречаются. В условиях же более влажных (южноалжирская Сахара) распространены приземистые древесно-кустарниковые формы с мощной корневой системой, проникающей в трещины скал и глубоко в грунт (**заросли саксаула**). **Песчаные пустыни**, или **эрг** (**арег**) занимают всего 20% площади Сахары. Они характеризуются серповидными дюнами,

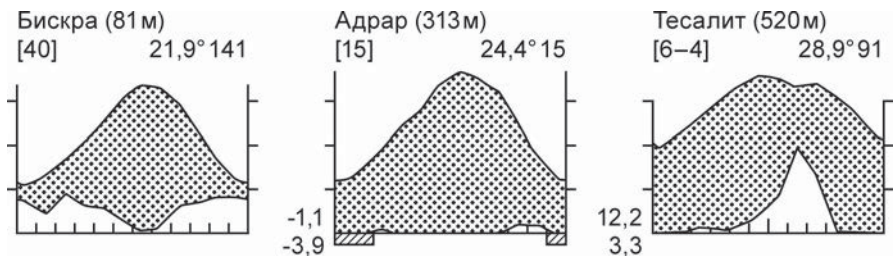


Рис. 221. Климатодиаграммы северной, центральной и южной Сахары. По: Вальтер, 1968, изменено.

барханами, пологими с наветренной стороны и крутыми с подветренной. При устойчивом направлении ветра дюны движутся, сухой песок перевевается. При частой смене ветров дюны не двигаются и только их гребень постоянно перемещается. В наиболее жаркой области песок покрыт плёнкой из окиси железа и имеет красноватый оттенок, тогда местность кажется окрашена в ярко-красный цвет. В более влажных условиях, вблизи побережья, пески имеют жёлто-бурую окраску. На движущихся дюнах, образованных непрерывно перемещающимся и совершенно сухим песком, растения не развиваются. На менее подвижных песках встречаются растения, корни которых достигают влажных слоёв. Здесь растут **тамариск** (*Tamarix articulata*), **эфедра** (*Ephedra alata*), **дрок** (*Genista saharae*), **джузгун** (*Calligonum comosum*), в травяном покрове **аристиды** (*Aristida pungens*), **сыть** (*Cyperus conglomeratus*) и эндемичный злак **дантония** (*Danthonia fragilis*).

Глинистые засоленные пустыни, или **шотты** в Сахаре играют незначительную роль. Солончаки встречаются в Северной Сахаре (север Алжира и Туниса, где тянутся на юг по вади Рир и по вади Саура и её притокам). На засоленных землях растут растения-галофиты. Это **сарсазан** (*Halocnemum strobilaceum*), **солерос** (*Salicornia arabica*), **солянка** (*Salsola sieberi*), **зигофиллюм** (*Zygophyllum geslini*), **сведа** (*Suaeda verticillata*) и разнообразные виды **тамариска** (*Tamarix*). У галофитов существуют разные приспособительные механизмы освобождения от избыточного количества соли. Во-первых, на фотосинтезирующих органах имеются железы, выводящие соли. Солевые железы хорошо выражены у многих видов тамариска. Если потрясти его ветви, с них посыплется солёная пыль. Во-вторых, выведение солей может происходить с помощью соленакапливающих пузырей (рис. 222). В них концентрация солей выше, чем в мезофильных клетках, правда, такие пузыри действуют в течение короткого времени, например, у видов лебеды (*Atriplex*). У третьих видов наблюдается сбрасывание соленасыщенных органов, например, листьев, когда в них

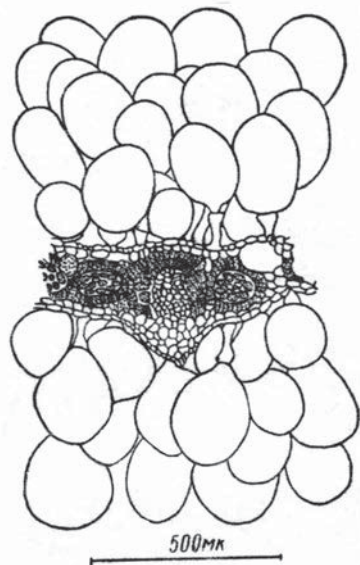


Рис. 222. Пузыревидные волоски у лебеды мягкой (*Atriplex mollis*), покрывающие поверхность листа, значительно превышают толщину мезофилла. По: Гордеева, Стрелкова, 1968.

накопится нежелательное количество соли, что характерно для ситника (*Juncus maritimus*). И наконец, некоторые галофиты переносят высокие концентрации солей в клеточном соке благодаря повышенной суккулентности. Большое поступление хлоридов приводит к набуханию белков и к особой ионной гидратации протоплазмы. При поглощении воды это приводит к гипертрофии клеток, развивается суккулентность. Она характерна для солянок, солероса, сарсазана.

Колебания климата Сахары в отдалённом прошлом и связанные с ними изменения в растительном покрове порождали догадки о том, что нынешняя пустыня была когда-то покрыта лесами. Как отмечает Г.Е. Виккенс («Сахара», 1990), в течение позднемелового периода и палеоцена (75–55 млн. лет назад) Африканский континент располагался на 15–18° южнее его нынешнего положения, так что экватор проходил тогда через область, известную ныне как центральная Сахара. Ископаемые остатки свидетельствуют о широком распространении тропического дождевого леса в низменных районах и обильно увлажняемой саванны на большей части Сахары с предположительно горным дождевым лесом на докембрийских массивах — нынешних Ахаггаре, Аире и Тибести. Не исключено, что отдельные районы были засушливыми либо потому, что располагались в области высокого атмосферного давления, либо потому, что этому способствовал характер подстилающей поверхности.

В настоящее время флора Сахары насчитывает примерно 1 200 видов, из них около 300 видов эндемичных, 104 семейства покрытосеменных, 10 семейств споровых растений. В таблице 9 показано видовое разнообразие шести крупнейших семейств (по данным Quezel, 1978, цит. по: «Сахара», 1990).

В Сахаре растения в основном приурочены к сухим долинам временных водотоков (вадиям) и оазисам — выходам ключей. Здесь широко распространены **финиковая пальма** (рис. 30), несколько видов **акаций**, называемых гумми-акациями, так как они дают клейкое вещество (рис. 140), **пальма дум** (рис. 158). Среди характерных растений Сахары следует назвать афильные кустарники с крайне редуцированными листьями. Это и **эфедра крылатая** (*Ephedra alata*) из голосеменных, **джузгун хохлатый** (*Calligonum comosum*) из гречишных; из бобовых **ретам** (*Retama retam*) и **дрок сахарский** (*Genista saharae*), чьи яркие мотылькового вида цветки хорошо заметны на голых стеблях. Широко представлены колючие растения, например, **верблюжья колючка африканская** (*Alhagi africana*) и **цилла колючая** (*Cilla pungens*). Встречаются некоторые виды ковыля, например, **ковыль трава-альфа** (*Stipa tenasissima*) с мощными

Таблица 9. Видовое богатство основных семейств Сахары.

Семейства	Число родов	Число видов	Число эндемичных видов
Сложноцветные	80	164	13
Злаки	74	203	19
Крестоцветные	44	74	12
Бобовые	30	154	21
Маревые	23	64	2
Гвоздичные	22	73	13

дернинами высотой до 1,5 м с узкими длинными листьями, стебли и листья которого используются для изготовления бумаги, из волокон плетут циновки, канаты, грубые ткани. В песчаных пустынях нередко **аристида колючая** (*Aristida pungens*), у которой поверхностные корни находятся в футлярах из сцементированных песчинок и могут достигать длины 20 м. Таким образом корни злака защищаются от высыхания. Распространён здесь кочующий **съедобный лишайник** (*Leconora esculenta*), называемый ещё «лишайниковая манна», или «манна небесная» (рис. 209). Не прикреплённые к почве небольшие засохшие комочки лишайника ветром или потоками воды во время дождей могут переноситься на довольно большие расстояния. В голодные годы эти комочки с горошину или лесной орех перемалываются и идут в пищу. Они явились манной небесной для иудеев, переселявшихся из Египта в земли обетованные. Интересны небольшие цветковые растения под названием «**иерихонские розы**» (легенда об ожившей розе из г. Иерихон). Это **одонтоспермум** (*Odontospermum pygmaeus*) из сем. сложноцветных и **анастатика** (*Anastatica hierochuntica*) из сем. крестоцветных. Эти небольшие однолетние растения известны как перекаати-поле, обладающие отрицательным гигроскопическим движением. Плоды созревают к началу засушливого сезона. К этому времени многочисленные веточки анастатики плотно сжимаются, и округлые плоские стручочки остаются внутри комочка (рис. 223). Приняв шаровидную форму, высохшие стебли отрываются ветром от корня и перекаатываются. С наступлением дождей смоченные веточки вновь выпрямляются, этим напоминая распутившиеся бутоны розы. Именно тогда, при обильном увлажнении, стручочки вскрываются и рассеивают семена.

По берегам Нила одним из главных компонентов водно-болотной растительности является знаменитый **папирус** (*Cyperus papyrus*) из сем. **Осоковые** (*Cyperaceae*), который более 30 веков, с древнейших времён до раннего средневековья, служил источником для получения писчего материала. Папирус — гигантское многолетнее травянистое растение с почти безлистными стеблями высотой до 4–5 м и диаметром до

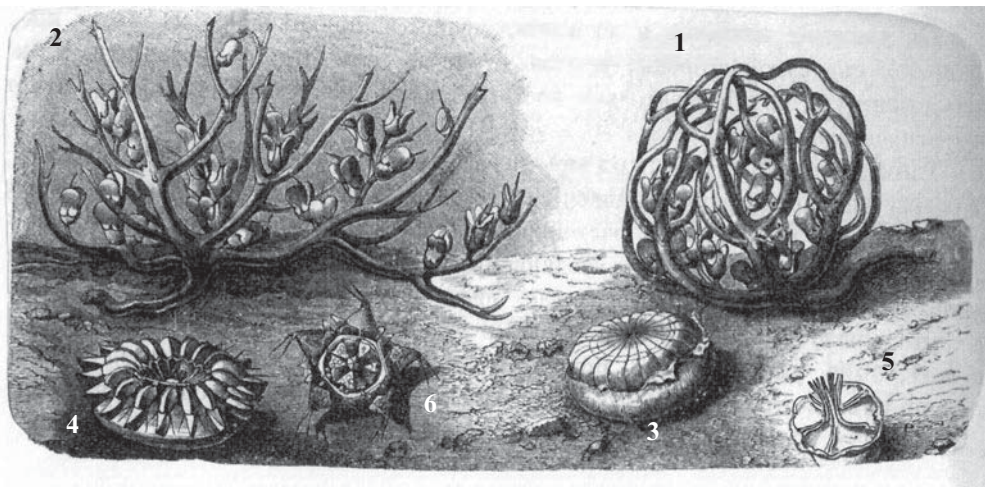


Рис. 223. Плоды, раскрывающиеся после смачивания водою: 1 — *Anastatica hierochuntica*, сухая, 2 — она же смоченная; 3 — плод *Mesembryanthemum candolleianum*, сухой, 4 — он же, смоченный; 5 — плод *Mesembryanthemum annuum*, сухой, 6 — он же, смоченный. По: Кернер, 1903.



Рис. 224. Папирус (*Cyperus papyrus*) на Ниле. По: Альбом по географии растений, 1902.

7 см (рис. 224). При основании стебель окружен кожистыми бурыми чешуевидными влагалищами. Крупные, до 90 см в диаметре, зонтиковидные соцветия состоят из многочисленных (до 100–200) равных лучей первого порядка длиной 12–45 см. Лучи первого порядка образуют 3–5 лучей второго порядка, снабжённых при основании поникающими узкими листьями и несущих цилиндрические колосья длиной 1–2 см, состоящих из небольших плоских колосков. С глубокой древности папирус использовался в Египте, где он произрастал дико или был интродуцирован из тропических районов Африки. Писчий материал, который делали из папируса, был изобретён в Древнем Египте в начале III тысячелетия до н.э. Для его получения сердцевину свежих стеблей разрезали вдоль на узкие, шириной с палец, полоски, которые раскладывали в два слоя так, что полоски одного слоя располагались в продольном, а другого — в поперечном направлении, причём края полосок слегка налегали друг на друга. Затем оба слоя сильно сдавливали, и благодаря содержанию в сердцевине папируса клейкого вещества они склеивались, образуя эластичные листы. Их высушивали на солнце, полировали кусочками слоновой кости и склеивали в свитки шириной 20–30 см и длиной до 10, а иногда и до 40 м.

Папирус как писчий материал использовали в Египте ещё в IX веке н.э., хотя уже с VIII века н.э. его стала вытеснять бумага, изобретённая в Китае. В XII веке производство папируса в Египте окончательно прекратилось. К концу XIX века папирус в Египте

полностью исчез. Сохранилась небольшая заросль папируса в одном месте дельты Нила. В Древнем Египте папирус широко использовали и для других целей. В сочинениях Галена, Диоскорида, а позднее исламских учёных содержатся сведения о целебных свойствах папируса. Корневище папируса и основания молодых стеблей употребляли в пищу. Из корневища делали домашнюю утварь, использовали его и на топливо. Из стеблей этого растения изготавливали ткани, циновки, рогожи, корзины, верёвки, канаты, а также обувь (сандалии). В сочинениях древнегреческого историка Геродота (450 г. до н.э.) говорится, что египетским жрецам разрешалось носить только обувь, сделанную из папируса. С доисторических времён из стеблей папируса строили прочные, лёгкие, водонепроницаемые лодки и плоты, которые служили для охоты, рыбной ловли и как средство передвижения. Папирус широко воспроизводили в искусстве и архитектуре Древнего Египта («Жизнь растений», т. 6, 1982).

Пустыни Южной Африки

К субтропическим пустыням в Южной Африке относятся пустыни Намиб, Калахари и Карру.

Пустыня Намиб простирается узкой полосой, ширина которой около 100 км, вдоль Атлантического океана от 15° до 33° ю.ш. и омывается холодным Бенгальским течением (рис. 225). Единственными реками, несущими воду, на юге является р. Оранжевая, а на севере — Кунене. В основном здесь преобладают сухие русла периодических водотоков. В южной части пустыни (от р. Оранжевая до бухты Людериц), представляющей область подвижных дюн, сказывается влияние зимних дождей; в средней (до мыса Кросс) и северной (к северу от мыса Кросс) частях — влияние тропических летних дождей, конечно, в случае, если осадки вообще выпадают. Количество их обычно составляет менее 10 мм, в отдельные годы их с трудом можно измерить. Очень редко количество осадков достигает 30 мм (рис. 226). Но в связи с тем, что пустыня Намиб омывается холодным течением, а сама пустыня сильно нагревается днём, в ночное время на материк в юго-западном направлении движется туман, постоянно стоящий над холодным морским течением. Вот почему пустыню Намиб называют пустыней туманов. Туман рассеивается только днём, когда почва пустыни нагревается. Туман редко проникает вглубь материка более чем на 50 км. Количество осадков, приносимых туманом достаточно велико, и ночью в г. Свакопмунде вода непрерывно капает с крыш. Если приходится ночевать в пустыне, то утром одежда бывает совершенно мокрой. На песчаных почвах роса проникает вглубь едва на 2,0–3,5 см, а на глинистых почвах — всего лишь на 1–2 см. Как только туман рассеивается и солнце прогревает почву, эта влага немедленно испаряется. Осадки в виде тумана, выпадающие на каменистых почвах и на скалах, стекают с них, как с крыш дома, и проникают в трещины, где вода защищена от испарения.

В зависимости от условий среды растительность пустыни подразделяется на растительность равнин (прибрежной части и внутриконтинентальной); растительность скал и растительность русел временных водотоков со слабосоленовой и соленовой водой. Равнинные прибрежные части пустыни Намиб совершенно лишены растительности за исключением мест с близким уровнем грунтовых вод, где в составе покрова преобладают **хрустальные травы** (*Mesembryanthemum salicornioides*) и **зифиллум** (*Zygophyllum simplex*). Во внутриконтинентальных районах развиваются злаки — различные виды **аристид** (*Aristida*).

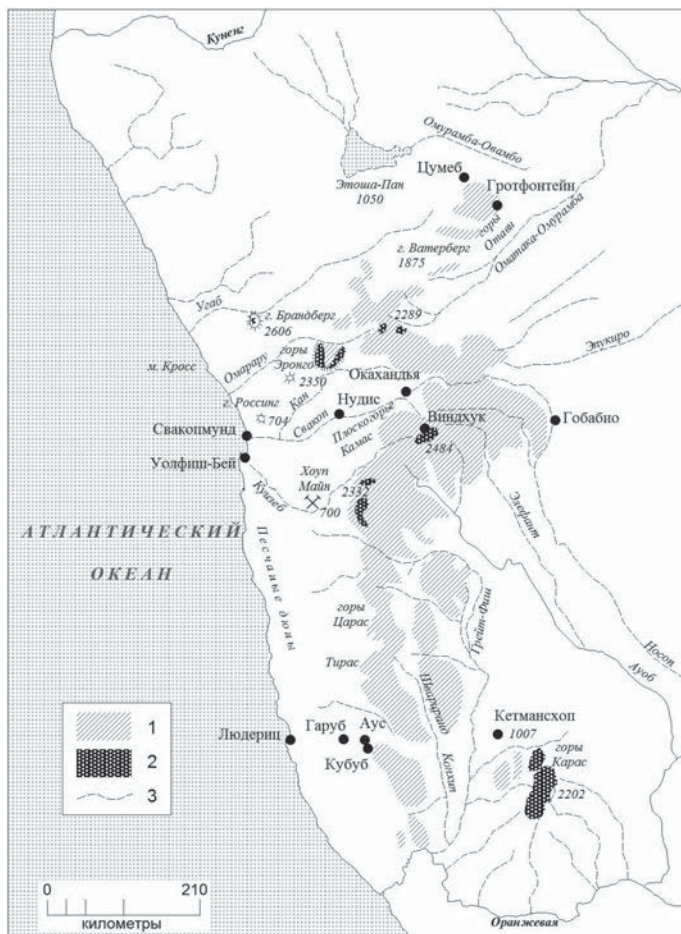


Рис. 225. Карта пустыни Намиб, расположенная в прибрежной полосе шириной около 100 км. 1 — возвышенные участки внутреннего плато (1 500–2 000 м над ур.м.); 2 — горные поднятия (выше 2 000 м); 3 — долины пересыхающих рек. По: Вальтер, 1968, изменено.

На скалах распространены стеблевые суккуленты **молочай** (*Euphorbia brachyata*), листовые виды **литопсов** (*Lithops*) и стеблевые суккуленты, временами облиственные виды **пеларгоний** (*Pelargonium*). На окраине пустыни Намиб, где туманы особенно часты, все скалы и обломки пород покрыты лишайниками.

Русла временных водотоков и долины пересыхающих рек являются наиболее благоприятными местообитаниями для развития растений. При заполнении русла водой песок речного ложа промачивается на большую глубину и сохраняет влагу на протяжении многих лет даже в поверхностных слоях. Кроме этого происходит обогащение почвы солями и здесь растут галофиты (кусты *Tamarix*, *Zygophyllum stapfii*, *Salsola*, *Suaeda*).

Свакопмунд (10 м)

15,3° 15'



Рис. 226. Климатодиаграмма Свакопмунда. По: Вальтер, 1968, изменено.



Рис. 227. Вельвичия удивительная (*Welwitschia mirabilis*) в пустыне Калахари. По: Альбом по географии растений, 1902.

Но наиболее интересным и известным растением пустыни Намиб является **вельвичия удивительная** (*Welwitschia mirabilis*) — двудомное растение из голосеменных (рис. 227). Растение названо в честь немецкого ботаника Фридриха Вельвича, открывшего это необычное растение в каменистой пустыне Намиб в 1860 г. Это эндем пустыни Намиб, однако и в пределах пустыни этот вид встречается лишь в узкой полосе, расположенной примерно в 50 км от берега и простирающейся с перерывами от Хоуп-Майн между Куизебом и Свакопом до Мосамедиша на юге Анголы.

Вельвичия не похожа ни на одно из известных растений. «Не дерево, не куст, не трава, а нечто совершенно своеобразное» — так охарактеризовал это растение видный систематик Б.М. Козо-Полянский в 1922 г. Это удивительное дерево-карлик, настоящий «монстр» среди растений. Она имеет толстый редькообразный ствол до 50 см высотой и до 1 м в диаметре, похожий на пень, от которого отходит длинный стержневой корень. Большая часть ствола представляет собой подсемядольное колено, которое почти всё скрыто в земле. Верхняя надземная часть ствола не только подсемядольное, но и первое надсемядольное колено имеет седловидно-двулопастной вид и по краям лопастей крест-накрест расположены по одному листу. Эти два супротивных широких, ребристых, параллельнонервных зеленовато-коричневых кожистых листа вельвичии длиной до 2–3(6–8) м и шириной 30 см остаются на всю жизнь растения, которая может длиться до 2 000 лет. Листья имеют неограниченный рост при основании и в год нарастают на 8–16 см. У взрослого растения листья разрываются на длинные ленты, постепенно отмирающие на своих концах, которые на раскалённой почве пустыни от ветра измочаливаются. Женские экземпляры образуют семена, но возобновление очень плохое, так как формируется много пустых семян, здоровые се-

мена прорастают через 8–10 дней. Проросток вельвичии имеет две семядоли и два листа. Семядоли сохраняются два или три года, а затем опадают. В пазухе каждой семядоли появляется почка, которая уплощается и расширяется, пока обе почки не встретятся, образуя сплошной покров, под которым скрывается остановившаяся в росте верхушка стебля.

На восток от пустыни Намиб, в центральной части Южной Африки, лежит природная область **Калахари**. Она расположена в пределах Ботсваны, ЮАР, Намибии, Замбии, Зимбабве и Анголы и представляет собой обширную впадину (высотой 900–1 000 м над ур. моря) с эоловыми формами рельефа. Здесь преобладают травянистые, хотя и разреженные пространства с рядом древесных пород (виды акаций) — это опустыненные саванны, на севере — парковые саванны, а на юго-западе — песчаные пустыни с обилием злаков.

Южно-африканская пустыня **Карру** — это пустынные и полупустынные плато и межгорные впадины к югу от р. Оранжевая. Различают: Малое Карру (высотой 300–600 м) — продольная долина в Капских горах; Большое Карру (высота 450–750 м) — впадина между Капскими горами и Большим Уступом; Верхнее Карру (высота 1000–1500 м) — плато между Большим Уступом и р. Оранжевой (рис. 228). Большое Карру характеризуется высокими температурами и годовым количеством осадков, не превышающим 200 мм. Дожди идут осенью, но к востоку количество летних дождей возрастает (рис. 229). Для пустыни Карру характерны суккуленты, по обилию которых Карру подобна мексиканским пустыням и полупустыням. К стеблевым суккулентам в Большом Карру относятся виды **молочаев** (*Euphorbia*) с поднимающимися вверх колонновидными стеблями, похожими на кактусы, и виды сем. **Ластониевых**



Рис. 228. Карта пустыни Карру. Заштрихована территория распространения растительности Капского флористического царства, где осадки выпадают зимой. По: Вальтер, 1968, изменено.

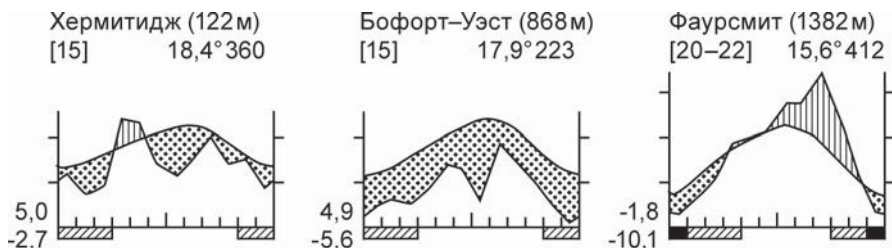


Рис. 229. Климатдиаграммы области Карру. По: Вальтер, 1968, изменено.

(*Asclepiadaceae*): невысокие **стапелии** (*Stapelia*) с крупными цветками, напоминающими пятиконечную звезду, и **худии** (*Hoodia*); а также виды **пеларгонииум** (*Pelargonium*). Широко представлены здесь и листовые суккуленты: из **Толстянковых** (*Crassulaceae*) **котиledon пучковатый** (*Cotyledon fascicularis*) и **толстянки** (*Crassula*); из аизооновых **литопсы** (*Litops*) и эндемичные для Южной Африки лилейные **алоэ** (*Aloe*), **гавортия** (*Haworthia*), **гастерия** (*Gasteria*). К растениям с подземными запасующими органами относятся виды **аспарагуса** (*Asparagus*). Наряду с суккулентами широко распространены **геофиты** из ирисовых (*Iridaceae*), лилейных (*Liliaceae*), амариллисовых (*Amaryllidaceae*) и **клубневые кислицы** (*Oxalis*). Обильные весенние дожди превращают обширные территории в течение 1–2 месяцев в настоящее море цветов. В местах, хорошо обеспеченных влагой, растут довольно крупные древесные породы, например, из маслиновых **маслина бородавчатая** (*Olea verrucosa*), из санталовых **озирис** (*Osyris*), из анакардиевых **сумах ланцетный** (*Rhus lancea*), из ивовых **ива капская** (*Salix capensis*) и некоторые виды **акаций**. В отдельных бессточных котловинах с засоленной почвой развиваются **галофиты**: виды **тамариска** (*Tamarix*), **солянок** (*Salsola*), **лебеда соляная** (*Atriplex halimus*) и виды **мезембриантемума** (*Mesembryanthemum*) из аизооновых. Некоторые из них напоминают серо-зелёные или коричневые камни. Но после первых дождей они покрываются красными, жёлтыми, синими цветками, похожими на соцветия сложноцветных. Плоды и семена «хрустальных трав» мезембриантемумов обладают тем же свойством, что и «иерихонские розы», характерные для пустыни Сахары (рис. 223). Плоды (коробочки) этих растений в сухую погоду остаются замкнутыми. Но как только они будут смочены, створки, расположенные над брюшными швами гнёзд плода, отгибаются назад, брюшные швы расступятся, и, удерживаемые до того времени под двойным замком, семена вымываются дождем из гнёзд плода.

На севере к Большому Карру примыкает нагорье Верхнего Карру. Среднее годовое количество осадков составляет 412 мм. Осадки выпадают летом, зимние месяцы отличаются засушливостью. Вследствие значительной высоты (1 100–1 500 м над ур. моря) зимы в Верхнем Карру холодные, ночью часто бывают заморозки. Крутые склоны возвышенностей Верхнего Карру покрыты крупнокаменными осыпями, где ранее преобладала вечнозелёная **маслина бородавчатая** (*Olea verrucosa*). В настоящее время древостои её сильно изрежены рубками. Основной фон образуют кустарники и кустарнички: **сумах** (*Rhus erosa*), **озирис** (*Osyris compressa*) и **диоспирис** (*Diospyros microphylla*). Засоленные участки окружены кустарниками (*Pentzia incana*, *Pteronia glauca*, *Eriocephalus salsola*). Здесь встречаются *Salsola*, *Suaeda* и виды рода *Mesembryanthemum*.

Пустыни Австралии

В центральной части материка вокруг оз. Эйр по бессточным равнинам расположены пустыни. На западе континента находятся пустыня Виктория и Большая песчаная пустыня. Между этими пустынями по 24° ю.ш. лежит каменная пустыня Гибсон. Она представляет собой волнистую равнину, покрытую щебнем (рис. 230). Поверхность почвы внутренних аридных районов покрыта слоем латеритной корки, под ней находятся каолиновые глины, которые хорошо удерживают воду. В местах, где количество осадков от 120 до 200 мм в год и корка разрушена, водоснабжение растений относительно удовлетворительное, поэтому больших участков суши, лишённых растений, здесь нет. Растительный покров полупустынного типа.

Огромные территории песков в центре и на западе континента называются «спинифексовыми» пустынями (рис. 231), так как покрыты зарослями пустынных злаков из рода **спинифекс** (*Spinifex*) и **триодия** (*Triodia*). Это хорошие закрепители песков, они обладают способностью давать многочисленные боковые побеги, легко укореняющиеся в узлах и образующие все новые дернины. Из трёх видов рода спинифекс, распространённых в Австралии, наиболее характерным является **спинифекс парадоксальный** (*S. paradoxus*), образующий почти чистые заросли на довольно больших площадях. Это двудомный синеваго-зелёный жёсткий злак с длинными ползучими побегами и узкими листьями. Его соцветия величиной с голову, лёгкие, как пух, в основании имеют общий шиловидный прицветник и жёсткие эластичные длинные колосковые чешуйки, расходящиеся во все стороны, из-за чего соцветие приобретает шарообразный вид (рис. 232). При созревании зерновок соцветия целиком отрываются

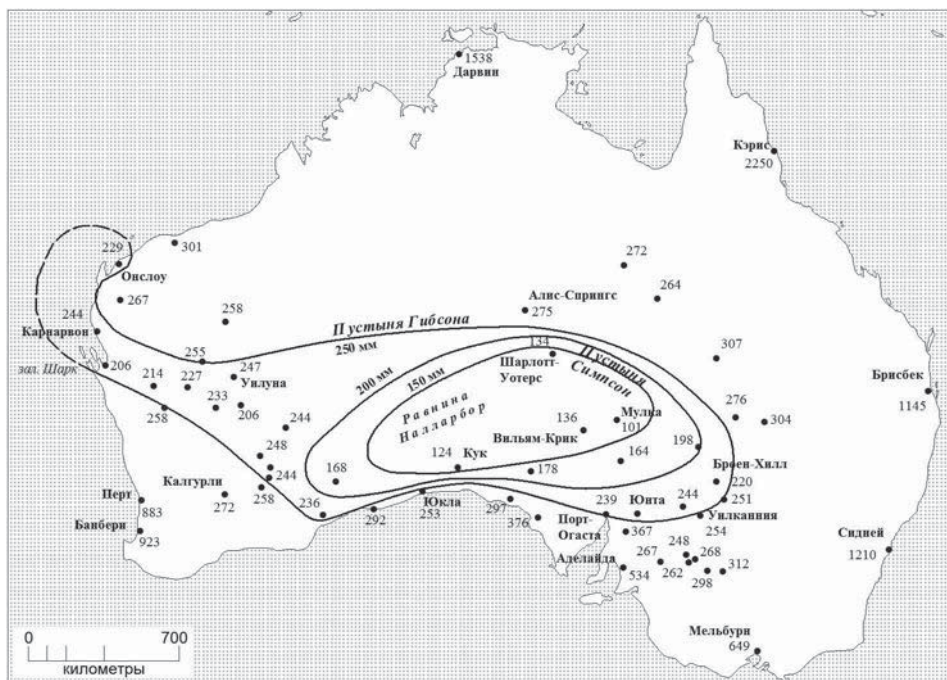


Рис. 230. Карта Австралии. Аридные области с годовым количеством осадков менее 250 мм, около 200 мм и менее 150 мм в год. По: Вальтер, 1968, изменено.



Рис. 231. Пустыня заросшая спинифексом (*Spinifex*) в центральной Австралии. По: Альбом по географии растений, 1902.

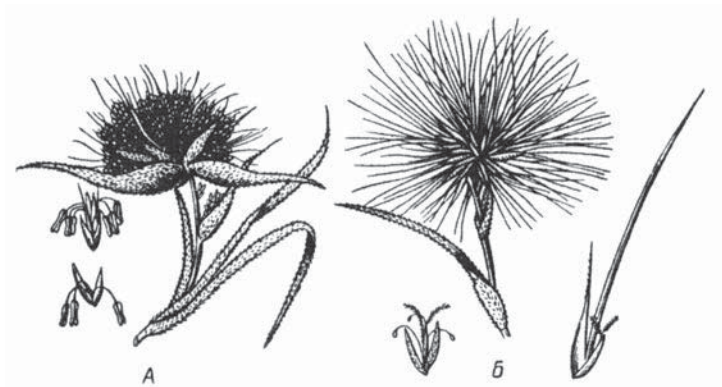


Рис. 232. Злак спинифекс (*Spinifex*): мужские (А) и женские (Б) соцветия, отдельно цветки и колоски. По: Гордеева, Стрелкова, 1968.

ся от стебля и, гоняемые ветром по поверхности почвы, делают скачки и при этом движении рассеивают семена. Широко распространён спинифекс и на приморских дюнах Австралии. Попадая в море, шарообразные соцветия не тонут благодаря жёстким и длинным чешуям. При этом прицветник служит своеобразным парусом, пока такой шар не прибьёт к берегу, где он рассыпется. Второй ксероморфный злак — **триодия**, также образующий мощные дернины жёстких игольчато-заострённых листьев, покрытых толстым восковым налётом, из-за чего заросли триодии серо-голубого цвета.

На засоленных участках, солонцах, солончаках, в районах засоленных озёр господствуют галофитные кустарнички из **Маревых** (*Chenopodiaceae*). Это **прутняк** (*Kochia*), **лебеда** (*Atriplex*), различные **солянки** (*Salsola*). Из сем. **Парнолистниковых** (*Zygophyllaceae*) **зигофиллум** (*Zygophyllum*) и **селитрянки Шабера** (*Nitraria schoberi*). Здесь встречаются солевыносливые виды австралийских акаций, казуарины, кустарниковые эвкалипты. Высота таких сообществ от 1 до 1,5 м и растительный покров близок к полупустынным формациям.

ПУСТЫНИ УМЕРЕННОГО КЛИМАТА

К умеренным пустыням относятся пустыни Евразии, Пустыни Большого Бассейна в Северной Америке, Патагония в Южной Америке и пустыни Центральной Азии.

Пустынная зона в Евразии занимает обширную территорию, начиная с западной части Прикаспийской низменности, где граничит со степной зоной по Ергеням. Перейдя Волжско-Уральское междуречье, пустыни вливаются в Среднюю Азию, где покрывают п-ов Мангышлак и плато Устюрт, южные части Тургайской столовой страны и Казахского мелкосопочника, Бетпак-Далу, всю Туранскую низменность, на юге доходя до горных поднятий Копет-Дага, Памиро-Алая и Тянь-Шаня и на востоке до Джунгарского Алатау и Тарбагатай, проникая вглубь хребтов по долинам крупных рек, и через грабены Джунгарских ворот, долины рек Или и Кызылсу, а также через высокогорья Памира сливаясь с пустынями Центральной Азии.

Пустыни Закавказья занимают Кура-Араксинскую низменность и долины Куры и Аракса, соединяются с пустынями Малой и Передней Азии. С ними смыкаются пустынные области южной части Прикаспийской низменности, междуречья Теджена – Мургаба – Аму-Дарья, а также долины Аму-Дарья. Таким образом, перечисленные территории составляют северную часть пустынной зоны Евразии и Африки.

В этом районе находятся самые большие равнинные пустыни Средней Азии и Казахстана: Каракумы, Кызылкумы, Бетпак-Дала, Муонкум, Казахский мелкосопочник.

Кроме равнинных пустынь в пределах Средней Азии и Казахстана в Евразии на Восточном Памире на высоте выше 3 500 м над ур. моря расположены высокогорные пустыни, а по побережьям некоторых островов Северного Ледовитого океана и по каменистым россыпям гор Арктики, свободным от ледяного покрова, развиты арктические пустыни.

Равнинные пустыни Евразии развились на территории, бывшей когда-то дном Сарматского и Хвалынского морей, и на аллювиальных равнинах, связанных с тектоническими впадинами и руслами древних рек — Аму-Дарья и Сыр-Дарья. Пустыни Средней Азии геологически разновозрастны. Плато Устюрт — наиболее древняя равнина, сложена третичными морскими отложениями. Туранская низменность — более молодая территория, покрытая плиоценовыми и нижнечетвертичными континентальными отложениями, связанными с деятельностью Пра-Аму-Дарья и длительной ветровой эрозией.

Существуют различные классификации среднеазиатских пустынь, основанные на различных принципах. В зависимости от периодичности выпадения осадков, различают два основных климатических типа пустынь: 1 — пустыни, где осадки выпадают сравнительно равномерно по сезонам года, — это подзона северных пустынь; и 2 —

пустыни с резко выраженной приуроченностью осадков к определённому периоду — подзона южных пустынь. Граница между этими подзонами проходит примерно по 44° с.ш., несколько южнее Аральского моря и оз. Балхаш.

Северные пустыни занимают большую часть Устюрта, часть Сыр-Дарьинской низменности, Бетпак-Далу, Приаральские Каракумы, Муюнкум и Прибалхашские пески. Эти районы отличаются резкой континентальностью климата. Летом господствует сухая жара (абс. макс. +42 ... +44 °С); зима суровая, холодная (абс. мин. –45 ... –49 °С). Осадков выпадает от 160 до 250 мм в год, максимум в июне, минимум в феврале–марте, но ничтожными порциями они выпадают в течение всего вегетационного сезона, поэтому можно отметить, что осадки распределены почти равномерно по сезонам года.

Подзона южных пустынь занимает низовья рек Куры и Аракса в европейской части, обширные пространства Туркменских Кара-Кумов, юг Устюрта и Мангышлака, Кызыл-Кумы и левобережье р. Сыр-Дарья, все низменные равнины системы Памиро-Алая и западного Тянь-Шаня. Для южных пустынь характерна мягкая, солнечная, бесснежная зима. Осадков от 60 до 150(200) мм в год, но примерно 50% их выпадает весной, поэтому весна влажная; летом в течение 3–4 месяцев, с июня по сентябрь, длится засуха, поэтому наибольший расцвет вегетации падает на весну.

В зависимости от характера субстрата выделяют эдафические пустыни: 1 — глинистые и каменистые, они характерны для северных районов, плато Устюрт и развиты на гипсовых серозёмах; 2 — песчаные, распространены в центральных и южных районах и занимают довольно большую территорию; 3 — лёссовые, характерны для южных пустынь (юг Туркмении, предгорные районы Копет-Дага и Памиро-Алая); 4 — солончаковые, встречаются в пониженных формах рельефа, по берегам морей и озёр.

Геологическое прошлое равнинных территорий Средней Азии и Казахстана, почвенные и климатические различия, а также история и состав флоры этих районов, где преобладают ирано-туранские элементы, определили современный растительный покров пустынь. По характеру растительности выделяют полынные, полынно-солянковые, сочно-солянковые, псаммофитно-кустарниковые и саксауловые, водорослевые и лишайниковые такыры и эфемеровые пустыни, встречающиеся на лёссовых шлейфах.

Глинистые пустыни

Глинистые пустыни встречаются в северной и южной подзонах среднеазиатских и казахстанских пустынь. В глинистых пустынях распространены полынные, полынно-солянковые и сочносолянковые растительные сообщества. Внешний облик этих пустынь своеобразен: на жёлто-коричневом фоне поверхности почвы разбросаны отдельные округлые «подушки» растений серовато-зелёной и зелёной окраски (рис. 233). Площадь проективного покрытия составляет 20–40%, всюду просвечивает голая земля, часто с пустынными видами лишайников и выцветами солей на поверхности. Полынные и полынно-солянковые сообщества преобладают на серо-бурых глинистых и гипсоносных почвах. Чисто полынные ассоциации не занимают больших площадей, чаще встречаются полынно-солянковые. Из **полыней** для северных пустынь характерны **белоземельная** (*Artemisia terra-alba*), **полынь Лерха** (*A. lerceana*); в южных их сменяет **белотравная** (*A. herba-alba*), а на засоленных почвах распространена **чёрная полынь** (*A. pauciflora*). Полыни — типичные полукустарники или полукустар-



1



2

Рис. 233. 1 — глинистая пустыня с господством полыни (*Artemisia terrae albae*) и биюргуна (*Anabasis salsa*) (по: Алёхин и др., 1961); 2 — засоленные почвы, заросшие кокпеком (по: Шенников, 1950).

нички. Это промежуточная группа полудревесных растений, которые различаются по величине остающейся многолетней части и общим размерам. В пустынях полыни начинают вегетировать очень рано — в конце марта. Летом, когда наступает засуха, полыни впадают в покой, частично или полностью сбрасывают листья. В августе–сентябре температура падает, и вегетация полыней возобновляется, начинается их цветение. Благодаря способности переносить засуху и осенью вновь наращивать вегетативную массу, полыни представляют ценное пастбищное растение, а их одревесневшие побеги используются как топливо. Перечисленные полыни, являющиеся эдификаторами полынных и полынно-солянковых пустынь, относятся к подроду *Seriphidium* и по всей вероятности Туранская низменность, где встречается наибольшее число видов, является центром видообразования этого подрода (рис. 234). Эти полыни считаются аутохтонными элементами флоры, произрастающими на месте своего происхождения.



Рис. 234. Распределение числа видов полыни из подрода *Seriphidium* на территории Евразии. 1, 2 — 1–2 вида; 3 — 5–15 видов; 4 — 16–20 видов. По: Гордеева, Стрелкова, 1968, изменено.

В **полюнно-солянковых** сообществах в качестве создификаторов к полыни присоединяются галофиты, или солянки, что создаёт характерную картину комплексности растительного покрова. Роль в сообществе видов полыней или солянок колеблется в зависимости от степени засоления почвы. На повышенных элементах рельефа, на почвах, где засоление незначительное, господствуют полыни, а в понижениях, на засоленных почвах и солончаках, их сменяют виды солянок, иногда образующие чистые заросли. Все галофиты сборно называют солянками. Сюда относятся представители сем. **Маревые** (*Chenopodiaceae*). Для северных пустынь характерны **биюргун** (*Anabasis salsa*), **боялыч** (*Salsola arbuscula*), **кок-пек** (*Atriplex cana*), **прутняк** (*Kochia prostrata*), **тас-биюргун** (*Nanophyton erinaceum*).

Биюргун — длительно вегетирующий полукустарничек с голыми сизо-зелёными однолетними побегами и мясистыми часто недоразвитыми листьями, нередко образующий чистые заросли и различные экологические формы; распространён на гипсоносных засоленных почвах.

Боялыч растёт на солонцеватых почвах, по щебнистым склонам и пустынным скалам. Это довольно высокий полукустарник (до 1 м высотой) с беловато-зелёными голыми или со щетинистыми волосками на молодых побегах, с узкими, светло-зелёными сидячими листьями. Так как стебли одревесневают почти по всей длине, используется на топливо. Зимой хорошо поедается овцами и верблюдами.

Кок-пек — многолетний полукустарничек, развивающий мощную и глубокую корневую систему. Однолетние побеги густо покрыты серебристо-белыми пузыревидными волосками. Является прекрасным топливом, так как горит даже в сыром виде.

Прутняк, или **изень**, предпочитает менее засоленные почвы. Это многолетний полукустарник с узкими или нитевидными листьями. Всё растение густо опушено курчавыми или шерстистыми волосками. В зависимости от химического состава почв имеет морфологически разные формы. Если на засоленных почвах побеги почти голые, то на супесчаных почвах появляются лежачие или приподнимающи-

еся побеги с густым опушением. Прутьяк хорошо поедается скотом и используется как топливо.

Тас-биюргун встречается по щебнистым и каменистым склонам и солонцеватым почвам в северных пустынях. Это маленький кустарничек до 15 см высотой образует плотные шарообразные «подушки». Его короткие многоветвистые побеги одревесневают почти по всей длине, а узкие, слегка мясистые листья густо покрывают стебель.

В южных глинистых пустынях широко распространены виды рода **солерос** (*Salicornia*).

Таким образом, виды, доминирующие в польнно-солянковых сообществах представлены жизненной формой кустарничков, полукустарничков и полукустарников ксероморфного вида и строения. Суккулентность, как приспособительный признак, выражен слабо, а преобладают склероморфные структуры. Помимо перечисленных высших растений почти во всех сообществах присутствуют лишайники: *Leconora aspera*, *Parmelia rysssolea* и др.

Сочно-солянковые пустыни распространены на солончаках морских и озёрных побережий, по дельтовым окончаниям рек, как впадающих в моря, так и не достигающих их; по речным долинам и внутриматериковым солончакам (рис. 235). По типу засоления почв выделяются территории хлоридного, сульфатно-хлоридного, хлоридно-сульфатного соленакопления и сульфатно-содового засоления, характерного для лесостепной и степной зоны. Солянковые пустыни слагаются немногими растениями, приспособленными к условиям крайне высокого засоления почв и грунтовых вод. Это типичные галофиты многолетники из маревых: **сарсазан** (*Halocnemum strobilaceum*), **поташники** (*Kalidium foliatum*, *K. caspicum*), **шведка мелколистная** (*Suaeda microphylla*) и однолетники **солянка мясистая** (*Salsola crassa*), **солерос европейский** (*Salicornia europaea*). Сообщества сочно-солянковых пустынь отличаются крайней пестротой и сильной изреженностью растительного покрова. На особенно «злостных» солончаках преобладают пространства, обнажённые от растительности. Порою эти территории занимают огромные площади (рис. 236а,б, вклейка). В сочно-

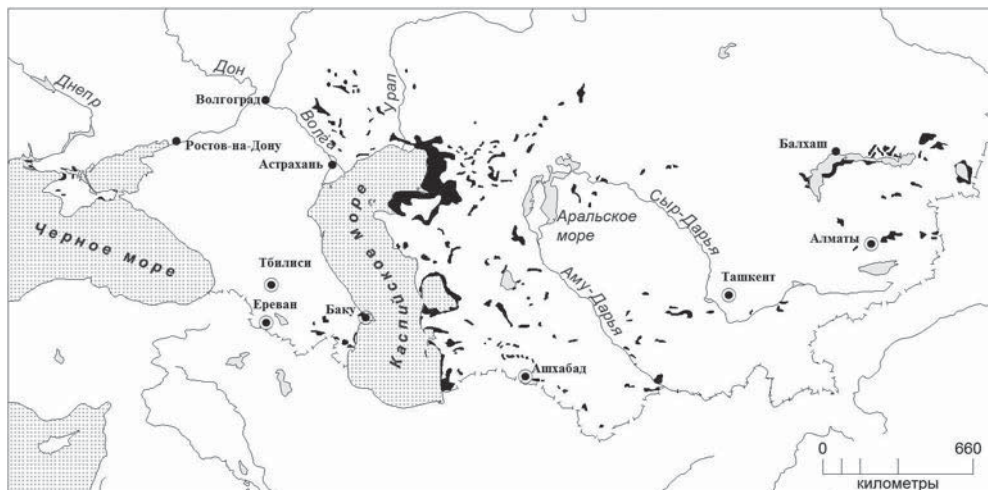


Рис. 235. Схема распределения сочно-солянковых пустынь и лишённых растительности солончаков в Средней Азии и на Кавказе. По: Растительный покров СССР, 1956, изменено.

соляноквых пустынях широко распространены сарсазанники, поташники и сообщества из солероса. Сарсазанники связаны с мокрыми солончаками или солончаками грунтового питания. В них наиболее высокая степень концентрации почвенных растворов. **Сарсазан** — многолетний небольшой полукустарничек до 30 см высотой, имеет характерную лепёшковидную форму. Его обильно ветвящиеся побеги распротёрты по земле. Старые побеги, находящиеся в центре, часто отмирают; а молодые, расположенные по периферии, легко укореняются, в результате чего образуются кольца разной ширины. Молодые побеги голые, сочные, с короткими междоузлиями, в узлах которых в виде маленьких чешуй супротивно располагаются недоразвитые листья. Сарсазан часто образует чистые, одновидовые сообщества, растения в них разбросаны друг от друга на 2–3 м.

Поташники распространены на солончаках с грунтовыми водами на глубине 3–4 м, обычны на солончаковых сорах и по окраинам такыров. **Поташник** — многолетний полукустарничек с голыми однолетними побегами. Листья в виде маленьких мясистых бугорков покрывают весь стебель.

Часто по окраинам орошаемых земель или на землях, вышедших из-под орошения и заброшенных в результате вторичного засоления, распространена однолетняя солянковая растительность из *Salsola*, *Suaeda*, *Salicornia europaea* (рис. 237, вклейка). Сообщества из солероса расположены в виде узких полос по мокрым солончакам с грунтовыми водами у самой поверхности и по берегам солёных озёр. **Солерос** — длительно вегетирующий травянистый однолетник. Его сочный зелёный стебель одновременно и ассимилирующий и водозапасающий орган; листья в виде двух супротивных бугорков плотно срастаются со стеблем (рис. 238, вклейка). Стебли солероса часто краснеют. **Солянка** мясистая — небольшой однолетник, у которого мясистые листья основаниями срастаются со стеблем. Растёт по солончакам и корковым солонцам. У всех рассмотренных растений ярко выражена суккулентность: стебель мясистый, листья в виде мясистых бугорков, частично или полностью недоразвиты. Большинство видов характеризуются высоким осмотическим давлением (40–90 атм.) и способностью накапливать в своих органах соли.

Сочно-солянковыи пустыни не имеют пастбищной ценности, но представляют хозяйственный интерес, так как растения этих пустынь содержат в своих органах различные полезные вещества. В золе их находятся натриевые, калиевые и магниевые соли, и они служат для добычи соды и поташа (карбоната калия); солерос используется как пищевое и лекарственное растение, а **итсегек** (*Anabasis aphylla*) служит сырьём для промышленного получения инсектицида.

Особым вариантом глинистых пустынь являются **такыры**. Это характерный элемент ландшафта южных пустынь, которые широкой дугой опоясывают Копет-Даг, занимая подгорную равнину в западной и восточной частях хребта. Такыры широко распространены в Низменных Каракумах и в западной части Заунгузья, а в Низменных Каракумах залегают в зонах растекания паводковых вод, связанных с деятельностью рек Мургаб и Теджен. Крупные площади такыров имеются в пределах Куяндарьинской равнины, а небольшие площади в низовьях Кашка-Дарьи. Мелкие такыры часто встречаются на Устюрте, большей частью по бессточным понижениям рельефа, в песках Учтагана и Чильмамедкума. Они распространены в полосе, примыкающей к среднему и нижнему отрезкам Дарьялыка, в восточной и южной частях Сарыкамьшенской котловины, а также в низовьях Сарысу, в южной части Бетпак-Далы, и

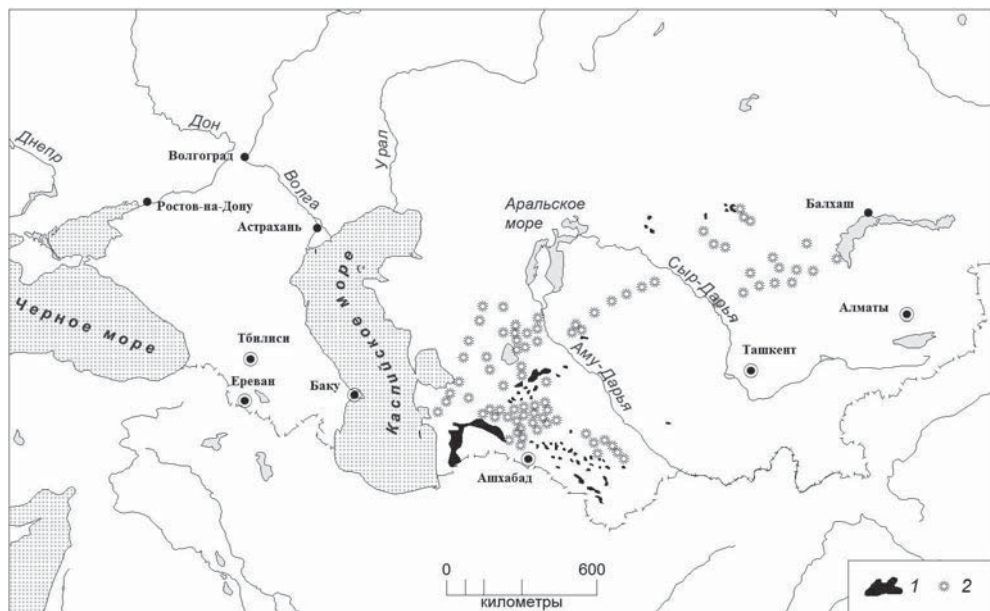


Рис. 239. Схема распространения такыров в Средней Азии. По: Растительный покров СССР, 1956, изменено.

в нижней части древнего протока Жана-Дарьи (рис. 239). Таким образом, такыры развиты по предгорным впадинам, долинам рек и узбоям (высохшим руслам рек) и связаны с присутствием тяжёлых почв — глин и суглинков. В условиях весеннего заливания водой плоских понижений и котловин на их поверхности откладываются тонкие глинистые частицы. Когда наступает летняя засуха, вода быстро испаряется, а глинистые частицы спаиваются в плотную корку, которая растрескивается на полигональные отдельные (рис. 240). При сильном засолении территории превращаются в безжизненные «шоры» или «соры» с выцветами соли на поверхности (шор Казахстана,



Рис. 240. Такыр. По: Алибеков, 1988.

шор Баласа-Кельмес). До недавнего времени считалось, что такыры — это участки, совершенно лишённые растительного покрова. Однако после углублённых исследований оказалось, что такыры — это области развития растительного покрова, слагаемого сообществами водорослей, лишайников и почвенных микромицетов при ничтожном участии эфемеров и однолетних солянок. Они часто недоразвиты, а в неблагоприятные годы не выходят из стадии проростков. Из водорослей преобладают сине-зелёные,

затем идут зелёные, жёлто-зелёные, диатомовые и эвгленовые. Из сине-зелёных наиболее часто встречаются виды из сем. *Oscillatoriaceae*: формидиум осенний (*Phormidium autumnale*) и формидиум кожистый (*Ph. corium*). Лишайниковые сообщества представлены колониями из видов *Diploschistes albissimus*, *Squamaria lentigera* и др. Из почвенных микромицетов преобладающими являются грибы из сем. *Dematiaceae* (из родов *Stemphylium*, *Macrosporium* и др.). Наиболее выражены такыры, расположенные дальше всего от предгорий. Именно здесь распространены водорослевые такыры, по окраинам которых имеются незначительные площади сообществ высших растений, представленных единичными эфемерами. Водоросли образуют на поверхности почвы мощные плёнки до 1,5–2 см, состоящие из беспорядочного переплетения слизистых тяжей. Нити их при высыхании склеиваются с тонкими частицами почвы, в результате чего она превращается в твёрдую корку, могущую выдерживать тяжесть автомашин, поэтому довольно часто по такырам устраивают автодороги и даже небольшие аэродромы. Чем ближе к горам, тем растительность предгорных равнин всё более усложняется: наряду с участками водорослевых сообществ на такырах появляются лишайниковые. Всё большую площадь занимают сообщества высших растений и, наконец, появляются зарастающие такыры со значительным покровом из эфемеров и эфемероидов, среди которых вкраплены эфемеро-мятликовые полынники.

Песчаные пустыни

К песчаным пустыням в Средней Азии и Казахстане относятся Каракумы и Кызылкумы, занимающие значительную часть Туранской низменности, далее следуют Прикаспийские пески, Приаральские Каракумы, Муюнкумы, пески южного Прибалхашья. Кроме того, имеется множество мелких песчаных массивов, разбросанных по всей территории Средней Азии и обычно приуроченных к древним долинам и дельтам рек, часто уже угасших к настоящему времени (рис. 241). Климатические особенности песчаных пустынь повторяют общие закономерности зоны: засушливость, кон-



Рис. 241. Барханные сыпучие пески по окраине долины Аму-Дарьи к югу от Хорезмского оазиса (Туркмения). По: Растительный покров СССР, 1956.

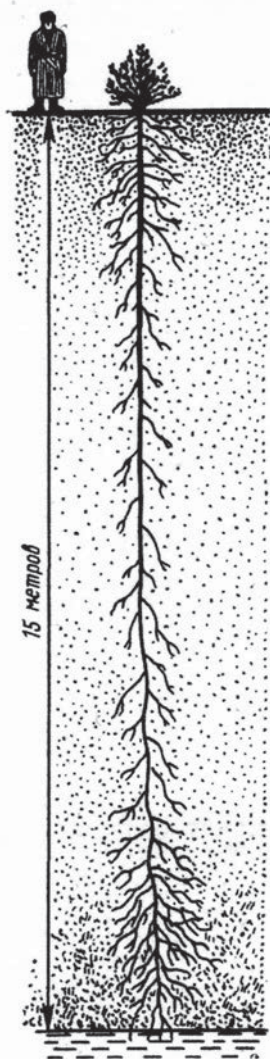


Рис. 242. Корневая система полыни. По: Горышина, 1979.

тинентальность, высокие летние температуры при отсутствии осадков. Однако в песках возникают своеобразные и очень важные для жизни растений отличия. В жаркие дни температура поверхности почвы доходит до $+70 \dots +78 \text{ }^\circ\text{C}$, при температуре воздуха в тени $+40 \dots +45 \text{ }^\circ\text{C}$. Кроме того, пески обладают высокой отражающей способностью, поэтому растения испытывают как бы двойной нагрев: прямыми солнечными лучами и отражённой лучистой энергией. Высокий нагрев почвы создает сильные восходящие токи горячего воздуха, в результате чего дуют довольно сильные ветры.

Растения, живущие в песчаных пустынях, называются псаммофитами (от греч. psammos — песок). Им присущ ряд морфологических и анатомических особенностей. Для многих растений характерна слабая олиственность и даже афиллия (безлистность), функцию фотосинтеза выполняют зелёные веточки. Летом наблюдается листопад, а у афильных растений веткопад. Сокращают испарение защитные волоски, погружённые устьица, утолщённая кутикула. Одни растения развивают мощную корневую систему, углубляющуюся до грунтовых вод (рис. 242), другие образуют поверхностные горизонтальные корни, достигающие иногда довольно большой длины (до 30 м).

Следует отметить некоторые экологические факторы, влияющие на жизнь растений в песках. Песчаные пустыни характеризуются подвижностью субстрата. Песок начинает передвигаться при скорости ветра $3\text{--}5 \text{ м/сек}$, что приводит к появлению движущихся барханов, представляющих постоянную угрозу для пустынных растений полным или частичным погребением под толщей песка (рис. 243а). Подвижность барханов таит ещё одну опасность — выдувание и оголение корней и подземных частей побегов, грозящее им и всему растению засыханием (рис. 243б). У растений выработался ряд защитных приспособлений: быстрый рост побегов, дающий возможность обогнать наступающие барханы; при погребении развивать

придаточные корни и побеги на любой высоте; формировать на корнях корку (толстую покровную ткань) и самое удивительное — на корнях образовывать чехлы из слипшихся песчинок, которые цементируются выделениями корней, что также препятствует иссушению. Примером может служить злак селин (*Aristida pennata*). На рис. 244 видны ярусы корней и побегов, располагающихся друг над другом — свидетельство погребения песком. Видны и корневые чехлики из сцементированных песчинок.

У псаммофитов плоды приспособлены к переносу ветром (анемохория). Они снабжены различными приспособлениями, увеличивающими их летучесть или пружинистость, способность передвигаться вместе с движущимся песком и этим избегать слишком глубокого погребения песком. Летательные аппараты их разнообразны. Щетини-

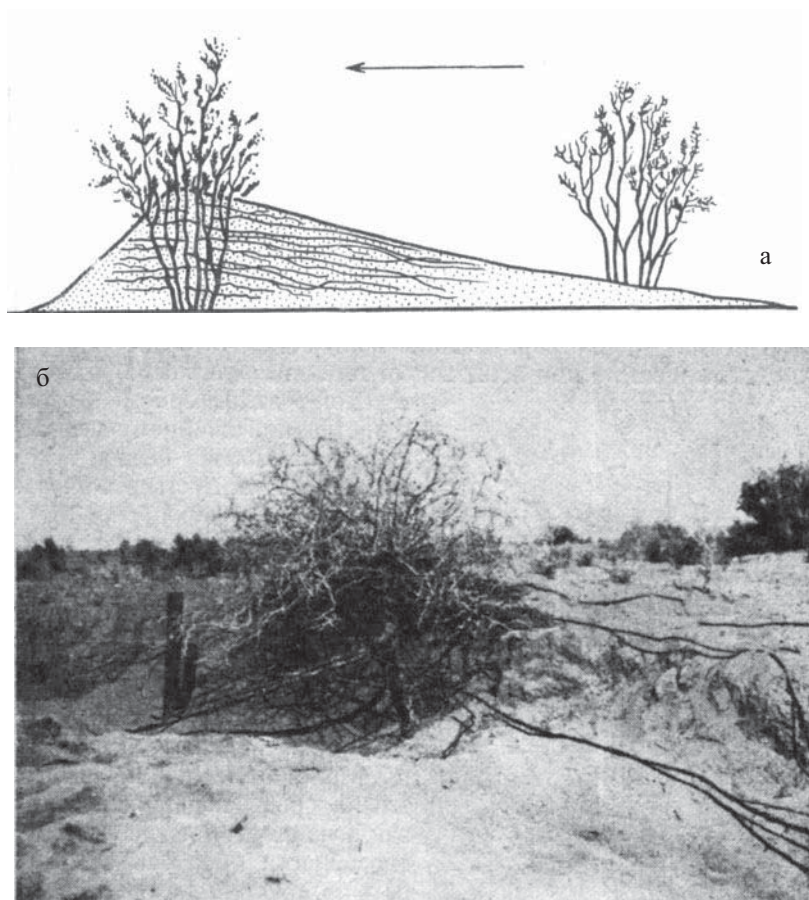


Рис. 243: а) засыпание пустынного кустарника движущимся барханом. Видно образование придаточных корней (по: Горышина, 1979); б) обнажённые выдуванием песка корни джужгуна (*Calligonum setosum*) (по: Шенников, 1950).

стые придатки плодов придают им округлость, упругость и лёгкость, с которой они, подпрыгивая, катятся по песку; при силе ветра меньше 1 м/сек они катятся со скоростью 20–30 м/мин. Встречаются плоды вздутые (мешочки *Carex physodes*), или типа азростата (мешковидно раздутые бобы *Smirnowia turkestanica*), катящиеся по земле. У других, что видно на рис. 244, летательные аппараты устроены по типу парашюта (*Aristida*), по типу пропеллера (*Ammodendron*), крылатые (*Salsola*, *Haloxylon*), или плоские парусящие (*Ferula*). Некоторые растения целиком отрываются от почвы и, перекачиваемые ветром, таким образом рассеивают семена (ревень туркестанский).

Физические свойства песка благоприятны для жизни растений, и в песчаных пустынях довольно богатая растительность. Большая водопроницаемость способствует лёгкому впитыванию осадков и глубокому их проникновению, слабая капиллярность обеспечивает сохранение влаги. В пустынях представлены разные жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, травянистые многолетники длительно вегетирующие и коротко вегетирующие (эфемероиды) и однолетние (эфемеры).

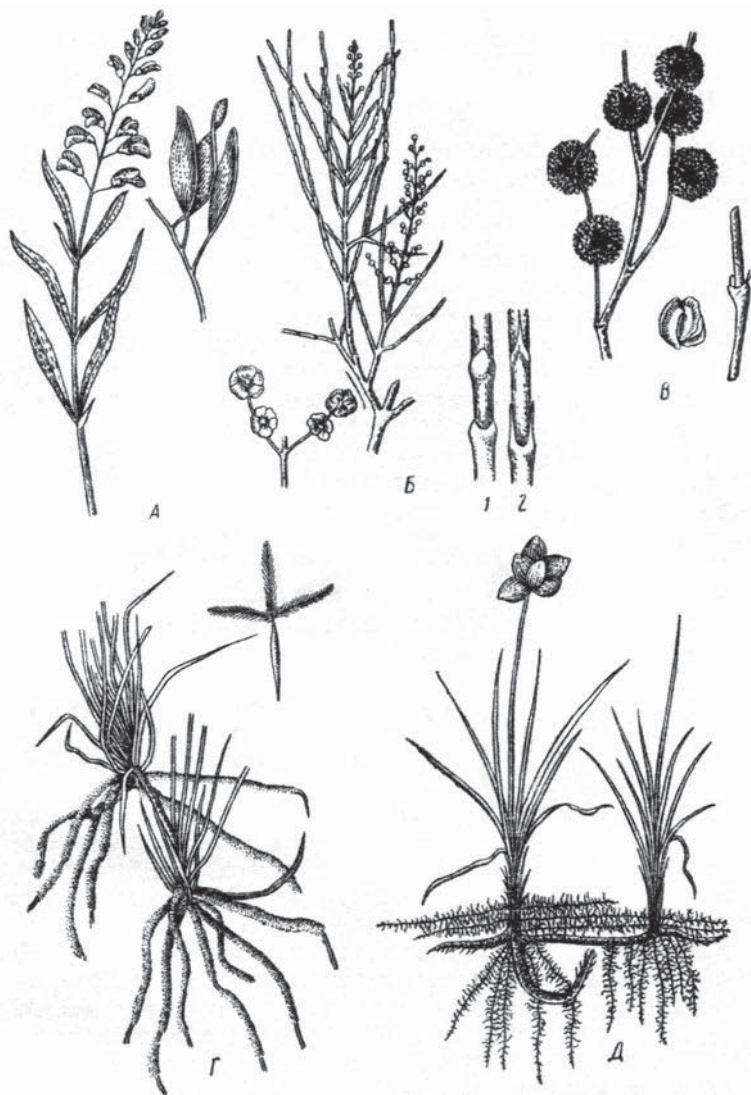


Рис. 244. Растения песчаных пустынь: А — цветущая ветка песчаной акации (*Ammodendron conollyi*), справа плоды; Б — ветка белого саксаула (*Haloxylon persicum*), отдельно цветки и отрезки стебля чёрного (1) и белого (2) саксаулов; В — джужгун древовидный (*Calligonum arborescens*), отдельно отрезок стебля с редуцированными листьями и плодик другого вида джужгуна; Г — ярусное расположение побегов и корней селина (*Aristida karelinii*) при погребении песком с песчаными чехликами на корнях, отдельно плод с тройной остью; Д — осока вздутая (*Carex physodes*) с плодами. По: Гордеева, Стрелкова, 1968.

Из деревьев в пустынях Средней Азии наиболее широко распространены два вида саксаула из сем. маревых: **белый саксаул** (*Haloxylon persicum*), растущий по пескам, и **чёрный саксаул** (*H. aphyllum*), приуроченный к засоленным почвам, серозёмам и такыровидным почвам (рис. 245а,б). Это невысокие корявые деревья, высота белого саксаула от 2 до 6 м, а чёрного — 9–10 м, с мощной корневой системой, уходящей вглубь до 10–12 м и достигающей грунтовых вод. Распространение сообществ из сак-

саула связано с образованием в песках влажного конденсационного горизонта на глубине от 2 до 5 м, возникающего за счёт внутрипочвенного испарения грунтовых вод, при условии залегания их на глубине 28 м; при большей их глубине конденсационный горизонт не образуется, и в таких условиях саксаульники и другие сообщества отсутствуют. Деревья не образуют «тени», так как саксаулы лишены листьев. Ассимилируют зелёные, сочные, ломкие, опадающиеся на членики побеги. Характерен веткопад. Отличаются оба вида друг от друга по цвету древесины (у чёрного она более тёмная) и по форме недоразвитых листьев. У белого саксаула листья в виде заострённых чешуек, прижатых к стеблю, а у чёрного листья представлены маленькими супротивными бугорками (рис. 244). Оба вида размножаются пнёвой порослью и корневыми отпрысками. Древесина их отличается большой плотностью (удельный вес сырой древесины 1,15), тонет в воде, но хрупкая и ломкая. Саксаулы дают очень калорийное топливо, почти не уступающее каменному углю и имеют большое значение в жизни населения пустынных районов. Чёрный саксаул образует саксауловые леса по понижениям, старым руслам рек, краям такыров и солончакам, ему принадлежит главная масса древесины, получаемой при заготовке этого ценного топлива.

По понижениям между барханами растёт **песчаная акация** (*Ammodendron conollyi*) сем. бобовые — типичное древесное растение песчаных пустынь (рис. 246). Это невысокое дерево 7–8 м высоты, с тонкими ветвями, свисающими вниз. Молодые побеги и маленькие линейные листья густо опушены шелковисты-

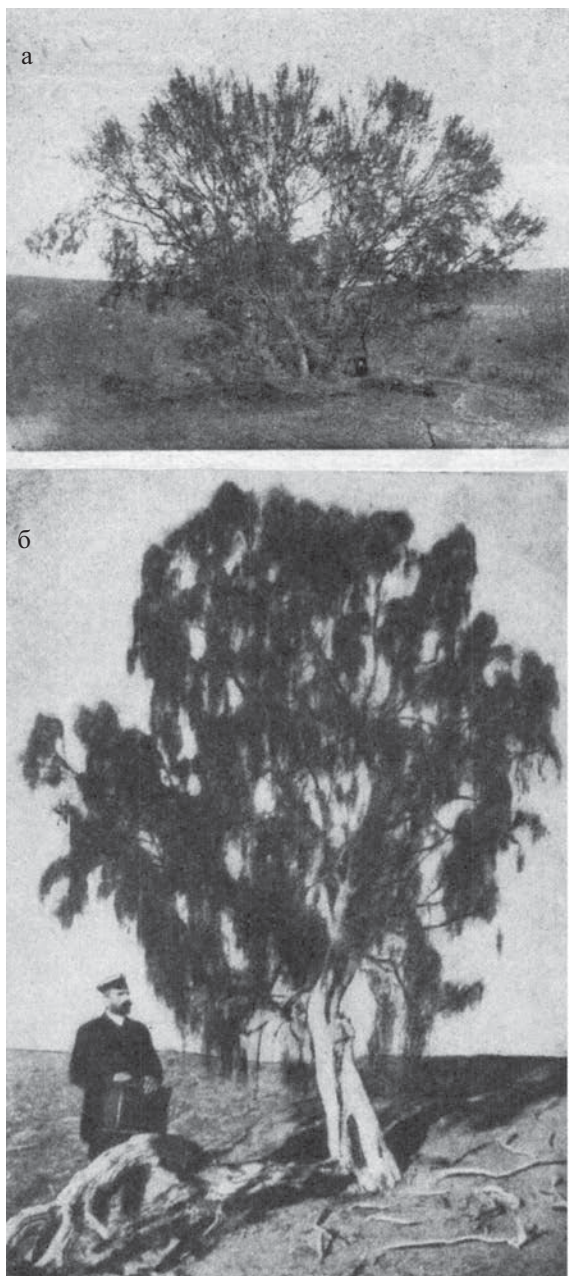


Рис. 245. Саксаулы: а) саксаул белый, или песчаный (*Haloxylon persicum*) в пустыне Кара-Кум, б) саксаул чёрный (*Haloxylon ammodendron* var. *aphyllum*). По: Шенников, 1950.

ми волосками, отчего кажутся серебристыми. Летом листья опадают. В апреле–мае на акациях появляются редкие кисти душистых бледно-сиреневых цветков. Плоды — одно-двусемянные бобы, концы которых изогнуты в виде пропеллера (рис. 244).

К группе кустарников следует отнести единственные вечнозелёные растения среднеазиатских пустынь: из голосеменных **эфедру** или борджок (*Ephedra strobilacea*) и близкий к нему (*E. lomatolepsis*), распространённый в песках Прибалхашья, а также виды рода **каллигонум**, или **джузгун** (*Calligonum*) из сем. гречишных (рис. 244). Род насчитывает около 100 видов, и почти все произрастают в Средней Азии. У этого кустарника листья не развиты, в узлах видны лишь чешуевидные или игольчатые выросты. Фотосинтезируют зелёные веточки, опадающие в летнюю засуху. Джузгун обладает способностью давать придаточные корни и побеги в любой



Рис. 246. Дерево песчаной акации (*Ammodendron conollyi*). По: Шенников, 1950.

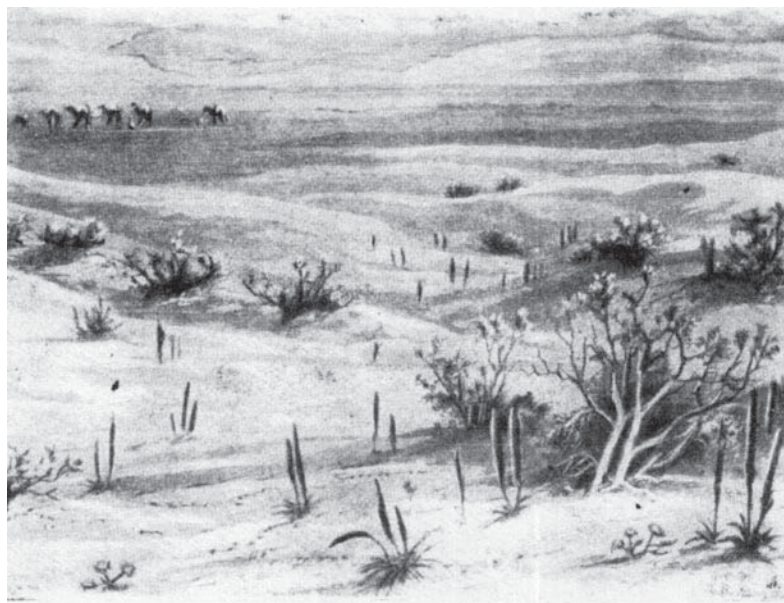


Рис. 247. Растительность пустыни Кызыл-Кум с эремурусом. По: Альбом по географии растений, 1902.

части стебля. Благодаря этому, даже если будет засыпан почти до вершины, не погибнет, так как новые побеги вновь пробьются на дневную поверхность. Он является одним из хороших закрепителей движущихся песков.

Травянистые многолетники представлены длительно вегетирующими растениями и коротко вегетирующими (эфемероидами). К длительно вегетирующим относятся **селин** (*Aristida pennata*), **еркек-селин** (*A. karelinii*), **гелиотроп** (*Heliotropium arguzioides*), **астрагал** (*Astragalus chivensis*), **кузиния** (*Cousinia bipinnata*) и др. Многолетний злак селин — пионер открытых пространств и движущихся барханных песков (рис. 244). Он обладает неограниченной способностью образовывать вегетативные побеги в узлах кушения, имеющие свои узлы кушения выше материнского. По мере засыпания песком они развиваются на разной глубине. От новых узлов кушения отходят новые растущие вверх побеги и шнуровидные корни, горизонтально расходящиеся от узла на 7–8–10 м и сильно разветвлённые. Таким образом, побеги и корни, располагающиеся на разных уровнях, закрепляют почву в нескольких горизонтах. Благодаря этой способности селин считается одним из лучших закрепителей движущихся песков среди травянистых растений. Очень богато представлены эфемероиды. Таковы виды **ферула** (*Ferula*), часто играющие заметную роль в саксаульниках. Довольно обильно участие **луков** (*Allium caspium*). Почти всюду встречается **эремурус**, или ширяш (*Eremurus nderiensis*), украшающий весной пустыню высокими красочными стрелками соцветий (рис. 247). Весьма обычен выделяющийся огромными листьями до 70–80 см длиной при почти такой же ширине **ревень туркестанский** (*Rheum turkestanicum*) (рис. 248). К **эфемероидам** относится **вздутая**, или песчаная **осока** (*Carex physodes*), или рянг, или илак. Это ранневесенний эфемероид, зацветает в марте, а уже в апреле быстро засыхает. В мае это желтоватые стебельки с пучком вздутых плодов, от чего заросли осоки приобретают буроватый оттенок. Своими сильно ветвящимися корневищами она скрепляет песчаную поверхность, предохраняя её от развевания.

Илак — лучшее кормовое растение пустыни, хорошо поедается скотом даже в сухом состоянии (своеобразное «сено на корню»). В годы особо обильных осадков склоны песчаных гряд весной одеваются сплошным зелёным ковром, украшенным множеством цветков, из однолетних травянистых растений-эфемеров: **костёр прижатый** (*Bromus tectorum*), или тарак-боз, **малькольмия крупноцветная** (*Malcolmia grandiflora*), **мак** (*Papaver pavoninum*) и др.

Эфемеровые пустыни

Эфемеровые пустыни распространены в предгорной полосе Казахстана и Средней Азии на лёссах и лёссовидных почвах. О происхождении лёсса существуют различные суждения. Не останавливаясь подробно на теориях происхождения лёсса, можно сказать,



Рис. 248. Ревень (*Rheum officinale*). По: Страсбургер, 1909.

что лёссы Средней Азии образовались различными и многообразными путями, но подавляющее большинство их водного происхождения.

Значительные участки эфемеровых пустынь находятся на крайнем юге Прикаспийской низменности и распространены до границ Ирана по р. Атрек. На западе границей служит Каспийское море, на востоке пустыня примыкает к подножию Копет-Дага, склоны которого и послужили источником лёссовых отложений равнины. Эфемеровые пустыни встречаются в юго-восточных Каракумах, в районе Мургаба, в Батхызе, в южной Голодной Степи (Мирза-чуль) между Сыр-Дарьёй и Джизаком, которая располагается на шлейфах Туркестанского хребта. Годовая норма осадков составляет 150–200 мм. Наибольшее количество их выпадает с октября–ноября по апрель–май при почти полном отсутствии их в остальные месяцы. Вследствие этого вегетация растений приходится на осень–зиму–весну с единственным периодом покоя летом. За короткий период вегетации растения были названы эфемерами (от лат. *ephemer* — недолговечный). Эфемеры — не ксерофиты, в анатомической структуре и физиологии у них нет защитных приспособлений к перенесению высоких температур и засушливых условий. Они просто «убегают» от засухи, имеют много признаков мезофитов и могут быть отнесены к группе ксеромезофитов.

По флористическому составу среди эфемеров в Средней Азии преобладают крестоцветные, затем бобовые, бурачниковые, злаки, сложноцветные. В период пышного и чрезвычайно обильного развития растений в эфемеровой пустыне наблюдается почти 100%-ное покрытие из эфемеровых однолетников, часто с примесью эфемероидов-многолетников: **афганский лук** (*Gagea afganica*), **ирис тонколистный** (*Iris filiformis*), **ревень туркестанский** (*Rheum turkestanicum*). Отдельные территории пустыни по растительному покрову несколько отличаются друг от друга.

Так, в Прикаспийской низменности растительность сложена из эфемеров, среди которых основу составляет **мортук** (*Eremopyrum orientale*) и крошечное крестоцветное (*Leptaleum filifolium*), образующие низенький травостой с участием **бурчак** (*Alyssum desertorum*), **рогоглавика** (*Ceratocephalus orthoceras*) и др. Эфемероиды здесь полностью отсутствуют, лишь изредка попадает **луковичный мятлик** (*Poa bulbosa*).

В южной Голодной степи (Мирза-чуль) растительное сообщество, наоборот, сложено **эфемероидами**: **луковичным мятликом** и **осокой пустынной** (*Carex pachystylis*), формирующими осоково-мятликтовую ассоциацию с примесью **эфемеров**: **вероники кривоногой** (*Veronica campylopoda*), **рогоглавика серповидного** (*Ceratocephalus falcatus*), **мака** (*Papaver pavoninum*) (рис. 249, вклейка) и др. Все эти растения образуют сомкнутый зелёный покров высотой в 30–40 см. А в Бадхызе среди осоково-мятликтовой пустыни распространена особая зонтичная эфемероидная группировка, заросли которой состоят из гигантских, высотой до 2–3 м, красочных **ферул** (*Ferula*), **дорем** (*Dorema*) и **прангос** (*Prangos*). Ферула мускусная (*F. moschata*) к началу вегетационного периода над землёй развивает пять листьев, издающих запах мускуса. Зелёными листья сохраняются в течение нескольких недель, сравнительно рано начинают вянуть, бледнеют и при этом окрашиваются в фиолетовый тон. Как только начинается окрашивание листьев, из земли поднимается безлистный, покрытый сизым налётом стебель, который в невероятно короткое время достигает высоты 3–4 м, ветвится и несёт многочисленные зонтики цветков (рис. 250, вклейка).

Наиболее интенсивное развитие и цветение растений в эфемеровой пустыне приходится на конец марта — начало апреля, после чего начинается постепенное угаса-

ние, и к концу мая растительность полностью выгорает. В остальное время эфемерная пустыня выглядит безжизненной.

Пустыни Центральной Азии

Центральноазиатская область пустынь занимает довольно обширные площади в Монголии и Западном Китае и имеет более мелкие подразделения (рис. 251): 1 — восточнее Джунгарии и южнее восточного отрезка Монгольского Алтая начинается пустыня Гоби, занимающая южную часть Монголии; 2 — на юго-востоке, в громадной излучине Хуанхэ, лежит область Ордос. Её восточная, более богатая осадками часть имеет степной характер, а западная представляет собой пустыню; 3 — к западному краю Ордоса прилегает песчаная пустыня Алашань, а дальше, до озера Лобнор, простирается 4 — пустыня Бэйшань; 5 — Таримскую котловину, или Кашгарию, где выпадает очень мало осадков, занимает пустыня Такла-Макан; и, наконец, 6 — высоко приподнятый бассейн Цайдам ведёт в обширную область высокогорных пустынь Тибета. Эти области имеют значительные отличия в климате (табл. 10) и растительности.

Из таблицы видно, что в центре материка климат отличается крайней континентальностью. Лето очень жаркое (температура в июле может достигать $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$), а зима довольно холодная (бывают морозы $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-32\text{ }^{\circ}\text{C}$) и более). Общая годовая сумма

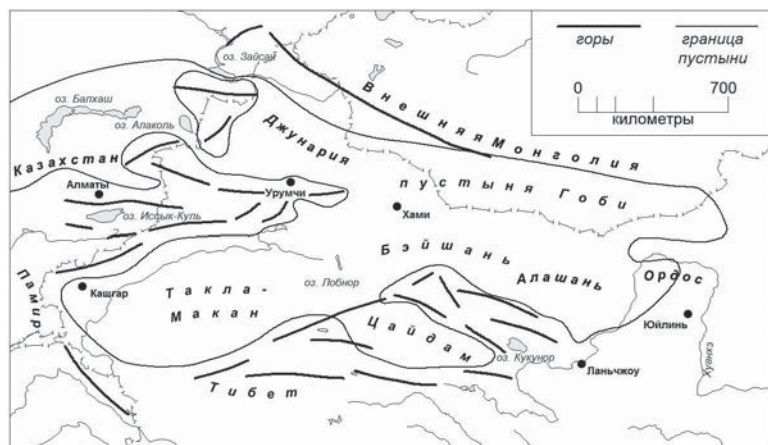


Рис. 251. Обзорная карта Центрально-азиатской пустынной области. По: Вальтер, 1968, изменено.

Таблица 10. Климат пустынь внутренней Азии

Станция	Высота над уровнем моря, м	Температура январь, $^{\circ}\text{C}$	Температура июль, $^{\circ}\text{C}$	Температура средняя за год	Сумма осадков за год
Пустыня Гоби	991	-18,1	23,3	3,8	107мм
Алашань	1240–1563	-11,2 до -6,8	22,6–24,5	7,0–9,6	39–219
Бэйшань	1122–1776	-15,6 до -9,8	21,1–26,3	4,3–9,6	42–74
Такла-Макан	820–1459	-11,0 до -6,8	24,4–27,3	9,8–11,6	9–63
Цайдам	2700–3000	-13,1 до -11,8	16,7–17,8	2,3–3,5	13–26



Рис. 252. Барханные пески в пустыне Алашань. По: Вальтер, 1975.

осадков в разных районах колеблется от 10–40 до 200 мм. Осадки выпадают летом, и связано это с приходом восточноазиатского муссона. Зимой и весной их почти нет. Сухая весна отличает пустыни Центральной Азии от пустынь Средней Азии. Вследствие этого здесь отсутствуют весенние эфемеры и эфемероиды.

Плато Ордос занимает северо-западную часть большой излучины р. Хуанхэ, его южную границу образует Великая Китайская Стена, проходящая вдоль края массивов барханных песков в зоне контакта их со степями Лёссового плато (1600–1800 м абсолютной высоты). Климат резко континентальный. Весна сухая, сильные дожди идут с июня по сентябрь. Доминируют центральноазиатские виды ковылей, например, **ковыль широколистный** (*Stipa brevifolia*), виды **змеёвки** (*Cleistogenes*) и полукустарники: **пижма** (*Tanacetum fruticulosum*), реже **реомюрия джунгарская** (*Reaumuria soongarica*), **парнолистник** (*Zygophyllum mucronatum*), **вьюнок** (*Convolvulus ammani*). Из однолетников встречаются цветущие осенью **полынь** (*Artemisia pectinata*) и виды **солянок** (*Salsola*). Покров почвы редко превышает 15%.

Алашань — это пустынная область, значительно более обширная, чем плато Ордос, примыкающая к нему с запада (рис. 251). На юге её ограничивают горы Наньшань, к северу область простирается до широкой депрессии, которая идет до озера Гашун-Нур на восток и по которой пролегает древняя караванная дорога (рис. 252). Севернее этой впадины уже начинается пустыня Гоби. С самолёта хорошо видно, что в пустыне Алашань сочетаются обширные пространства с барханными песками, тёмные пятна зарослей саксаула, перемежающиеся со светлыми пятнами солончаков, обширные предгорные равнины и довольно многочисленные островки низкогорий и холмистых останцов размытого плато. На песках с близким уровнем грунтовых вод широко распространена **селитрянкa Шобера** (*Nitraria schoberi*) из сем. селитрянковых, сопровождаемая единичными растениями видов **калидиум** (*Kalidium*) и **дерезы** (*Lycium*). На более влажных участках растёт **чий блестящий** (*Lasiagrostis splendens*), а на заболоченных — **тростник** (*Phragmites communis*) и **рогоз** (*Typha minima*). Вдоль сухих русел рек остатки пойменного леса из тополя (*Populus diversifolia*) и вяза (*Ulmus pumila*). На речном аллювии встречаются древостои из центральноазиатского вида **саксаула**

белого (*Haloxylon ammodendron*). На каменистых почвах распространены кустарники: **эфедра** (*Ephedra*), **джузгун** (*Calligonum mongolicum*), **вьюнок** (*Convolvulus fruticosus*), **миндаль** (*Amygdalis mongolica*). Встречаются здесь и эндемики: **потаниния монгольская** (*Potaninia mongolica*) из розоцветных и **гимнокарпус Пржевальского** (*Gymnocarpus przewalskii*) из гвоздичных.

Бэйшань примыкает на востоке к Алашани и простирается на юго-западе до обширной депрессии оз. Лобнор и Хамийской впадины. Это обширная низкогорная страна длиной около 500 и шириной 2 000 км представляет собой древнюю поднятую глыбу, предельная высота которой 2 800 м, высота низменных окраинных районов не более 1 000 м над ур. моря. Для растительности Бэйшана характерны низкие кустарники с обычными для Центральной Азии видами родов: **эфедра** (*Ephedra*), **селитрянки** (*Nitraria*), **парнолистник** (*Zygophyllum*), **джузгун** (*Calligonum*), **курчавка** (*Athraphaxis*), **дереза** (*Lycium*), **карагана** (*Caragana*), **саксаул** (*Haloxylon*), **солянка** (*Salsola*), **ежовник** (*Anabasis*), **тамариск** (*Tamarix*), **реомюрия** (*Reaumuria*), **полынь** (*Artemisia*). По обводненным руслам встречаются **верблюжья колючка** (*Alhagi*), **чий** (*Lasiagrostis*) и **тростник** (*Phragmites*).

Таримская впадина и пустыня Такла-Макан (Кашгария). Таримская впадина длиной 1 300 км и шириной 500 км с трёх сторон окружена горами: на севере Тянь-Шань, на западе Памир и Каракорум, на юге Кунь-Лунь. Абсолютная высота колеблется от 780 на востоке до 1 400 м над ур. моря на западе. Всю центральную часть занимает труднопреодолимая, ненаселённая и наиболее засушливая в Азии песчаная пустыня Такла-Макан. Из-за небольшого количества осадков песчаная пустыня совершенно лишена растительности. Лишь на скалистых склонах хребтов встречается **эфедра**, **парнолистник**, **ежовник**. По речным долинам на солончаках растительность состоит из галофитов: **солянок**, **свед**, кустарничков **калидиум**, **сарзасана** (*Halo-senetum*) и **нитрарии**, кустарничков **тамариска** и редких древостоев из **саксаула чёрного** (рис. 253). Поймы современных рек и оазисов окраинных районов заняты за-



Рис. 253. Чёрный саксаул в Таримской котловине. По: Вальтер, 1975.

рослями тополя (*Populus diversifolia*) и вяза (*Ulmus pumila*), а также облепихи крушиновой (*Hippophae rhamnoides*), тамариска метельчатого (*Tamarix ramosissima*) и лоха (*Elaeagnus*). В целом же флористический состав впадины очень беден.

Котловина Цайдам со всех сторон окружена высокими горными поднятиями: от впадины Лобнор на севере она отделена массивом Алтынтаг (5 400 м). Цайдам лежит выше Таримской впадины, на высоте 2 700–3 000 м над ур. моря, и постепенно переходит к высокогорным пустыням Тибета. Обширные площади засоленных почв с рядом небольших солёных озёр почти лишена растительности. Покров почвы не превышает 5–7%. Встречается здесь **селитрянкa тангусская** (*Nitraria tangutorum*) с сочными сладковатыми плодами, к началу плодоношения которой в долину Цайдам с северных отрогов Тибета спускаются медведи — большие любители её плодов. В Цайдаме монголы и тангуты заготавливают их впрок, на зиму. Скуден растительный покров каменистых или покрытых грубо обломочным материалом местообитаний в краевых горах и их предгорьях. Лишь в восточной части на песчаных почвах характерны полынные и полынно-солянковые ассоциации с проективным покрытием 70–80%.

Пустыня Гоби. Севернее плато Ордос, пустынь Алашань и Бэйшань, занимая южную часть Монголии, простирается пустыня Гоби. Большая часть пустыни располагается на высоте 1 000 м, и климатические особенности здесь наиболее суровые. Зимы очень холодные, сухие и безоблачные. Сплошной снежный покров не образуется. Снег испаряется, не тая. Почва настолько сухая, что замерзания её не происходит. Весна без дождей. Вегетационный сезон ограничен летом. Зацветают однолетние солянки, из злаков аристида и полевица. Вследствие сильной засухи в пустыне широко распространены засоленные и гипсовые почвы. Пески занимают ограниченные площади. Центральная часть Гоби — слабо засоленная, почти лишённая растительности, щебнистая пустыня. Восточное Гоби отличается от Западного. На востоке преобладающими видами являются кустарничковые **солянка** (*Salsola passerina*) и **ежовник** (*Anabasis brevifolia*). Вместе с ними встречается **реомюрия джунгарская** (*Reaumuria songarica*), **селитрянкa** (*Nitraria sphaerocarpa*), **парнолистник** (*Zygophyllum xanthoxylon*), **вьюнок** (*Convolvulus gortschakowii*), **миндаль** (*Amygdalus pedunculata*) и травянистые виды: **полынь** (*Artemisia scoparia*) и из злаков **ковыль** (*Stipa gobica*) и **змеёвка** (*Cleistogenes sinensis*). Для засоленных низин характерна **селитрянкa сибирская**, (*Nitraria sibirica*), **чий** (*Lasiagrostis splendens*), **гармала** (*Peganum nigellastrum*) и **калидиум** (*Kalidium gracile*). На песчаных участках растёт **саксаул белый** (*Haloxylon ammodendron*). На западе Гоби грунтовые воды почти нигде не подступают близко к поверхности, поэтому оазисов здесь нет. На каменистых почвах растёт саксаул белый — кустарник высотой 1,5–2 м. Растительный покров редок. Спорадически встречается **селитрянкa** (*Nitraria sphaerocarpa*) совместно с **эфедрой** (*Ephedra przewalskii*). Появляется **тасбиюргун** (*Nanophyton erinoceum*). Там, где грунтовые воды выходят на поверхность, растут виды **осока** (*Carex*), **тростник** (*Phragmites communis*), **вейник** (*Calamagrostis macilenda*), **лапчатка** (*Potentilla anserina*), **кипрей** (*Epilobium hirsutum*) и пойменные **леса** с **тополем** (*Populus*), **ивой** (*Salix*) и **лохом** (*Elaeagnus*).

Краткий обзор пустынь Центральной Азии показывает, что по климатическим особенностям это резко континентальная территория, наиболее засушливая часть Земли. Растительность этих районов очень бедна: на востоке господствуют восточно-китайско-монгольские географические элементы, в Таримской впадине преобладают турано-джунгарские элементы, на западе флора напоминает среднеазиатскую. Эндемиков очень мало.

Умеренные пустыни Северной Америки

Умеренные пустыни Северной Америки распространены в районе Большого Бассейна, который ограничен на востоке Скалистыми, на западе Каскадными горами и хребтом Сьерра-Невада. В рельефе сочетаются короткие хребты высотой 3 000 м над ур. моря и обширные котловины (бассейны). Климат довольно суровый. Лето жаркое и сухое, зима морозная. Осадков выпадает в год от 120 до 300 мм, по сезонам года они распределены более или менее равномерно. По климатическим особенностям пустыни близки к северным пустыням Средней Азии.

Пустыни занимают впадины между хребтами, которые вытянуты примерно с севера на юг и лежат значительно выше уровня моря (1 800–2 500–3 000–3 861 м), чем среднеазиатские пустыни. Исключение составляет межгорная впадина в пустыне Мохаве — Долина Смерти, расположенная на 85 м ниже уровня моря.

В условиях континентального климата происходит интенсивное разрушение материнских пород, приводящее к накоплению обломочного и эрозийного материала. Отсутствие стока и наличие остаточных озёр ведёт к образованию засоленных почв. В северных районах Большого Бассейна огромные площади заняты полынными сообществами с господством **чёрной**, или трёхзубчатой **полыни** (*Artemisia tridentata*). Это небольшой кустарник высотой до 1–1,5 м, с корнем, уходящим вглубь до 4 м, образует чистые заросли, но не даёт сомкнутого покрова. Листья сильно опушены, поэтому кусты полыни кажутся серебристыми, или пепельно-серыми. Во время засухи листья опадают вместе с кончиками молодых побегов, остаются чёрные прутьевидные стебли. За серовато-чёрный цвет стебля полынь называют чёрной, а за три зубца, которыми оканчивается каждый листочек, трёхзубчатой. На засоленных почвах трёхзубчатая полынь замещается *Artemisia nova*, более выносливой к засолению и отличающейся меньшими размерами куста.

В южной части Большого Бассейна, в окрестностях Солёного озера и отчасти в пустыне Мохаве на засоленных почвах растёт **лебеда густолистная** (*Atriplex confertifolia*). Это растение высотой до 60 см образует низкие подушки серого цвета, далеко разбросанные друг от друга. Среди сообществ лебеды встречаются белоснежные заросли кустарничка **терескена шерстистого** (*Eurotia lanata*), также из сем. маревые. Его мощная корневая система, во много раз превышающая надземную массу, глубоко уходит в обломочные породы. Всё растение, включая околоцветник и плоды, густо опушено длинными волосками, отчего кажется серебристым и видно издалека. На сильно засоленных почвах главную роль в растительном покрове играет **саркоба-тус**, или **сальное дерево** (*Sarcobatus vermiculatus*), также из сем. маревые. Это эндем пустынь Северной Америки. Сальное дерево — небольшой кустарник высотой до 1,5 м с тёмно-зелёными слегка суккулентными лоснящимися листьями, как будто смазанными жиром. Растение хорошо переносит длительную засуху и высокую засоленность почв и с другими солянками может считаться эдификатором растительного покрова «солёных» пустынь Северной Америки. Массовое распространение представителей маревых и особенно лебеды, образующих чистые заросли на территории Невады и Юты, послужило основанием выделять формации лебедовых пустынь.

На юго-западе США расположена пустыня Мохаве, представляющая часть Большого Бассейна. Хребты высотой более 3 000 м над ур. моря и глубокие котловины (в том числе Долина Смерти). Осадков выпадает 45–150 мм в год. Здесь находится по-

люс сухости материка. Из растений характерны **креозотовые** кустарники, **кактусы**, **юкки**. На юге — заповедник Джошуа-Три.

Итак, в пустынях Большого Бассейна господствуют галофиты и склероморфные кустарники и кустарнички, но с продвижением с севера на юг эти пустыни меняют свой облик и постепенно переходят от пустынь умеренного климата к субтропическим.

Патагония

Умеренные пустыни есть и в Южной Америке. Они располагаются в южной, особенно засушливой части континента, в Патагонии, защищённой Андами от влажных западных ветров. Патагония представляет собой волнистое плато, сложного геологического строения, приподнято на высоту 800–1 000 м над ур. моря. Поверхность носит следы деятельности ледников. Повсюду рассеяны валуны. Многочисленные песчаные дюны сильными ветрами переносятся с места на место. Почвы скелетные на галечниках, каменистых россыпях, молодых вулканических отложениях с многочисленными соляными озёрами и выцветами солей (солончаки). Климат сравнительно суровый. Холодное время года длится 4–5 месяцев. Средняя суточная температура самого холодного месяца $-1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-3,6\text{ }^{\circ}\text{C}$), абсолютный минимум $-15,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-24,5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Количество осадков резко колеблется от года к году и от сезона к сезону (от 157 до 519 мм в год). Растительный покров несомкнутый. Почва обнажена на 60–70%. Растительность образована злаками, кустарниками, кустарничками, разнотравными многолетниками и однолетниками.



Рис. 254. Патагонская полупустыня с растениями-подушками (*Chuquiraga aurea*) в окрестностях Рико-Чико, провинция Рио-Негро. По: Вальтер, 1975.

В более влажных западных районах Патагонии обычны **низкотуссоковые** (мелкокочковатые) злаки: **овсяница** (*Festuca pallescens*) и **ковыль** (*Stipa speciosa*). Дернины ковыля высотой 6–8 см находятся друг от друга на расстоянии 10–20 см. Злаки имеют торчащие, жёсткие, свёрнутые в трубочку листья с колючей верхушкой. Весь растительный покров имеет серовато-зелёный или серовато-жёлтый тон. В центральной части региона большие площади заняты сообществами с господством сложноцветных. Преобладает невысокая, 15–20 см, **насаувия** (*Nassauvia glomerulosa*), к которой присоединяются виды чакварага (*Chuquiraga grindelia*), **крестовник** (*Senecio*). Характерно присутствие видов **эфедры** и из бобовых — **адесмии** (*Adesmia campestris*). Особенно характерны большие и безлистные подушки зонтичного *Mulinum spinosum*. Распространению этого растения способствует интенсивный выпас овец, единственных домашних животных в Патагонии. В более влажных и прохладных южных районах появляются субантарктические виды: из зонтичных **азорелла** и из розоцветных **ацена** (*Azorella, Acaena*). Подушечная форма роста образовалась как приспособление к существованию в климате с низкими температурами и постоянными сильными ветрами (рис. 254). На каменистых солнечных участках в изобилии встречаются куртины мелких **кактусов** (*Maihuenia patagonica, Austrocactus, Tephrocactus, Opuntia*). В наиболее теплых северо-западных районах Патагонии появляются крупные, высотой до 2 м, кусты просопис (*Prosopis denudans*) и ларреи (*Larrea nitida*). У западной границы на переходе к лесам из южного бука встречаются **протеиные**: эмботриум (*Embothrium coccineum*) с яркими красными цветками, а также другие виды этого семейства, различные виды **барбариса** и **смородины**. Довольно много геофильных растений (*Alstromeria patagonica, Oxalis* и др.) и однолетников (*Draba australis, Alsina minuta, Oenothera stricta* и др.). В окраске цветков преобладают белые и жёлтые тона.

По окраинам солончаков кустики галофитных кустарничков и трав (*Suaeda divaricata, Spirostachys patagonica, Atriplex*).

Растительность Огненной Земли обогащена злаками, господствует **овсяница** *Festuca gracillima*. Обширные болота с **осоковыми**, мхом сфагнум (*Sphagnum*), **росянками** (*Drosera*) и **водяником красной** (*Empetrum rubrum*) располагаются уже в области с холодным гумидным климатом. Этот тип растительности, как и тип растительности Фолклендских и других островов Антарктиды, уже можно рассматривать как особый вид тундры.

Высокогорные пустыни Центральной Азии

К высокогорным пустыням в Центральной Азии относятся восточная область Памира, район Джангтанг (Чанг-Танг) и холодные пустыни Тянь-Шаня.

Памирское нагорье на востоке примыкает к высоким хребтам Каракорума и Кунь-луня, на юго-западе граничит с Гундукушем, а на севере с горной системой Тянь-Шаня. Памир — это огромная высокогорная страна, вытянутая в широтном направлении с многочисленными хребтами, достигающими высоты 5 000–6 000 (7 500) м, и широкими долинами или озёрными котловинами, дно которых расположено на высоте 3 500–4 000 м над ур. моря (рис. 255). Памирское нагорье получает очень мало осадков, так как находится в дождевой тени высочайших гор земного шара. За год выпадает от 40 до 145 мм, но бывают годы, когда осадков не более 20 мм. Дожди приходятся на летние месяцы, но иногда летние осадки выпадают в виде снега. Средняя годовая



Рис. 255. Холодная пустыня на высоте 4000 м, Памир. По: Вальгер, 1975.

температура отрицательная и колеблется от -1°C до $-2,8^{\circ}\text{C}$, но летом температура воздуха может повышаться до $+20^{\circ}\text{C}$ ($+22^{\circ}\text{C}$), на поверхности почвы до $+52^{\circ}\text{C}$ ($+60^{\circ}\text{C}$), а ночью снижаться ниже точки замерзания. Годовая амплитуда температур достигает 100° , а средняя суточная 25° (30°). Бесснежная суровая зима сопровождается глубоким промерзанием почвы. Многолетняя мерзлота встречается по днищам долин или озёрным котловинам.

Ничтожная облачность, сухой воздух, сильные и частые ветры, дующие во второй половине дня, чрезвычайно высокая солнечная радиация с очень высоким уровнем ультрафиолетовых лучей, большое ночное излучение, слабо развитый почвенный субстрат создают довольно специфические условия для жизни растений.

Растения, приспособленные к сухим и холодным местообитаниям, называют криофитами (от греч. *kryos* — холод, лёд, мороз). К таким жёстким экологическим условиям растения адаптировались несколькими путями, что отразилось на их морфологических особенностях. Низкие температуры вегетационного периода и сильная инсоляция ограничивают рост растений. Они низкорослы, высота не превышает 20 см, приземисты. Характерна укороченность междоузлий, сближенность и розеточное расположение листьев. Растения сильно опушены, у них узкие, свёрнутые в трубочку, жёсткие листья небольших размеров (рис. 256). Многие маленькие растения имеют несоизмеримо крупные цветки. Это розеточные травы. Второй путь приспособлений к жизни в крайних условиях теплового и водного режимов — это образование растений-подушек (рис. 257). Растения-подушки — это особая форма кустарничков. Рост молодых побегов в высоту ограничен. Они могут выжить, только прижимаясь к земле, где потеплее и ветер не так свиреп. Всякий стебелёк, поднявшись чуть выше, неминуемо засыхает или отмерзает. Прижатые к земле побеги ветвятся в той же плоскости. Так формируется подушка из плотно прижатых друг к другу побегов. Между живыми веточками остаются мёртвые, так как разложение в сухом и холодном воздухе идет очень медленно. Так же крайне медленно происходит разрастание подушки. В

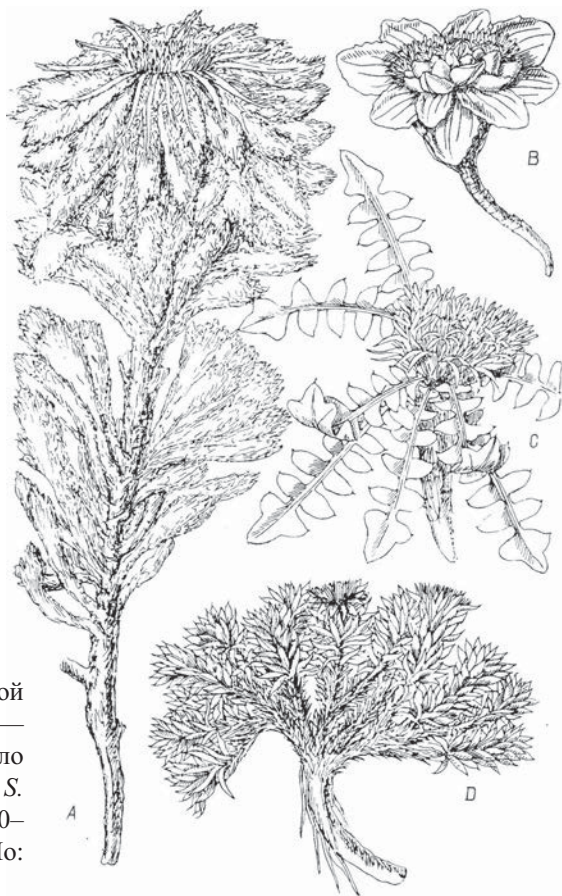


Рис. 256. Виды сосюреи альпийской во флоре Западного Тибета: А — *Saussurea tridactyla* на высоте около 5 800 м; В — *S. thomsoni*; С — *S. Kunthiana*; D — *S. werneroides* (5 180–5 490 м). Натуральная величина. По: Вальтер, 1975.



Рис. 257. Растение-подушка (*Acantholimon alatavicum*). По: Шенников, 1950.



Рис. 258. Развитие терескена (*Eurotia ceratoides*) (по Стешенко). Возраст растений (слева направо): однолетние, двулетние, 3–5-летние, 8–12-летние и более чем 100-летние. Найдены экземпляры 250–300-летнего возраста, но и это, видимо, не предел. По: Вальтер, 1975.



Рис. 259. Холодная пустыня в горах Тянь-Шаня с подушками (*Sibbaldia tetrandra*). По: Шенников, 1950.

центральной части старых подушек побеги перестают появляться, и рост продолжается только по периферии (рис. 258). Такие подушки бывают до 1 м в диаметре, но едва возвышаются над землёй, а возраст их может достигать сотни и даже тысячи лет. Летом только зеленоватая окраска подушек, да цветки на их поверхности отличают их от камней. Внешний облик подушек разнообразен. У одних видов они плоские, плотные, слегка вогнутые в середине из-за более быстрого роста побегов на периферии, чем в центре куста. Так возникает кольцевидная форма подушек (рис. 259). У других подушки рыхлые, полусферические. Таким образом, подушечная форма роста, крайняя скученность побегов, окружение живых побегов мёртвыми, между которыми застревает песок и пыль, заносимые ветром, — всё это создаёт для живых побегов более благоприятные условия. Теплоёмкость подушек заметно больше, чем почвы. В по-

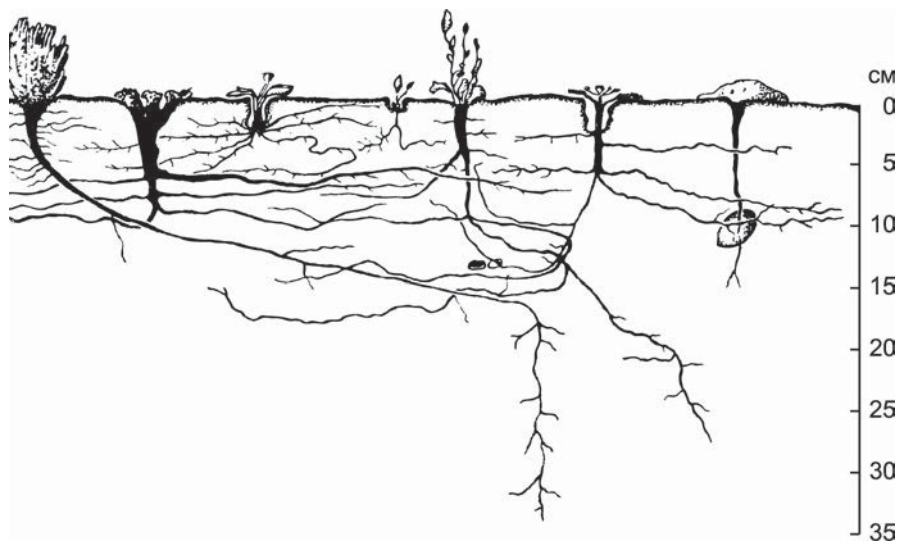


Рис. 260. Расставленность надземных побегов растений в холодной пустыне и смыкание их корневых систем. По: Шенников, 1950, изменено.

душках теплее. Ветром их не продувает. Падающий на них летом снег тает скорее, чем на голой земле и вода впитывается в подушку и сохраняется в ней. Почва под подушкой теплее и влажнее.

Итак, господствующими жизненными формами в холодных пустынях являются розеточные травы, кустарнички и растения-подушки.

Флора пустынь восточного Памира бедна. Растительный покров сильно разрежен, проективное покрытие редко достигает 10%, в ассоциациях насчитывается от 3 до 8 видов. Высота растений от 10 до 15(20) см. Но если надземные части растений удалены друг от друга, то мощные корневые системы нередко смыкаются между собой (рис. 260). Среди ландшафтообразующих растений холодных высокогорных пустынь выделяются терескен серый, пижма памирская, остролодочник углублённый, виды рода акантолимон.

Терескен серый, или роговидный (*Eurotia ceratoides*) — кустарничек из маревых. Наземные побеги высотой 10–20 см несут многочисленные очередные листья, опушённые простыми и звёздчатыми волосками. Подземная часть представлена каудексом — стеблекорнем, образованием, состоящим из одревесневших нижних частей побегов и тканей корня. Каудекс имеет досковидную форму, у старых особей до 20–30 см в ширину и погружён в почву на глубину до 29 см. Нарастание новых побегов идёт односторонне и всегда с наружной стороны, отчего кустик кажется косым (рис. 261).



Рис. 261. Кустик терескена серого (*Eurotia ceratoides*). По: Гордеева, Стрелкова, 1968.

Пижда памирская, или ксилантемум памирский (*Tanacetum pamiricum*, *Xylanthemum pamiricum*) — растение-подушка из сем. сложноцветных. Сильно разветвленный от самого основания стебель быстро одревесневает, отчего вся подушка оказывается жёсткой и рыхлой, как бы растрёпанной. Многочисленные корзинки развиваются на верхушке побегов, на высоте 20 см над землёй.

Остролодочник углубленный (*Oxytropis immersa*), кустарничек из сем. бобовых, образует подушки на скалах и осыпях. Растение с очень маленькими листьями, сильно опушено, не превышает 10 см в высоту. Фиолетовые цветки на очень коротких цветоножках кажутся лежащими на поверхности подушки. Бобы не достигают 1 см. Он встречается только на высоте от 3 500 м над ур. моря и выше.

Все 250 видов рода **акантолимон** (*Acantholimon*) из сем. **Плюмбаговые** (*Plumbaginaceae*) исключительно горные растения, приуроченные к верхним поясам гор и не встречающиеся на равнинах. Это растения-подушки (рис. 257). Их стебли обильно ветвятся, рано древеснеют, покрыты остатками старых отмерших листьев. Листья колючие, шиловидные, реже линейные. В подушке долго сохраняются и отмершие побеги. Перепончатая чашечка остается при плодах и опадает вместе с ними, защищая созревающий плод от иссушения в холодном воздухе высокогорных пустынь. У одних видов подушки рыхлые и колючие, у других распластаны на земле и так плотно прижаты к ней, что такие растения можно принять за камни.

Тибет

Это обширное поднятие, одно из самых больших на земном шаре, ограничено на севере хребтами Куньлунь и Алтынтаг; на востоке нагорье прилегает к провинциям Китая Ганьсу, Сычуань и Юньнань, на юге над ним стеной возвышаются Гималаи, протягивающиеся от Памира до горных хребтов северной Бирмы и северо-западного Юньнана. К западу Тибетское нагорье сужается и переходит в системы Гиндукуша и Памира. Его протяжённость по широте составляет 2 000 км с севера на юг — 1 200 км; средняя высота 4 200–4 800 м над ур. моря.

Рельеф Тибета довольно разнообразен. Нагорье пересекают многочисленные хребты, возвышающиеся над котловинами, днище которых располагаются на высоте 4 000–5 000 м над ур. моря. Стекающие с гор талые ледниковые и снеговые воды в результате морозного выветривания приводят к образованию болот на обломочных материалах. Реки обычно впадают в бессточные солёные озёра, поэтому развиты засоленные почвы. Но на территории Тибета имеются участки подвижных песков.

Северная, западная и центральные части Тибетского нагорья представляют собой пустынную область Джангтанг (Чанг-Танг). Эта экстремально холодная пустыня лежит на высоте 5 000 м над ур. моря. Средняя годовая температура равна -5°C . Средняя температура июля $+8^{\circ}\text{C}$. Средняя скорость ветра 15 м/сек, годовая норма осадков меньше 100 мм. Растительность очень редкая. Доминируют **терескен** (*Eurotia ceratoides*), **кохия** (*Kochia prostrata*), **реамюрия** (*Reaumeria trigyna*), **ревень** (*Rheum spiciforma*), **остролодочник** (*Oxytropis aciphylla*), виды родов **акантолимон**, **полынь**, **овсяница** (*Acantholimon*, *Artemisia*, *Festuca*) и др. Очень характерны полушаровидные подушки **караганы** (*Caragane pygmaea*). Из древесных видов представлены **эфедра** (*Ephedra*), **пижда** (*Tanacetum*) и *Myricaria*. По пескам редкий травостой образован злаками **ковылем** и **мятликом** (*Stipa*, *Poa*). Во влажных низинах преобладают **осока**

(*Carex moorcraftii*), **ситник** (*Juncus thomsonii*), **лютик** (*Ranunculus tricuspis*) и др. На северных склонах заросли **тибетской кобрезии** (*Kobresia tibetica*) образуют обширные бугристые болота; трава эта настолько жёсткая, что прокалывает не только губы, но и толстую кожу на ступнях верблюдов. Берега солёных озёр поросли галофитами.

Флора области очень молодая. В ледниковый период весь прежний растительный покров был уничтожен. Все виды растений мигрировали сюда в послеледниковое время из соседних районов. Преобладают в ней китайские, гималайские и центральноазиатские географические элементы. Характерной чертой растительности Тибета является то, что засушливые области граничат часто непосредственно с нивальным поясом.

В центральном **Тянь-Шане** на хребте Кунгей-Алатау, на плато, расположенном на высотах 3 400–3 600 м над. ур. моря и отличающимся значительной сухостью, описана высокогорная холодная пустыня. Пустынные группировки сложены подушками с покрытием 10–20%. Доминирует **дриаданта** (*Dryadanthè tetrandra*), к ней присоединяются единичные кустики **сосюрен** (*Saussurea sorocephala*), **мятлика** (*Poa alberti*) и **вейника** (*Calamagrostis tianschanica*). По южным склонам старых морен растительность несколько богаче. Фон образован злаками: **овсяницей** (*Festuca altaica*), **монгольским ковыльком** (*Stipa mongholica*), изредка встречается **ковыль** Регеля (*S. regeliana*) и с ним **эдельвейс** (*Leontopodium nanum*), единично **кобрезия** (*Cobresia capilliformis*) и **осока** (*Carex oxyleuca*). На галечниках всюду встречается из крестоцветных — **дилофия** (*Dilophia salca*). Наибольший интерес представляет особая стадия заселения голых глинистых и щебнистых пространств, заключающаяся в том, что более или менее старая подушка дриаданты или остролодочника (*Oxytropis melanotricha*) делается местом поселения ещё 5–6 других видов. В ней могут прорасти овсяница (*Festuca altaica*), осока (*Carex oxyleuca*), фиалка (*Viola kunavarensis*) и др. В этом случае каждый разрозненный куст растительного покрова является своеобразной группировкой, где все растения связаны друг с другом взаимодействием и взаимовлиянием.

СТЕПИ, ПРЕРИИ, ПАМПАСЫ

Степи — травянистые, лишённые деревьев сообщества более-менее ксерофильного характера. Такое определение в 1950 г. дал русский исследователь степей В.В. Алёхин. К такому определению необходимо добавить следующее ограничение: сообщества умеренных (внетропических) областей, ибо некоторые исследователи, особенно зарубежные, придают термину «степь» слишком широкое толкование и включают в него ряд ксерофитных тропических сообществ: колючие низкотравные саванны, кустарничковые «степи», то есть пустыни. Таким образом, в употреблении термина «степь» существует большая путаница, и можно встретить весьма вольное его толкование. Мы будем придерживаться определения этого термина так, как его употребляли отечественные ботанико-географы В.В. Алёхин, П.Н. Крылов, Е.М. Лавренко.

Под степью будем понимать травянистые ксероморфные сообщества умеренного климата с более-менее сомкнутым травостоем, в которых деревья отсутствуют или встречаются в особых экологических нишах, как интразональные элементы. В Евразии — это степь, в Северной Америке — прерия, в Южной Америке — пампа (пампасы).

Степи, прерии и пампасы занимают обширные пространства в довольно большом диапазоне широт от 30 до 55°. В общей зональной системе типов растительности суши они находятся между пустынями и лесами умеренного климата и близко подходят к сухим жестколистным субтропическим лесам и кустарникам, сменяя их в континентальных районах.

Степи Евразии

Наибольшие территории степи занимают в Евразии, где они тянутся широкой полосой, смыкаясь на севере через лесостепь с лесами, а на юге — через полупустыню с пустыней. В Западной Европе степи имеются лишь в Венгрии, занимая междуречье Дуная и Тисы — это так называемые **венгерские пушты**; западнее степи отсутствуют, что объясняется влажным морским климатом. В Восточной Европе степи образуют широкую полосу и проходят через всю южную и юго-восточную часть европейского континента и далее идут за Урал, занимая весь юг Западной Сибири. В Восточной Сибири (за Обью) степи встречаются уже отдельными массивами и для Дальнего Востока не характерны. В Монголии и Китае они вновь образуют широкую полосу, окаймляющую с севера и северо-востока центральноазиатские пустыни. Детально северная граница степной зоны в Восточной Европе проходит по южной окраине Полесья через Луцк – Житомир – Конотоп; в центральной России через Курск – Орел – южнее Тулы – Рязани – Сасова к Пензе и Вольску (на Волге), затем к Уфе, смыкаясь здесь с полосой широколиственных лесов; от Уфы граница идет на юг по Белой, не доходя до Оренбурга, поворачивает на север к Екатеринбург и по Западно-Сибирской низменности к Новосибирску; степи Предуралья и Западной Сибири смыкаются с березняками. Восточнее Оби наиболее значительны Бийская и Кузнецкая степи; затем участки Ачинско-Минусинских степей, Балаганская степь на Ангаре, Даурские степи, особого облика степные участки есть также в Якутии. Южная граница протянулась от румынской границы по берегам Черного и Азовского морей, вторгается в северный Крым, в Предкавказье идет до низовий р. Кубань, а восточнее по линии Краснодар – устье р. Лаба – ст. Лабинская – Пятигорск – Грозный. Далее граница степей, огибая Прикаспийскую низменность, идет примерно по линии: Грозный — Нижнечирская на Дону, а по правому берегу р. Волги немного севернее Дубовки. В Заволжье южная граница степей располагается по линии железной дороги Саратов – Уральск, а отсюда на Темир – Тургай – оз. Тенгиз – к югу от г. Целиноград – р. Иртыш – около г. Семипалатинск – по югу Кулундинской степи. Таким образом, южная граница смыкается с полупустынями Средней Азии и юго-восточной Европы. Степи расположены не только на равнине, но и в горах Кавказа (Восточное и Южное Закавказье, Дагестан) и Крыма (Крымская Яйла). Максимальная ширина степной полосы около 600 км, а протяженность с запада на восток составляет 5 500–6 000 км.

Климат. Для степей характерен континентальный климат, степень континентальности усиливается с запада на восток. Средняя температура января на Украине –5 °С, в Предуралье –16 °С, в Забайкалье –19 °С (–21 °С). Зимы холодные, осадков мало, но снеговой покров устойчив. Средняя температура июля +24°С (+28 °С). Лето жаркое. Годовая норма осадков также различна. На Украине выпадает до 600 мм, в Казахстане 200–250 мм, в Забайкалье всего лишь 150 мм. Из климатодиаграмм видно (рис. 262), что засуха обычно наблюдается весной и поздним летом, сухое время продолжается

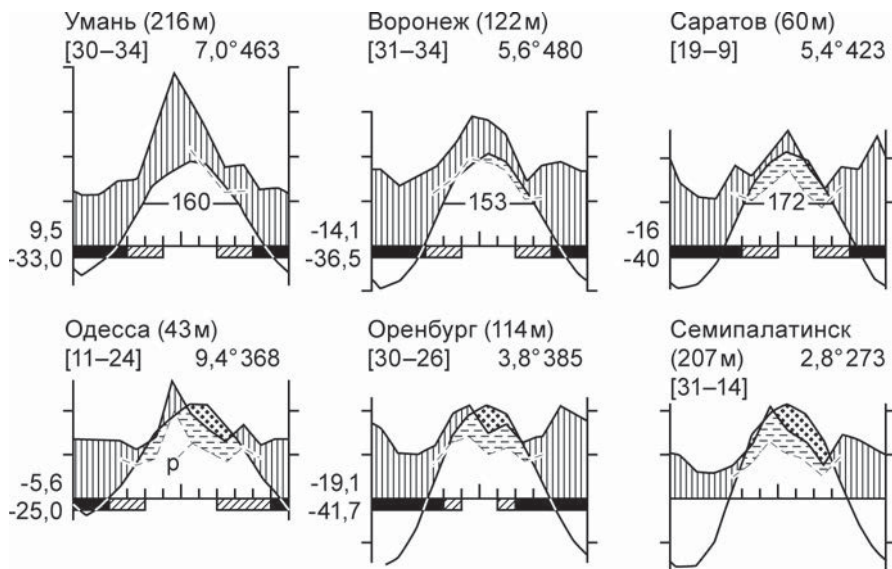


Рис. 262. Верхний ряд — климадиagramмы лесостепной зоны; засушливый период в конце лета в направлении к востоку становится все более выраженным. Умань — на западе зоны; Воронеж — центральная часть; Саратов — восточная часть (переходная зона к степи). Нижний ряд — климадиagramмы степной зоны, хорошо выражен период засухи; Одесса — западная окраина зоны; Оренбург — Южный Урал; Семипалатинск — юг Сибири. По: Вальтер, 1974, изменено.

весь летний период, прерывается оно только грозами, обычно в июне. Дожди ливневого характера. Воздух сухой, дождевая влага стекает, не впитываясь в почву. Характерно чередование влажных и засушливых лет, что ведёт к чередованию нормальных и критических условий вегетации. Длительность вегетационного периода от 160 до 190 дней.

Рельеф степей равнинный, в северной части зоны пересечённый балками и оврагами. Характерны здесь «поды», представляющие собой небольшие замкнутые понижения рельефа, занятые обычно более мезофитной травяной растительностью; в таких понижениях часто бывают лески из осины «осиновые кусты», а в Сибирских степях — небольшие заросли берёзы (колки). При засолении почвы «поды» заняты солончаковой растительностью (галофитами).

Почвы степей чернозёмные, на юге сменяются каштановыми. Степные сообщества накапливают значительную надземную и подземную биомассу. Органические остатки, разлагаясь при высокой температуре и недостатке влаги, образуют гумус, который легко минерализуется. Гумусовый слой не подвергается промыванию, так как воды осадков не просачиваются вглубь, оставаясь близ поверхности; он богат соединениями кальция и обладает прочной комковатой структурой. Мощность гумуса может достигать 1 м.

Гидрографическая сеть в степной зоне развита слабо, питание рек идёт за счёт весеннего снеготаяния. Реки мелководные, летом часто пересыхают. Крупные реки транзитные, и основная площадь их водосбора находится в лесной зоне.

Критическим периодом для жизни растений является летнее засушливое время. Исушающие ветры, резкие суточные и сезонные колебания температуры, повышен-

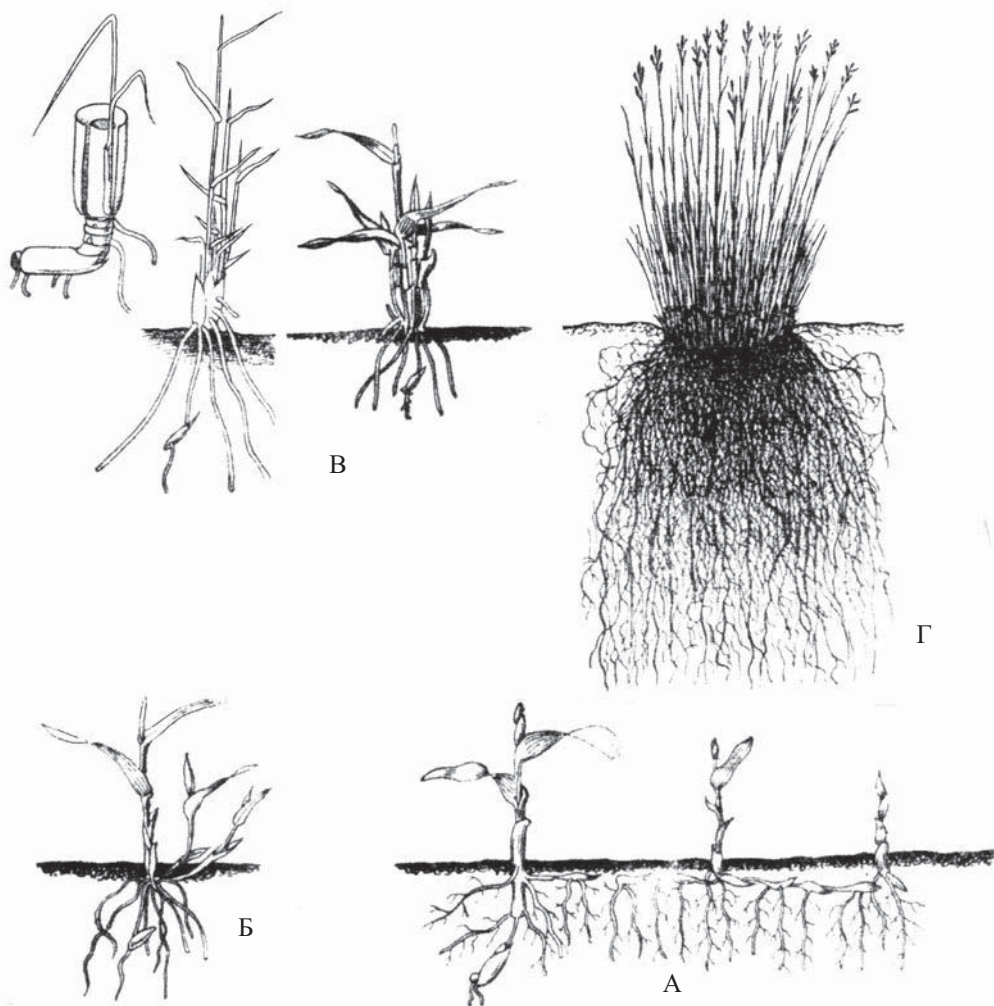


Рис. 263. Кушение злаков: А — корневищные злаки, Б — рыхлокустовые (по: Гуленкова, Красникова, 1986); В — плотнокустовые, Г — дерновина типчака (рис. Воронцовой) (по: Старостенкова и др., 1977).

ная инсоляция, неравномерность в распределении осадков, отрицательный водный баланс (воды испаряется больше, чем поступает с осадками) — всё это определяет отбор форм, наиболее приспособленных к жизни в степных фитоценозах.

Растения, обитающие в условиях недостаточного увлажнения, называются ксерофитами. Жизненные формы степных ксерофитов весьма разнообразны. Доминируют травянистые многолетники с длительным периодом вегетации. Сюда относятся и однодольные и двудольные растения. Среди однодольных обильны **плотнoderновинные злаки** и **осоки** с жёсткими узкими, свёрнутыми вдоль или в трубочки вертикально стоящими листовыми пластинками. Это **типчак** (*Festuca sulcata*), виды рода **ковыль** (*Stipa*) и др. Компактный плотный куст или дерновина формируется в результа-

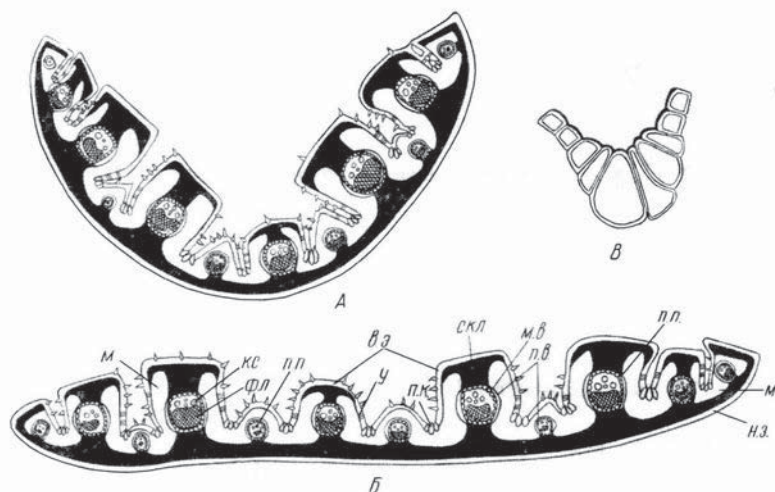


Рис. 264. Поперечный срез листа ковыля: А — при недостаточном увлажнении, Б — при достаточном увлажнении, В — пузыревидные клетки. Обозначения: в.э. — верхний эпидермис, н.э. — нижний эпидермис, м. — мезофилл, п.п. — проводящие пучки, кс. — ксилема, фл. — флоэма, п.в. — паренхимное влагалище, скл. — склеренхима, п.к. — пузыревидные клетки, у. — устьице. По: Барыкина и др., 1979.

те того, что в зоне кушения боковые побеги образуются внутривлагалищно (интравлагинально), и не пробивают его основания. Дочерний побег растёт под защитой листьев материнского побега и плотно прижат к нему (рис. 263В). С возрастом дерновина увеличивается, образуя кочки. Основание дерновины погружено в почву, создавая вокруг себя небольшое понижение. В плотной дерновине скученность стеблей способствует постоянству температуры: днем в середине дерновины несколько прохладнее, чем на воздухе, ночью значительно теплее. В дерновине много отмерших остатков, что удерживает влагу атмосферных осадков. Попадая в плотную дерновину, влага накапливается в ней и предохраняет от излишнего испарения и иссушения растущие побеги. Адаптации к недостаточному увлажнению и уменьшению транспирации отразились и на анатомической структуре листьев. Жёсткость листьев объясняется тем, что в них мощно развита механическая ткань, склеренхима, идущая сплошным толстым слоем под нижней эпидермой, она же окружает проводящие пучки (рис. 264). Устьица расположены на верхней стороне листа в глубоких бороздках, защищенных волосками. В эпидерме верхней стороны листа на дне этих бороздок имеются 3–5 очень крупных эпидермальных клеток, так называемых моторных, с большими вакуолями. Когда становится сухо, моторные клетки отдают часть влаги, уменьшаются в объёме и в результате лист скручивается в трубочку, внутри которой находятся устьица и хлоренхима листа. Микроклимат внутри полости трубочки обеспечивает возможность поступления внутрь углекислого газа при одновременном сокращении транспирации, так что подобные растения способны активно фотосинтезировать даже во время сильнейших засух. При повышении влажности моторные клетки, насыщая воду, вновь увеличиваются в объёме, и листовая пластинка развёртывается, становится плоской.

Кроме плотнодерновинных злаков, в степях развиты **рыхлодерновинные злаки**, к которым относятся **овсецы опушённый** и **Шелля** (*Helictotrichon pubescens*, *H. schellianum*), **тимофеевка степная** и **обыкновенная** (*Phleum phleoides*, *Ph. pratense*). У рыхлодерновинных злаков развивающиеся из боковых почек дочерние побеги растут горизонтально, разрывают влагалище и выходят из него. Эти вневлагалищные (экстравагинальные) побеги короткие и, выйдя из влагалища, сразу косо загибаются вверх, образуя рыхлую дерновину (рис. 263Б). Если же вневлагалищный побег долго растёт горизонтально (рис. 263А), то дерновина не образуется, а формируется подземный побег — корневище (такие растения называются **длиннокорневищные**), как у **костра безостого**, **пырея ползучего** (*Bromus inermis*, *Agropyron repens*). И последняя группа — это злаки и осоки **корневищно-дерновинные**: **осока низкая** (*Carex humilis*), **мятлик узколистный** (*Poa angustifolia*).

Кроме злаков в составе травостоя степей существенную роль играет различные двудольные, которые объединяют в одну группу, так называемое степное разнотравье. Большинство видов этой группы отличаются красивыми ярко окрашенными цветками, и именно они придают степям красочный облик. Это группа наиболее разнообразна по набору жизненных форм. Здесь встречаются и корневищные и стержнекорневые растения, корнеотпрысковые и кистекорневые, надземноползучие и клубневые, высокие прямостоячие и низкие розеточные, лианообразные и суккуленты. Но всех их объединяют следующие ксероморфные признаки: листовые пластинки широкие, обычно горизонтально расположенные, покрыты мощным восковым налётом, делающим всё растение сизым, и часто сильно опушены, отчего растение выглядит серым и седым. Среди волосков нередко железистые, выделяющие эфирные масла; секреторная функция волосков усиливается в жаркое время дня, и образованное эфирными маслами облако служит своеобразным экраном, защищающим растения от повышенной инсоляции.

Особую группу среди степных растений составляют так называемые «компасные» растения, у которых листовые пластинки располагаются в одной плоскости и обычно по сторонам света с севера на юг. Листовые пластинки в дневные часы расположены вертикально, и солнечные лучи скользят по их поверхности, уменьшая испарение.

К коротковегетирующим травам, которые «убегают» от засухи, завершая цикл развития в более благоприятное время года, к концу весны, относятся эфемеры и эфемероиды. Это однолетники: **проломник удлинённый** (*Androsace elongata*), **веснянка весенняя** (*Erophila verna*), **песчанка** (*Arenaria*). Эфемероиды — многолетники, у которых подземные органы с почками возобновления служат для того, чтобы пережить засуху в покоящемся состоянии под землей. Среди них различают эфемероидные злаки и осоки: **мятлик луковичный** (*Poa bulbosa*), **осока толстостолбиковая** (*Carex pachystilis*) и целый ряд **геофитов**: луковичные и клубневые. Среди луковичных — **тюльпаны** (*Tulipa*), **гусиные луки** (*Gagea*), **птицемлечник** (*Ornithogalum*), **луки** (*Allium*), **безвременник** (*Colchicum*), **ирисы** (*Iris*). Из клубневых — **валериана степная** (*Valeriana tuberosa*), **леонтице** (*Leontice*); из клубнелуковичных — виды **шафранов** (*Crocus*). Обе эти группы особенно свойственны засушливым континентальным вариантам степей, переходным к полупустыням и пустыням. Поскольку в степях засушливые годы чередуются с относительно влажными, в отдельные благоприятные по увлажнению годы наблюдается массовое развитие эфемеров и эфемероидов; в сухие же годы они вообще не прорастают. Такие периодически развивающиеся в от-

дельные годы растения И.К. Пачосский (1910) назвал ингредиентами, в отличие от компонентов постоянного состава степей.

Постоянными компонентами степей являются кустарники, полукустарники и кустарнички. К ним относятся виды **спирей**, или таволжанки: **городчатая** и **зверобоелистная** (*Spiraea crenata*, *S. hypericifolia*), **степная вишня** (*Cerasus fruticosa*), **степной миндаль**, или бобовник (*Amygdalus nana*), **раkitник** (*Cytisus borythenicus*), **дрок** (*Genista tinctoria*). Все эти кустарники обладают способностью к вегетативному размножению корневищами и корневыми отпрысками. Они встречаются по степным западинам и понижениям, овражным тальвегам, в местах с повышенной влажностью. К **полукустарникам** относятся **прутняк**, или изень (*Kochia prostrata*), **полыни** (*Artemisia austriaca*, *A. maritima*, *A. frigida*), **чабрецы** (*Thymus*). Среди кустарничков характерны виды **эфедры**, или кузьмичёвой травы (*Ephedra distachya*, *E. monosperma*), у которых сильно редуцированы листья до ничтожной чешуйки (рис. 265, вклейка). Кузьмичёвой травой она была названа по имени народного лекаря Фёдора Кузьмича Муховникова из Самары, который популяризировал её медицинское применение, как противоастматическое и важное сердечное средство (алкалоид эфедрин). При созревании семян верхние 4 чешуевидных кроющих листа делаются сочными и приобретают красную, оранжевую или жёлтую окраску. Из «ягод» (эфедру называют ещё «степной малиной») иногда готовят варенье, по вкусу напоминающее мёд.

В степях можно встретить и **суккуленты** с мясистыми листьями, запасующими воду. Это виды **очитков** («заячья капуста») и **молодило** (*Sedum*, *Sempervivum*).

Кроме названных групп на почве чаще всего характерны мох (*Thuidium*), лишайники — виды *Cladonia* и сине-зелёные водоросли — виды рода *Nostoc*.

Разнообразны приспособления степных растений к распространению плодов и семян ветром (анемохория). У таких растений имеются «аэронавигационные» структуры. Оригинально строение зерновки ковыля (рис. 266). Она снабжена остью, состоящей из двух частей: верхнее колено длиной до 15–20 см, перистое, служит летатель-



Рис. 266. Ковыль перистый: 1 — вегетативные побеги и основания генеративных образуют плотную дерновину; 2 — соцветие; 3 — зерновка с нижней цветковой чешуей; 4 — зерновка с удалённой перистой остью цветковой чешуи. По: Гуленкова, 1986.

ным аппаратом; нижнее колено ости спирально закручено и может раскручиваться в зависимости от влажности. При переносе ветром перистая ость удерживает зерновку в вертикальном положении. В таком положении она опускается вдали от материнского растения, но часто из-за густого травяного покрова не достигает почвы. Ость зерновки запутывается в траве. Вечером, когда ложится роса, в силу гигроскопичности, нижнее спирально закрученное колено ости начинает раскручиваться и постепенно опускает зерновку всё ниже и ниже. Это происходит до тех пор, пока уровень почвы не окажется близко, и тогда зерновка ввинчивается острым концом каллюса (остаток плодоножки) в землю как штопором. Утром, с восходом солнца, ость начинает просыхать и вращаться в обратном направлении, но так как каллюс зерновки имеет жёсткие волоски, направленные вверх, то вытянуть зерновку обратно уже невозможно, ость у вершины зерновки обламывается и оставляет её в почве. Способность к самозарыванию — биологически важное приспособление в засушливом климате.

Обычны в степи растения-баллисты, у которых механизмы метательного свойства приводятся в действие толчком извне. У таких растений к моменту плодоношения развиваются прямостоячие и упругие стебли. Раскачивание стебля ветром или пробегающими мимо животными обуславливает разбрасывание зачатков и удаление их от материнского растения. Кроме того у плодов и семян растений-баллистов имеются приспособления к удержанию от самопроизвольного их опадения (различные шипики, волоски и т.д.).

Ещё больший эффект по распространению семян и плодов достигается у растений «перекати-поле». Растения развивают чрезвычайно ветвистый, имеющий форму шара, кустистый стебель (рис. 267). Когда стебель засохнет, он легко обламывается ветром или животными около самого основания и катится по степи, разбрасывая по дороге свои семена. Отделение растений происходит не только под осень, и в течение всего

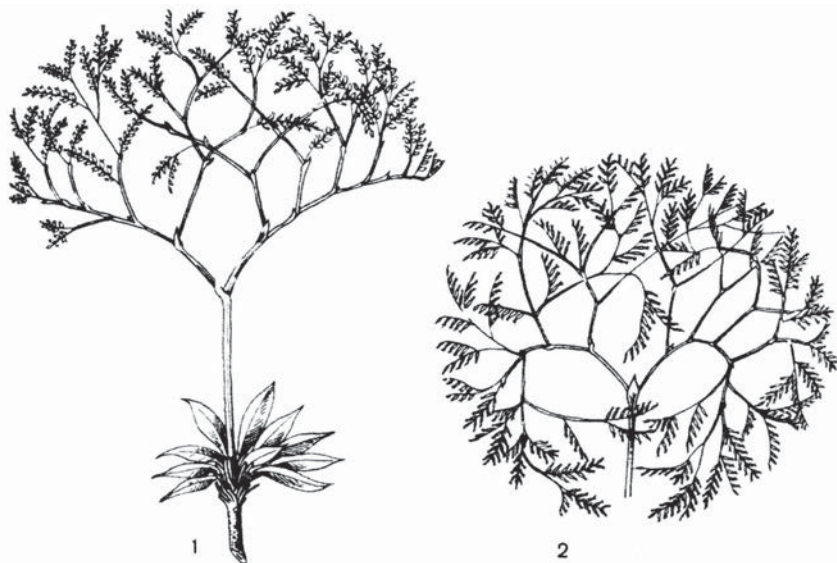


Рис. 267. Перекати-поле: 1 — кермек в фазе цветения, 2 — его соплодие. По: Гуленкова, 1986.

лета можно наблюдать перекатывающиеся по степи шары или катухи, как их называют в народе. При этом происходит медленное и постепенное рассеивание семян подале от материнского растения, чему способствует неодновременное созревание семян и различные приспособления в чашечках и плодах, затрудняющие одновременное осыпание их. Такой формой роста обладают представители самых разнообразных семейств: гвоздичные — **качим метельчатый** (*Gypsophila paniculata*); крестоцветные — **капуста удлиненная** (*Brassica elongata*), **гулявник высокий** (*Sysimbrium altissimum*); маревые — **солянка холмовая** (*Salsola collina*), **верблюдка повислая** (*Corispermum declinatum*); зонтичные — **резак степной** (*Prionitis falcata*), **синеголовник равнинный** (*Eringium campestre*); свинчатковые — **кермек татарский** (*Gonolimon tataricum*); сложноцветные — **василёк развесистый** (*Centaurea diffusa*); губоцветные — **котовник украинский** (*Nepeta ucrainica*); бурачниковые — **румянка** (синяк) **итальянская** (*Echium italicum*) и др. В группе «перекати-поле» можно найти: **однолетники**: **верблюдка повислая**, **рогач песчаный** (*Ceratocarpus arenarius*); **двулетники**: **гулявник высокий**, **василёк развесистый**, **синяк итальянский**, **солянка холмовая**; **многолетники**: **качим метельчатый**, **кермек татарский**, **синеголовник равнинный**. Жизненная форма «перекати-поле» выработалась в условиях степных открытых пространств и больше характерна для южных степей, чем для северных. С одной стороны, это способ активного расселения, распространения семян, а с другой — способ самоочистки растения от накапливающихся остатков отмерших частей, которые затрудняют дальнейший рост и могут вызвать самоотравление и вырождение растений.

Огромная протяжённость степей с запада на восток и с севера на юг, неоднородность климата — всё это определяет разнообразие растительных сообществ степной зоны. В Евразии степная зона подразделяется на европейские и сибирские степи. В пределах европейской степной зоны принято выделять два зональных типа: северные, или луговые, и южные, или настоящие. Граница между этими подзонами идет от Кишинёва до Уфы: через Кременчуг, Харьков, Бобров, Балашов, Вольск, Куйбышев (Самару), Бугуруслан, Стерлитамак; а за Уралом по линии: Троицк – южнее Петропавловска – Барнаул – Бийск. В северных (луговых) степях выделяются варианты: северо-лесостепной, типичный и южный; в южных, настоящих, степях — северный (красочный) и южный (бескрасочный).

Северные и южные степи различаются по господствующим растениям — в северных доминируют злаково-разнотравные сообщества с господством разнотравья, в южных — разнотравно-дерновинно-злаковые и дерновинно-злаковые с господством злаков. В северных степях в сложении степных сообществ большую роль играет «**красочное разнотравье**»: **шалфей луговой** (*Salvia pratensis*), **таволга шестилепестная** (*Filipendula hexapetala*), **ветреница лесная** (*Anemone silvestris*). В южных степях роль разнотравья снижается: отмечается **шалфей поникший** (*Salvia nutans*), **василёк русский** (*Centaurea ruthenica*). Эдификаторами степных сообществ являются злаки. В северных степях крупнодерновинные **ковыли перистый** и **узколистный** (*Stipa pennata*, *S. stenophylla*) участвуют в сложении травяного покрова наряду с другими злаками — **костром прямым** (*Bromus erectus*), **овсецом опушённым** и **Шелля** (*Avenastrum pubescens*, *A. schellianum*) **костром безостым** (*Zerna inermis*), **пыреем ползучим** (*Agropiron repens*), **полевицей степной** (*Agrostis biebersteiniana*), **timoфеевкой степной** (*Phleum phleoides*).

При переходе от северных степей к южным видовое разнообразие злаков убывает и происходит смена доминант на более ксерофитные и мелководновинные виды: **ковыль Лессинга** (*Stipa Lessingiana*), **ковыль украинский** (*S. ucrainica*), **ковыль-волосатик**, тырса (*S. capillata*), **типчак** (*Festuca sulcata*), **тонконог** (*Koeleria gracilis*), а в **Заволжье** — **ковыль красный** (*S. rubens*). Южные степи менее богаты разнотравьем, от чего красочность южных степей, особенно южных вариантов, не выражена.

Яркое описание луговой Стрелецкой степи под Курском приводит В.В. Алёхин в книге «Центрально-Черноземные степи» (1934): «Представьте себе необозримое пространство, покрытое пёстрым ковром всевозможных цветов (рис. 268, вклейка), то образующих сложную мозаику причудливого сложения, то представляющих отдельные пятна синего, жёлтого, красного, белого оттенков; иногда растительный ковёр настолько красочен, настолько ярок и пёстр, что начинает рябить в глазах, и взор ищет успокоения в далёкой линии горизонта, где там и сям виднеются небольшие холмики-курганы или где далеко за балкой вырисовываются тёмные пятна кудрявых дубрав. Особенно красочна картина в солнечный июньский день рано по утру: многочисленные растения раскрыли свои цветки, обращённые и смотрящие прямо на солнце. Пройдет час, другой — венчики многих цветков закрываются, и к полудню пёстрый ковёр растений значительно потеряет в своей красочности. Постоянный лёгкий ветерок ещё более усиливает сложность отношений растительной мозаики и серебрит на солнце лёгкие седые перья ковыля, разбросанные то здесь, то там по пёстрому красочному фону, ковыль как бы пронизывает растительный ковёр, лишь редко давая более значительные скопления. В жаркий июньский день воздух наполнен неумолимым жужжанием бесчисленного количества пчёл и других насекомых, посещающих цветки; то и дело кричат перепела и посвистывают суслики. А по вечерам всё затихает, слышны лишь резкие странные звуки, издаваемые дергачами, спрятавшимися в густой высокой траве. Травянистый покров теряет свою пестроту, краски скрываются в темноте вечера, и лишь белые соцветия смолёвки, распускающиеся к заходу солнца, белыми пятнами выделяются на однообразном фоне». Этот отрывок даёт представление о точной ритмике луговых степей. О сезонной ритмике можно судить по описанию фенологических фаз (аспектов) сделанному там же, в Стрелецкой степи под Курском.

1. Аспект бурый, безжизненный. Степь ещё не зазеленела. Предвесенняя фаза. Апрель.

2. Аспект бурый, но с лиловыми и светло-жёлтыми пятнами. Фаза цветения прострела (*Pulsatilla patens*) — лиловые цветки и осоки низкой (*Carex humilis*) — светло-жёлтые пыльники. Конец апреля – начало мая.

3. Аспект с золотисто-жёлтыми цветками адониса (*Adonis vernalis*) и нежно-голубыми гиацинтами (*Hyacinthella leucophaea*). Фаза цветения адониса и гиацинта. Сплошного зелёного ковра ещё нет. Первая половина мая.

4. Аспект бледно-жёлтый от цветущих баранчиков (*Primula officinalis*). Имеется уже зелёный ковер от начинающих вегетировать многочисленных растений. Фаза баранчика. Середина мая.

5. Аспект с белыми пятнами анемона (*Anemone silvestris*), сочевичника белого (*Orobanchus albus*) и с лиловыми куртинами касатика — ириса (*Iris aphylla*). Фаза анемона и сочевичника. Степь уже совсем зелёная: 20-е числа мая.

6. Аспект голубой от массы незабудок (*Myosotis silvatica*); жёлтые пятна крестовника (*Senecio campester*). Фаза незабудок. Конец мая – начало июня.

7. Аспект лиловый от избытка цветков лугового шалфея (*Salvia pratensis*), ярко-жёлтые пятна козлобородника (*Tragopogon orientalis*). Фаза шалфея. Первая половина июня.

8. Аспект в основном белый от белых цветков поповника (*Leucanthemum vulgare*), горного клевера (*Trifolium montanum*) и степной таволжанки (*Filipendula hexapetala*). Вторая половина июня.

9. Аспект розовато-жёлтый от розового эспарцета (*Onobrychis arenaria*) и жёлтого подмаренника (*Galium verum*). Начало июля.

10. Аспект буроватый от отцветающих растений, на этом фоне выделяются крупные синие соцветия дельфиниума (*Delphinium cuneatum*). Середина июля.

11. Аспект ещё более бурый и тусклый. Местами выделяются тёмно-красные соцветия чемерицы (*Veratrum nigrum*). Конец июля – начало августа.

12. Аспект совсем бурый; вновь зацветающих растений нет, все растения стоят почти высохшие, бурые. С августа до снега.

В приведённой смене аспектов указаны лишь основные виды, и вся эта смена для наглядности сильно упрощена. Если в северных степях можно выделить 12 аспектов, то в южных из-за уменьшения числа разнотравья насчитывается всего лишь 6–7 фенологических фаз.

Видовая насыщенность северных разнотравных степей очень высокая: на 1 м² можно встретить от 50 до 80 видов. В.В. Алёхин для Стрелецкой степи под Курском выявил 220 видов растений, из которых 180 видов принадлежали к разнотравью. Объясняется это, по-видимому, общими благоприятными климатическими и фитоценотическими условиями и относительной древностью степных сообществ. В южных ковыльных степях особенно с доминированием тырсы на 1 м² насчитывается менее 10 видов, а на 100 м² около 40; одна из причин резкого падения числа видов — мощная дернина тырсы, угнетающая другие растения. В целом видовое богатство в степях изменяется следующим образом: достигая максимума в средней части подзоны разнотравных степей европейской части, оно убывает и к северу и к югу; в первом случае, вероятно, из-за обеднения почв (оподзоливание), во втором — из-за недостатка влаги; к востоку флористическая насыщенность тоже падает вследствие повышения континентальности климата и укорочения вегетационного периода.

Большое видовое богатство, разнообразие жизненных форм обуславливают сложное вертикальное расчленение растительности степей, что выражается в многоярусном сложении (рис. 269). В качестве примера можно привести описание ярусного расчленения участка разнотравной степи, сделанное 10 июня.

1-й ярус: костёр прямой и высокие двудольные (шалфей поникший, шалфей луговой) — 80–90 см.

2-й ярус: эспарцет и более низкие двудольные (подмаренник настоящий, клевер луговой) — 50 см.

3-й ярус: злаковый из полевицы, типчака и некоторых двудольных — 40 см.

4-й ярус: разнотравно-бобовый из клевера горного, вегетативных побегов колокольчика сибирского, тысячелистника благородного — 20 см.

5-й ярус: мелкое разнотравье и ползучий клевер — до 10 см.

6-й ярус: моховой покров из туидиума.

Итак, в северной степи выделяется до 6 ярусов, в южных степях, где травостой беднее видами и более низкий, обычно не более 3–4 ярусов, а в низкоосоковых степях Тамбовской области — всего 1–2.

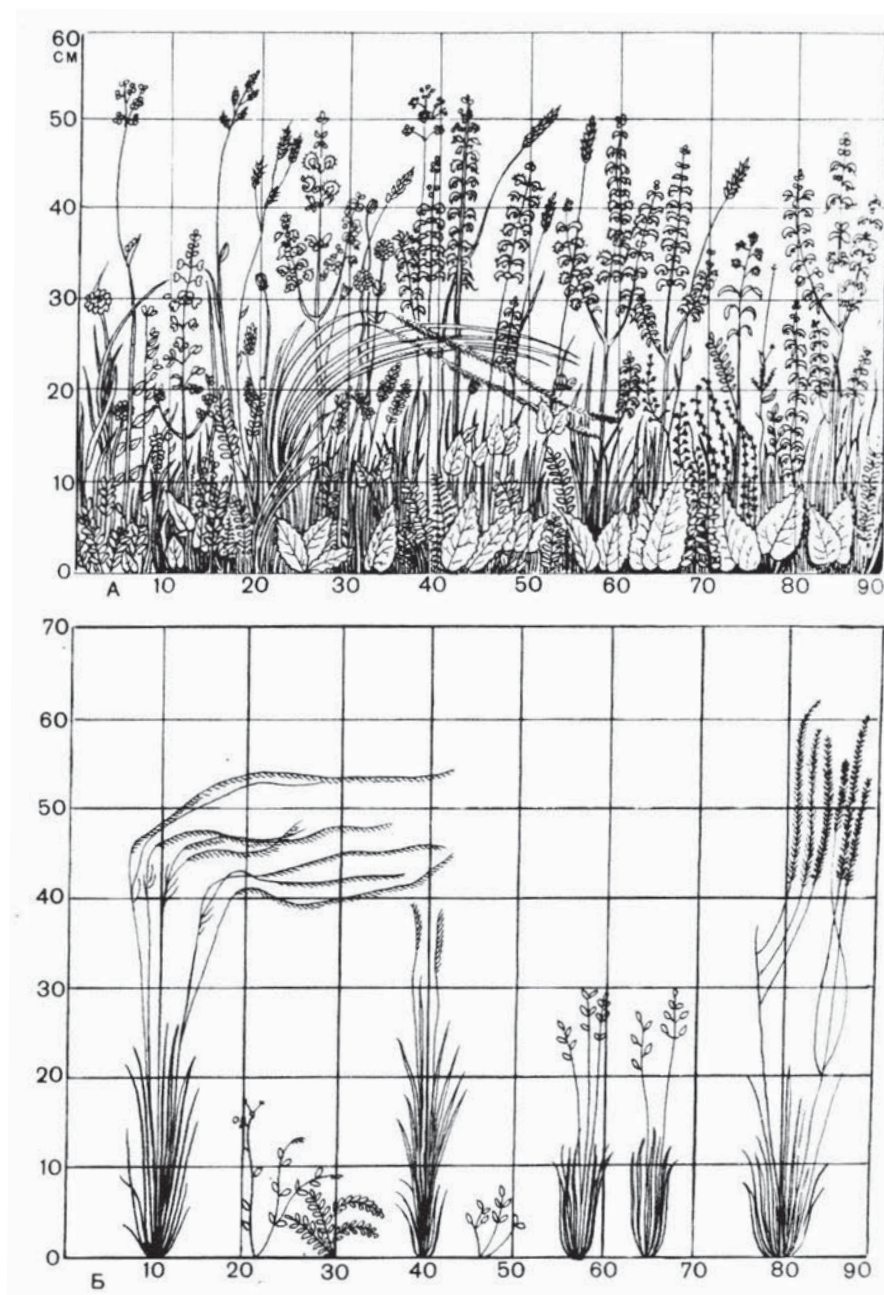


Рис. 269. Вертикальная проекция степного травостоя. По: Гуленкова, 1986.

Особенностью ярусного сложения северных разнотравных степей является и то, что в большинстве случаев в ярусах нет доминантных видов, которые своим обилием и покрытием давали бы главную массу. В южных степях такие доминанты ярусов довольно легко выделяются (ковыли, типчак и др.). В степях один и тот же вид может входить в разные ярусы (цветоносные и вегетативные побеги злаков и двудольных);

из-за неодновременного развития отдельных видов состав ярусов может сильно и неоднократно изменяться в течение сезона. Высота травостоя и его отдельных ярусов в степи сильно варьирует в зависимости от метеорологических условий. Так, при обычной высоте яруса ковыля в 60–75 см в особо влажные годы он может достигать 100–120 см, а в необычайно сухие — поднимается всего на 40–50 см. Выражена в степях и подземная ярусность. Что касается горизонтального сложения сообщества разнотравной степи, то оно в целом довольно равномерное; выделяющиеся в них микрогруппировки могут быть связаны с формами рельефа или с деятельностью животных (копытных, землероев и т.д.) В ковыльных и других типах южных степей горизонтальная расчленённость выражена резче; она может зависеть и от развития крупных дерновин злаков, и от неоднородности условий увлажнения, связанных с микрорельефом, и от разной степени засоленности почвы.

Подытоживая общую характеристику европейских степей, В.В. Алёхин отмечает основные тенденции в изменении растительности при переходе от северных к южным степям.

1) травостой всё более и более разреживается и густой травостой северных степей сменяется сильно разреженным;

2) красочность степей сильно уменьшается, так как число двудольных к югу падает;

3) на севере преобладают многолетники, к югу усиливается роль эфемеров-однолетников, особенно при переходе к пустыням;

4) широколистные злаки (костёр, овсецы) заменяются узколистными — ковылями и типчаком;

5) закономерно сменяются господствующие виды ковылей: песчаный и узколистый в северных степях на Лессинга и украинский в южных;

6) снижается показатель видовой насыщенности (число видов на определённую площадь): на 1 м² в Орловской степи 30 видов, в Курских степях — 50–80, в Старобельских — 25, в Асканийских — 12;

7) сокращается число закономерно сменяющих друг друга сезонных аспектов. В Курских степях описано 12 красочных фаз (степь приобретает то голубую, то фиолетовую, то жёлтую, то белую окраску, в зависимости от того, какой вид в данный момент цветёт). Каждая фаза длится 1–1,5 недели, и степь меняет облик в течение всего лета до августа–сентября, всё время распускаются всё новые и новые виды, закономерно сменяя другие. А в Аскании-Нова таких фаз выделено и описано всего 7, причем к концу мая цветение большинства двудольных и ковылей заканчивается, и степь приобретает желтовато-бурую окраску, выгорает.

Степи европейской части переходят за Урал и идут сплошной полосой до р. Обь, далее на восток, где разбиваются на отдельные острова. Сибирские степи характеризуются менее расчленённым рельефом. Большая часть западносибирской степи на запад от левобережья Оби, т.е. так называемая Ишимская и Барабинская степи, располагаются на юге Западно-Сибирской низменности в пределах Ишимской и Барабинско-Кулундинской равнины. Большие площади заняты чернозёмно-луговыми и засоленными почвами. Флористически сибирские степи беднее видами по сравнению с европейскими. На 100 м² насчитывается 40–45 видов. Уменьшается число эфемероидов, встречаются только виды гусиного лука. Отсутствует костёр береговой, осока низкая, шалфей луговой. В луговых степях лесостепной зоны из дерновинных злаков

широко распространены **типчак**, **тонконог** и **timoфеевка степная**, часто доминируют **ковыли: тырса, перистый и красный**, реже встречаются вейник и костёр безостый. Разнотравья меньше и красочность ниже, появляются характерные сибирские виды полыней. На обширных равнинных участках, в понижениях особенно по берегам озёр, в Барабинской степи большую роль играют «займища», с огромными зарослями **тростника** (*Phragmites communis*), травяные болота. Здесь много солончаков и солонцов, где распространены галофиты (**солянки, сведа** и др.).

За Енисеем для горностепного Забайкалья характерны пижмовые степи, где доминирует **пижма сибирская** (*Tanacetum sibiricum*) — сложноцветное растение с узколинейными, иногда почти нитевидными долями сложных листьев. Средняя высота пижмы около 25 см, цветущие побеги — до 40 см. К пижме присоединяются даурско-монгольские и южносибирско-монгольские виды разнотравья (*Pulsatilla ambigua*, *P. turczaninovii*, *Thalictrum petaloideum*, *Scutellaria baicalensis* и др.). Из злаков встречаются **тырса, тонконог, типчак**; задернованность почвы незначительна, проективное покрытие 60–70%. В пижмовой степи наблюдается от 5 до 7 аспектов:

1) ранней весной (вторая половина мая), синий ковер даёт ургуй (*Pulsatilla turczaninovii*);

2) до середины июня цветут бело-розовые *Stellera chamaejasme*;

3) в июле цветёт желтоцветная *Tanacetum sibiricum*, к ней примешивается синецветный *Scutellaria baicalensis*;

4) осенний аспект в августе образует скабиоза *Scabiosa fischeri* с синими соцветиями;

5) осенью в сентябре «горит заревом» отмирающая багровая листва пижмы сибирской.

Пижмовые степи распространены в Бурятии, Читинской области, Нерчинской степи, бассейнах рек Аргунь, Онон, Селенга, в северной Монголии, северо-восточном Китае и Корее. Эти степи различны по своему происхождению — одни являются коренными, другие возникли на месте сведённых лесов.

Степные фитоценозы как сообщества травянистых ксерофитных растений сформировались на Русской равнине, очевидно, в межледниковые эпохи на грани третичного и четвертичного периодов. По мнению некоторых учёных, в последнюю межледниковую эпоху (рисс-вюрмскую) современная территория степной зоны в значительной мере была облесена; леса Украины почти смыкались с лесами Северного Кавказа. В послеледниковое время (голоцен) площадь лесов здесь сократилась, а в конце этой эпохи на юге европейской части уже господствовали открытые ландшафты. Спорным и по сей день остаётся вопрос о причинах исчезновения лесов на современной степной территории.

Заканчивая обзор степной растительности, необходимо кратко коснуться причин безлесия степей. Основоположителем взглядов, что на границе леса и степи происходит наступление леса, как более мощной и совершенной формации, был С.И. Коржинский (1891). В лесостепи участки степи и леса находятся в сложных взаимоотношениях. В северных частях лесостепи лесных участков становится всё больше и больше, и степь почти сходит на нет — от неё остаются лишь остепнённые поляны. Так, медленно и постепенно, совершается переход от степи к лесу. Сочетание обеих группировок выражает лишь не закончившийся процесс конкурентной борьбы за суще-

ствование между ними. По представлениям В.И. Талиева (1904) и П.Н. Крылова (1915), леса в нынешней степи когда-то были, но затем уничтожены человеком вырубками и палами, и безлесие во многих случаях вторично. По мнению других, развитию лесов в степи мешают причины почвенного характера: Г.И. Танфильев (1894) видел их в отсутствии выщелачивания и избытка водорастворимых минеральных солей, вредных для древесных пород; Б.Н. Городков (1915) — в солонцеватости почв; П.А. Костычев (1890) — в физических свойствах почв: в мелкоземистости и плохой проницаемости для воды. Эта гипотеза была принята И.И. Спрыгиным (1922) и Г.Н. Высоцким (1927). Решающую роль рельефа и субстрата в безлесии степей выдвигал А.Н. Краснов (1891, 1910) — равнинный рельеф степной зоны и слабый дренаж тяжёлых степных почв, их сухость в результате образования мёртвого горизонта иссушения и наличия сухого промежуточного слоя между грунтовыми водами и поверхностным увлажнением. И.К. Лавренко (1940) видит ошибку А.Н. Краснова в том, что наличие мёртвого горизонта приписывается только рельефу, а не общим климатическим условиям: недостатку осадков при сильном испарении. И.К. Пачосский (1910) смотрел на степь как на определённое звено в истории развития растительного покрова: пустыня — степь — лес. Наибольшим признанием пользуется климатическая точка зрения Г.Н. Высоцкого (1905, 1927), выражающаяся в том, что недостаток осадков при высоком испарении и солонцеватость грунта (как результат отрицательного баланса осадков) не даёт возможности развиваться лесу. Лес может расти только там, где показатель аридности больше 1 или равен 1 — то есть годовая норма осадков превышает испарение.

Итак, для объяснения безлесия степей приводятся климатические, эдафические, биотические и исторические причины. Как пишет исследователь русских степей В.В. Алёхин, «невозможно решать вопрос о безлесии степей вообще, так как степи не однородны как по своему географическому положению, так и по растительности. Вопрос о южных степях должен решаться иначе, чем для северных. Кроме того, несколько односторонне искать причину безлесия лишь в одной какой-либо группе условий — в природе мы имеем совместное действие условий.

...Степь — это совершенно необходимое природное звено между лесом, с одной стороны, и пустыней — с другой. Лес не может прямо переходить в пустыню — необходим промежуточный тип растительности, и этим типом является степь» (1961, с. 373).

Плодородные чернозёмные и каштановые почвы степей интенсивно используются человеком под пашни. На плакорах степи полностью сменились культурной растительностью. В настоящее время нераспаханных массивов степей почти не сохранилось, за исключением небольших участков, объявленных заповедными. Это Центрально-Чернозёмный заповедник им. В.В. Алёхина (Стрелецкая, Казацкая, Ямская степи) в Курской области; Украинский степной заповедник (степи Михайловская целина в Сумской области, Стрелецкая степь в Луганской области, Каменная степь в Донецкой области); Хомутовская степь в Воронежской области; Черноморский заповедник и заповедник Аскания-Нова (оба в Херсонской области) с участками южных степей; Жигулевский заповедник в Самарской области; Наурзумский заповедник в Казахстане, включающий наряду с лесными и степные участки. Охраняемыми являются участки степей: Хреновская, Краснянская, Каменная в Воронежской области; Бобринская, Фоминская и Лавровская в Орловской области. Хорошо сохранились участки степей на Средней Волге, в Башкирии, Пензенской области, в Западной Сибири. Остатки степных сообществ ещё сохраняются на землях, неудобных для распашки: на склонах

балок или логов, по крутым берегам рек и т.д. Это единственные свидетели естественной растительности, поэтому они скорпуплезно изучаются, и даже очень малые по размерам участки следует тщательно охранять.

Венгерские пушты. Кроме Восточной Европы и Сибири степи выражены и в Западной Европе на территории Венгрии и в Придунайской низменности, где они называются «пуштыми». Западнее степей нет, что объясняется приморским климатом Западной Европы. Сейчас эти территории почти целиком распаханы. Пространство между Дунаем и Тисой довольно сходно с южнорусскими степями. Почвы — песчанистые чернозёмы. В степях господствуют злаки: **ковыли** (*Stipa Joannis*, *S. capillata*), **полиния** (*Pollinia gryllus*) и др. Растительность начинает развиваться в последних числах марта и аспекты сменяются до конца лета. Ранней весной степь покрывается золотистыми звёздочками **гусиного лука** (*Gagea pusilla*) и однолетниками: **крупкой**, **вероникой**, **камнеломкой** (*Draba verna*, *Veronica verna*, *Saxifraga tridactylis*) и др. В апреле зацветает **лютик** (*Ranunculus pedatus*), **прострел** (*Pulsatilla pratensis*), **барвинок** (*Vinca herbacea*), **лапчатка** (*Potentilla pratensis*). Май — расцвет растительности, в это время цветут злаки и многочисленные двудольные. В июне степь блекнет, но некоторые растения зацветают вторично. В июле число цветущих видов совсем невелико: **подмаренник** (*Galium verum*), **ясменник** (*Asperula cenanchica*), **эспарцет** (*Onobrychis arenaria*) и др. На территории довольно много пастбищных участков, где идёт интенсивный выпас скота, и на них господствует однолетний костёр (*Bromus tectorum*).

Прерии Северной Америки

Прерии Северной Америки простираются в меридиональном направлении от 54° с.ш. в Канаде (Саскачеван) до 35° с.ш. в Техасе, а с востока на запад от 99° до 107° з.д. (в Вайоминге), занимая пространство от широколиственных лесов восточных районов до Скалистых гор и протягиваясь в широтном направлении на 500–1 000 км, а под 40° даже на 1 500 км. Прерии наиболее выражены вдоль 100° з.д. (рис. 270). Они расположены на палеозойском плато и представляют собой огромную равнину, проре-

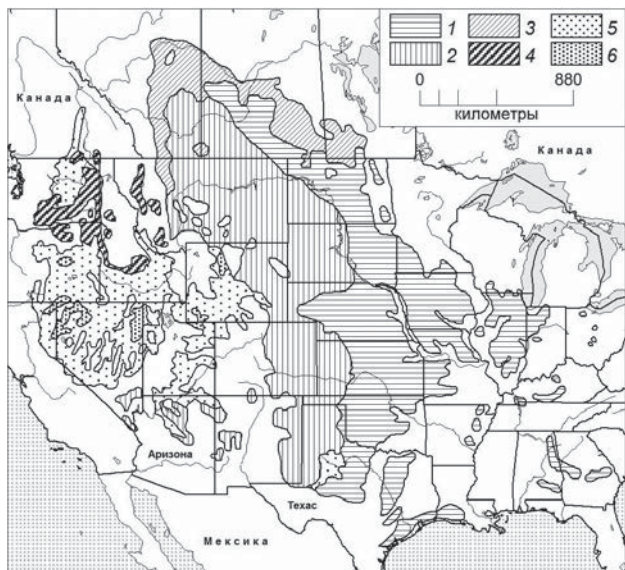
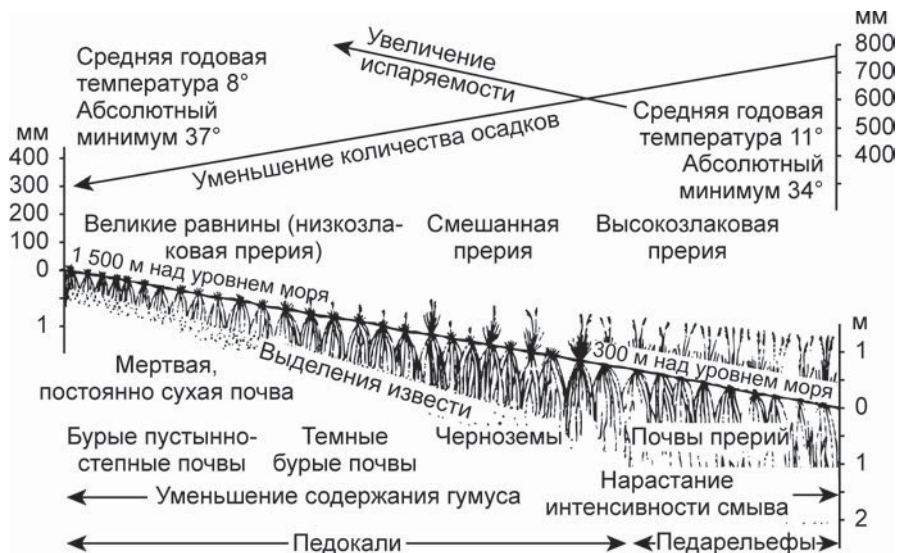


Рис. 270. Прерии. Карта распространения: 1 — настоящая высокотравная восточная и южная прерия; 2 — низкотравная и разнотравная прерия; 3 — северные прерии из овсяницы и осинового куста; 4 — северо-западная прерия; 5 — пустыни и полупустыни с кустарниками и полукустарничками; 6 — территории с преобладанием засоленных почв, растительный покров несомкнутый. По: Гордеева, Стрелкова, 1968, изменено.

занную речными долинами. Ксерофитная травяная растительность американских степей — прерий — начала формироваться в конце мелового периода, после того, как отступило море, занимавшее в мезозое середину материка от Гудзонова до Мексиканского заливов и делившее Северную Америку на восточную и западную части. Таким образом, прерии имеют третичный возраст и являются более древними, чем степи Европы. С востока на запад территория материка повышается с 200–300 м до 1 000–2 000 м над ур. моря у подножия Скалистых гор.

Климатические показатели изменяются и с востока на запад и с севера на юг. Годовое количество осадков с востока на запад уменьшается с 1 000 до 400 мм, а с севера на юг, наоборот, увеличивается с 500 до 1 000 мм, но при этом возрастает испарение с почвы, чему способствует сухость воздуха и сильные ветры. Температура, особенно зимних месяцев, резко меняется в зависимости от широты. Если на севере средняя температура января приближается к -20°C и абсолютный минимум почти достигает -50°C , то на юге средняя температура всех месяцев не опускается ниже 0°C , а сильные морозы бывают довольно редко. Почвы чернозёмные, различной мощности. Вегетационный период длится на юге около 200 дней, на севере от 60 до 90 дней. Основными растениями прерий являются дерновинные злаки, которые на востоке достигают большой высоты, а на сухом западе очень низкие. Соответственно, в направлении с востока на запад по мере того, как усиливается континентальность климата, различают три зоны: высокозлаковую, или высокотравную, прерию, богатую разнотравьем; смешанную с высокими и низкими злаками и низкозлаковую, или низкотравную («Великие равнины»). Зависимость между климатом, растительностью и почвами Г. Вальтер (1975) представил в виде схематического профиля через район прерии, повышающийся с востока на запад с 300 до 1 500 м над ур. моря (рис. 271). Схема чётко демонстрирует влияние климата и почвы на растительность.



Общая протяженность свыше 1 000 км

Рис. 271. Схема влияния климата и почвы на растительность. Профиль через район прерии, повышающийся с востока на запад с 300 м над ур. м. до 1 500 м. Данные о климате вверху, растительности в центре и почвах внизу. По: Вальтер, 1975, изменено.

Высокотравная прерия. Холмистый рельеф высокоотравной прерии обуславливает формирование нескольких её вариантов: а) на возвышенностях распространена настоящая прерия (высокая прерия) с доминирующими **бородачём прутьевидным** (*Andropogon scoparius*) с длиной листьев 30–40 см и а генеративных побегов 50–100 см, **ковылём крылатым** (*Stipa spartea*), **пыреем Шмидта** (*Agropyrum smithii*), **спороболом разночешуйчатым** (*Sporobolus heterolepis*), **тонконогом гребенчатым** (*Koeleria cristata*), **бутелоа коротковислой** (*Bouteloua curtipendula*); б) прерии на низменностях (равнинная прерия) с более увлажнённой почвой и преобладающими злаками: **бородачём Жерарди** (*Andropogon gerardi*) с длиной листьев 0,5–1 м и генеративных побегов 1,5–2 м, «индейской травой», или **соргаструмом поникшим** (*Sorghastrum nutans*); «хлыстовой травой», или **просо прутьевидным** (*Panicum virgatum*), **элимусом канадским** (*Elymus canadensis*); в) прерии влажных впадин с «**трясиной травой**» (*Spartina pectinata*), с длиной листьев до 2 м, а генеративных побегов до 3 м. Настоящая прерия богата разнотравьем. Из-за того, что растения цветут в разное время, здесь так же, как в европейских степях, наблюдается чёткая смена аспектов. Жизнь просыпается в конце марта; первыми зацветают **осока пенсильванская** (*Carex pensilvanica*), **анемона** (*Anemone*), **лютик** (*Ranunculus*), *Erythronium*; затем следуют различные летние аспекты. Апогей развития растительности приходится на начало лета. В предвесеннее время насчитывается около 12 цветущих видов, весной — 40, в начале лета — 70, в разгар лета — 40. Растительность носит характер цветника из-за красиво цветущего разнотравья: **астргалы, баптисии, флоксы, фиалки, анемоны, традесканции** (*Astragalus crassicaarpus*, *Baptisia bracteata*, *Phlox pilosa*, *Viola pedata*, *Anemone caroliana*, *Tradescantia virginiana*, *Sisyrinchium angustifolium* и др.). В начале сентября развитие большинства видов заканчивается. В конце лета в сухой период в прерии бывают пожары. Возникают они и от молний, и от палов, которые пускали индейцы и первые колонизаторы. Благодаря сильным ветрам, дующим в это время года, пожары передвигаются по прерии с колоссальной быстротой и охватывают огромные площади. Отсутствие деревьев в плакорных условиях высокоотравной прерии большинство американских ботаников объясняют именно пожарами и палами.

Смешанная прерия представляет собой переходный тип между высокозлаковой и низкозлаковой прерией. Она занимает пространство к западу от высокоотравной (штаты Монтана, Вайоминг, отчасти Северная и Южная Дакота, Колорадо; на север проникает в Канаду: провинции Альберта и Саскачеван). Здесь распространены и высокие и низкие злаки (рис. 272). Из высоких злаков — **ковыль, бородачи, бутелоа**; из низких — **травя грама** и **травя бизонов** (*Bouteloua gracilis* и *Buchloë dactyloides*). Хорошо выделяются два яруса: высокие злаки, а в промежутках между ними низкие. По мере увеличения сухости климата число видов разнотравья резко сокращается. При выпасе из травостоя выпадают высокие злаки, и со временем, постепенно, высокозлаковая прерия превращается в низкозлаковую. На увлажнённых песчаных почвах смешанная прерия проникает далеко на запад.

Низкозлаковая прерия развита в самой засушливой части прерии — западной — и распространена на большой территории от северо-запада штата Небраска и запада Канзаса до северо-запада Техаса и Аризоны, заходит на восток Юты и юго-запад Колорадо. Годовая норма осадков 400 мм. Почвы мелкоземистые, большой поверхностный сток, почва не промачивается глубже 50–60 см, и господствуют мелко укореняющиеся растения. Эта прерия монотонна и уже в июне высыхает (продолжительность

Рис. 272. Прерия с высокими и низкими злаками. По: Алёхин и др., 1961.



вегетации около 60 дней). Обильны два низких злака: **трава бизонов** и **трава грама** (рис. 273 и 274). Это специфические североамериканские виды. Трава грама (*Bouteloua gracilis*) доминирует в северной части зоны, высотой до 45 см, цикл развития проходит примерно за 100 дней; принадлежит к роду, центр видового разнообразия которого находится в Мексике и юго-западной части США. Бизоновая трава (*Buchloë dactyloides*), достигающая 30 см, а чаще 10 см высоты, является представителем эндемичного монотипного рода, господствует в южной части зоны, продолжительность цикла развития около 40 дней. Они занимают до 70–90% всего травяного покров и так переплетают своими корнями и корневищами почву, что почти не допускают других растений. Травостой сплошной или слегка разрежен, высотой 5–8 см. Эти низкорослые корневищные злаки во время засухи могут полностью замирать, вновь отрастая после выпадения осадков. Часто трава грама образует почти чистые заросли. Виды разнотравья редки. Весной же среди зарослей травы грама развивается белая **горная лилия** (*Leucocrinum montanum*), **пасхальный цветок** (*Pulsatilla hirsutissima*), **флокс**



Рис. 273. Трава бизонов (*Buchloë dactyloides*). По: Гордеева, Стрелкова, 1968.



Рис. 274. Трава грама (*Bouteloua gracilis*). По: Гордеева, Стрелкова, 1968.

(*Phlox hudsonii*), **дикий лук** (*Allium textile*), **маргаритка** (*Townsendia exscapa*). В северной части зоны к грама присоединяется **горная полынь** (*Artemisia frigida*). При чрезмерном выпасе широко распространяются низкорослые виды **опунции** (*Opuntia*). Этот кактус хорошо переносит зиму и встречается далеко на севере, до Канады. Как пишет Д. Виленский (цит. по: А.П. Ильинский, 1937): «Общий ландшафт данного района особенно на западе штата Канзас, очень напоминает наши астраханские степи, и только рассеянные по степи опунции (*Opuntia* sp.) и кактусы (*Ferocactus* sp.), а местами юкки (*Jucca glauca*) говорят о том, что вы находитесь в другом полушарии». С востока на запад в низкотравной прерии очень быстро распространяется **европейский мятлик** (*Poa pratensis*), который местами уже является доминирующим растением. Во влажные годы в огромном количестве появляется сорняк **мелколепестник канадский** (*Erigeron canadensis*).

Несколько иную классификацию североамериканских прерий приводит В.В. Алёхин (1961). Он выделяет пять основных типов прерии: настоящая, луговая, смешанная, дерновинно-злаковая и низкозлаковая. Четыре первых типа объединяет в высокозлаковую.

Настоящая прерия распространена в штатах: Северная и Южная Дакота, Небраска, Канзас, при этом западная долгота 100° является как бы осью этого типа прерий. Годовое количество осадков 750 мм. Почва — структурный глубокий чернозём, увлажняемый на большую глубину, поэтому здесь много глубоко укореняющихся видов. Этот тип прерий называют ковыльно-тонконоговым типом *Stipa-Koeleria*. Из злаков доминируют **ковыль крылатый** (*Stipa spartea*), **бородач прутьевидный** (*Andropogon scoparius*), **тонконог стройный** (*Koeleria gracilis*), **бутелоа рацемозный** (*Bouteloua racemosa*). Период вегетации длится около 100 дней. Травостой весной около 20 см,

летом около 50 см, наиболее высокие растения достигают 80–120 см. Весной развиваются виды, имеющие невзрачные цветки; обильна антеннария, или **кошачья лапка**, **полевая** (*Antennaria campestris*); летом цветистость повышается: из бобовых цветёт **псоралея** (*Psoralea floribunda*), из сложноцветных **мелколепестник ветвистый** (*Erigeron ramosus*), **тысячелистник обыкновенный** (*Achillea millefolium*). В конце лета и осенью зацветают многие сложноцветные: **астры**, **золотая розга**, **подсолнечник**, *Liatris*. Летнего перерыва от засухи здесь нет. Прерия засыхает лишь осенью.

Луговая прерия (тип бородачёвой прерии — *Andropogon*) распространена к востоку от настоящей (штаты Айова, север Миссури, Иллинойс, Индиана). Это более влажный вариант, годовое количество осадков 1 000 мм. Ландшафт несколько отличен от настоящей прерии: в балках лес из дуба крупноплодного (*Quercus macrocarpa*). Травостой более высокий и сомкнутый. Характерны виды рода **бородач** в народе называемой «шильной осокой» (*Andropogon*): **прутьевидный** (*A. scoparius*), **голубой** (*A. fureatus*), **поникающий** (*A. nutans*), **сахарный** (*A. saccharoides*); причём бородач голубой, или сизостебельник, сахарный и **сборный** (*A. glomeratus*) превосходно чувствуют себя на сырой почве; встречаются также **ковыль крылатый** (*Stipa spartea*), **пырей Шмидта** и **нежный** (*Agropyrum smithii* и *A. tenerum*), **тонконог гребенчатый** (*Koeleria cristata*), **бутелоа** (*Bouteloua curtipendula*), **споробол** (*Sporobolus heterolepis*).

Дерновинно-злаковая прерия (тип *Agropyrum–Stipa*) характерна для песчаных холмов смешанной и настоящей прерии; тип сходен со смешанной прерией, лишь дерновинные злаки располагаются более разреженно. Он идёт на запад до восточных частей штатов Вашингтона и Орегона и связан со смешанной прерией всеми переходами. Задернение хорошее, злаковый покров сплошной, ровный. В нём доминирует ковыль крылатый, составляющий до 80% массы травостоя, и пырей нежный.

В высокотравной прерии большую роль играет красиво цветущее разнотравье. Большинство двудольных имеют крупные красивые цветки или соцветия, многие из этих растений были введены в культуру как декоративные. Из сем. сложноцветных характерны **подсолнечник** (*Helianthus*), **рудбекия**, или золотой шар (*Rudbeckia*), **астры** (*Aster*), **золотая розга канадская** (*Solidago canadensis*), **гайлярдия** (*Gaillardia*), **бархатцы** (*Tagetes*), **кореопсис красильный** (*Coreopsis tinctoria*) и др.

Род подсолнечник содержит около 70 видов, но широко известен подсолнечник однолетний (*H. annuus*). Дико он растёт от Миннесоты до Северной Дакоты, в Айдахо, Миссури, Техасе и Калифорнии. К северу его единичные местонахождения достигают в Саскачеване 52° с.ш., на юге он доходит до 32° с.ш. Индейские племена едят семена подсолнечника сырыми и готовят из них кушанья. В Нью-Мексико встречается 4 однолетних вида и 5 многолетних. Значительное многообразие видов сосредоточено в юго-западных штатах. Из Америки в Европу он был привезён испанцами в начале XVI века и долгое время рос в садах как декоративное. В Россию попал в XVII веке, но только в 30-е годы XIX века крепостной графа Шереметева крестьянин Д.И. Бокарев стал добывать из семян масло. Считается, что культурный подсолнечник гибридогенного происхождения, чем, вероятно, и объясняется его полиморфизм — одни виды подсолнечника возделываются как декоративные растения, другие — для добычи масла, а третьи дают клубни с большим запасом инулина (подсолнечник клубненосный, или топинамбур, «земляная груша» *H. tuberosus*). Топинамбур — многолетник, высотой 1,5 (до 4) м, индейцы разводили его ещё до прихода европейцев. Это ценная кормовая и техническая культура.

Кроме сложноцветных, в прериях типичным растением является **традесканция виргинская** (*Tradescantia virginica*) — многолетнее травянистое растение, высотой до 50 см с очередными линейными листьями и тёмно-лиловыми цветками. Характерны для прерии многочисленные виды **флокса** (*Phlox*) из сем. синюховые (*Polemoniaceae*). Метельчатый флокс (*Ph. paniculata*) — многолетнее крупное растение до 150 см высотой с прямым крепким стеблем с многочисленными ланцетными листьями и кистевидными пирамидальными или зонтиковидными соцветиями. Флоксы в настоящее время культивируются как декоративные во множестве сортов. Однолетние сорта произошли от флокса Дриммонда (*Ph. drimmondii*), многолетние от флокса метельчатого.

Следует отметить ещё два типа прерий «приморские и тихоокеанские» (по А.П. Ильинскому, 1937). «Приморские прерии» расположены вдоль Мексиканского залива от Техаса до Флориды. Это огромные беслесные пространства, на которых доминируют «водяная трава» (*Paspalum* sp.), «хлыстовая трава» (*Panicum virgatum*), «шильная осока» или, вернее, бородачи. По направлению к морю эта растительность переходит в растительность маршей. Среди неё встречается довольно много видов разнотравья. Эти земли оказались превосходными для культуры риса и хлопчатника, а раньше они использовались для покосов. «Тихоокеанский тип прерий, или мелкодернинные западные сухие прерии» занимают значительные территории в штатах Вашингтон, Орегон и Калифорния. Характерным растением является злак «пучковая трава» (*Andropogon scoparius*). Для развития густого травостоя в почве недостаточно влаги. Годовое количество осадков колеблется от 254 до 635 мм. Если большая часть осадков выпадает в период вегетации, мелкодернинные степи сменяются короткотравными; если же максимум осадков приходится на зимний период, то полынной полупустыней. Как отмечает А.П. Ильинский, в большей части района коренной покров разрушен неумеренным выпасом скота и палами. Немало труда стоило американским ботаникам восстановить картину и состав девственного растительного покрова тихоокеанских или калифорнийских травяных пространств и область их бывшего распространения. Характерными доминантами западно-американских степей являлись **ковыли** (*Stipa setigera*, *St. eminens*), а также **келерия гребенчатая** (*Koeleria cristata*), **мятлик** (*Poa scabrella*), **перловник** (*Melica imperfecta*), различные виды **костра** (*Bromus*) и **овсяниц** (*Festuca*). В настоящее время на площадях, не занятых полевыми культурами и плодоводством, буйно развиваются однолетники, частью завезённые из Европы, частью местные: **овёс пустой**, или овсюг, сорняк овса (*Avena fatua*), различные виды **костров** (*Bromus*), **журавельник** (*Erodium cicutarium*), **эшшольция** (*Eschscholzia californica*), **фацелия** (*Phacelia*). Эти растения быстро развиваются и заканчивают цикл своего развития в конце весны и в течение почти всего лета стоят в виде засохших стеблей. При сухом земледелии здесь сеют ячмень и пшеницу на сено. При искусственном орошении, кроме люцерны, сеется рис и хлопчатник. Здесь прекрасно растут цитрусовые, абрикосы, винная ягода, виноград, персики и целый ряд субтропических растений.

В США и Канаде наиболее ценные земли для земледелия приурочены к зоне прерий, которая является житницей Северной Америки. В наши дни североамериканские степи, особенно на востоке, почти полностью распаханы. В северной части зоны господствующей культурой является яровая пшеница, затем идёт зона кукурузы и в последнее время сои, южнее — зона озимой пшеницы и на крайнем юге — хлопчатника и сорго. Западная, более сухая часть, используется как экстенсивное пастбище, при-

чём на одну голову рогатого скота здесь приходится несколько гектаров пастбищных угодий.

Пампасы Южной Америки

Пампасы (пампы) Южной Америки занимают большую часть Аргентины и Уругвая.

Слово «пампа» взято из языка индейцев квечуа и обозначает «поросшие травой, совершенно лишённые древесной растительности, ровные пространства». Северная граница пампы проходит по правобережью р. Рио-Саладо (29° ю.ш.), южная граница идет по р. Рио-Колорадо (39° ю.ш.), западная граница нерезкая, проходит примерно по 64° з.д., а на востоке пампа простирается до Атлантического океана. Протяжённость по меридиану около 1 100 км.

Рельеф пампы плоский, равнинный и почти полностью лишён поверхностного стока; только небольшая её часть, вдоль Параны и Ла-Платы волниста и пересечена многочисленными, параллельными между собой руслами рек. В остальном же территория представляет собой либо очень слабо дренируемую равнину, лежащую невысоко над уровнем моря, либо местность с отметками не более 200 м, заключённую между двумя горными системами, с редкими водотоками по окраине. Большая часть пампы занята многочисленными небольшими или более крупными бессточными озёрами, которые местные жители называют «лагунами». Ещё больше здесь маленьких западин, весной заполняющихся водой, а летом полностью пересыхающих вследствие испарения с поверхности (рис. 275).

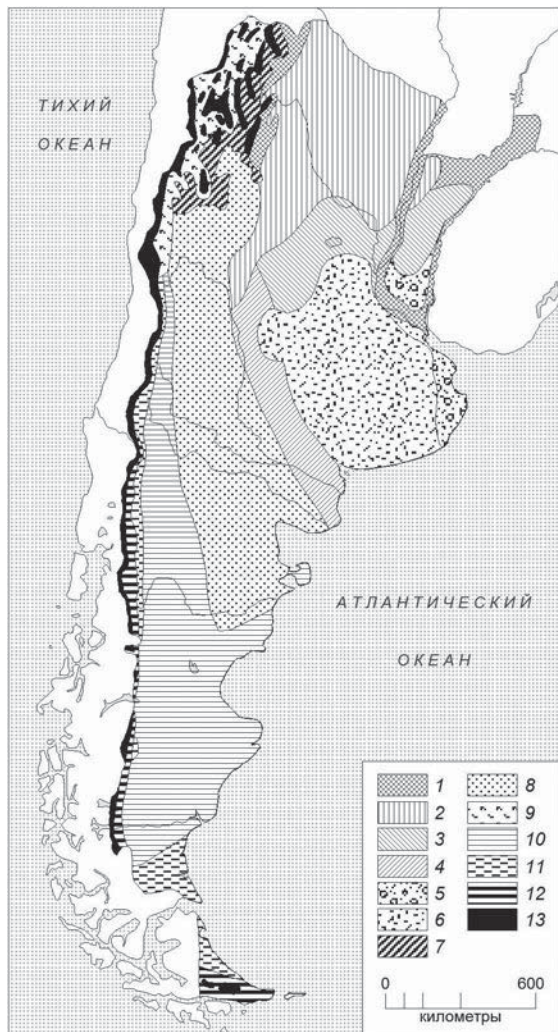


Рис. 275. Пампасы. Карта растительности Аргентины (по Кабрере, с небольшими изменениями): 1 — субтропические дождевые и пойменные леса; 2 — сухой лес «чако»; 3 — влажные колючие кустарники; 4 — сухие роши из просопис (*Prosopis caldenia*) и саванны; 5 — пампа с древесной растительностью (соответствует лесостепи); 6 — злаковая пампа без деревьев; 7 — предпуна со столбчатыми кактусами; 8 — кустарниковая пустыня с господством ларреи (*Larrea*); 9 — пуна, холодная пустыня; 10 — патагонская кустарничковая полупустыня; 11 — патагонский злаковник (степь); 12 — альпийская растительность Высоких Анд; 13 — вальдивийские и субантарктические дождевые леса. По: Вальтер, 1975, изменено.



Рис. 276. Паспалум пальчатый (*Paspalum digitaria*).



Рис. 277. Пампасная трава (*Cortaderia argentea*). По: Гордеева, Стрелкова, 1968.

Почвы пампы — различно окрашенные чернозёмы: тёмные, светло-коричневые, жёлтые или красноватые. Толщина гумусового горизонта 60–80 см. Подпочвой служит лёсс. Все почвы с высоким стоянием грунтовых вод засолены. Поскольку засоленные почвы очень широко распространены, становится понятно, почему вода в большинстве рек, пересекающих пампу, солоноватая на вкус.

Годовое количество осадков убывает с северо-востока на юго-запад с 500–2 000 мм до 250–1 000 мм. На востоке осадки распределены более-менее равномерно, лишь зимой осадков выпадает меньше, особенно на западе. Vegetация связана с чередованием влажного и сухого периодов. Средняя температура января на западе +24°C, на востоке +22°C. Средняя температура июля на западе +7°C, на востоке +9°C. Максимальная летняя температура может достигать +35°C, а зимняя может опускаться до –35°C. Снег выпадает не каждую зиму, морозы держатся не более 12 дней.

Пампа безлесна и растительный покров состоит из ксерофитных дерновинных злаков и разнотравья. Здесь распространены **ковыли** (*Stipa*), **мятлики** (*Poa*), **аристиды** (*Aristida*), **перловник** (*Melica*), **костёр** (*Bromus*), **трясунки** (*Brisa*). Кроме этих присутствуют южноамериканские виды родов **паспалум** (*Paspalum*), **ишемум** (*Ischaemum*), **кортадерии** (*Cortaderia*), **гинериума** (*Ginerium*). Род паспалум насчитывает более 200 видов, характерен для Южной Америки. Паспалум пальчатый (*Paspalum digitaria*) — корневищное растение с двумя колосовидными веточками соцветий (рис. 276), у других видов их может быть до пяти. Виды рода паспалум имеют большое кормовое значение. Из 50 видов

рода ишемум только 3 вида (все многолетники) встречаются в Южной Америке, остальные в Юго-Восточной Азии. Кортадерия и гинериум близкие между собой роды. Это двудомные довольно крупные злаки являются характерными флористическими

элементами пампы. **Пампасная трава** (*Cortaderia argentea*) — крупный злак с метёлками длиной до 1 м, пушистыми от многочисленных серебристых волосков (рис. 277). Она очень красива и эффектна и потому широко используется с декоративными целями. Её можно увидеть и в наших ботанических садах.

Из красочного разнотравья обильны двудольные многолетники: **люпин** (*Lupinus*), **вербена** (*Verbena*), **горошек** (*Vicia*), **портулак** (*Potulaca*), **паслён** (*Solanum*), **десмодиум** (*Desmodium*), **синеголовник** (*Eringium*), **кислица** (*Oxalis*), **крестовник** (*Senecio*); много сложноцветных, имеющих двугубые цветки, что нехарактерно для европейских видов. Из однодольных привлекают внимание красиво цветущие ирисовые (*Cypella*, *Alophia*). Число однолетников невелико. Высота растений пампы достигает 120–150 см, различают три яруса травостоя. Верхний образован генеративными побегами злаков и разнотравья; средний, высотой 30 см, листьями злаков и разнотравья; нижний, высотой всего 5 см, состоит из ползучих или образующих розетки видов разнотравья.

Зимой из-за многочисленных отмерших листьев злаков пампа приобретает монотонную бурую, сероватую или жёлтую окраску и только весной, с сентября – начала октября, когда начинается вегетация, пампа ярко-зеленая: развиваются молодые листья и появляются цветки весенних однолетников и геофитов (*Anemone*, *Nothoscordium* из лилейных и *Sisyrinchium* из касатиковых), в это время пампа совершенно преобразуется. Приведу краткое описание смены аспектов, относящееся к пампасам Уругвая. Весной из злаков первыми зацветают мятлики. Затем цветут ковыль, аристида, перловник, костёр, трясунка. Кроме злаков развиваются многочисленные двудольные: красиво цветущие портулаковые, гвоздичные (*Arenaria*, *Silene*), мотыльковые (люпин, горошек, десмодиум), вербеновые (особенно красива красная вербена *Verbena chamaedryfolia*), из сложноцветных крестовник. В конце весны (ноябрь) – начале лета из злаков цветут ишемум, овсяница, келерия, а из двудольных появляются жёлтые и голубые цветки ирисовых, цветут дербенниковые (*Lythraceae*), миртовые (*Myrtaceae*), пасленовые и многочисленные сложноцветные. В разгар лета из злаков цветут просо (*Panicum*), паспалум, или «гречка» (*Paspalum digitaria*), бородач (*Andropogon*); из двудольных высокие зонтичные и особенно много сложноцветных. (По: В.В. Алёхин, 1961)

Пампа претерпела сильные изменения после европейской колонизации, сопровождавшейся ввозом целого ряда травоядных животных и из-за занесённых сюда сорных растений. На огромных территориях сорняки настолько пышно разрослись, что порой вытесняют коренную растительность. Из злаков наиболее обильны однолетники: мятлик однолетний (*Poa annua*), ячмень мышиный и ржаной (*Hordeum murinum*, *H. secalinum*), а из многолетников: плевел многолетний (*Lolium perenne*), правда, он является довольно хорошим кормовым растением. Их распространению способствуют животные, за шерсть которых цепляются ости колосковых чешуй, несущих в себе зерновки. Животными распространяются и многие двудольные, стебли, листья и плоды которых покрыты разнообразными колючками. Люцерна зубчатая (*Medicago denticulata*) из сем. мотыльковых — однолетнее растение с распростёртыми стеблями длиной до 60 см. Плод — боб, обильно покрытый двурядными шипиками. Расторопша пятнистая (*Silybum marianum*) из сложноцветных — крупное, до 150 см высотой, также колючее растение. Очередные, зелёные и лоснящиеся с белыми пятнами и разводами («пятнистые») перисто-лопастные листья снабжены желтоватыми колючими зубцами. Колючие и шаровидные, крупные, до 5 см в диаметре, корзинки. Расторопшу

называют ещё «остро-пёстро» из-за колючих («остро») и пятнистых («пёстро») листьев. Семянки расторопши применял с лекарственной целью ещё Гален. Они и сейчас используются в медицине (входят в состав препарата холелитин). В пампе встречается и лопух (*Arctium*) с грубыми листьями и колючими, цепляющимися корзинками. Это хороший медонос и старинное лекарственное средство. Настой корней на миндальном или оливковом масле, называемый репейным маслом, применяется для укрепления и роста волос. К расторопше близок кордон, или испанский артишок. Это двулетнее растение; в первый год образует розеточный побег, черешки и главные жилки листьев которого употребляют как овощ. На второй год развивается высокий стебель с очередными колючими листьями. Листочки-обёртки корзинок также несут колючки. Все эти колючие растения стали просто бичом животноводства, они ухудшают качество травы, колючки и прицепки портят шерсть, а колючие стелющиеся растения ранят ноги скоту.

В настоящее время пампа представляет собой важный сельскохозяйственный район Аргентины и Уругвая: здесь возделывается 95% пшеницы, сосредоточено 80% пахотных земель и 60% всего поголовья скота. Приатлантическая северо-восточная половина пампы используется в качестве пастбища. Скотоводство базируется здесь на полустественных выгонах и на посевах люцерны. В западной половине сеются пшеница, маис, лен и люцерна.

Ничтожные остатки более или менее естественной растительности можно найти лишь в полосе отчуждения железной дороги, по обе стороны автомобильных дорог, за пределами ограждённых пашен или пастбищ и по берегам водотоков.

ЛЕСА УМЕРЕННЫХ ШИРОТ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ

Леса умеренных широт занимают обширную часть Евразийского и Северо-американского континентов от 40–45° с.ш., располагаясь вплоть до полярного круга, и даже доходят до 68–69° с.ш. На юге леса контактируют со степями и прериями, на севере с безлесными тундрами. Занимая такую обширную территорию, эта зона неоднородна и подразделяется на три подзоны: 1) северную (бореальную, от лат. borealis — северный), где распространены хвойные, или игольчатохвойные леса; 2) южную (неморальную, от лат. nemoralis — дубравный), занятую листопадными, или летнезелёными лесами. Между ними часто выделяют зону смешанных лесов.

В умеренных широтах критическим периодом для развития растений является холодное зимнее время, когда почва охлаждается до температуры, близкой к 0 °С, и даже ниже. При такой низкой температуре корни растений не функционируют, не всасывают воду из почвы (минимальная температура почвы, при которой корни могут поглощать воду, около +4 °С), а испарение зимой происходит. В это время растения испытывают острый дефицит влаги, это так называемая физиологическая сухость. Другими словами, зимой не так страшен холод, как страшна засуха. К неблагоприятному зимнему периоду растения приспособлены по-разному. У одних растений основной орган транспирации — листья — опадают, происходит осенний листопад. Это приспособление характерно для лиственных пород, которые зимой стоят обнажёнными. У других листья приобрели явно ксероморфную структуру и сохраняются зимой. Этот вариант присущ хвойным вечнозелёным породам, которые обладают характерными листьями, игольчатыми, или игловидными. У таких листьев транспирирующая повер-

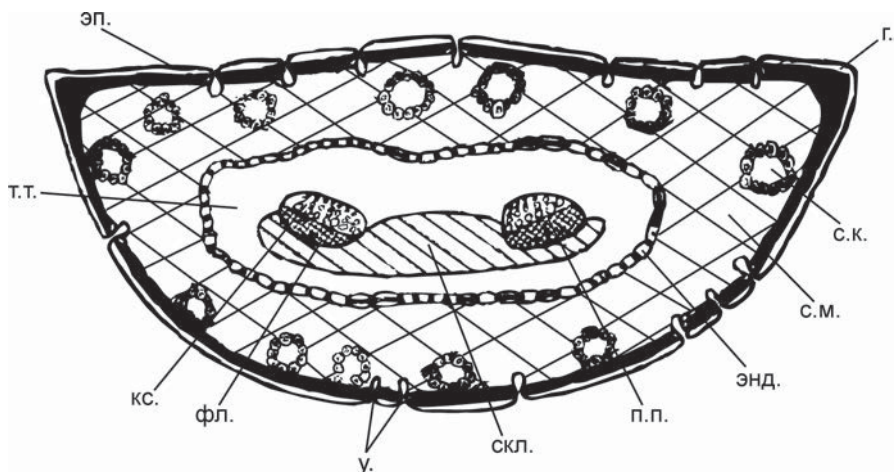


Рис. 278. Поперечный разрез хвоинки сосны (схема): эп. — эпидермис, у. — устьице, г. — гиподерма, с.к. — смоляной канал, с.м. — складчатый мезофилл, энд. — эндодерма, п.п. — проводящий пучок, т.т. — трансфузионная ткань, кс. — ксилема, фл. — флоэма, скл. — склеренхима. По: Барыкина и др., 1979, изменено.

хность сокращена до минимума и особенности анатомического строения листьев также уменьшают испарение (рис. 278). В умеренных широтах южного полушария такие ксероморфные игольчатохвойные леса вообще отсутствуют, а листопадные, или летнезелёные, представлены лишь в горах южного Чили и занимают очень небольшие площади, т.е. зона лесов умеренных широт в южном полушарии отсутствует, и этим ещё раз подчеркивается асимметрия растительного покрова суши Северного и Южного полушария, что прежде всего объясняется иным соотношением поверхности материков и морей.

ЛЕТНЕЗЕЛЁНЫЕ, ИЛИ ЛИСТОПАДНЫЕ ЛЕСА

Летнезелёные леса занимают большую часть Западной Европы, за исключением Средиземноморья, северной Швеции и Финляндии. Леса простираются вдоль атлантического побережья, начиная с северной части Пиренейского п-ова и кончая южной Скандинавией. Таким образом, леса далеко заходят на север (до 58° с.ш.), что связано с тёплым течением Гольфстрим. В Восточной Европе, где заметно усиливается континентальность климата, лиственные леса начинают выклиниваться уже в районе Днепра; область распространения этих лесов на европейском континенте напоминает по форме треугольник. Летнезелёные леса имеются в предгорьях Карпат, Кавказа, в горах Крыма. В Азии лес тянется узкой полосой в Западной Сибири между тайгой и степью, и полностью исчезает в Восточной Сибири. На Дальнем Востоке в условиях муссонного климата лес вновь занимает большие пространства в Приморском крае, на Камчатке и Сахалине, в северном и северо-восточном Китае и северной части Японских о-вов. Таким образом, в Евразии имеется два клиновидных массива — западный и восточный, постепенно выклинивающиеся к центру континента.

В Северной Америке летнезелёные леса распространены в приатлантических штатах и к западу от Аппалачей до Великих равнин, где леса смыкаются с прериями.

По климатическим особенностям территория распространения лиственных лесов подразделяется на океанический тип (ближе к западу) и умеренный (ближе к центру континента). Большая часть летнезелёных лесов тяготеет к мягкому приморскому климату (влажному или умеренно влажному), с максимумом осадков в тёплое время года. Влажный океанический тип климата характеризуется средней годовой температурой +9 (+10,5) °С, средней температурой января +3,5 (+3,7) °С, средней температурой июля +14 (+16) °С. Амплитуда между самым теплым и самым холодным месяцем не превышает 8,5–10,5 °С. Годовая норма осадков от 750 до 1 000 мм. Морозы –10 °С наблюдаются один раз в 4–5 лет; снег лежит от 3–4 дней до 8–9 дней. Температура +25 °С сохраняется в течение 2–3 дней.

На территориях с умеренно-влажным климатом средняя годовая температура от +2 до 5 °С, средняя температура января от –6 до –12 °С, средняя температура июля +13 (+23) °С. Годовая норма осадков 500–700 мм. В умеренном климате зима более суровая, но лето теплее, то есть этот район распространения характеризуется слабо выраженной континентальностью.

Характерные особенности летнезелёных лесов

Летнезелёные леса характеризуются сравнительно небольшим набором древесных пород (10, редко 20), т.е. флористически эти леса беднее тропических и субтропических. Леса часто монодоминантные, господствует 1–2 породы, или олигодоминантные с господством нескольких пород. Лесной фитоценоз имеет сложное строение, в котором насчитывается до 8 ярусов. Деревья 1-го яруса примерно одинаковой высоты, 30–35 м, и сверху кромка леса почти ровная и кажется подстриженной. Деревья 2-го яруса высотой 10–20 м. Затем идёт ярус кустарников, причём кустарники более высокие образуют 3-й ярус, а более низкие — 4-й ярус. Особо надо отметить подрост, куда включаются молодые деревца 1-го и 2-го яруса. В травяном покрове также наблюдается ярусность: 5-й ярус образован цветоносными побегами злаков и двудольных, 6-й ярус — вегетативными побегами трав; 7-й ярус представлен мхом (иногда он не выражен) и, наконец, на почве находится мёртвая лесная подстилка, образованная остатками опавшей листвы, ветвей и т.д.

В травяном покрове выделяются эфемероиды, раннецветущие растения с эфемероидным типом развития цветоносных побегов, летнезелёные и вечнозелёные растения.

Межъярусная растительность представлена слабо: лиан немного, только в океанических районах их число возрастает. Здесь встречаются хмель, плющ, ломонос, саспариль, дикий виноград, а в умеренном климате из лиан можно увидеть только хмель.

Что касается эпифитов, то они представлены лишайниками и высшими споровыми, в основном мхами. Из цветковых растений можно назвать тилландсию (*Tillandsia usneoides*) из сем. ананасовых, характерную для лесов Северной Америки, и несколько цветковых в лесах Японии.

В связи с тем, что все породы летнезелёных лесов листопадные, внешний облик леса резко меняется по сезонам года, в них хорошо выражена аспекттивность. Весной деревья без листвы и в травяном покрове цветут светолюбивые «подснежники», летом, когда на деревьях и кустарниках полностью развита листва, в лесу темно, в это время цветут широкоотравные теневыносливые виды.

Биологические особенности древесных пород

В летнезелёных лесах деревья обильно ветвятся до 8–9-го порядка (в тропических лесах до 3–5-го порядка) и, как следствие, у деревьев густая, хорошо развитая крона. Каулифлория (стеблецветение) отсутствует (за исключением волчьего лыка *Daphne mezereum*). Досковидных корней нет, имеются лишь намёки у клейкой ольхи и бука в условиях избыточного увлажнения. У деревьев хорошо развита толстая корка; почки закрытые, с большим числом почечных чешуй, пропитанных смолой. Большинство деревьев ветроопыляемые, цветут весной до появления листьев. Отсутствие густых крон в это время года благоприятствует опылению. Цветки невзрачные, собраны в соцветия-серёжки. Насекомоопыляемыми породами являются только клён и липа. Они цветут в середине лета, цветки ароматные и привлекают насекомых. Плоды — орехи или крылатки, созревают к осени; крылатки распространяются ветром поздней осенью или зимой, по насту. Листья у деревьев сочного зелёного цвета, мезоморфные, тонкие, мягкие, со слабо развитой кутикулой и механической тканью, с небольшим числом жилок и устьиц на единицу поверхности. Листья приспособлены к жизнедеятельности в условиях мягкого влажного лета. По размерам листовых пластинок древесные породы делят на широколиственные и мелколиственные. К широколиственным породам относятся деревья с широкими листовыми пластинками (бук, дуб, клён, липа, вяз), с очень крупными листьями (платан, конский каштан) и перистыми листьями (ясень, рябина, орех). Все широколиственные деревья дают густую тень, теневыносливы, долговечны (живут 800–1 000 лет), медленно растут. Мелколиственные деревья имеют небольшие листовые пластинки (берёза, осина, ольха). Это светолюбивые, недолговечные породы (живут 100–200 лет), быстро растущие особенно в первые годы жизни. На вырубках и пожарищах в первую очередь поселяются мелколиственные породы, быстро захватывающие освободившуюся от деревьев территорию. Под их пологом начинается возобновление широколиственных пород, которые, вырастая, вытесняют мелколиственные, так как последние не могут жить в тени.

Насаждения широколиственных пород называют коренными, постоянными, они долговечны, длительное время живут на одном месте. Насаждения мелколиственных пород называют временными, они быстро сменяются широколиственными или хвойными деревьями. Эту смену мелколиственных пород легко наблюдать в природе, так как часто попадаются березняки или осинники с обильным подростом лип, ели или других коренных пород, в которых сами берёзы и осины уже не возобновляются. Поскольку именно широколиственные породы бук, дуб, липа и другие господствуют в коренных летнезелёных лесах, эти леса часто называют широколиственными (это термин является синонимом летнезелёных листопадных лесов).

Экологическая обстановка в широколиственных лесах. В лесу создаётся своеобразный режим освещённости, температуры, влажности воздуха и почвы, силы ветра. В режиме освещённости в лесу выделяется четыре фазы: 1) светлая весенняя, до начала развёртывания почек на деревьях, травостой в это время получает 50–80% света от освещённости открытого места (100%), фаза длится примерно с 19 апреля по 9 мая; 2) полутеневая, от начала развития листьев до достижения нормальных размеров, фаза длится с 9 мая по 5 июня, травостой получает 30–40% света; 3) теневая, длится с 5 июня до осеннего листопада, травостой получает от 1 до 6% освещённости; 4) светлая осенняя. Таким образом, наблюдается два световых максимума: один

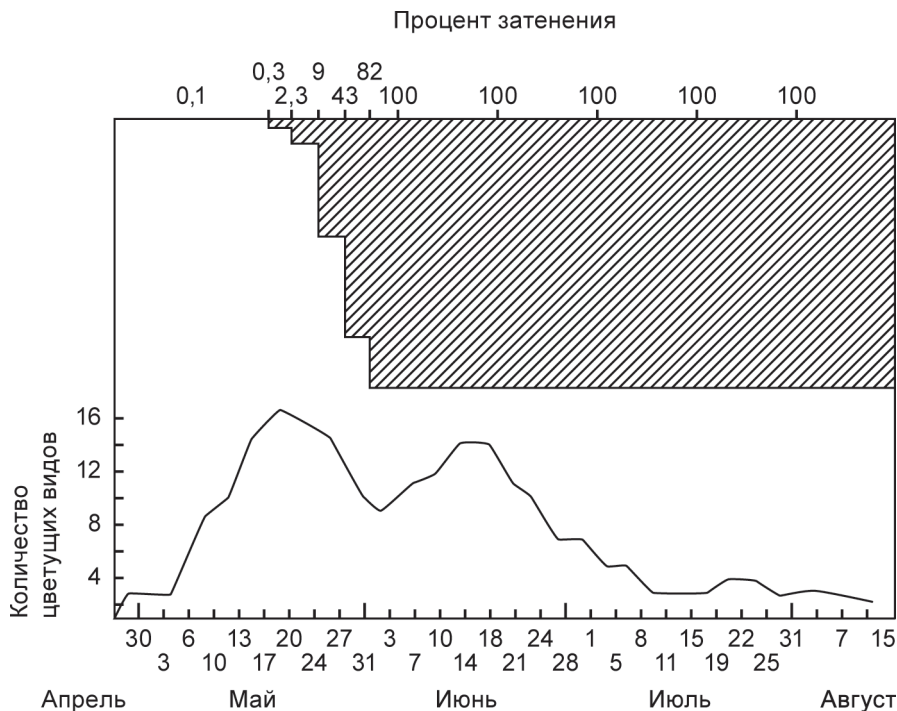


Рис. 279. Кривая цветения кустарников и травянистой растительности липового леса под Москвой в связи с затенением. По: Кожевников, 1950, изменено.

весной, когда деревья ещё не оделись листвой, другой — осенью, когда листва начинает изреживаться. С разной степенью освещённости связано развитие и цветение лесного травяного покрова. На приводимом графике хорошо видно два пика, весенний и летний в зависимости от освещённости (рис. 279). Весной цветут светолюбивые растения (эфемеры, эфемероиды и др.); летом развивается теневыносливое широколистное травяное покрытие. Условия освещённости в лесу меняются в пределах древесного полога и травяного покрова и зависят от возраста древостоя, что хорошо видно на таблице 11. В молодом лесу, где деревья сближены, на поверхность земли попадает всего 0,6 от

Таблица 11. Освещённость в листопадном лесу разного возраста

Освещённость	Возраст насаждения 13 лет	Возраст насаждения 42 года	Возраст насаждения 220 лет
Над кронами	100%	100%	100%
Между крон	3,2%	10,0%	72,5%
На высоте 1.3 м	0,6%	2,2%	7,55%
У поверхности почвы	0,6%	1,6%	1,7%
Продуктивность травяного покрова	нет	464кг/га	475кг/га (58-летняя дубрава)

Таблица 12. Влажность воздуха и температура в 220-летней дубраве

Высота над поверхностью почвы	Средняя температура, °С	Средний температурный максимум, °С	Средний температурный минимум, °С	Средняя влажность воздуха, %
Над кронами, 33 м	17,3	25,9	5,1	76%
На уровне крон 1-го яруса, 31 м	17,4	30,8	3,8	78%
На уровне крон 2-го яруса, 10 м	16,4	26,8	4,4	86%
На уровне крон кустарников, 2 м	16,2	28,9	4,5	85%
У поверхности почвы 0,0 м	15,5	22,9	5,8	98%

100% освещённости над кронами, что отражается на травяном покрове: он просто отсутствует. В старом лесу по мере изреживания древостоя деревья стоят редко, освещённость возрастает до 1,7%, и условия роста травостоя более благоприятны, чем в молодняке.

В лесу создаётся иной температурный режим по сравнению с открытым участком: летом температура на 8–10 °С ниже, а зимой на 0,1–0,5 °С выше. Кроме этого изменяется влажность воздуха и температура в зависимости от высоты древостоя, что хорошо видно из таблицы 12. На уровне крон деревья нагреваются сильнее и переводят в тепло большую часть солнечного излучения. Ночью излучение больше, и верхняя часть крон охлаждается сильнее. Изменяется и влажность воздуха — на поверхности земли она оказывается выше, чем в кронах деревьев. Поэтому листья травянистых растений имеют гигроморфную структуру: выражена пестролистность, ослаблено выделение паров воды, наблюдается гуттация (выделение капельно-жидкой воды).

В зависимости от высоты деревьев и степени развития листьев в лесу меняется и сила ветра. Если на высоте 25 м скорость ветра составляла 2,4 м/сек, то на уровне 18 м 21 апреля она равнялась 1,16 м/сек, а 15 июня уже 0,65 м/сек. Отсюда, большинство травянистых растений насекомоопыляемые, а деревья и кустарники ветроопыляемые и цветут до появления листьев.

В лесу наблюдается особый режим влажности почвы. Кронами деревьев задерживается от 10 до 15% осадков, тем не менее, верхний почвенный горизонт поддерживается во влажном состоянии, т.к. с поверхности лесной почвы испаряется гораздо меньше влаги, чем с открытого пространства. Почва под летнезелёным лесом довольно богата перегноем, и богатство почвы зависит от перегнивания опавшей листвы. В широколиственном лесу деревья и кустарники ежегодно образуют большое количество опада, листовую подстилку. Перед листопадом вещества, находящиеся в листьях, перетекают в запасные органы, но в опавшей листве содержится довольно много органических соединений. Так, под столетним буком в опавшей листве с одного дерева содержалось 1,6 кг сырого протеина (белка), что равнозначно 10 кг говядины; 1,1 кг гемицеллюлозы (полуклетчатки); 0,6 кг углеводов и 0,4 кг жиров. Достигая большой мощности осенью, листовая подстилка уже в течение зимы начинает разлагаться. В

результате гниения выделяется тепло, почва прогревается и под снегом не промерзает, температура держится около 0 °С. Кроме этого, под снег проникает свет. Если снежный покров глубиной 5 см, под снег проникает 45% солнечного света, при глубине снега 15 см — 6% света, а при глубине 60 см — всего 0,3–0,6% солнечного света. Всё это создаёт условия для подснежного развития травяного покрова. Полное разложение подстилки происходит уже в течение первой половины лета. Идёт интенсивное образование перегноя, гумуса, который может удерживать в себе растворимые продукты распада. Вместе с тем образуются свободные кислоты, которые при обилии влаги вызывают подзолообразовательный процесс. Таким образом, под широколиственным лесом формируются подзолистые почвы с более или менее мощным гумусовым горизонтом. Это тёмно-серые лесные дерново-подзолистые почвы. На лесной почве живёт много сапрофитов, осенью много грибов. Среди цветковых мало настоящих сапрофитов. Это *Monotropa*, *Neottia*, *Epipogon*, *Corallorrhiza*. Много полусапрофитов: орхидей и видов грушанок (*Pyrola*). Микоризу имеют многие виды деревьев и сапрофитов.

Основные лесообразующие породы Евразии

Каштан (*Castanea*) — однодомные раздельнополые деревья сем. **Буковых** (*Fagaceae*). Насчитывает 14 видов. Деревья около 35 м высотой, с диаметром ствола до 2 м, с простыми узколанцетными листьями длиной 6–25 см, шириной до 8 см, островершинные, по краю крупнозубчатые, жёсткие, кожистые, с нижней стороны жёлто-войлочные (рис. 280) Опыляются насекомыми. Плод — орех (каштан); три ореха полностью заключены в твёрдую плюску, покрытую густыми и ветвистыми шипами. При созревании плюска открывается 4 створками. Доживает до 500 лет, но известны каштаны 1 000–3 000-летние. Каштан довольно теневынослив и под пологом леса даёт обильный самосев. По горным склонам северной экспозиции поднимается до 1 700 м над ур. моря. Предпочитает бурые лесные средней влажности суглинки, не выносит известки. Цветки медоносны. Каштановый мёд со специфическим ароматом. Плоды каштана представляют большую ценность как пищевой продукт. Они содержат около 62% крахмала, 17% сахара, около 6% белка и 2,3% жира. В незрелых плодах много витамина С, в листьях — витамина К. Плоды используются в свежем, варёном, поджаренном виде, из них готовят муку для выпечки хлеба, кондитерских изделий, для приготовления



Рис. 280. Каштан посевной (*Castanea sativa*). По: Шиманюк, 1957.

орехами. Плод — орех (каштан); три ореха полностью заключены в твёрдую плюску, покрытую густыми и ветвистыми шипами. При созревании плюска открывается 4 створками. Доживает до 500 лет, но известны каштаны 1 000–3 000-летние. Каштан довольно теневынослив и под пологом леса даёт обильный самосев. По горным склонам северной экспозиции поднимается до 1 700 м над ур. моря. Предпочитает бурые лесные средней влажности суглинки, не выносит известки. Цветки медоносны. Каштановый мёд со специфическим ароматом. Плоды каштана представляют большую ценность как пищевой продукт. Они содержат около 62% крахмала, 17% сахара, около 6% белка и 2,3% жира. В незрелых плодах много витамина С, в листьях — витамина К. Плоды используются в свежем, варёном, поджаренном виде, из них готовят муку для выпечки хлеба, кондитерских изделий, для приготовления

спирта, кофейного напитка. Древесина каштана высокого качества, используется в мебельном производстве, идёт на подводные сооружения, так как хорошо противостоит гниению. Кора, древесина, плюска, листья, цветки содержат до 10–16% дубильных веществ, дают чёрную и бурую краску. Для Европы характерен каштан посевной (*C. sativa*), в Японии каштан городчатый (*C. crenata*), в Восточной Азии обитает каштан мягчайший (*C. mollissima*).

Бук (*Fagus*) из сем. буковых — однодомные, раздельнополые деревья высотой до 50 м, диаметром ствола до 2,5 м, реже кустарники. Листья короткочерешковые, яйцевидно-эллиптические, цельнокрайние, волнистые, или зубчатые. Цветёт одновременно с распусканием листьев, опыляется ветром. Плоды — трёхгранные орехи, по три заключённые целиком в колючую плюску (рис. 281), вскрывающуюся створками. Очень теневынослив, выдержи-



Рис. 281. Бук лесной (*Fagus silvatica*). По: Шиманюк, 1957.

живает затенение равное 1/80 полного солнечного освещения, требователен к составу и влажности почвы, сравнительно теплолюбив и чувствителен к заморозкам. В горы поднимается до 1 500–2 000 м над ур. моря, доживает до 500 лет и более. Орешки съедобны в поджаренном виде, содержат более 22% белка, от 32 до 50% жиров, 3,7% клетчатки. Масло из буковых орешков полувысыхающее, без запаха, с приятным вкусом, используется в пищу и на технические цели. Древесина белая или красноватая с красивым рисунком, твёрдая, легко колется и полируется, стойка в воде, но малопрочная на воздухе. Применяется в подводных сооружениях, в мебельном производстве, в машиностроении, идёт на изготовление музыкальных инструментов, паркета. Сухой перегонкой получают метиловый спирт, ацетон, уксус. Дрова из бука высококалорийны (см. тж. с. 86–87). Известно около 10 видов бука. В Европе, в Карпатах распространён бук лесной (*F. silvatica*), для Крыма характерен бук крымский (*F. taurica*), на Кавказе, в Малой Азии — бук восточный (*F. orientalis*), в Японии бук — Зибольда (*F. sieboldii*) и бук японский (*F. japonica*).

Дуб (*Quercus*) — однодомные листопадные или вечнозелёные деревья или кустарники из сем. буковых. Листья лопастные, зубчатые или цельнокрайние, очередные, перистые. Плоды — жёлуди, односемянные, окружённые в нижней части сильно разросшейся плюской. Род насчитывает по разным сводкам от 450 до 600 видов, произрастающих в Европе, Азии, Африке, Америке в умеренном и тропическом поясе северного полушария. В умеренной зоне важнейшее значение имеет дуб черешчатый, или летний (*Q. robur*), достигающий 40–50 м высоты и 1–1,5 м в диаметре с мощной кроной, особенно у деревьев, выросших на просторе (рис. 282). Вид распространён по всей Западной Европе от Британских о-вов, средней Швеции, заходя на север до



Рис. 282. Дуб черешчатый (*Quercus robur*). По: Шиманюк, 1957.

требователен, но может расти даже на крайне бедных почвах. Хорошо переносит и сухость почвы, и переувлажнение. Дуб теплолюбив и к свету требователен, не выносит верхушечного затенения, но нуждается в боковом — «Дуб любит расти в шубе, но с открытой головой». Дуб — порода ядровая, заболонь узкая, желтовато-белая, ядро от светлого бежевого до жёлто-бурого цвета. Рисунок на разрезе яркий. Древесина высокого качества, ценится в мебельном, столярном, экипажном, бондарном производстве, в вагостроении, судостроении, гидротехнических сооружениях, в строительстве зданий. Особенно ценится «морёный дуб», пролежавший долгое время под водой и пропитавшийся железом (см. также с. 87–88). Кора дуба — прекрасный дубитель, в ней содержится до 12% танинов. Кора молодых дубков содержит до 20% дубильных веществ, и часто непосредственно используется для дубления кож и в медицине в настоях и отварах как вяжущее средство.

В Западной Европе, на юго-западе Украины, в Крыму, на Кавказе, на обнажениях известняков растет дуб пушистый (*Q. pubescens*), отличающийся густым белым или сероватым опушением побегов и нижней стороны листьев. Весьма светолюбив и засухоустойчив. В Западной Европе от южной Норвегии и Швеции до северной Испании, юга Франции, севера Италии, севера Балканского п-ова, в Литве, западной Украине, северном Крыму и северном Кавказе распространён дуб скальный, или зимний (*Q. petraea*). Близок к дубу черешчатому, но отличается почти сидячими желудями.

Почти по всему Кавказу распространён дуб грузинский (*Q. iberica*) 30–40 м высотой с толстой корой чёрного цвета. В горы поднимается до 1 400–1 500 м над ур. моря. В условиях умеренного климата так же, как и дуб черешчатый, сохраняет некоторые

60–63° с.ш. (в Норвегии) до севера Пиренейского, Апеннинского и Балканского п-овов (за исключением самого юга Балкан). Северная граница в восточной Европе проходит несколько севернее Санкт-Петербурга, к Тихвину, откуда несколько южнее Вологды на Киров, южнее Перми, подходит к Уральским горам, затем поворачивает на юг, идет вдоль Уральского хребта почти до его южного окончания, отсюда поворачивает на запад, к Саратову, Волгограду, к Новочеркасску и устью Днепра, через северный Крым и северный Кавказ. Южной границей служит линия, проходящая между лесостепью и степью. Байрачные лески встречаются в северной части степной зоны.

Дуб — порода медленно растущая, особенно в молодости, обычно даёт один прирост, но может за один вегетационный сезон дать два элементарных побега (второй прирост называют «иванов побег»), что свидетельствует о сохранении наследственных особенностей тропических и субтропических пород. К плодородию и составу почвы

наследственные особенности, характерные для тропических и субтропических пород (за вегетационный сезон может давать до 2 приростов, а в опытах с искусственным климатом превращается в вечнозелёную породу и за год даёт до 7 приростов). Дуб понтийский (*Q. pontica*) характерен для среднего горного пояса и может достигать альпийской границы леса, за вегетационный сезон также может давать 2–3 прироста. В высокогорном поясе Кавказа встречается дуб крупнопыльниковый (*Q. macranthere*) высотой до 20 м. с густо опушёнными побегами; отличается большой холодостойкостью и засухоустойчивостью. В восточном Закавказье на низменности и в горах (до высоты 1 800 м над ур. моря) дубовые леса образованы дубом каштанолистным (*Q. castaneifolia*) высотой до 25 м. Жёлуди одиночные, в плюске с отогнутыми наружу чешуйками. Очень декоративен.

На Дальнем Востоке, в юго-западной части Забайкалья, в Амурской области, в южной части Хабаровского края, в Приморье, в южной и средней части Сахалина распространён дуб монгольский (*Q. mongolica*) высотой до 30 м и до 1 м в диаметре. Растёт в предгорьях и по долинам рек, часто на неглубоких каменистых почвах. Очень засухоустойчив и более морозостоек, чем дуб черешчатый.

Для лесов Западной Европы характерен дуб пробковый (*Q. suber*) — вечнозелёное дерево, высотой до 20 м (рис. 188). Кора ствола и толстых ветвей покрыта толстым пробковым слоем, который периодически снимается для получения пробки. Светлолюбив и теплолюбив, даже кратковременное понижение температуры до -20°C приводит к гибели всей надземной части растения. Является растением Средиземноморской области. Распространён на Пиренейском п-ове, на северном побережье Средиземного моря (южная Франция), на Апеннинском п-ове (Италия), на островах Сицилия, Сардиния, Корсика, Балеарских и в северной Африке по побережью Средиземного моря (Тунис, Алжир, Марокко).

Сопутствующие породы в широколиственных лесах Евразии

Клён (*Acer*) — листопадные деревья или кустарники из сем. **Клёновых** (*Aceraceae*). Листья супротивные, черешковые, простые лопастные или перистосложные. Плоды — двукрылатки. Насчитывается около 150 видов, растущих в Европе, Азии, Северной Африке, Северной и Центральной Америке. На бывшей территории СССР растёт 24 вида, из них в Европейской части, в Крыму и на Кавказе — 10, в Средней Азии — 5 и на Дальнем Востоке — 9.

Клён остролистный, или платановидный (*A. platanoides*) — дерево до 30 м высотой и свыше метра в диамет-



Рис. 283. Клён платановидный (*Acer platanoides*). По: Шиманюк, 1957.

ре с 5–7-лопастными тёмно-зелёными листьями (рис. 283). Опыляется насекомыми. Растёт по всей территории Европы до 61° с.ш., на Кавказе в горном поясе от 600 до 1 800 м над ур. моря. В молодости очень теневынослив, но с возрастом становится более светолюбивым. Чистых насаждений не образует, растёт в смеси с хвойными и лиственными породами. Листья осенью окрашиваются в золотисто-жёлтый или красный цвет. Очень декоративен. Древесина отличается высокими физико-механическими свойствами и находит применение в мебельном, столярно-строительном деле, в машиностроении, авиастроении, идёт на музыкальные инструменты, токарные изделия. Мало повреждается насекомыми и грибами. Дрова высокого качества.

Клён ложноплатановый, или явор (*A. pseudoplatanus*) — дерево до 40 м высотой и 150 см в диаметре. Растёт к западу от Умани и на Кавказе, разводится в садах и парках до широты Москвы и Санкт-Петербурга. Листья тёмно-зелёные, матовые, снизу сизовато-белые, волосистые. Особенно декоративна разновидность с бархатисто-пурпурной окраской нижней стороны листьев. Тепло- и светолюбив.

Клён полевой (паклен) (*A. campestre*) — дерево до 15–20 м высотой и до 60 см в диаметре, или крупный кустарник, растущий в лесостепной зоне, в Крыму, на Кавказе, на север доходит до линии Орел – Тула – Рязань – Тамбов. В культуре встречается до Санкт-Петербурга и Москвы. Теневынослив, растёт медленно, засухоустойчив, выносит некоторое засоление почвы.

Клён татарский, черноклён, неклён (*A. tataricum*) — деревцо до 12 м высотой или крупный кустарник с тонкими красноватыми побегам. Морозоустойчив и теневынослив, хороший медонос. Северная граница естественного произрастания проходит несколько севернее линии Киев – Чернигов – Курск – Елец – Ефремов – Тамбов – Ульяновск – Оренбург.

Клён ясенелистный (*A. negundo*) родом из Северной Америки, дерево до 25 м высотой и диаметром до 50 см. Листья непарноперистосложные. В молодости растёт очень быстро, недолговечен. Светолюбив. Как лесная порода мало интересна, в лесах быстро размножается, вытесняет ценные породы деревьев, представляет собой просто древесный сорняк.

На Кавказе растёт представитель арктотретичной реликтовой флоры — клён светлый, колхидский, красивый (*A. laetum*) — дерево до 25 м высотой и до 40 см в диаметре. Растёт в горных лесах до 1 500–2 000 м над ур. моря. В восточном Закавказье распространён клён величественный (*A. velutinum*, или *A. insigne*), достигающий 40 м высоты, с очень крупными листьями, до 30 см длиной. В нижнем горном поясе растут менее высокие деревья: клён гирканский (*A. hyrcanum*), клён горный, или Траутфетера (*A. trautvetteri*), клён грузинский (*A. ibericum*).

В Средней Азии распространён клён Семёнова (*A. semenovi*) — дерево до 6 м высотой с трёхлопастными листьями; клён туркестанский (*A. turkestanica*) — дерево средней величины растёт в Западном Тянь-Шане и Памиро-Алае.

На Дальнем Востоке в смешанных лесах встречается клён мелколистный (*A. mono*), похожий на клён остролистный, но с мелкими, до 6 см в длину, листьями; клён приречный, или Гиннала (*A. ginnale*), небольшое деревце или крупный кустарник до 5 м высотой с 3-лопастными блестящими листьями, которые осенью окрашиваются в красный цвет и с розовыми крылатками (рис. 284). Очень декоративен. В южноуссурийских лесах распространён клён маньчжурский (*A. manshuricum*) — дерево до 20 м высотой с тройчатосложными листьями, а на Сахалине клён жёлтый (*A. ukurundu-*



Рис. 284. Виды клёнов: 1 — клён мелколистный, 2 — клён жёлтый, 3 — клён приречный.
По: Шиманюк, 1957.

ense) — дерево до 14 м высотой или кустарник с крупными опушёнными снизу листьями и очень мелкими крылатками.

Ясень (*Fraxinus*) — листопадные деревья из сем. **Масличные** (*Oleaceae*), род насчитывает 65 видов, растущих в умеренной зоне северного полушария. Листья супротивные, перистосложные. Плод — односемянная, продолговатая крылатка (рис. 285). Наибольшее значение для лесного хозяйства имеет ясень обыкновенный (*F. excelsior*) — дерево до 40 м высотой и диаметром свыше 1 м, растёт к югу от линии Санкт-Петербург — Тихвин — Кострома — Нижний Новгород, далее по правому берегу Волги до устья р. Сура, откуда на юг восточнее Пензы к устью р. Медведица, затем на запад через Луганск — Артёмовск — Днепропетровск к Кишинёву. Растёт в Крыму и на Кав-



Рис. 285. Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*). По: Комарницкий, Уранов и др., 1962.

казе. На молодых побегах хорошо видны чечевички и следы листовых рубцов. Почки супротивные, крупные, чёрного цвета. Ветвление моноподиальное. Живёт до 150–300 лет, растёт очень быстро. Чистых насаждений не образует, светолюбив, теплолюбив, сильно страдает от поздних весенних заморозков. Древесина с бурым ядром и широкой заболонью, упругая, крепкая, с красивым рисунком. В коре ясени содержатся гликозид фраксин и дубильные вещества. Она обладает слабительными свойствами. Применялась от малярии и глистов. Ясень — прекрасное парковое и аллеиное дерево. Хорошо выносит задымление и не страдает от газов.

На Дальнем Востоке от низовьев Амура до юга Приморья по долинам рек и на пологих склонах распространён ясень маньчжурский (*F. manshurica*).

Вяз (*Ulmus*) — листопадное дерево реже кустарник из сем. **Ильмовые** (*Ulmaceae*). Листья очередные, цельные, неравнобокие у основания, по краю зубчатые. Плод — сухой крылатый орешек. Известно до 30 видов вяза, растущих в умеренной зоне северного полушария и в горах тропической Азии. Широко распространён вяз гладкий, или вяз обыкновенный (*U. laevis*), высотой до 35 м и до 1 м в диаметре (рис. 286). Весьма долгоживуч, доживает до 400 лет, теневынослив и морозостоек. К почвенной влаге требователен. В молодости растёт быстро. Широко используется в степном лесоразведении, хорош в аллеиных посадках. Древесина вяза имеет светло-жёлтую заболонь и тёмно-бу-



Рис. 286. Вяз гладкий (*Ulmus laevis*). По: Шиманюк, 1957.

рое ядро. Отличается высокими техническими свойствами и находит широкое применение.

Вяз листоватый, берест, или карагач (*U. foliacea*) — мощное дерево до 30 м высотой и 1,5 м в диаметре. Доживает до 300 лет. Теплолюбивее, засухоустойчивее и теневыносливее вяза гладкого и ильма. Растёт в поймах рек, в горах, в степных районах Европы, Крыма, Кавказа, на Балканах, в Малой Азии, в северном Иране. Широко разводится в Средней Азии.

Вяз шершавый, или ильм горный (*U. scabra*) — дерево до 30 м высотой и до 2 м в диаметре. Листья шероховатые, по краю двоякопильчатые, на жестковолосистых черешках. К почве требователен и не растёт на сухих и засоленных почвах. Распространён по берегам рек, озёр и на равнинах, в горах Кавказа заходит до 1 500–1 700 м над ур. моря.

Для Забайкалья и Дальнего Востока в долинах рек, по сухим каменистым местам и галечникам характерен вяз приземистый, или ильмовник (*U. pumila*, или *U. manchurica*) — дерево до 16 м высотой и до 80 см в поперечнике, выдерживает засоление почвы, светолюбив и засухоустойчив.

На Сахалине и на Курилах в речных долинах, по горным склонам и песчаным гривам встречается вяз средний (*U. propingua*) — дерево до 25 м высотой и 1,5 м в диаметре.

Липа (*Tilia*) — листопадные деревья из сем. **Липовые** (*Tiliaceae*) с простыми, округлосердцевидными листьями. Плод — односемянной орешек. В северном полушарии известно около 25 видов, которые являются ценными лесными, лесомелиоративными, почвозащитными, декоративными, медоносными и лекарственными породами.

Липа мелколистная, или сердцелистная (*T. cordata*) — дерево до 30–32 м высотой и 1–2 м в диаметре (рис. 287). Ветвление симподиальное. К почве требовательна, не растёт на сильно заболоченных и засоленных почвах. Теневынослива и зимостойка, редко страдает от заморозков. Местами образует чистые липовые рощи. На северной границе ареала растёт в виде кустарника. Считается породой медленно растущей. Доживает до 400, редко до 600 лет. Древесина липы мягкая, лёгкая, белая, малопрочная, легко обрабатывается и хорошо колется. Используется на фанеру, изготовления чертёжных досок, кадок, идёт на токарные и резные изделия, на игрушки. Дрова малокалорийные. Лубяная часть коры находит широкое применение для получения мочала, изготовления рогож, кулей,



Рис. 287. Липа сердцелистная (*Tilia cordata*). По: Шиманюк, 1957

циновок, верёвок, плетения корзин, обшивки саней, телег и изготовления тары.

В юго-западных районах Восточной Европы, на северном Кавказе и в Закавказье встречается липа крупнолистная (*T. platyphyllos*) — дерево до 40 м высотой, с крупными, сверху слегка волосистыми, снизу бело-войлочными листьями, с пушистыми побегами и почками. Более теплолюбива и засухоустойчива, чем липа мелколистная. Прекрасное декоративное растение. Используется в агролесомелиорации на мощных и обыкновенных чернозёмах Украины и Предкавказья. Для Кавказа характерна липа кавказская (*T. caucasica*), для Крыма липа крымская (*T. euchlora*). В лесах Дальнего Востока растёт липа амурская (*T. amurensis*), в южном Приморье — липа маньчжурская (*T. manshurica*), на Алтае и окрестностях Красноярска — липа сибирская (*T. sibirica*).

Граб (*Carpinus*) — однодомные листопадные деревья из сем. **Берёзовые** (*Betulaceae*). Известно около 50 видов, растущих в Европе, западной и юго-восточной Азии и в Северной Америке. В лесном хозяйстве большое значение имеет граб обыкновен-

ный (*C. betulus*), который растёт обычно во втором ярусе дубовых и буковых лесов, но иногда образует почти чистые грабовые насаждения, особенно на вырубках дубрав (рис. 288). Граб — дерево до 25–30 м высотой и 60 см в диаметре. Растёт на сухих каменистых известковых почвах, но лучше всего на свежих плодородных, рыхлых, не переносит заболоченных и кислых почв. Теневынослив, морозостоек. Древесина граба обыкновенного серовато-белая, блестящая, тяжёлая, твёрдая, крепкая, вязкая, трудно колющаяся. Используется в машиностроении на деревянные шестерни, винты, рукоятки, в столярном и токарном деле, на ткацкие челноки, чесальные гребни, топорница. Дрова из граба высококалорийны.

В восточном и южном Закавказье, в лесах горного Талыша и в северо-западном Иране встречается граб шушинский (*C. schuschaensis*). В Крыму и на Кавказе, в Ма-



Рис. 288. Граб обыкновенный (*Carpinus betulus*). По: Шиманюк, 1957.

лой Азии, в восточном Средиземноморье, на Балканах распространён граб восточный, грабинник (*C. orientalis*), небольшое деревце 5–8 м высотой, светолюбив, растёт на сухих, каменистых, известковых склонах в горно-лесном поясе вместе с пушистым дубом, фисташкой и можжевельником. Является породой-пионером, так как первым поселяется на склонах, свободных от растительности. На Кавказе граб отнесён к третичным реликтам и сохранил некоторые особенности, характерные для растений тропического климата. Так граб кавказский (*C. caucasica*) даёт два прироста в течение вегетационного периода, а в условиях тёплого климата превращается в вечнозелёную породу с ритмом роста присущим тропическим деревьям.

В смешанных лесах Дальнего Востока, в Маньчжурии, в Корее и в Центральном Китае растёт граб сердцелистный (*C. cordata*) — дерево 10–20 м высотой и до 30 см в диаметре. Теневынослив, менее долговечен, чем другие виды граба. Декоративен.

(Данные по биологии деревьев взяты из книги А.П. Шиманюка «Биология древесных и кустарниковых пород СССР», Учпедгиз, 1957.)

Важнейшие типы широколиственных лесов

Каштановые леса характерны для горных безизвестковых склонов в тёплом, мягком, влажном приморском климате. Эти леса занимают небольшие площади, часто образуют переход к субтропическим формациям. В Восточной Европе встречаются в Западном Закавказье, в Колхиде поднимаются до 1 800 м над ур. моря. Каштан образует как чистые, так и смешанные с дубом и другими широколиственными породами насаждения. «Весной, когда набухают почки, каштановые леса окрашены в нежный розовато-фиолетовый цвет. Летом лес полон солнечных “зайчиков”, образованных от точно лакированной листвы» (Ильинский, 1937).

Буковые леса распространены в Западной Европе, не характерны для слишком влажного морского (Ирландия, Западная Англия) и континентального климата. В Западной Украине буковые леса состоят в основном из бука лесного, в Крыму леса из бука крымского, где в горы они поднимаются до высоты 1 360 м над ур. моря, а на Кавказе бук восточный растёт от уровня моря до субальпийского пояса. Буковые леса довольно тёмные, тенистые, летом в них сумрачно, травянистых растений почти нет, так как только немногие из них могут выносить низкую освещённость, равную 1/80 от полного солнечного освещения. Леса часто мёртвopoкpoвные, на почве лишь опадающая листва. Только весной до развития листвы на деревьях в некоторых вариантах буковых лесов большую роль играют ранневесенние эфемероиды. Это **подснежник** (*Galanthus nivalis*) из сем. амариллисовых (*Amaryllidaceae*), **ветреница дубравная** (*Anemone nemorose*) из сем. лютиковые (*Ranunculaceae*), **зубянка луковичная** (*Dentaria bulbifera*) из сем. крестоцветных (*Cruciferae*), **черемша** (*Allium ursine*) из сем. лилейных (*Liliaceae*). В подлеске буковых и каштановых лесов встречаются вечнозелёные растения. Сюда относится **падуб остролистый** (*Ilex aquifolia*) из сем. падубные (*Aquifoliaceae*) — дерево до 15 м высотой или кустарник с обратнойцевидными листьями, по краю волнистыми и колючими треугольными зубцами — наиболее теневыносливое растение, довольно красивое, очень широко культивируется (рис. 289), используется в качестве декоративного. Падуб распространён во всей Западной Европе до 63° с.ш. на Скандинавском п-ове, в юго-западном Предкавказье, юго-западном Закавказье, Талыше, Иране, Северной Африке. **Лавровишня лекарственная** (*Laurocerasus officinale*) из сем. розоцветных — деревце или кустарник с вечнозелёными кожистыми

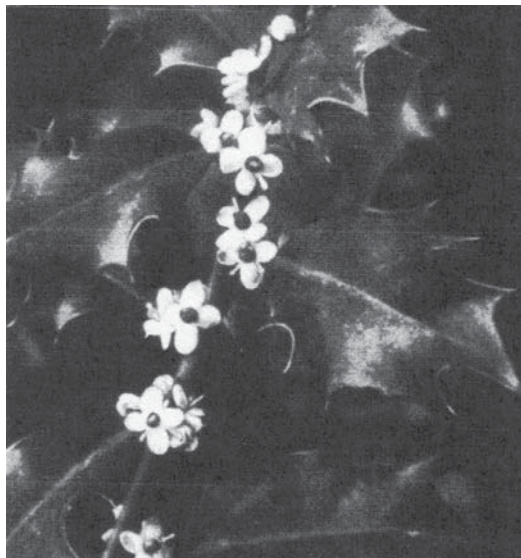


Рис. 289. Падуб остролистый (*Ilex aquifolia*). По: Urania, 1973.



Рис. 290. Самшит гирканский (1) и колхидский (2) (*Buxus hyrcana*, *B. colchica*). По: Шиманюк, 1957.



Рис. 291. Плющ (*Hedera*). По: Комарницкий, Уранов и др., 1962.

листьями, распространена в субтропических и широколиственных лесах Ирана, Малой Азии, на Балканах, Кавказе (в центральном Закавказье и северо-западном Предкавказье), часто образуя непроходимый подлесок. Реже её можно встретить в юго-западном Закавказье и Талыше. Из листьев готовят лавровишнёвую воду. Розовато-серая древесина идёт на поделки. Растение ядовито (особенно кора и почки), так как содержит синильную кислоту. Однако плоды садовых форм крупные и сладкие, съедобны. **Самшит вечнозелёный** (*Buxus sempervirens*) из сем. самшитовые (*Buxaceae*) растёт в подлеске субтропических и широколиственных лесов. Деревцо до 8 м, чаще кустарник до 1 м высотой с яйцевидными 15–20 мм длиной и 5–11 мм шириной голыми листьями (рис. 290). Широко используется как декоративное растение, для обсадки дорожек, клумб и для одиночных посадок, хорошо переносит стрижку. Древесина желтоватого цвета, очень твёрдая и тяжёлая, известна под названием «кавказской пальмы». Высоко ценится в текстильной промышленности, используется на музыкальные инструменты, на выделку портсигаров, пуговиц, шахмат и других поделок. Раньше вывозилась в Англию и другие страны. Листья и ветви самшита дают коричневую краску для шерсти. Листья ядовиты для скота. **Плющ обыкновенный** (*Hedera helix*) из сем. аралиевых (*Araliaceae*) — лиана. Тонкие и гибкие стебли, укореняясь, ползут по земле, а ветви, которые с помощью корней-«прицепков» прикрепляются, а точнее приклеиваются к опоре, взбираются по деревьям на высоту до 20–30 м, стволы могут достигать 15 см в диаметре, листья на нецветущих побегах трёх-пятилопастные с широкой средней долей, на цветущих — цельные, ланцетные или яйцевидные (рис. 291). Часто разводится в комнатной культуре. Широко распространён в Западной Европе, северная граница идет в Норвегии до 60° с.ш. и до 50° с.ш. в Швеции; в Средней Европе, западном Средиземье, на Балканах, в Малой Азии, Прибалтике и в западных районах Восточной Европы, на Кавказе. **Рододендрон понтийский** (*Rhododendron ponticum*) из сем. вересковых (*Ericaceae*) — кустарник с сиренево-пурпурными цветками, образует густые заросли в подлеске и на открытых местах. Вечнозелёные расте-

ния, характерные для субтропических лесов, в широколиственных лесах представляют собой реликты теплолюбивой флоры.

Из травянистых вечнозелёных растений широко распространён **копытень европейский** (*Asarum europaeum*) из сем. кирказоновые (*Aristolochiaceae*), у которого листья живут больше 12 месяцев, и **зеленчук жёлтый** (*Galeobdolon luteum*) из сем. губоцветных (*Labiatae*), часто причисляемый к вечнозелёным растениям, но относящийся к летне-зимнезелёным растениям, т.к. листья осенней генерации живут меньше 12 месяцев.

По склонам Карпат в пределах от 500 до 1 200 м над ур. моря выделяется пояс чистых буковых лесов, а выше с буком встречаются темнохвойные породы: белая пихта (*Abies alba*), тисс ягодный (*Taxus baccata*), ель обыкновенная (*Picea excelsa*).

Дубовые леса (дубравы) — более светлые, чем буковые леса, в них богаче подлесок и травяной покров. Дуб выносливее, чем бук, идёт дальше бука на запад и на восток. В европейской части дуб черешчатый — основная лесообразующая порода. В лесах первый ярус редко образован только дубом. В составе первого яруса часто можно встретить ясень обыкновенный, липу мелколистную, граб обыкновенный, а на границе с буковыми лесами бук. Второй ярус деревьев образован клёном татарским, клёном равнинным, черёмухой обыкновенной (*Padus racemosa*), рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia*), вязом, яблоней дикой (*Malus silvestris*), грушей обыкновенной (*Pyrus communis*). В дубравах хорошо развит подлесок. В Ирландии в подлеске распространены вечнозелёные породы: падуб остролистный, земляничное дерево (*Arbutus unedo*), рододендрон, плющ, тисс ягодный; в Восточной Европе — орешник, или лещина, жимолость, бересклет, крушина и др.

Лещина, орешник (*Corylus*) — однодомные раздельнополюе листопадные кустарники (редко деревья) сем. берёзовые с простыми очередными дваждызубчатыми листьями (рис. 292). Плод — одногнёздный односемянный орех, окружённый листовой



Рис. 292. Орешник, лещина обыкновенная (*Corylus avellana*). По: Шиманюк, 1957.

плюской. Цветёт до появления листьев, опыляется ветром. Известно около 20 видов, на бывшей территории СССР растёт 7 видов. Лещина обыкновенная (*C. avellana*), или лесной орех — крупный кустарник или деревце 6–8 м высотой, широко распространён в лесах Западной Европы, в северном Иране и Малой Азии, а также почти по всей Восточной Европе, в Крыму и на Кавказе. На севере граница ареала проходит по линии Санкт-Петербург – Киров – Оханск – Кунгур – Красноуфимск и до Урала. Растёт быстро, доживает до 60–80 лет. Теневынослива и сравнительно холодостойка, предпочитает свежие плодородные почвы. На Кавказе в высокогорных лесах поднимается до 2 300 м над ур. моря. Древесина белая, тяжёлая, твёрдая, вязкая, хорошо гнётся и колется. Порослевые побеги используются на обручи, грабли, трости, удилица и для плетения корзин и мебели. Из древесины получается хороший рисовальный уголь, пригодный также для

пороха. В коре содержится до 8–10% танинов, в орехах 65% жирного масла, 16% белка, 3,5% сахара и витамины. Орехи употребляются в пищу в свежем и поджаренном виде, используются в пищевой и кондитерской промышленности. Из жмыха готовят халву. Известно много культурных сортов лещины. Под названием фундук лещина разводится на черноморском побережье Кавказа, в Грузии, Азербайджане, на Украине, в Средней Азии. В смешанных лесах средней горной части Кавказа, в северном Иране, Малой Азии и на Балканах растёт лещина древовидная (*C. colurna*) — дерево до 25 м высотой и до 60 см в диаметре. Теневынослива, доживает до 200 лет. Орехи съедобны и вкусны. В Западном Закавказье растёт лещина колхидская (*C. colchica*) — кустарник до 1 м высотой, образует заросли по верхней границе леса. В Аджарии встречается лещина понтийская (*C. pontica*) — кустарник до 5 м высотой. Разводится на черноморском побережье Кавказа и Крыма как плодое под названием «константинопольских», или «византийских» орехов. В Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, в Китае, Корее, Японии широко распространена лещина разнолистная (*C. heterophylla*) — кустарник до 2 м высотой, растёт в черноберёзовых дубравах, сосновых и смешанных лесах от Аргуни до Океана. Теневынослива, морозостойка, выдерживает морозы до –45 °С. В хвойных и хвойно-широколиственных лесах к востоку от Буреи растёт лещина маньчжурская (*C. manshurica*) — кустарник до 4 м высотой.

Жимолость (*Lonicera*) — кустарник из сем. жимолостных (*Caprifoliaceae*) с простыми супротивными листьями. Известно 250 видов, растущих в Европе, Азии, Америке. В подлеске широколиственных и хвойных лесов Восточной Европы, на Кавказе, в Сибири, в Средней Азии распространена жимолость обыкновенная (*L. xylosteum*) — кустарник до 3 м высотой с овальными тускло-зелёными, по краю реснитчатыми, листьями, в пазухах которых расположены сериальные почки. Молодые листья, цветоножки и веточки мягковолосистые. Цветки желтоватые, плоды — ярко-красные ягоды, ядовитые, так называемые «волчьи ягоды». Сравнительно теневынослива, хорошо переносит стрижку и используется для создания живых изгородей. Древесина жёлто-зелёная, твёрдая. К востоку от Казани, в Заволжье, южной Сибири, в горах Средней Азии распространена жимолость татарская (*L. tatarica*) — кустарник до 3 м высотой. К почве нетребовательна, зимостойка, засухоустойчива, выносит засоление. Разводится как декоративное растение и используется для создания полезационных лесных полос. Хороший медонос. На севере Восточной Европы, на Кавказе и по всей Сибири (до Камчатки и Сахалина) растёт жимолость голубая (*L. coerulea*) — кустарник от 3,5 до 1–2 м высотой с сизовато-зелёными листьями, сросшимися у основания с черешком, образующим наподобие влагалища. Плоды — голубовато-чёрные ягоды с сизым налётом, съедобны. Отличается высокой зимостойкостью. На Дальнем Востоке, на Камчатке и на Сахалине растёт жимолость съедобная (*L. edulis*) — кустарник с чёрными, чуть кисловатыми съедобными ягодами — для северных районов ценное пищевое растение. На Кавказе и в Предкавказье по берегам рек и по кустарникам характерна жимолость каприфоль (*L. caprifolium*) — лиана-кустарник с душистыми, ароматными белыми, желтоватыми или розовыми цветками. Издавна культивируется как декоративное растение, в цветках содержится 0,7% эфирного масла с сильным ароматом. Все виды жимолостей, растущих на Кавказе, — хорошие медоносы. Древесина твёрдая, используется на сапожные гвозди и мелкие поделки.

Бересклет (*Euonymus*) — листопадные или вечнозелёные кустарники или небольшие деревья из сем. бересклетовых (*Celastraceae*) с простыми супротивными листья-

ми. Насчитывается 250 видов, растущих в Европе, Азии, Америке, Австралии. На бывшей территории СССР 16 видов. Наибольшее значение имеет бересклет бородавчатый и европейский. Бересклет бородавчатый (*E. verrucosa*) — кустарник 1–3,5 м высотой. Кора стволиков и ветвей тёмно-зелёного цвета с чёрно-бурыми бородавочками. Кора корней желтоватого цвета. В коре корней и стеблей содержится 7–13(16), а иногда до 33% гутты, в коре стеблей гутты в 2–3 раза меньше, чем в корнях. Для получения гутты бересклет разводят как техническую культуру на специальных плантациях. Во время плодоношения декоративен, плод — розово-красная четырёхлопастная коробочка с 4–6 семенами чёрного цвета. Созревшие коробочки открываются створками, и из них свешиваются чёрные лоснящиеся семена, до половины прикрытые ярко-красным или розово-оранжевым покровом (присемянником). Бересклет растёт медленно, предпочитает богатые супеси и суглинки, доживает до 50 лет. Теневынослив. Древесина прочная, твёрдая, используется для изготовления веретён, клавишей, сапожных гвоздей, рисовального угля. Бересклет европейский (*E. europaea*) — кустарник высотой 2–3,5 м, или небольшое деревце до 5 м. На более старых ветвях образуются пробковые наросты, придающие им четырёхгранную форму. Встречается на свежих почвах богатых известью. Менее гуттоносен, чем бересклет бородавчатый. Светолюбив. Распространён в лесах Западной Европы, не встречается в северной и средней части Скандинавского п-ова и в Ирландии. Широко распространён в Белоруссии, Украине, на Кавказе, в центральных областях России. Представляет интерес как масличное растение. Жиры из семян относятся к невысыхающим маслам и не могут быть использованы для изготовления олифы, но пригодны для мыловаренного производства. На Дальнем Востоке растёт бересклет Маака (*E. maackii*) — кустарник высотой до 1 м, довольно богат гуттой, её в коре корней содержится 6–8%.

Крушина (*Frangula*) — кустарник или небольшие деревца из сем. крушиновых (*Rhamnaceae*). Крушина ломкая (*F. alnus*) характерна для лесов Европы, Кавказа, Западной и Восточной Сибири — кустарник до 3 м или деревце до 8 м высотой с простыми цельнокрайними яйцевидно-овальными листьями, с тёмными побегами и голыми, без почечных чешуек, почками, покрытыми волосками. Цветки розоватые или желтоватые, медоносны. Плоды — фиолетово-чёрные костянки. Растёт медленно, опад листвы образует хорошую подстилку. Весной, во время сокодвижения, со стволов и ветвей молодых кустов собирают кору, сушат и вместе с плодами используют в качестве слабительного и рвотного средства. Из коры и незрелых плодов можно получать жёлтую краску. Древесина мягкая, ломкая, используется на уголь для пороха и на мелкие токарные изделия. В Восточном Закавказье и в Талыше растёт крушина крупнолистная (*F. grandifolia*) с листьями до 20 см длиной, довольно декоративна.

Волчье лыко, или **волчягодник** (*Daphne mezereum*) — кустарник до 1 м высотой из сем. волчягодниковых (*Thymelaeaceae*) с очередными продолговатыми обратно-яйцевидными листьями, обычно собранными на верхушках побегов с розовыми трубчатými четырёхраздельными цветками, как у сирени, с приятным, сильным ароматом, напоминающим запах гиацинта (рис. 293, вклейка). Цветки сидят поодиночке или пучками на стеблях (явление каулифлории, довольно редкое в средней полосе умеренной зоны). Цветёт рано весной, в апреле–мае, до распускания листьев. Цветки медоносны. Плоды — красные овальные сочные ягоды — как и все части растения, ядовиты. Сок коры вызывает раздражение кожи. Употребление даже 15 ягод может вызвать летальный исход. Отвары и настойки коры и ягод используются наружно в

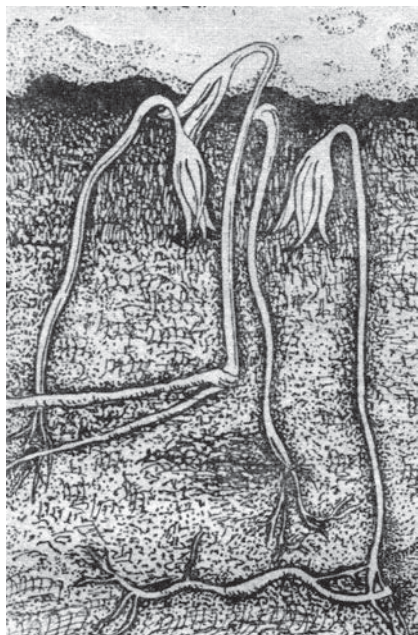


Рис. 295. Подснежное развитие ветреницы. По: Кожевников, 1950.

быстро разлагаются, обеспечивая растения минеральным питанием. Цикл развития проходит в течение 1–2 месяцев. За это время растения успевают отцвести, дать плоды и семена, накопить запас питательных веществ в подземных органах и заложить почки возобновления на следующий год. У эфемероидов нет приспособлений к защите от избыточного испарения, поэтому листья у них очень нежные, а цветоносные побеги обладают высокой устойчивостью к холодам, они начинают расти уже под снегом, цветки переносят ночные заморозки, а придаточные корни могут всасывать воду из почвы даже при отрицательных температурах (рис. 295).

Одновременно с эфемероидами рано весной цветут растения **длительно вегетирующие**, но **обладающие эфемероидным ритмом развития цветоносного побега**. Среди этих растений по длительности жизни листьев различают летнезелёные, летне-зимнезелёные и вечнозелёные (рис. 296, вклейка). К группе летнезелёных растений, надземная часть которых отмирает осенью, относятся из сем. лютиковых **лютик кашубский** (*Ranunculus cassubicus*), из фиалковых (*Violaceae*) **фиалка удивительная** (*Viola mirabilis*), из бобовых (*Leguminosae*) **сочевичник весенний** (*Orobus vernus*), из молочайных (*Euphorbiaceae*) **пролесник многолетний** (*Mercurialis perennis*), из лилейных **вороний глаз** (*Paris quadrifolia*) и **купена многоцветковая** (*Polygonatum multiflorum*). Летне-зимнезелёные растения отличаются тем, что они круглый год имеют зелёные листья, но отдельные листья живут меньше календарного года. Это **звездчатки ланцетовидная** и **дубравная** (*Stellaria holostea*, *S. nemorum*) из гвоздичных и **зеленчук жёлтый** (*Galeobdolon luteum*) из губоцветных. К вечнозелёным растениям (длительность жизни листьев больше 12 месяцев) относятся **копытень европейский** (*Asarum europaeum*) и **осока волосистая** (*Carex pilosa*). Интересно ведут себя листья **медуницы неясной** (*Pulmonaria obscura*) из бурачниковых (*Boraginaceae*). Обычно

медицине при ревматических и невралгических болях.

Травяной покров дубрав довольно богат и отличается большим разнообразием как по ритмам цветения, так и по длительности вегетации. Среди весеннецветущих растений в первую очередь выделяется группа **эфемероидов** — клубневых, луковичных и корневищных многолетников, которые уже к началу лета теряют всю надземную часть и «уходят на покой». Сюда относятся из сем. лютиковых **ветреница лютичная** (*Anemone ranunculoides*), **чистяк весенний** (*Ficaria verna*), из лилейных **пролеска сибирская** (*Scilla sibirica*), **гусиный лук жёлтый** (*Gagea lutea*), из маковых **хохлатка Галлера** (*Corydalis halleri*) (рис. 294, вклейка). Весной эти растения развиваются в условиях достаточного увлажнения от таявшего снега и хорошего освещения, когда ещё не развернулись листья на деревьях и кустарниках. Рыхлая лесная подстилка удерживает влагу и сохраняет воздух. В таких условиях на солнце органические вещества

прикорневые листья вегетируют до поздней осени, но в благоприятных условиях даже зимуют, а в Западной Европе медуница вообще может быть отнесена к вечнозелёным растениям.

Рано весной в широколиственном лесу можно встретить удивительное растение из сем. норчниковые (*Scrophulariaceae*) **Петров крест чешуйчатый** (*Lathraea squamaria*). Это многолетнее растение-паразит, корни-присоски которого прикрепляются к корням лещины, черёмухи, липы, иногда ольхи. Растение полностью находится под землёй и прикрыто ещё листовой подстилкой, лишено зелёной окраски, корневище густо покрыто бледно-розовыми сочными чешуйчатыми листьями, ветвится, образуя под землёй фигуры, напоминающие крест. Только весной на короткий срок над поверхностью почвы появляются розово-серые однобокие кисти соцветий (рис. 297, 297а, вклейка). После плодоношения эти генеративные побеги отмирают и всё растение скрывается под землей до будущей весны.



Рис. 297. Петров крест (*Lathraea squamaria*) на корнях лещины. По: Кожевников, 1950.

Летом цветёт лесное широко травье. Из лютиковых **борец высокий** (*Aconitum excelsum*), **водосбор обыкновенный** (*Aquilegia vulgaris*), **воронец колосистый** (*Actaea spicata*), **живокость высокая** (*Delphinium elatum*); из зонтичных (*Umbelliferae*) **сныть обыкновенная** (*Aegopodium podagraria*) и **купырь лесной** (*Anthriscus silvestris*); из колокольчиковых (*Campanulaceae*) **колокольчики широколистный** и **персиколистный** (*Campanula latifolia* и *C. persicifolia*) и многие другие. Все эти растения довольно высокие, с крупными листьями, красиво цветущие. Из злаков для широколиственного леса характерны **бор развесистый** (*Milium effusum*), **мятлик лесной** (*Poa nemoralis*), **овсяница гигантская** (*Festuca gigantea*). По тенистым оврагам, берегам рек и ручьёв можно увидеть один из самых красивейших папоротников северного полушария — **страусник обыкновенный** (*Matteucia struthiopteris*). Растение образует две формы вай (листьев). Светло-зелёные, перистые (с перисто-надрезными сегментами), стерильные вайи длиной до 1,5 м формируют как бы воронку, которая окружает пучок коротких, вначале светло-зелёных, а потом тёмно-коричневых спороносных вай (рис. 298, вклейка). Они по характеру расчленения напоминают страусовое перо, за что растение и получило свое название. Осенью стерильные вайи отмирают, а тёмные спорофиллы, края которых свёрнуты до средней жилки, остаются зимовать и торчат над снежным покровом. Весной края спорофиллов разворачиваются, освобождая споры.

Широколиственные и хвойно-широколиственные леса восточной Азии

Широколиственные и хвойно-широколиственные леса широко распространены в Восточной Азии (рис. 299). На Дальнем Востоке России широколиственные леса без участия хвойных встречаются на Амуро-Уссурийской и Зейско-Буреинской низменностях, а также в полосе увалов, примыкающих к Сихотэ-Алиню и южной части Буреинского хребта. Своеобразный массив летнезелёного леса расположен в нижней

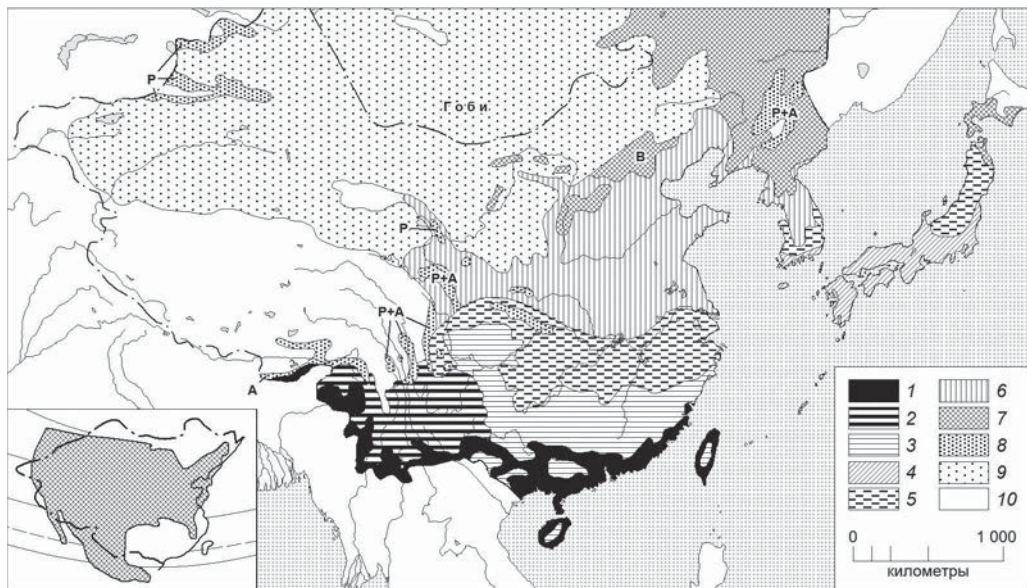


Рис. 299. Зональное расчленение растительности Восточной Азии: 1 — тропически-субтропический дождевой лес, 2–4 — вечнозелёные умеренно тёплые леса, образованные дубом, *Schima* и видами лавровых (2 — леса с *Pinus yunnanensis*; 3 — с *P. massoniana*; 4 — без сосны); 5 — смешанный мезофитный лес; 6 — лиственные леса из летнезелёных видов дуба; 7 — северные широколиственные леса, состоящие из клёна, липы и берёзы (B — последняя доминирует); 8 — горные хвойные леса с преобладанием пихты *Abies* (A), ели *Picea* (P) и лиственницы *Larix* (L); 9 — безлесные районы (степи и пустыни); 10 — альпийская растительность и горные тундры. На врезке сопоставлены положения Китая, Монголии, США и Мексики по широте. По: Вальтер, 1974, изменено.

полосе восточного склона южного Сихотэ-Алиня, обращённого к Японскому морю. За пределами России широколиственный лес находится в восточных областях Китая, Кореи, на севере Японии.

Основные массивы хвойно-широколиственного леса сосредоточены на севере Маньчжурии, в Сихотэ-Алине и на Буреинском хребте. Северная граница леса идет по склонам Сихотэ-Алиня, обращённых к долине Амура (51° с.ш.), а на склонах к Татарскому проливу не встречаются севернее Советской Гавани (49° с.ш.). Хвойно-широколиственные леса тяготеют к горным склонам и узким горным долинам, по которым поднимаются в южной части своего ареала до высоты 500–600(800) м над ур. моря, а на севере до высоты 300 м. Лиственные и хвойно-широколиственные леса Восточной Азии с юга граничат с субтропическими лесами Восточного Китая, а на севере с бореальными хвойными лесами.

Широколиственные и хвойно-широколиственные леса Восточной Азии развиваются под влиянием тихоокеанского муссона, дующего летом с моря на сушу, а зимой с суши на море, при относительно большой сумме тепла (2 600–3 200°) за вегетационный период (160–170 дней) и высокой влажности почвы и воздуха, когда летом выпадает до 85–95% от общего количества осадков. Температура и количество осадков сильно меняется в зависимости от географического района. В южных районах распространения листопадных дубовых лесов средняя температура составляет +17,4 °С,

а годовая норма осадков 1252 мм, что создаёт тепличные условия для жизни растений. В районе северной границы лесов средняя годовая температура около $+4,6^{\circ}\text{C}$, а осадков выпадает 537 мм. Леса приурочены к бурым лесным почвам, достаточно плодородным, со слабокислой реакцией и относительно высоким содержанием кальция и магния. На протяжении четвертичного периода территория Восточной Азии не подвергалась оледенению и значительным изменениям климата, поэтому эти леса представляют собой остатки арктотретичной флоры плиоцена. Структура лесов Восточной Азии связана с сильно расчленённым и неоднородным рельефом. Здесь своеобразный экологический фон (режим влажности воздуха и почвы, распределения снежного покрова, заморозки, инверсии температур). Всё это сказывается на многообразии условий, в которых обитают растения. Леса Восточной Азии полидоминантные, отличаются большим флористическим разнообразием по сравнению с европейскими, сложным ярусным сложением, богатством лиан и эпифитов. Среди древесных, кустарниковых и травянистых растений широколиственных и хвойно-широколиственных лесов много общих видов, среди которых присутствуют и реликты третичного времени.

Видовой состав древесного яруса горных лесов чрезвычайно богат. Из хвойных в первом ярусе доминирует **сосна корейская**, или корейский кедр (*Pinus koraensis*), семена которого ценятся так же, как семена сосны сибирской, **лиственница сибирская**

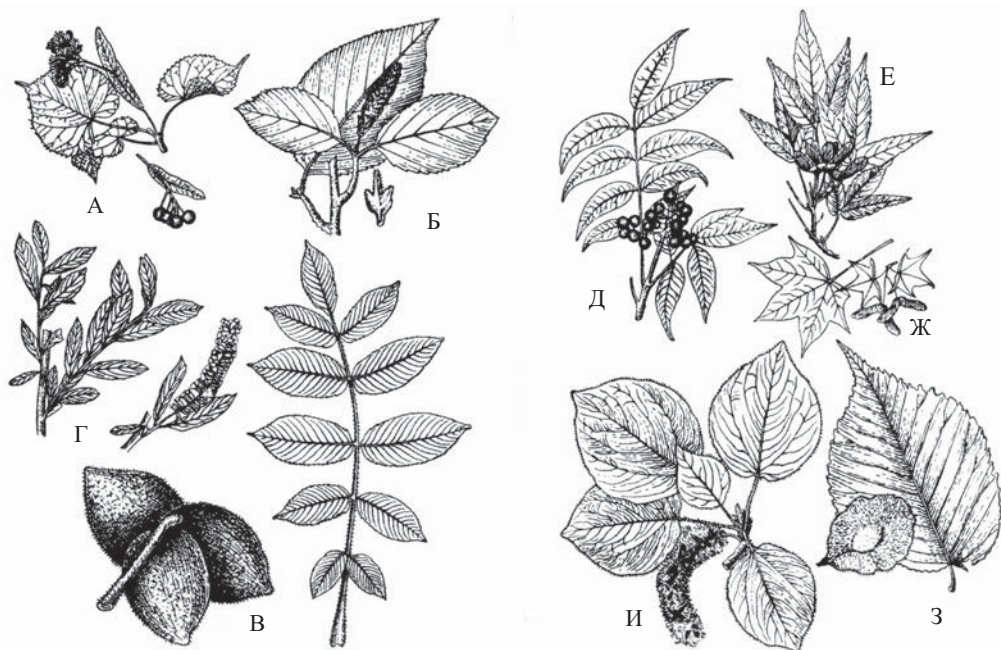


Рис. 300. Древесные растения дальневосточных широколиственных и хвойно-широколиственных лесов: А — липа амурская (*Tilia amurensis*), Б — берёза Шмидта (*Betula schmidtii*), В — орех маньчжурский (*Juglans mandshurica*), Г — чозения крупночешуйчатая (*Chosenia macrolepis*), Д — бархат амурский (*Phellodendron amurense*), Е — клён маньчжурский (*Acer mandshuricum*), Ж — клён мелколистный (*Acer mono*), З — вяз крупноплодный (*Ulmus macrocarpa*), И — тополь Максимовича (*Populus maximowiczii*). По: Гордеева, Стрелкова, 1968.

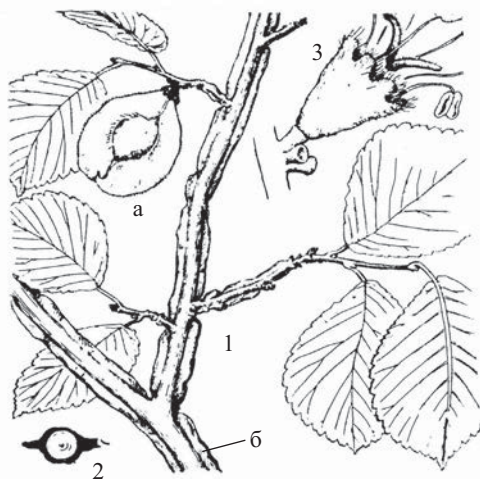


Рис. 301. Ильм крупноплодный: (*Ulmus macrocarpa*). 1 — ветвь с плодом (а) и пробковым наростом (б), 2 — поперечный срез ветки (пробковый нарост затушёван), 3 — цветок. По: Жизнь растений, 1980.

характерное для мягкого океанического климата и встречается в южной и средней Японии, Корее и Китае. Для сухих склонов характерна **берёза Шмидта** (*Betula schmidtii*) — дерево с очень прочной древесиной, называемая «железным деревом», **орех маньчжурский** (*Juglans mandshurica*), **чозения крупночешуйчатая** (*Chozenia macrjlepis*), **тополь Максимовича** (*Populus maximoviczii*), **вяз крупноплодный** (*Ulmus macrocarpa*) — небольшое деревце, молодые побеги с пробковыми наростами, расположенными в одной плоскости, отчего побеги кажутся крылатыми (рис. 301). В горных речных долинах, вблизи водотоков в древостое хвойно-широколиственных лесов встречается **ильм лопастной** (*Ulmus laciniata*), **ясень маньчжурский** (*Fraxinus mandshurica*), **маньчжурский орех**, **бархат амурский**. Второй ярус образован **грабом сердцелистным** (*Carpinus cordata*), **клёнами жёлтым, покровным, ложнозибольдовым** (*Acer ukurunduense*, *A. tegmentosum*, *A. pseudosieboldianum*), **черешней Максимовича** (*Cerasus maximowiczii*), **черёмухой Маака** (*Padus maackii*), **акатником амурским** (*Maackia amurensis*), **амурской сиренью** (*Ligustrum amurensis*). В лесах хорошо развит **подлесок**. На освещённых местах многочисленные кустарники из аралиевых образуют труднопроходимые заросли, так как у этих видов стебли, ветви, листья сплошь усажены колючками и шипами (рис. 302): **элеутерокок колючий**, или «дикий перец» (*Eleutherococcus sentricosus*), **аралия маньчжурская** (*Aralia mandshurica*), **акантопанакс скупенноцветный** (*Acanthopanax sessiliflorum*). Кроме аралиевых в подлеске можно увидеть и **барбарис амурский** (*Berberis amurensis*) и **калину** (*Viburnum sargentii*). В затенённых местах распространён **чубушник** (*Philadelphus tenuifolius*), **жимолости** (*Lonicera chrysantha* и *L. maximowiczii*), **лещины** (*Corylus mandshurica* и *C. heterophylla*), **смородина** (*Ribes*), **бересклет** (*Euonymus*) и многие другие виды. Стволы деревьев опутаны деревянистыми **лианами**, которые могут достигать 100 м длины: **виноград**

(*Larix sibirica*). В южных районах с высокой влажностью воздуха и большим количеством осадков господствуют **цельнолиственная** и **белокорая пихты** (*Abies holophylla* и *A. nephrolepis*). К содоминантам относятся **тис остроконечный** (*Taxus cuspidata*), **аянскую** и **корейскую ели** (*Picea ajanensis* и *P. koraensis*).

Лиственные породы по числу видов преобладают над хвойными (рис. 300). По более влажным горным склонам распространён **дуб монгольский** (*Quercus mongolica*), часто образующий чистые дубовые леса; **липы Таке** (*Tilia taquetii*) и **маньчжурская** (*T. manschurica*), **ясень горный**, или **носолистный** (*Fraxinus uhinchophylla*), **бархат амурский** (*Phellodendron amurense*), **клён мелколистный** (*Acer mono*), **диморфант** (*Kalopanax ricinifolia*) из аралиевых и **мелкоплодник ольхолистный** (*Micromelis alnifolia*) из розоцветных. **Дуб зубчатый** (*Q. dentata*) — растение, ха-

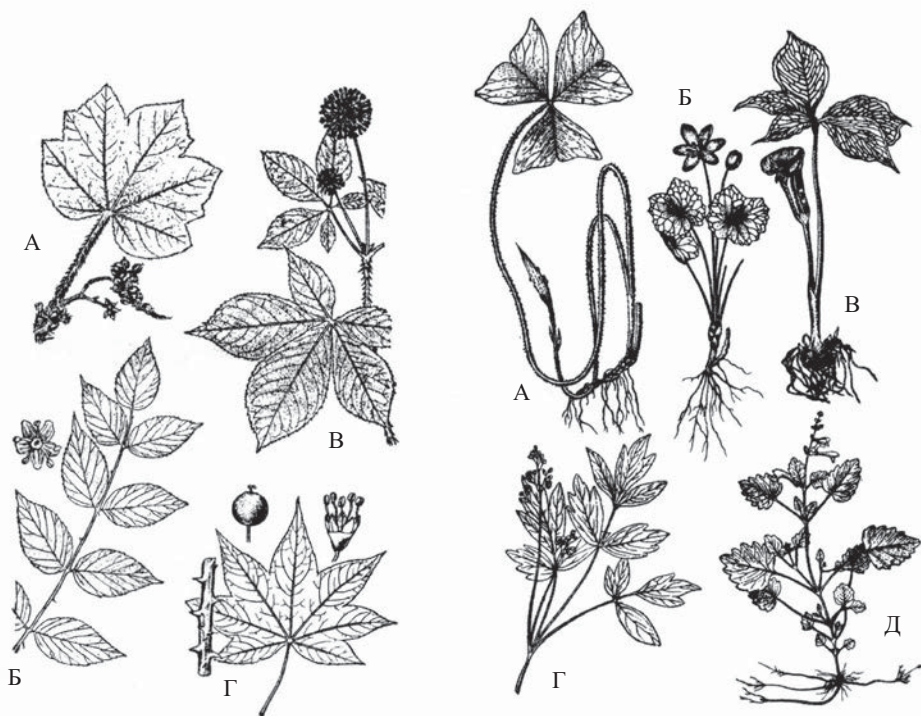


Рис. 302. Аралиевые широколиственных лесов Дальнего Востока (слева): А — эхинопанак высокий (*Echinopanax elatus*), Б — аралия маньчжурская (*Aralia mandshurica*), В — элеутерококк колючий (*Eleuterococcus senticosus*), Г — калопанак клещевинообразный (диморфант) (*Kalopanax riciniformis*), отдельно цветок, плод и отрезок стебля.

Травянистые растения лесов Дальнего Востока (справа): А — кислица обратнодельтовидная (*Oxalis obtriangulata*), Б — джефферсония сомнительная (*Jeffersonia dubia*), В — аризема амурская (*Arisema amurensis*), Г — стеблелист мощный (*Caulophyllum robustum*), Д — шлемник амурский (*Scutellaria amurensis*).

По: Гордеева, Стрелкова, 1968.

амурский и **Тунберга** (*Vitis amurensis* и *V. thunbergii*), **виноградник** (*Ampelopsis heterophylla*), **актинидия коломикта** (*Actinidia kolomicta*), **лимонник китайский** (*Schizandra chinensis*), **кирказон**, или **аристолохия маньчжурская** (*Aristolochia mandshuriensis*). Из рода актинидия всем хорошо известен китайский крыжовник, или **киви** (*A. chinensis*), наиболее ценный вид актинидии, но и в коломикте сахаров содержится от 4,5 до 9,8%, общая кислотность 0,8–2,1%, по содержанию витамина С коломикта превосходит цитрусовые в 10–13 раз. Плоды её используются в сыром, замороженном, сушёном и переработанном виде. Лимонник китайский назван так потому, что при растирании листьев или других частей растение издаёт лимонный запах. В народной медицине Кореи, Японии и особенно Китая это растение употребляется с незапамятных времен. Название плодов в переводе означает «плод, имеющий пять вкусов» (кожица и мякоть плодов кислые и сладкие, семена горькие и вяжущие, а плод в целом, если его разжевать, имеет солоноватый вкус). Препараты из него введены в научную медицину. Настойки, порошок, таблетки рекомендуют как стимулирующее средство при большой физической нагрузке. Плоды используют и в пищевой про-

мышленности. Лианы распространены и внутри леса при достаточном освещении и на опушках, где древостой разрежен. После выборочной рубки лианы сплошь оплетают деревья и кустарники. Их развитию благоприятствует тепловой режим и высокая влажность воздуха.

На стволах деревьев много эпифитных мхов, а на юге Приморья на стволах развивается папоротник многоножка линейная (*Polypodium lineare*).

Травяной покров разнообразен, ему свойственно трёхярусное сложение, в нём преобладают теневыносливые виды. В первом ярусе до 100 см господствуют **папоротники** (*Dryopteris buschiana*, *Athyrium acrosticoides*), из двудольных к высокотравью относятся **борец** (*Aconitum raddeanum*) и **волжанка азиатская** (*Aruncus asiaticus*). Во втором ярусе до 40 см среди папоротников доминирует *Dryopteris amurensis* и *Adiantum pedatum*, из разнотравья **осоки** (*Carex campylorhina*, *C. siderostice*, *C. ussuriensis*) и эндем Восточной Азии **гиломекон** (*Hylomecon vernalis*). В третьем ярусе присутствует типичное теневое лесное мелкотравье: **василистник** (*Talictum filamentosum*), **кислица обыкновенная** и **обратнodelьтовидная** (*Oxalis acetosella*, *O. obtriangulata*), **джефферсония сомнительная** (*Jeffersonia dubia*), **грушанка японская** (*Pyrola japonica*), **женьшень** (*Panax ginseng*) из сем. аралиевых. В нашей стране дикорастущий женьшень взят под охрану. Препараты из корней обладают тонизирующим и стимулирующим действием, повышают общую сопротивляемость организма к различным неблагоприятным воздействиям.

Хвойно-широколиственные леса представлены рядом формаций: кедрово-широколиственные леса с липой, кедрово-широколиственные леса с грабом, чернопихтово-широколиственные леса, кедрово-широколиственные леса с елью, кедрово-широколиственные леса с дубом, кедрово-широколиственные леса с ильмом. Эти формации географически замещают друг друга и в зависимости от топологических условий могут располагаться в пределах одного географического района. Разнообразие хвойно-широколиственных лесов Восточной Азии зависит не только от экологических условий, но и от степени воздействия на них рубки или пожара. Корейский кедр и цельнолистная пихта в первый период жизни растут очень медленно и легко заглушаются лиственными породами. Но они отличаются долголетием и постепенно вытесняют менее долговечные лиственные породы. Но по мере выпадения их из древостоя на прогалинах появляются лиственные деревья, которые с течением времени снова вытесняются кедром или пихтой. Процесс взаимоотношения хвойных и лиственных пород усложняется погодными условиями, а также рубками и лесными пожарами. Поэтому нередко можно видеть лесные сообщества, состоящие из одних лиственных пород, но их приходится рассматривать как стадию развития хвойно-широколиственного леса. То же самое можно сказать и о чистых древостоях из корейского кедра и цельнолистной пихты.

Мелколиственные леса

Берёзовые и осиновые леса занимают большие площади в лесной зоне Евразии. Они растут в разных природных условиях, слагаются разными видами берёз и имеют неодинаковое происхождение.

Берёзы (*Betula*) распространены в лесотундре и тундре (в речных долинах бассейнов Анадыря и Пенжины), в горах Тянь-Шаня и Памиро-Алая, в Крыму, на Кавказе,

местами в степи. В Средней Сибири извилистая берёза (*B. tortuosa*) доходит до 71° с.ш., а *B. alojica* в горах Памиро-Алая поднимается до 3 400 м над ур. моря. Общими биологическими особенностями большинства видов берёз являются их светолюбие, быстрый рост молодых растений, нетребовательность к почве и достаточная морозоустойчивость. Берёзы обильно плодоносят и хорошо распространяются порослью. Под сомкнутым покровом они не способны к естественному возобновлению. Наиболее широким ареалом обладают берёза бородавчатая (*B. verrucosa*) и пушистая (*B. pubescens*), хотя пушистая берёза встречается реже и составляет чистые насаждения на более увлажнённых почвах (окраины болот, берега озёр). Она более характерна для северных районов Русской равнины и заболоченных мест в Западно-Сибирской низменности. Многочисленные виды берёз в Европе и Азии обладают изолированным, менее обширным, эндемичным ареалом. Для Якутии и Магаданской области характерна берёза Каяндера (*B. cajanderi*). В хвойно-широколиственных лесах Дальнего Востока обычна ребристая берёза (*B. costata*), на юге Приморья на очень ограниченной площади распространена берёза Шмидта (*B. schmidtii*), в бассейне Амура совместно с монгольским дубом растёт берёза даурская (*B. dahurica*). На Камчатке и Курильских о-вах берёзовые леса субарктического и океанического типа образованы берёзой Эрмана (*B. ermanii*). Сообщества этой берёзы встречаются на Сахалине, в горах бассейна Амура, Забайкалья. Они свойственны Охотскому побережью и горам южного Приморья. В субарктической части Атлантики в горах Швеции и Норвегии, на Кольском п-ове березняки из извилистой берёзы (*B. tortuosa*). Растёт она и в субальпийском поясе Северного Урала и Алтая. По всем хребтам Большого и Малого Кавказа берёзовые леса образованы берёзой Радде (*B. raddeana*), а в центральной и восточной частях Большого Кавказа и в Западном Закавказье растёт мингрельская берёза (*B. megrelica*). Для гор Средней Азии, Тянь-Шаня, Алтая, Памира, Памиро-Алая характерны свои виды эндемичных берёз, растущих на очень незначительной территории. В субальпийском поясе Тянь-Шаня встречается берёза Сапожникова (*B. saposchnikovii*), тяньшанская (*B. tianshanica*) и туркестанская (*B. turkestanica*). На Алтае березняки из берёзы Келлера (*B. kelleriana*) и Резниченко (*B. reznitzenkoana*), на Памиро-Алае — памирская (*B. pamirica*) и Коржинского (*B. korshinskyi*).

Осины почти всюду представлены одним видом (*Populus tremula*), которая образует чистые древостои, но чаще встречается в виде примеси в берёзовых лесах. Осина, как и берёза, порода светолюбивая. Кроны берёз и осин ажурные, сквозистые, пропускают большое количество света, поэтому берёзовые и осиновые леса довольно светлые. Опадающая листва не образует мощной подстилки; разложение опада на свету происходит очень быстро. Хорошая освещённость, быстрое разложение опада способствует мощному развитию под пологом берёзы и осины травяного и кустарникового яруса. Под светлый полог леса проникают светолюбивые травы: луговые, опушечные, а на юге и степные, и вместе с типично лесными видами образуют богатый и разнообразный травяной ярус. В оптимальных условиях берёзово-осиновые леса обычно трёхярусного сложения, где в первом ярусе господствует берёза и осина, во втором — кустарники, в третьем — травянистые растения.

Березняки и осинники различаются по происхождению: коренные, или первичные, и производные, или вторичные. Коренные сообщества развиваются в особых экологических условиях, где они не могут быть вытеснены хвойными или широколиственными породами. Это притихоокеанские и приатлантические, предтундровые берёзовые редколесья, растущие в холодном морском климате; субальпийские горные

березняки Урала, Алтая, Кавказа, юга Дальнего Востока и Забайкалья образуют верхнюю границу леса в условиях, неблагоприятных для хвойных деревьев. Сюда же относятся лесостепные березняки Западной и Средней Сибири, которые развиваются в условиях повышенной засоленности почвы и континентальности климата. В лесостепи Западной и Средней Сибири и северной степи Европы берёзовые и осиновые леса встречаются в виде островов, или колков, приуроченных обычно к блюдцеобразным понижениям, на фоне луговой и отчасти разнотравно-злаковой степи. Большая же часть березняков и осинников производные (вторичные), или временные. Эти типы производных березняков и осинников возникают в результате деятельности человека (рубки, пожары) или стихийных бедствий на месте северо-средне-южно-таежных европейских хвойно-широколиственных, дальневосточных ширококолиственных и горных хвойно-широколиственных лесов, а также ширококолиственных лесов лесостепи и степи. В дальнейшем они сменяются коренными породами. На вырубках и гарях под тенью осин и берёз появляются проростки хвойных или ширококолиственных пород, которые, подрастая, оттесняют берёзу и осину в нижний ярус, где эти недолговечные породы обречены на отмирание; таким образом, постепенно происходит смена недолговечных пород коренными долговечными породами.

Итак, большинство мелколиственных лесов, часть хвойно-широколиственных и широколиственных лесов с примесью берёз и осин — это различные стадии перехода от временных, вторичных к коренным, первичным лесным сообществам. С момента, когда мелколиственные породы уходят в нижний ярус, а в верхнем начинают господствовать коренные, можно говорить о восстановлении коренного типа леса.

Лиственные летнезелёные леса Северной Америки

Летнезелёные леса Северной Америки занимают юго-восточную часть континента. Северная граница этих лесов проходит примерно по 47° с.ш., несколько севернее Великих озёр, от залива Св. Лаврентия на юг до Мексиканского залива и п-ова Флорида. С востока на запад леса распространены от Атлантического побережья, захватывая долину р. Миссисипи от истоков до устья, приблизительно от 60° до 98° з.д. (рис. 303). На климат и распределение растительных зон в Северной Америке большое влияние оказывают льды Гудзонова залива, образующие огромный холодильник, а также холодное Лабрадорское течение, что особенно сказывается на значительной части восточной половины Северной Америки. И, как следствие этого, тундра достигает значительно более южных широт, а лиственные леса также расположены гораздо южнее широколиственных лесов Европы. На севере материка, в его центральной и восточной частях, зоны растительности носят широтный характер. В южной половине восточной части материка они идут с северо-востока на юго-запад, а в центре материка наблюдается почти меридиональная зональность, что отличает распределение зон растительности Северной Америки от широтного положения зон в Евразии. Кроме этого лиственные леса Северной Америки отличаются от европейских флористическим богатством лесообразующих пород и присутствием субтропических элементов, среди которых есть довольно древние.

В меловой период в лесах наблюдалось большое разнообразие древесных пород, сбрасывающих листву. В третичное время в лесах Северной Америки было довольно много тропических и субтропических древесных пород: фикус (*Ficus*), лавр

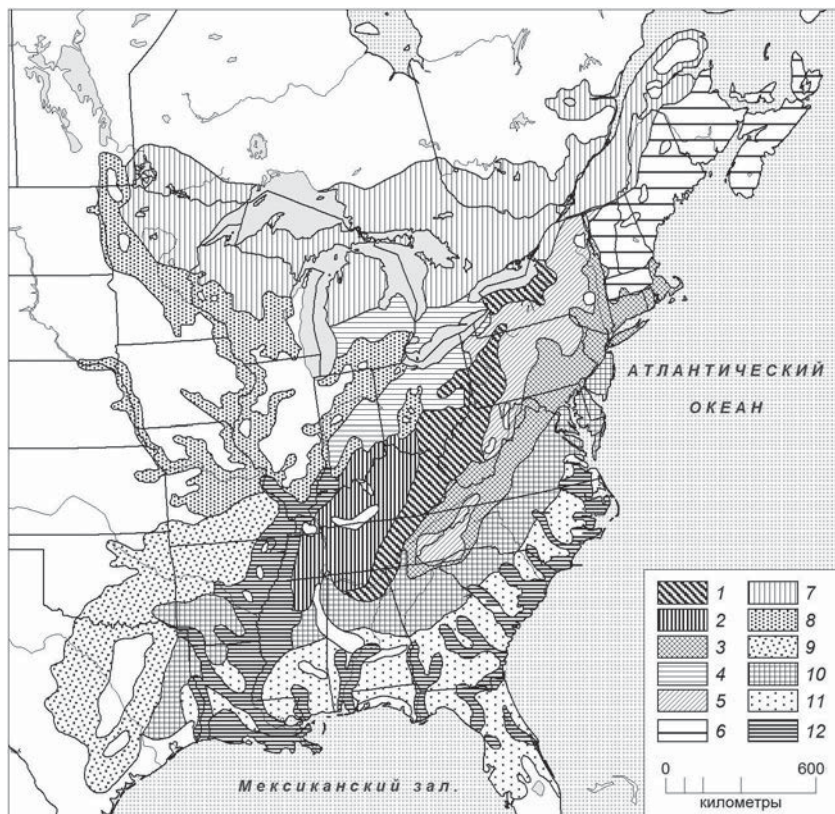


Рис. 303. Карта широколиственных лесов Северной Америки в юго-восточной части. 1–3 — смешанные леса из видов дуба и тюльпанного дерева: 1 — летнезелёные мезофитные смешанные леса, 2 — западные мезофитные смешанные леса, 3 — дубово-каштановые смешанные леса; 4–7 — смешанные леса из бука и сахарного клёна: 4 — леса из бука, сахарного клёна и тюльпанного дерева; 5–7 — северные лиственные леса со значительным участием хвойных: 5 — леса области средних и южных Аппалачей, 6 — северные лиственные леса атлантического побережья, 7 — область лесов в бассейне р. Св. Лаврентия и Великих озёр (в значительной части находящихся в стадии восстановления или временных лесов из осины, берёзы, сосны); 8–9 — западные дубово-гикоревые леса: 8 — северная часть области распространения (с участием липы и сахарного клёна), 9 — западная часть области; 10–12 — леса юго-восточной части Северной Америки: 10 — переходная область юго-восточных дубово-сосновых лесов, 11 — южный сосновый район, 12 — область долинных лесов. По: Гордеева, Стрелкова, 1968, изменено.

(*Laurus*), коричник (*Cinnamomum*), мирт (*Myrtus*), хлебное дерево (*Actocarpus*). Но в четвертичное время многократные оледенения, похолодание климата привели к исчезновению этих растений, хотя большая часть территории на юго-востоке материка, в области Аппалачских гор, не подвергалась оледенению. В этом районе сохранились и дожили до наших дней некоторые виды третичного времени, характерные не только для Северной Америки, но и для Юго-Восточной Азии: лириодендрон (*Liriodendron*), ликвидамбар (*Liquidambar*), кария (*Carya*), нисса (*Nyssa*), магнолия (*Magnolia*) (рис. 175, 304).

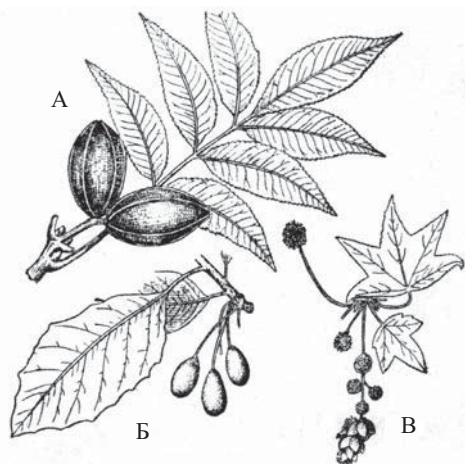


Рис. 304. А — Кария (*Carya pecan*), Б — нисса (*Nyssa*), В — ликвидамбр (*Liquidambar*). По: Гордеева, Стрелкова, 1968.

В зоне летнезелёных лесов Северной Америки можно выделить следующие географические районы: 1) Лаврентийский лесной район, или район восточных смешанных лесов, или смешанных лесов района Великих озёр; 2) Аппалачский лесной район, или район Аппалачских гор; 3) дубовый район с юго-западным и юго-восточным подрайонами; 4) Южно-атлантический лесной район, или район юго-восточных боров.

Лаврентийский лесной район — самый северный и самый суровый по климатическим условиям (рис. 303). Он занимает в Канаде юго-восточную часть провинции Онтарио, южную часть провинции Квебек, целиком Новый Брансуик, Новую Шотландию; в США — восточную часть штата Миннесота, северную часть Винконсина, Мичигана, целиком штаты Мэн, Вермонт, Нью-Гемпшир, Нью-Йорк, Массачусетс, Коннектикут, Род-Айленд и северную часть Пенсильвании. Весь район был под ледником. Ледниковые формы рельефа (конечные морены) преобладают в западной части района, в восточной — ряды горных хребтов, высотой от 1 645 до 1 917 м над ур. моря. Годовое количество осадков от 625 до 1 200 мм, средняя температура +10 °С. Почвы хорошо дренированные, довольно плодородные, подзолистые. В лесах северной части района в первом ярусе преобладают хвойные лесобразующие породы: **сосны чёрная** (*Pinus divaricata*), красная, или **смолистая** (*P. resinosa*), белая, или **веймутова** (*P. strobus*). При продвижении на юг господство постепенно переходит к лиственным породам: **сахарному клёну** (*Acer saccharum*), **ясеню американскому** (*Fraxinus americana*), **липе американской** (*Tilia americana*), **берёзе жёлтой** (*Betula lutea*), среди которых ещё встречается гемлок, или **тсуга канадская** (*Tsuga canadensis*). У южной границы района появляются виды **дубов красный** и **белый** (*Quercus rubra*, *Q. alba*), **бук**, **каштан**. Встречается здесь **хмелеграб**, или железное дерево (*Ostrya virginiana*) и **каркас западный** (*Celtis occidentalis*), растущие на каменистых участках и хребтах. Что касается **подлеска**, то в северных вариантах леса он или отсутствует или слабо развит, чаще всего это **тисс ползучий** (*Taxus canadensis*) — холодостойкий раскидистый кустарник высотой около 1–2 м с простёртыми, приподнятыми вверх ветвями, растущий в низменных, влажных местах, иногда по скалистым горным склонам. В южных вариантах района подлесок довольно богат. Здесь можно увидеть американские виды родов **калины**, **жимолости**, **лещины**, **ирги**, **чёрмухи** (*Viburnum dentata*, *Lonicera canadensis*, *Corylus americana*, *Amelanchier canadensis*, *Padus virginiana*) и др. На юге Лаврентийский район постепенно переходит в Аппалачский лесной район.

Аппалачский лесной район, или **район Аппалачских гор** занимает штаты Пенсильвания, восточную часть Огайо, северную часть Мериленда и Кентукки, юго-восточную часть Индианы, Теннесси, Западную Вирджинию, западную часть Вирджи-

нии, западную часть Северной Каролины, север Миссисипи, Алабамы, Джорджии и Южной Каролины. Район расположен между 34° и 40° с.ш. Годовое количество осадков 1 000–1 250 мм, в южной части района в горах до 2 000 мм, средняя температура +15,2 °С. Почвы в равнинной части желтовато-серые и жёлтые подзолистые и на альпийских лугах в горах подзолистые или торфяно-подзолистые. В нижнем поясе Аппалачских гор коренным типом растительности являются широколиственные леса с опадающей листвой. Здесь удивительное видовое разнообразие и пестрота древесного полога. Леса полидоминантные и многоярусные. К главным лесообразующим породам в этом поясе относятся дубы и тюльпанное дерево. Дубы входят в состав 1-го и 2-го ярусов. Первый ярус образован **дубом северным** (*Quercus boreales*), **лировидным** (*Q. lyrata*), **каштановым** (*Q. prinus*), называемым также «вашиingtonов дуб», высотой до 50 м и 2 м в диаметре. **Тюльпанное дерево** (*Liriodendron tulipifera*), достигающее высоты 60 м, является одним из представителей третичной флоры в Северной Америке. Во втором ярусе встречается **дуб серповидный** (*Q. falcata*), **мерилендский** (*Q. marilandica*), **чёрный** (*Q. nigra*), **белый** (*Q. alba*), **алый** (*Q. coccinea*). Характерно обилие **лиан**: из сем. виноградных **виноград** (*Vitis*), виноградник, или **ампелопсис** (*Ampelopsis*), девичий виноград, или **партеноциссус** (*Partenocissus*), и из лилейных **сассапариль** (*Smilax*).

На сухих склонах южной экспозиции Аппалачских гор, где когда-то в 1-м ярусе дубово-каштановых лесов господствовал **каштан зубчатый** (*Castanea dentata*), высотой до 35 м, и который в настоящее время почти полностью уничтожен занесённым из Китая грибом *Endotia parasitica* с другим видом каштана (*C. mollissima*). Вид сохранился в виде поросли в отдельных отмирающих древостоях. В кленово-буковых лесах доминирует **клён сахарный**, **бук крупнолистный** (*Fagus grandifolia*), **липа американская**, **ясень американский**, **берёза жёлтая**. В подлеске кроме выше названных **кустарников** встречаются **барбарис** (*Berberis*), **чубушник** (*Philadelphus*), **спирея** (*Spiraea*), **смородина** (*Ribes*), **малина** (*Rubus*), **шиповник** (*Rosa*).

Для пояса смешанных лесов Аппалачских гор характерны многочисленные виды ясеня. Кроме американского, здесь встречается **ясень ланцетный** (*Fraxinus lanceolata*), **чёрный** (*F. nigra*), **клён красный** (*Acer rubra*), **пенсильванский** (*A. pensylvanicum*), **ясенелистный** (*A. negundo*), **ильм американский** (*Ulmus americana*). Все эти виды можно наблюдать в составе как 1-го, так и 2-го ярусов. В состав древесного полога входят хвойные: **ель чёрная** и **красная** (*Picea mariana*, *P. rubens*), **гемлок канадский** и **каролинский** (*Tsuga canadensis*, *T. caroliniana*), **сосна белая** и **колючая** (*Pinus alba*, *P. pungens*); в северной части района преобладает **пихта бальзамическая** (*Abies balsamea*), в южной — **пихта Фразери** (*A. fraseri*).

В южной части региона нередко можно увидеть несколько видов магнолий, среди которых выделяются и листопадные и вечнозелёные виды. **Магнолия виргинская** (*Magnolia virginica*) сбрасывает листья довольно поздно, а при благоприятных условиях дерево теряет листву уже при появлении листьев новой вегетации. Вечнозелёным растением является **магнолия крупноцветная** (*M. grandiflora*), высотой до 30 м с цветками в диаметре до 25–30 см и белыми ароматными и как бы восковыми лепестками (рис. 174). В состав леса входит вечнозелёная **персея бурбонская** (*Persea borbonia*), называемая красным лавром, из сем. лавровые. К роду персея относится и **авокадо** (*P. americana*) — одно из лучших плодовых деревьев с содержанием в плодах и семенах до 30% жира. На влажных почвах растут **орехи чёрный** и **серый** (*Juglans*

nigra, *J. cinerea*), а по берегам рек платан западный, или **американский сикомор** (*Platanus occidentalis*) с 3–5-лопастными голыми листьями. Это одно из высочайших листопадных деревьев Северной Америки, украшающее леса восточных районов США. Оно достигает в высоту 50 м при диаметре кроны 30 м. Широко распространено от северных штатов на запад и на юг до центральной Флориды анисовое дерево, или **сассафрас лекарственный** (*Sassafras officinale*), у которого кора и древесина корней содержит эфирное масло с запахом аниса. Это дерево до 40 м высотой и диаметром 1,8 м или кустарник, с огромным разнообразием листьев (от цельных до 2-3-5-7-лопастных) не только на одном дереве, но даже в пределах одного побега (рис. 176). Сассафрас предпочитает сухие, открытые солнечные места. Необычайно красив во все времена года. Зимой выделяется красновато-коричневой корой и зелёными побегами, весной — кистями золотистых цветков, летом — красивой листвой и голубыми косянками на ярко-красных плодоножках, осенью — осенней раскраской листвы, как у наших клёнов.

Заканчивая рассмотрение данного региона, надо ещё раз подчеркнуть, что флора района богата и состоит из разновозрастных элементов. Одним из представителей третичного времени является тюльпанное дерево, остатки которого найдены в средне-меловых отложениях. Ещё более древним представителем является мирика (*Myrica*), остатки которой найдены в нижнемеловых отложениях. В настоящее время в районе живут три представителя этого рода. **Мирика восконосная** (*M. cerifera*) — кустарник или небольшое дерево высотой до 10 м, плоды которого покрыты толстым восковым налётом. Этот растительный воск применялся аборигенами для освещения жилищ ещё в доисторическое время. И сейчас воск используется в свечном производстве, а также при изготовлении мазей, мыла, полировочных паст, лекарств. На древность флоры района указывает обилие эндемиков из разных систематических групп: сосна колючая, тсуга каролинская, пихта фразери, робиния псевдоакация, или белая акация (*Robinia pseudacacia*), *Ilex monticola* и др. Район является центром видовой разнообразия *Magnolia*, *Carya*, *Acer* и др.

Дубовый район расположен на западе и юго-востоке от Аппалачских гор. Основными доминантами в лесах являются различные виды дубов. Район подразделяется на западный дубово-гикориевый, который занимает западную часть штата Висконсин, южную часть штата Мичиган, запад Огайо, почти всю Индиану, южную часть Иллинойса, юго-восточную половину Миссури и северную Арканзаса. Восточный дубово-сосновый подрайон охватывает восточную часть Техаса, юг Арканзаса, северо-запад Луизианы, часть Миссисипи, Алабамы, северные части Джорджии, Южной и Северной Каролины, юго-восток Вирджинии, Мэриленда, Делавэра и Нью-Джерси. Годовое количество осадков колеблется от 760 до 1 400 мм, средняя температура в районе Чикаго около 10 °С. Район не был под ледником.

Главными доминантами в коренных лесах дубово-гикориевого подрайона являются **дубы** (*Quercus*): **красный** (*Q. rubra*), **чёрный** (*Q. nigra*), **белый** (*Q. alba*), дуб «**репейник**» (*Q. macrocarpa*) и **гикори** (*Carya ovata*), **кария белая**, или орех-«насмешник» (*C. alba*) и **орех пекан** (*C. pecan*). По всему району рассеянно встречаются **дубы**: **серповидный** (*Q. falcata*), **алый** (*Q. coccinea*), **мерилендский** (*Q. marilandica*), *Q. texana*, *Q. imbricaria*, **кария голая** (*C. glabra*) и многие другие (рис. 304, 305). Даже такой далеко не исчерпывающий список всего видовой состава даёт некоторое представление о богатстве дендрофлоры района. В **травяном покрове** дубово-гикори-

вых лесов выделяются три аспекта: весенний, с **осокой пенсильванской** (*Carex pensylvanica*), **зубянской раздельной** (*Dentaria laciniata*), **фиалкой пушистой** (*Viola pubescens*); летний, для которого характерны **адиантум стоповидный** (*Adiantum pedatum*), **касия мериландская** (*Cassia marilandica*), **аралия кистевидная** (*Aralia racemosa*); и осенний, с видами **десмодиум** (*Desmodium*) и **золотарника** (*Solidago*), **жерардии крупноцветной** (*Gerardia grandiflora*) и **подсолнечника жёстковолосистого** (*Helianthus hirsutus*). На западе подрайона леса постепенно переходят в лесостепь, а на севере сменяются смешанными лесами.

В дубово-сосновом подрайоне многочисленные виды дубов и сосен смешаны в древостое в самых разнообразных соотношениях. Среди сосен выделяется **короткохвойная сосна** (*Pinus echinata*). На залежах, по сухим пастбищам и пустырям господствует **сосна кустарниковая** (*P. virginiana*), на тяжёлых и влажных почвах — **сосна ладанная**, или факельная (*P. taeda*). Заметную роль в лесах играют древесные **лианы**: различные виды **винограда**, **виноградника**, **сассапариль**.

Южно-атлантический район. С юга и юго-востока к дубовому району и Аппалачским горам примыкает район юго-восточных боров. Эта южная часть «Вечнозелёной провинции южно-атлантических штатов» по Энглеру охватывает западную часть Техаса, Луизиану, южную половину Миссисипи, восточную часть Северной и Южной Каролины и Флориду. Район расположен между 26° и 36° с.ш. Годовое количество осадков от 1 200 до 1 424 мм, средняя температура +17,9 °С. Долина р. Миссисипи занята заболоченными лесами. Лес из **ниссы водной** (*Nyssa aquatica*) и **таксодиума двурядного**, или болотного кипариса (*Taxodium distichum*) покрывает территорию, залитую водой большую часть вегетационного периода. Болотный кипарис — дерево до 45 м высотой и 2 м в диаметре с сильно расширенным основанием ствола и «дыхательными» корнями (пневматофорами), возвышающимися на 30–50 см, а иногда и на 1–2 м над уровнем почвы (рис. 177). В Арканзасе обнаружен экземпляр болотного кипариса, у которого пневматофоры достигали гигантских размеров — высоты 30–33 м. По одной из теорий пневматофоры, возможно, не столько участвуют в газообмене, сколько способствуют устойчивости этих крупных деревьев на заболоченных почвах. А может быть, в них совмещаются эти две функции, что кажется вполне вероятным.

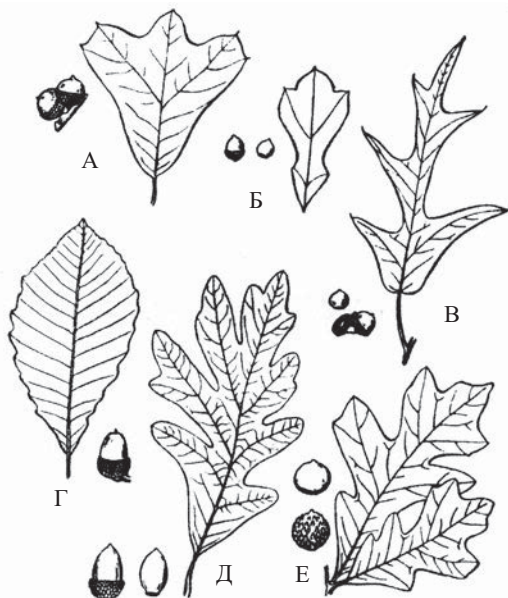


Рис. 305. Листья и плоды видов дуба Северной Америки: А — дуб мериландский (*Quercus marilandica*), Б — дуб чёрный (*Q. nigra*), В — дуб серповидный (*Q. falcata*), Г — дуб каштановый (*Q. prinus*), Д — дуб белый (*Q. alba*), Е — дуб лировидный (*Q. lyrata*). По: Гордеева, Стрелкова, 1968.

На грибах и невысоких водоразделах — от 70 до 100 м над ур. моря — на песчаной почве растут сосновые боры из длиннохвойных сосен: **сосны болотной** (*Pinus palustris*), длина листьев которой достигает 45 см, **сосны ладанной**, или факельной (*P. taeda*) с длиной хвои до 20 см, и **сосны вирджинской** (*P. virginiana*), у которой длина листьев до 10 см. В этих лесах встречается **дуб чёрный**, **ясени**, **клён красный**, **ликвидамбар смолоносный** высотой до 45 м, **обыкновенная гледичия** (*Gleditsia triacanthos*) и **нисса лесная** (*Nyssa silvatica*). Ниссу лесную — дерево 28–40 м высотой, иногда называют «чёрным эвкалиптом», так как её стволы с возрастом покрываются чёрной корой. Горизонтально растущие корни легко дают корневые отпрыски, в результате чего могут образовываться целые заросли. В штате Пенсильвания было найдено баньяновидное дерево-роща, у которой общая широкая крона подпиралась 180 стволами.

На богатых гумусом хорошо дренированных почвах развиты дубравы, в которых растут дуб виргинский, магнолия крупноцветковая, сосна ладанная, бук американский. С деревьев свешиваются длинные космы **тилландсии** (*Tillandsia usneoides*) из бромелиевых (рис. 147). Деревья опутаны многочисленными лианами. На деревьях развиты эпифиты из орхидных (*Epidendrum conopseum*), в подлеске встречается **пальма** *Sabal minus*. Всё это придаёт лесу своеобразный облик, тем более, что на Флориде этот район смыкается с растительностью субтропиков.

Летнезелёные леса Южной Америки

В Южной Америке леса, сбрасывающие листву на зиму, распространены на восточных склонах Кордильер от 37° до 56° ю.ш., в Патагонии и на Огненной Земле, и занимают довольно небольшую территорию. Эти леса ещё называют буковыми с зимним периодом покоя. Климат в данном районе умеренно-холодный. Средняя годовая температура около +6 °С, годовое количество осадков около 800 мм, большая часть их выпадает зимой в виде снега — глубина снежного покрова может достигать до 1,5 м. Засушливого периода нет. Лесообразующей породой является южный бук, или нотофагус (*Nothofagus*). Леса сырые, влажные, мшистые. **Нотофагус косой** (*N. obliqua*) —

самый северный вид — высокое листопадное дерево, встречается вместе с **нотофагусом Домбе** (*N. dombei*), и оба дают основной строевой лес Чили. В горных лесах нотофагус косой поднимается до высоты 1 500 м над ур. моря, а выше сменяется листопадными **нотофагусами антарктическим** (*N. antarctica*) и **карликовым** (*N. pumilio*). У последнего распростёртый ствол с восходящими ветвями и бородавчатыми веточками, которые усыпаны мелкими почти округлыми тупыми листьями, по краю с двойными зубцами (рис. 306). В подлеске **барбарис** (*Berberis microphylla*), **эскалония розовая и красная** (*Escallonia*

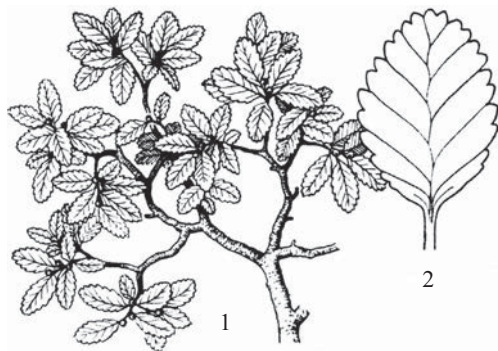


Рис. 306. Южный бук карликовый (*Nothofagus pumilio*): 1 — побег с плодами, 2 — лист. По: Жизнь растений, 1980.

rosea, *E. rubra*) из сем. эскалониевые (*Escalloniaceae*). Оба кустарника очень декоративны и часто культивируются в ботанических садах. **Пернеттия крупнорыльцевая** (*Pernettia macrostigma*) — кустарник из вересковых, интересный тем, что у него плод — ягода, сидящая на мясистой чашечке, отчего ягода выглядит двухэтажной. В травяном покрове выделяется стелющийся по земле кустарничек **водяника красная**, или красноплодная (*Empetrum rubrum*, или *E. erythrocarpum*), из водяниковых (*Empetraceae*). Род водяника обладает биполярной дизъюнкцией, в Евразии растёт водяника чёрная (*E. nigrum*). Такое географическое распространение водяники объясняется, вероятно, тем, что в ледниковую эпоху ряд северных растений по горным цепям проникли в Южную Америку, а в дальнейшем из приэкваториальных областей исчезли и остались в условиях умеренно-холодного климата на юге Южной Америки и прилегающих островах. **Ацена** — травянистый многолетник из розоцветных, имеет циркумантарктический ареал. Обычны **ясколка полевая**, **цистоптерис ломкий** и др. Цистоптерис, или пузырник ломкий — невысокий папоротник из подсем. Кочедыжниковые, растёт по выходам горных пород, в расщелинах скал, по берегам рек, в местах с достаточной влажностью. От тонкого ползучего корневища, покрытого чёрными остатками старых черешков, отходят голые, дважды или трижды перистые, вайи — «листья» на ломких черешках (отсюда название вида), длиной 10–15 см. На почве местами лежит сплошной чистый моховой покров.

БОРЕАЛЬНЫЕ ХВОЙНЫЕ ЛЕСА

Бореальные леса простираются по земной поверхности в виде сплошной зоны, прерываемой лишь океанами. Этот пояс растительности ограничен северным полушарием и не имеет аналогов в южном. Он включает крупнейшие области Земли и достигает в среднем ширины около 1 500 км. В Европе он занимает территорию с севера на юг 10–12°, в Азии и Америке — 10–25°. В Евразии наибольшая его протяжённость с севера на юг в междуречье Енисея и Лены, а в Америке возрастает с востока на запад и максимальна на тихоокеанском побережье. Хвойные леса занимают примерно 1/3 всей занятой лесами площади на Земле. Следует подчеркнуть, что почти 2/3 этого пространства приходится на Россию, Белоруссию, Прибалтику и Украину. На севере хвойные леса переходят в тундры, на юге, в континентальных районах, в глубине континентов, граничат со степями и прериями, а в областях с более мягким океаническим климатом — с летнезелёными и смешанными (лиственно-хвойными) лесами. Только на тихоокеанском побережье Америки (южнее Портленда) южные ответвления пояса хвойных лесов, в силу каких-то пока окончательно не выясненных причин, граничат с жестколистной вечнозелёной растительностью средиземноморского типа и влажными субтропиками.

Климат. Большая часть зоны бореальных хвойных лесов простирается через области континентального климата с холодными зимами, сильными морозами и длительным снежным покровом. Именно в этом поясе растительности отмечены самые низкие температуры на суше (если не считать материк Антарктиду), до –78 °С. Это в районе среднего течения Колымы, в Восточной Сибири, и нижнего течения р. Макензи, в Канаде. Средняя температура января в Канаде и Евразии –10 ... –30 °С, в Восточной Сибири –30 ... –50 °С. Лето короткое, но тёплое, средняя температура июля

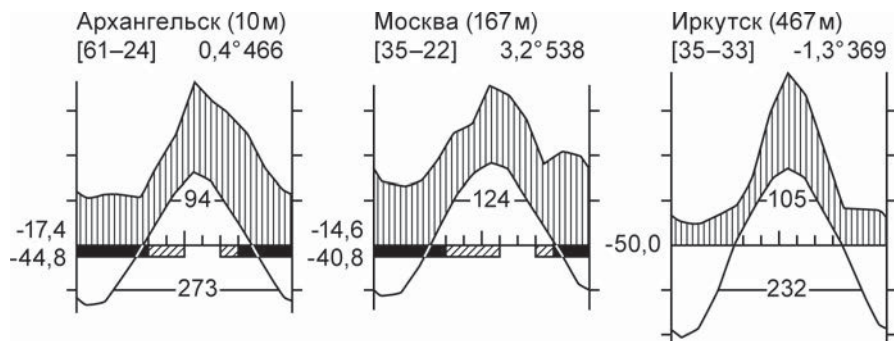


Рис. 307. Климатодиаграммы бореальных хвойных и мелколиственных лесов. По: Второв, Дроздов, 1978, изменено.

+10 ... +20 °С; вегетационный период длится от 3 до 5 месяцев. Амплитуда температур между январём и июлем составляет 30–50° (в Восточной Сибири 50°), а в океанических районах снижается до 30 и даже 15 °С. Годовое количество осадков 250–750 мм. На севере Восточной Сибири менее 200 мм, а на тихоокеанском побережье Северной Америки может достигать до 3 000 мм. Осадки выпадают равномерно. При сравнительно низкой температуре в областях с очень небольшой годовой нормой осадков климат остаётся влажным (рис. 307). Существенным фактором развития хвойных лесов на этой территории служит многолетняя, или вечная, мерзлота. Две трети всей площади хвойных лесов находится в зоне вечной мерзлоты. Если в Европе это всего лишь узкая полоса на северной окраине континента, то в Западной Сибири — это уже одна треть, в Канаде более половины площади, а Восточная Сибирь почти полностью находится в зоне вечной мерзлоты. Южная граница многолетней мерзлоты в Монголии доходит до 48° с.ш., в Канаде — до 52° с.ш., а в Норвегии — только до 70° с.ш. Для существования хвойных лесов в Восточной Сибири вечная мерзлота является решающим фактором, так как совокупность климатических показателей такова, что они должны были бы обусловить существование здесь степей и даже пустынь, чего, однако, нет в действительности, и причиной этому служит наличие вечной мерзлоты. Она является водоупорным горизонтом и задерживает просачивающуюся в почву воду, не давая ей проникать вглубь. Таким образом, в почве постоянно сохраняется запас воды, хотя количество зимних и летних осадков невелико. На это указывали известный климатолог и географ А.И. Воейков (1842–1916) и географ и почвовед Р.И. Аболин (1866–1939), считая, что вечная мерзлота в ряде мест, особенно на юге Восточной Сибири — весьма благоприятный фактор для растительности и земледелия. Кроме этого для развития растительности, особенно вблизи полярной границы леса, в условиях сурового континентального климата очень важен почвенный фактор. Для произрастания леса более благоприятны песчаные почвы, чем торф или тяжёлые глинистые почвы, так как они легче нагреваются, поэтому раньше и глубже оттаивают.

Мы уже отмечали, что для растений в суровом континентальном климате критическим периодом является холодная зима и в процессе эволюции у растений выработались приспособления к перенесению этих условий. Во-первых, у одних растений листья характерной игольчатой формы и ксероморфной структуры: небольшая листовая поверхность, мощный восковой налёт, глубоко погружённые устьица, которые на

зиму закупориваются воском, хорошо выражены механические элементы, мезофилл пронизан смоляными каналами. Все эти признаки уменьшают транспирацию. Листья у большинства хвойных деревьев живут несколько лет. Так, у ели Шренка (тянь-шаньской) длительность жизни листьев составляет 26–28 лет, у ели сибирской — 10–15 лет, у ели европейской — 5–9 лет, у пихты кавказкой — 2–5 лет, сосны обыкновенной — 2–4 года. Эти вечнозелёные породы и на зиму остаются с неоппадающей листвой. Зимой хвойные породы с листвой испаряют меньше воды, чем лиственные деревья в безлистном состоянии. Второе приспособление — это сбрасывание листьев на зиму. Такая адаптация у хвойных деревьев наблюдается лишь у лиственницы с мезоморфным строением тонких, нежных, мягких хвоинок. Потому и растёт она в наиболее жёстких, суровых условиях.

Основные лесообразующие породы в хвойных лесах подразделяются на темнохвойные и светлохвойные. К темнохвойным относятся ель, пихта, сибирская сосна с густыми кронами, дающими много тени, и светлохвойные: сосна и лиственница со сквозистыми кронами, под которыми много света и зимой и летом.

Основные лесообразующие породы

Ель (*Picea*) — латинское название происходит от греческого «писса» (*Pissa*), что означает «смола». Род насчитывает 50 видов, из них в Европе, Сибири и на Дальнем Востоке встречается 10 видов, остальные 40 в Северной Америке. Для Западной и Восточной Европы характерна ель европейская (*P. abies*, или *P. excelsa*), от Онеги до Алдана — ель сибирская (*P. obovata*), для Дальнего Востока — ель корейская и аянская (*P. koraionensis* и *P. ajanensis*), на Кавказе — ель восточная (*P. orientalis*), в Средней Азии — ель Шренка (*P. schrenkiana*) (рис.4). Свои виды елей распространены в Северной Америке.

Ель — довольно высокое стройное дерево с прямым стволом, достигающим 30–40(60–90) м высотой с диаметром ствола 1,5–2 м с густой и узкой конусовидной кроной. Хвоинки четырёхгранные, остроконечные, расположены на ветвях спирально; так же спирально, по традиционной формуле листорасположения 8/21, расположены и чешуйки шишек, каждая из которых несёт по два крылатых семени. Молодые шишечки красноватые, торчат вверх, а после опыления свисают вниз; взрослые шишки бурые, 6–15 см длиной и 3–4 см шириной. Семена созревают в первый год (сентябрь–ок-



Рис. 308. Ель. По: Альбом по географии растений, 1902.

тябрь), а в конце зимы выпадают из шишек. Всходы с 8–9 трёхгранными узкими семядолями, остающимися на стебле 3 года. Мутовки боковых веточек появляются через 3–4 года. Корневая система мощная, поверхностная, далеко отходящая от ствола дерева, что часто вызывает ветровальность. Сосущие корни покрыты микоризой. К почве требовательна. Ель — долговечное дерево, живёт 300–500 лет. В первые годы растёт медленно, затем, к 30–50 годам, моноподиальный прирост увеличивается, и к 80 годам она приобретает красивую пирамидальную форму (рис. 308). Ель отличается высокой теневыносливостью, очищение от сучьев идёт медленно, нижние ветви, прилегающие к земле, могут даже укореняться, что для хвойных вообще не характерно. Еловая древесина высоко ценится — из неё получают древесную вату, бумагу, ценное химическое сырьё — лигнин, искусственный шёлк, древесные пластики, спирт, уксус, дёготь и др. Используется ель и для изготовления музыкальных инструментов — скрипок, альтов, контрабасов, пианино. Особенно ценится «резонансная» ель, у которой древесина особо правильного сложения, с годичными кольцами одинаковой ширины, и кряж поврежден молнией. Помните у В. Солоухина:

«Что же всё-таки нужно, чтобы дерево начало петь?

.....Но вошёл поставщик:

– Господин Страдивари, вам опять, как всегда, повезло.

Я нашёл,

Опалённая молнией ель. Это будет волшебная скрипка».

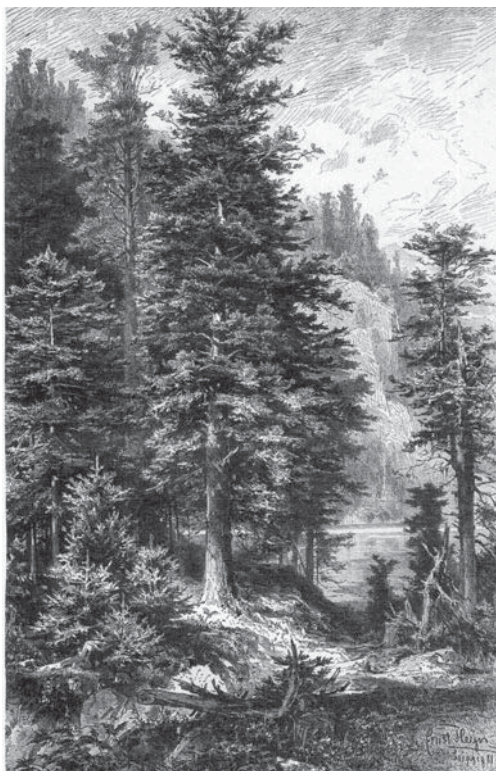


Рис. 309. Пихта. По: Альбом по географии растений, 1902.

(Солоухин В. «Осенние листья». М. Молодая гвардия, 1968).

Резонансные свойства ели важны для деки; ведь струны только звенят, а поёт именно она.

Хорошо известны обеззараживающие свойства ели. В народной медицине еловая смола останавливает кровотечения, заживляет раны. Настоем коры и хвои лечили цингу, сердечные и кожные заболевания.

Пихта (*Abies*) — деревья высотой 60(90) м и свыше 2 м в диаметре, с прямым стволом и густой конусовидной кроной, начинающейся почти у самой земли. Хвоя плоская, одиночная, мягкая, с краями, загнутыми вниз, на верхушке часто раздвоенная, тёмно-зелёная сверху и светлая снизу, с двумя белыми устьичными полосами, на побегах расположена спирально. Женские шишки фиолетовые или коричневые прямостоящие, яйцевидно-продолговатые, 10(15–20) см длиной и 4–5 см шириной. Семена созревают осенью в первый год, и шишка рассыпается, а не опадает целиком, как у ели; на

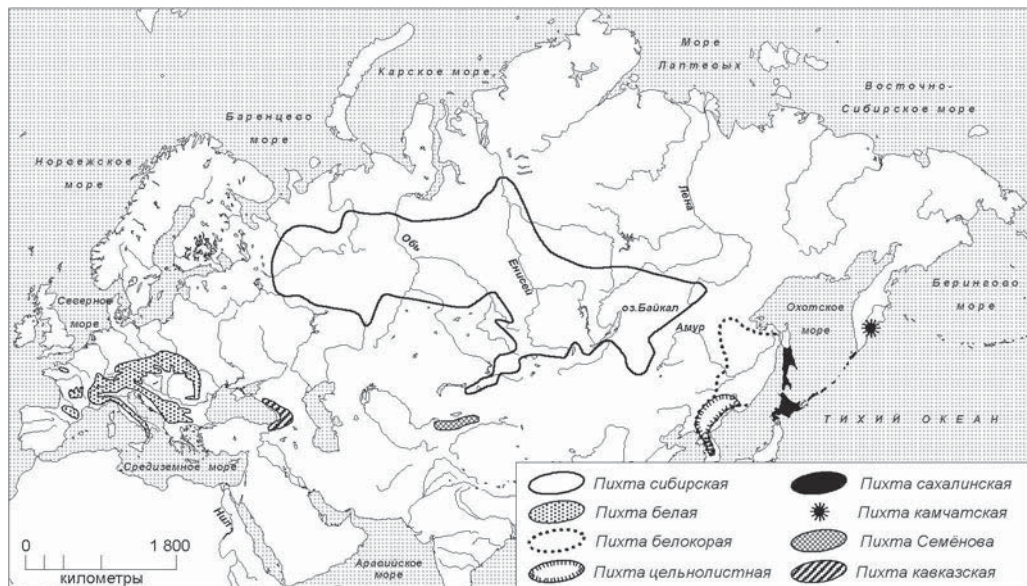


Рис. 310. Ареал пихты белой, сибирской, Семёнова, белокожей, цельнолистной, сахалинской и камчатской. По: Шиманюк, 1957, изменено.

ветвях остаются только стержни шишек. Корневая система глубокая, стержневая, хорошо развита (рис. 309). Пихта теневынослива, холодостойка, требует высокой влажности воздуха, не переносит задымления и загрязнения воздуха. Доживает до 200, редко до 250 лет; до 500 лет живёт пихта кавказская. Род насчитывает около 40 видов, 10 из которых распространены в Евразии, 30 — в Северной Америке. Для Западной Европы характерна пихта белая (*A. alba*), от Онеги до Станового хребта — пихта сибирская (*A. sibirica*), на Дальнем Востоке — белокожая и цельнолистная (*A. nephrolepis*, *A. holophylla*), на Кавказе — кавказская (*A. nordmanniana*), в Средней Азии — пихта Семёнова (*A. semenovii*) (рис. 310).

Древесина без смоляных ходов, часто повреждается насекомыми и грибами, рано загнивает. В молодом возрасте высоко ценится в целлюлозно-бумажной промышленности, как строительный и поделочный материал. Из коры северо-американской пихты бальзамической (*A. balsamea*) получают канадский бальзам, используемый в медицине и в микроскопической технике. Близко к канадскому бальзаму стоит пихтовый бальзам из пихты сибирской. Хвоя и молодые ветви дают пихтовое масло — один из основных источников камфоры.

Сосна (*Pinus*) — род насчитывает около 100 видов, из них 25 видов растут в Евразии, 75 — в Северной Америке. Широко распространена сосна обыкновенная (*P. sylvestris*), она не встречается лишь в тундре, на северо-востоке Восточной Европы, в Хабаровском крае и в Средней Азии. Сосна сибирская, или кедровая сосна (*P. sibirica*), характерна для северо-востока Восточной Европы, Западной и Восточной Сибири. В Восточной Сибири, на Чукотке, Камчатке растёт кедровый стланик (*P. pumila*), а на Дальнем Востоке — сосны корейская и погребальная (*P. koraiensis*, и *P. funebris*) (рис. 311). Наибольшее лесопромышленное значение имеет сосна обыкновенная — дерево 30–40 м высотой и до 1 м в диаметре. В насаждениях дерево стройное, с прямым



Рис. 311. Ареал сосны обыкновенной, крымской и крючковой. По: Шиманюк, 1957, изменено.

стволом, высоко очищенным от сучьев; выросшее на просторе — ветвистое, кряжестое, с низко расположенной кроной (рис. 77). Молодые побеги голые, с бурыми чешуевидными листьями, в их пазухах развиваются укороченные побеги с парой хвоинок 7–8 см длиной и 2 мм шириной. Женские шишки вначале красновато-бурые, сидят на верхушке молодых побегов текущего года. После опыления они разрастаются, становятся зелёными, а после оплодотворения, которое происходит на следующий год, семенные чешуи, на которых расположено по два крылатых семени, приобретают серо-коричневую окраску и деревенеют. Весной на третий год семенные чешуи вскрываются, и крылатые семена высыпаются из шишек. Всходы несут по 4–7 трёхгранных семядоли. Хвоинки всходов появляются на второй год. К концу первого года жизни на верхушке стебля образуется одна верхушечная почка и 3–5 боковых, из которых в дальнейшем формируется первая мутовка побегов. По мутовкам можно подсчитать возраст дерева. Живёт сосна 350–500 лет. Сосна — быстрорастущая порода, особенно в молодости. К почве не требовательна, растёт и на сухих бедных песках, на торфяных болотах, на каменистых, известковых породах, на суглинках, глинистых и на чернозёмах, но требовательна к свету. Обладает очень пластичной корневой системой, которая в зависимости от условий произрастания может быть стержневой или поверхностной.

Древесина сосны с розоватым ядром и желтоватой заболонью отличается высокими техническими свойствами, используется чрезвычайно широко в строительстве, авиационной промышленности, горнорудном деле, столярном, мебельном производстве, лесохимии, как топливо и др. При подсочке получают живицу, из неё канифоль и скипидар; из отходов лесопильного производства — белковые дрожжи, из хвои — витамин С, сосновую шерсть. Семена содержат 33% жира, имеют пищевое и техническое значение.

Сосна сибирская, или кедр сибирский (*P. sibirica*) — дерево 35–40 м высотой и до 1,5 м в диаметре (рис. 312). На укороченных побегах сидят по 5 трёхгранных хвоинок длиной 5–13 см и шириной 1,2 мм. Ветвление мутовчатое. Шишки созревают осенью на следующий год и опадают вместе с семенами. Семена бескрылые (орешки). Всходы с 10–12 семядолями. Корневая система мощная, стержневая. К почве нетребовательна, более теневынослива, чем сосна обыкновенная. В первые годы жизни растёт очень медленно, позже рост усиливается и продолжается до глубокой старости. Доживает до 500 лет. Размножается кедр в основном птицей кедровкой. На рис. 6 показан ареал кедр, почти совпадающий с ареалом птицы кедровки. Урожай кедровых орешков уничтожается не только кедровкой. Не прочь полакомиться кедровыми орешками белки, глухари, рябчики и даже медведь. Они содержат до 61% жира, 17% белка, более 12% крахмала и очень высоко ценятся. Масло, получаемое из них, светло-жёлтое, приятное на вкус и относится к жирным высыхающим маслам. Используется в лако-



Рис. 312. Кедр, или сосна сибирская. По: Альбом по географии растений, 1902.

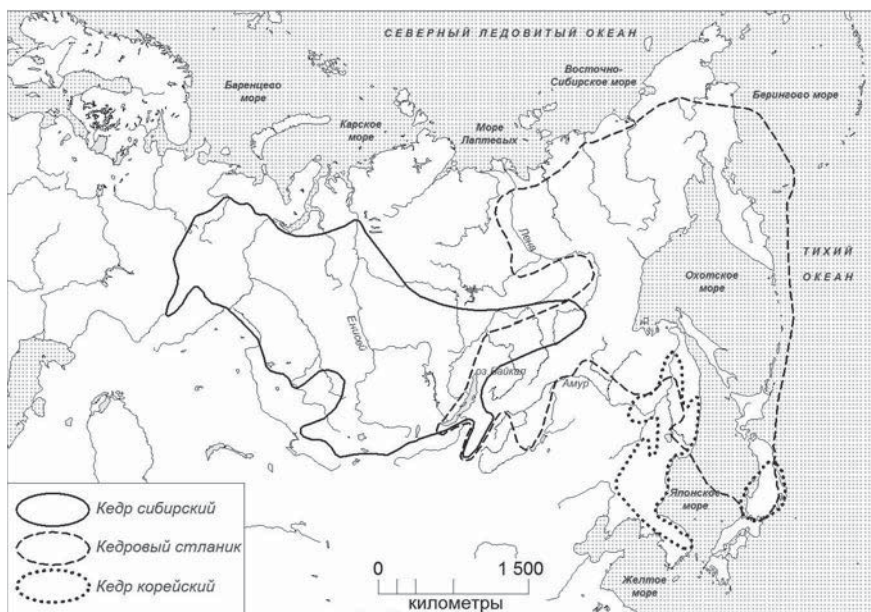


Рис. 313. Ареал кедр сибирского, корейского и кедрового стланника. По: Шиманюк, 1957, изменено.

красочной промышленности, в парфюмерии, медицине, в кондитерской промышленности и как свежий продукт в пищевой. Древесина ароматная, лёгкая, мягкая, хорошо колется и полируется, долговечна и широко используется в мебельном и столярном производстве.

Сосна корейская, или **корейский кедр** (*P. korainensis*) — величественное дерево Дальнего Востока высотой до 40 м и 2 м в диаметре. Крона широкая, конусовидная, часто многовершинная. Хвоя до 20 см длиной, по краю мелкозубчатая, шероховатая, укороченные побеги пятихвойные. Шишки крупнее шишек сосны сибирской, длиной до 15–20 см и 10 см шириной, с отогнутыми семенными чешуями. Бескрылые семена вдвое крупнее семян кедра сибирского. Распространяется птицей кедровкой, белкой и др. Всходы с 10–14 сочными семядолями. Доживает до 400–500 лет. Является весьма ценным лесным и орехоплодным деревом. Древесина высоко ценится на мировых рынках (Ареал видов на рис. 313).

Лиственница (*Larix*) — род насчитывает около 20 видов, из них 16 видов распространены в Евразии, 4 — в Северной Америке. В Западной Европе растёт лиственница европейская (*L. decidua*), в Восточной Европе — лиственница Сукачёва (*L. sukaczewii*), в Западной Сибири и в западной части Восточной — лиственница сибирская, (*L. sibirica*), на Дальнем Востоке — лиственницы даурская, амурская, камчатская, Ольги (*L. dahurica*, *L. amurensis*, *L. kamschatica*, *L. olgensis*). На рис. 17 показаны

ареалы этих видов лиственниц — пример викарных ареалов. Наибольшее значение имеют лиственницы европейская, Сукачёва, сибирская, даурская. Лиственницы — высокие, до 40 м, деревья до 1 м в диаметре (рис. 314). Хвоинки ярко-зелёные, мягкие, плоские, 30–35 мм длиной, сидят на укороченных побегах пучками по 30–50 штук. Шишки созревают в конце августа – сентября. В южных районах семена выпадают в октябре, в северных — в феврале–марте. Всходы с 5–10 семядолями, хвоинки одиночные, спирально расположены, сохраняются до следующего года. Корневая система на дренированных почвах глубокая, на вечной мерзлоте — поверхностная, способна образовывать придаточные корни. Лиственницы требовательны к влажности почвы, воздуха и особенно к свету. Отличаются исключительной зимостойкостью. Растут очень быстро, являются породами-пионерами, легко заселяют открытые места и гари. Хвоя лиственниц способна ассимилировать в 1,5–2 раза больше углекислого газа, чем такое же количество хвои сосны и ели на свету. Древесина высоких технических ка-



Рис. 314. Лиственница. По: Альбом по географии растений, 1902.

честв и превосходит все наши хвойные породы. Хорошо сохраняется в воде и во влажной среде, отличается высокой прочностью и противостоит гниению. С древнейших времен лиственницы широко использовались в строительстве. Хорошо известно, что Венеция строила свои дома на лиственничных сваях, и хотя в настоящее время здания Венеции находятся в тяжёлом положении, надо признать, что эти лиственничные столбы, простоявшие под нагрузкой более полутысячи лет, выполнили свою задачу. Лиственница используется в гидротехнических сооружениях, в судостроении, при строительстве теплиц, парников, жилых домов. Из древесины добывают очень ценный терпентин, используемый в лакокрасочной и электротехнической промышленности. Из неё получают целлюлозу, этиловый спирт, гумми (камедь), которая используется в текстильной, лакокрасочной и спичечной промышленности. Из хвои получают ценное эфирное масло.

Темнохвойные леса Евразии

Темнохвойные породы (ель, пихта, сибирская сосна) образуют темнохвойные леса. В этих лесах наиболее распространены **ельники**, где основная господствующая порода — ель. Фитоценотическая характеристика еловых лесов, приводимая ниже, относится к наиболее полно изученным европейским ельникам. Ель европейская обладает высокой потребностью в воде, поэтому растёт в условиях, где выпадает достаточное количество осадков; этим обусловлена её южная граница распространения. Она примерно проходит по линии Владимир-Волынский – Новозыбков – Карачев – Рязань – Арзамас – вниз по Волге до Казани. Еловые леса обычно приурочены к тяжёлым суглинистым почвам с высокой влагоёмкостью. Ель обладает ярко выраженными свойствами эдификатора и как эдификатор оказывает сильное преобразующее влияние на среду. В ельниках резко меняется световой режим по сравнению с открытым пространством. В них темно, сумеречно. Густые ветви кроны, которые сохраняются до самого низа ствола, сильно уменьшают количество солнечных лучей, достигающих почвы. Это ведёт к скоплению влажного воздуха. Зимой часть снега задерживается на мощных лапах елей, что сказывается на толщине снежного покрова. Почва сильнее промерзает. Весной, благодаря сильному затенению, снег в еловом лесу долго не тает и дольше сохраняется мерзлота в почве. Рост и развитие травянистых растений наступает позже, чем в лиственном лесу. Разложение опада (хвои, веточек, отшелушившейся коры) идёт медленно, в почве накапливается много свободных кислот и мало зольных элементов. В поверхностных слоях почвы может создаваться недостаток влаги из-за обильного расходования воды поверхностной корневой системой ели, хотя воздух в лесу остаётся влажным. В таких условиях могут существовать растения, у которых исторически выработались приспособления, помогающие им переносить недостаток освещения, скудность минерального питания, низкую температуру почвы, избыточную влажность воздуха.

Число видов в ельниках невелико; лишь на вырубках, гарях их число возрастает. Среди видов чётко выделяются так называемые «верные», или «характерные», виды растений, в своем распространении привязанные к ели. Еловые леса обычно монодоминантные или олигодоминантные. В древесном ярусе господствует **ель**, иногда наблюдается примесь сосны (в Сибири пихты и лиственницы). Отмечается также присутствие берёзы и осины, появляющихся на осветлённых участках. Во втором ярусе

встречается рябина (*Sorbus aucuparia*), иногда крушина (*Frangula alnus*); но чаще ельники вообще не имеют второго древесного и кустарникового яруса. Хорошо развит травяно-кустарничковый ярус. Среди кустарничков выделяется вечнозелёная **брусника** (*Vaccinium vitis-idaea*) и листопадные **черника** (*V. myrtillus*) и **голубика** (*V. uliginosum*). Среди травянистых растений не встретишь весенних эфемероидов, но обильны «**верные**» виды ельников: вечнозелёные **грушанки круглолистная** и **малая** (*Pyrola rotundifolia*, и *P. minor*), **рамишия однобокая** (*Ramischia secunda*) из сем. грушанковых, **линнея северная** (*Linnaea borealis*) из жимолостных, **вероника лекарственная** (*Veronica officinalis*) из норичниковых. К зимнезелёным, или летне-зимнезелёным растениям, имеющим две генерации листьев, появляющихся весной и осенью, относится **кислица обыкновенная** (*Oxalis acetosella*) из сем. кисличных. Из летнезелёных надо отметить **майник двулистный** (*Majanthemum bifolium*), **седмичник европейский** (*Trientalis europaea*), **одноцветку крупноцветную** (*Moneses uniflora*), **ландыш майский** (*Convallaria majalis*), некоторые злаки — **вейник** (*Calamagrostis*) и **осоки** (*Carex*). Свообразным элементом флоры в еловых лесах являются бесхлорофильные цветковые растения-сапрофиты: **подъельник обыкновенный** (*Monotropa hypopitys*) из грушанковых, **гнездовка обыкновенная** (*Neottia nidus-avis*), **ладьян трёхраздельный** (*Corallorhiza trifida*) из орхидных. Широко представлены высшие споровые: из папоротников щитовник мужской и гребенчатый (*Dryopteris filix-mas*, *D. cristata*), кочедыжник женский (*Athyrium filix-femina*), голокучник Линнея (*Gymnocarpium linnaeana*), из хвощей: хвощ лесной и луговой (*Equisetum sylvaticum*, *E. pratense*); из плаунов: плаун булавовидный и годичный (*Lycopodium clavatum*, *L. annotinum*). В напочвенном ярусе отдельными куртинами или сплошным покровом растут мхи: плеурозиум Шребера (*Pleurozium schreberi*), хилокомиум (*Hylocomium splendens*), ритидиадельфус (*Rhytidiadelphus triquetrus*), кукушкин лен (*Polytrichum commune*) и др. Из низших растений лишайники кладония и цетрария (*Cladonia*, *Cetraria*).

Растущие в еловых лесах травянистые растения (рис. 315, вклейка) и кустарнички обладают рядом биологических особенностей. Они небольшого роста, низкорослость является результатом слабого обмена веществ. Корневые системы слабо развиты и расположены близко к поверхности земли. Надземные побеги стелющиеся или невысоко приподнимающиеся над поверхностью почвы, что способствует их лучшей перезимовке. Почки возобновления также расположены близко к поверхности земли, что благоприятно сказывается на развитии растений весной, так как после стаивания снега поверхность почвы и надземные побеги сильнее нагреваются и быстрее трогаются в рост. Около 60% растений ельников уходят под зиму с зелёными листьями. Они начинают фотосинтезировать сразу после таяния снега, тогда, когда у других растений в это время только начинают набухать почки, а осенью продолжают ассимилировать дольше, чем летнезелёные растения. Кожистые листья вечнозелёных растений с толстостенными клетками эпидермы и хорошо развитой кутикулой предохраняют растения от сильного испарения, которое опасно весной и осенью, когда из-за низких температур почвы корни почти не всасывают воду. У летне-зимнезелёных растений листья нежные и крупные по сравнению с размерами всего растения. Большие размеры листьев — приспособление, которое увеличивает ассимиляционную поверхность и испарение воды. Увеличение транспирации при наличии слабо развитой корневой системы даёт возможность получать больше минеральных солей. Анатомический анализ листьев этих растений показывает, что мезофилл богат воздухоносными полостя-

ми, что связано с большой влажностью воздуха. Поэтому их нельзя отнести к типичным мезофитам, так как имеются признаки психрофитов. Что касается процессов опыления, то часть растений, приспособленные к энтомофиллии, развивают крупные цветки или соцветия светлой окраски (белые, светло-розовые, голубые), хорошо видимые в сумраке леса, но насекомых-опылителей в еловых лесах мало. Некоторые растения (злаки, осоки) опыляются ветром, как и сама ель, но у большинства происходит самоопыление. Сочные плоды распространяются птицами и лесными животными. Семена ели разносятся ветром и то на небольшие расстояния. Под пологом ели ветер почти полностью отсутствует, и очень мелкие семена грушанок и орхидей (семя гудииеры ползучей весит всего 0,000002 г) поднимаются незначительными токами воздуха от нагретой почвы. В таких семенах сформирован лишь предзародыш, зародыш развивается уже во время прорастания и то при наличии определённого вида гриба. Большая часть всходов, появляющихся из семян, гибнет, не выдерживая конкуренции с мхами. Таким образом, семенное возобновление ограничено. Недостаточность семенного возобновления компенсируется вегетативным размножением, чему способствует сильное развитие корневищ и столонов, что позволяет довольно быстро заселять свободные участки земли.

В зависимости от рельефа, условий водоснабжения и богатства почвы еловые леса закономерно сменяют друг друга, при этом довольно чётко выделяются эколого-фитоценотические ряды типов ельников, описанные В.Н. Сукачёвым в 1931 г. («Руководство к исследованию типов леса»). Экологические ряды в зависимости от рельефа располагаются по степени всё более усиливающего увлажнения и по богатству почвы.

В средних условиях увлажнения и богатства почвы распространены **ельники-зеленомошники**. Хорошо развит моховой покров из блестящих гипновых мхов: гилокомиум, гипнум, птилиум и др. Ель растёт и возобновляется успешно. Сложение сообщества трёхъярусное (ель – травяно-кустарничковый ярус – зелёные мхи). Подлесок не выражен. Среди ельников-зеленомошников различают:

Ельник-кисличный, в травяном покрове преобладает кислица, подлеска нет или он редок из рябины, жимолости. По мнению В.Н. Сукачёва, кисличный ельник наиболее полно характеризует тип елового леса.

Ельник-черничный с широким распространением в травяном покрове черники; кислицы мало или она отсутствует, почвы более бедные.

Ельник-брусничник растёт на более бедных и сухих почвах. Часто примешивается сосна. В травяном покрове много брусники, иногда есть черника и водяника. Тип чаще встречается на севере.

В местах, где почва сильнее оподзолена, хуже дренаж и формируются условия избыточного увлажнения, развиваются **ельники-долгомошники**. Структура двухъярусная (ель – мох кукушкин лён). Моховой покров густой, травяной развит слабо, характерны хвощ лесной, иногда черника или травы вообще отсутствуют. Подлеска нет. Рост и возобновление ели затруднено.

Ельники сфагновые формируются в условиях избыточного застойного увлажнения. Сложение двухъярусное (ель – сфагоновый мох), трёхъярусное (ель – кустарнички и сфагновый мох или ель – осоки – сфагновый мох). Здесь встречаются многие растения сфагновых торфяников: багульник (*Ledum palustre*), голубика, морошка (*Rubus chamaemorus*), болотный мирт (*Chamaedaphne calyculata*); для осоково-сфагновых ельников характерен кочковатый микрорельеф, кочки образованы дернистой осокой (*Carex*

caespitosa), часто встречается осока шаровидная (*C. globularis*); между кочками — жидкий торф и нередко выступает вода.

По долинам лесных речек и ручьёв, где избыточное увлажнение создаётся проточной водой, встречаются **болотно-травяные ельники**. Моховой покров не достигает здесь большого развития. В этих ельниках хорошо развивается подлесок из крушины (*Frangula alnus*), ив (*Salix cinerea*, *S. pentandra*), смородины (*Ribes rubrum*), жимолости (*Lonicera xylosteum*), черёмухи (*Padus racemosa*). Травяной ярус представлен высокотравьем: вейник сероватый и пурпурный (*Calamagrostis canescens*, *C. purpurea*), таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria*), кочедыжник женский, скерда болотная (*Crepis paludosa*) и др. Ель растёт быстро, но возобновляется плохо.

Ельники неморальные, или **ельники сложные** занимают местообитания с наиболее богатыми почвами, в лесной зоне часто с близким залеганием пород, содержащих известь. Кроме ели, в состав древесного яруса здесь входит какая-нибудь широколиственная порода (липа, дуб, вяз); бывает кустарниковый ярус из орешника, жимолости, крушины; в травяном покрове встречаются растения «дубравного широкотравья» — сныть, зеленчук, лютик кашубский, копытень, аконит высокий и др.; среди папоротников: страусник обыкновенный. Моховой покров развит слабо.

Ельник лишайниковый встречается на севере лесной зоны на сухих местообитаниях с бедными песчаными почвами. Древесный полог слабо сомкнут, пропускает относительно много света; второй ярус состоит из напочвенных лишайников в основном из родов кладония и цетрария.

Таким образом, эколого-фитоценологические ряды показывают, как меняется сообщество в зависимости от экологических условий местообитаний. Но эти ряды могут продемонстрировать **сукцессии**: как на одном месте со временем одно **сообщество сменяется другим при появлении и развитии растений, сильно влияющих на экологию местообитания, так как сами растения изменяют среду обитания. Появление среди гипновых мхов кукушкина льна, способного задерживать воду, ведет к усилению увлажнения. Дальнейшее его развитие обуславливает сокращение обилия блестящих мхов и ельник-зеленомошник сменяется ельником-долгомошником. Появление и разрастание среди куртин кукушкина льна сфагновых мхов ещё в большей степени увеличивает застойное увлажнение и приводит к смене ельника-долгомошника ельником-сфагновым, а при вырубке ели — к торфяному болоту.**

Анализируя ареалы древесных пород в направлении с запада на восток, видно, что состав древостоя в лесах заметно меняется. Темнохвойные еловые и елово-пихтовые леса господствуют на северо-западе Европы и Западной Сибири, а светлохвойные сосновые боры и лиственничники в Восточной Сибири и Якутии. Но и сами темнохвойные леса неоднородны. Участки западнее р. Онега, занимающие европейскую территорию со Скандинавией и Кольским п-овом, отличаются крайней бедностью видового состава хвойных пород. Здесь растут только ель и сосна, а также временные мелколиственные берёза и осина. Восточнее р. Онега и Онежского озера к ним присоединяются сибирские хвойные породы. Эти леса уже называют «тайгой» в собственном смысле слова. **Тайга** характеризуется определённым набором признаков. В тайге обязательное присутствие лесообразующих пород сибирского происхождения, сильная затенённость, сильная заболоченность и отсутствие травянистых растений, собственных широколиственных лесам: сныти, копытня, зеленчука, осоки волосистой и др. В литературе можно встретить два употребления термина «тайга». Его использу-

ют в широком и узком смысле слова. В широком под словом «тайга» понимают все леса и северные европейские, и западно-сибирские темнохвойные, и светлохвойные лиственничные леса Восточной Сибири, включающие сибирские древесные породы; в узком понимании имеют в виду только западно-сибирские заболоченные темнохвойные леса. Резкие отличия в структуре и в видовом составе западных и восточных темнохвойных лесов объясняются историческими причинами. Дело в том, что Кольский полуостров и весь северо-запад Европы со Скандинавией до р. Онега, позже других территорий освободились от покровного оледенения. Ледники растаяли всего лишь 10–15 тысяч лет тому назад. Поэтому лесная растительность распространилась тут сравнительно поздно, и сами леса геологически молодые. Кроме ели и сосны, а также берёзы и осины, никаких других древесных пород здесь не встречается. К востоку от р. Онега и Ладожского озера начинается тайга в собственном смысле слова. После исчезновения четвертичного ледникового покрова сибирские древесные породы распространились на освободившуюся территорию из Алтая-Саянского убежища, где они сохранились во время ледникового периода. Поэтому восточная тайга гораздо богаче лесными породами, чем западные хвойные леса. Кроме европейской ели и обыкновенной сосны, здесь широко представлены сибирская ель, сибирская пихта, сибирская лиственница и сибирская кедровая сосна вместе с берёзой и осинной.

Широтная смена темнохвойной тайги, в которой выделяется четыре подзоны с севера на юг, наиболее подробно изучена в восточно-европейской тайге.

1-я подзона — европейская редкостойная тайга. Ландшафт похож на лесотундру, деревья стоят одиночно или небольшими группами. От лесотундры редкостойная тайга отличается присутствием сосен обыкновенной и сибирской. Редкостойный лес сложен из сибирской ели и извилистой берёзы. На песчаных почвах встречаются соняки-беломошники. Хорошо выражен кустарниковый ярус из карликовой берёзы (*Betula nana*) и полярной ивы (*Salix polaris*). На сплошном покрове из лишайников и мхов много черники, голубики, водяники, багульника.

2-я подзона — северная тайга. Древесный ярус более сомкнут. Преобладают еловые леса в сочетании с березняками из пушистой берёзы (*Betula pubescens*). Выражена сильная заболоченность. Доминируют ельники-долгомошники и сфагновые. Для Западной Сибири характерны северотаёжные лиственнично-елово-кедровые леса в сочетании со сфагновыми болотами.

3-я подзона — средняя тайга. Климатические и почвенные условия улучшаются, и тайга находит свое наиболее полное выражение. В Европе господствуют еловые леса в сочетании с берёзово-осиновыми лесами, где доминируют ельники-зеленомошники, среди них ельники-черничники. Долгомошники отступают на второй план. Кустарники отсутствуют. Травяно-кустарничковый ярус образован «верными» видами ельников. На водоразделах развиты верховые сфагновые болота. Впервые в лесах появляется липа, наиболее северная порода из широколиственных. В Западной Сибири в бассейне р. Обь обильны елово-пихтовые, елово-пихтово-кедровые и пихтовые леса. В сырых местах, в которых сырость почвы и затенение исключают травяной покров, почва оголена, едва прикрыта лесной подстилкой из опавшей хвои. Среди такой тайги попадаются кочковатые берёзовые и осинового леса, где вода стоит прямо на поверхности.

4-подзона — южная тайга. В коренных еловых и елово-пихтовых лесах примесь вяза, липы, клёна. По долинам рек в Европе встречаются ельники с дубом. Господ-

ствуют сложные ельники. Наиболее типичен неморальный ельник-кисличник. Развит кустарниковый ярус из рябины, жимолости, орешника. Обильно дубравное широко-травье (копытень, сныть, медуница и др.). Встречаются зелёные мхи. Верховых сфагновых болот мало. На юге в Европе подзона граничит с подзоной смешанных лесов, в Западной Сибири со степью.

Бассейн р. Енисей является важнейшей меридиональной линией Сибири, климатическим рубежом, отделяющим два типа тайги: западный и восточный. Изменения климата и рельефа влекут за собой существенные изменения ботанико-географических ландшафтов, которые ещё в 1747 г. отметил Иоганн Гмелин — первый учёный, путешествовавший по Сибири, сообщивший, что за Енисеем находится «особливая часть света». Заболоченность водоразделов Западной Сибири оканчивается по левому берегу Енисея. Площадь, занятая болотистыми образованиями в Восточной Сибири, резко уменьшается, снижается и число сфагновых торфяников. Но флористический состав лесов от Западной к Средней Сибири ещё в значительной степени носит переходный характер. На восток от Енисея доминирование ели, пихты, кедра постепенно уменьшается, и начинают преобладать светлохвойные леса.

Светлохвойные леса Евразии

К светлохвойным лесам относятся сосняки и лиственничники.

Сосняки довольно широко распространены, так как сосна не только светолюбива, но и очень неприхотлива, нетребовательна к субстрату и способна приспосабливаться к самым разнообразным условиям существования. Сосняки можно встретить и на влажных и сухих почвах, бедных минеральными веществами, на торфяных болотах. В зависимости от увлажнения и богатства почвы различают те же типы сосняков, что и ельников.

Для сухих песчаных мест характерны лишайниковые боры (**сосняки лишайниковые**), где в напочвенном покрове широко представлены лишайники: кладония лесная, оленья, альпийская (*Cladonia silvestris*, *C. rangiferina*, *C. alpestris*) и цетрария исландская (*Cetraria islandica*). Во влажных борах (**сосняки-зеленомошники**) почва сплошь покрыта мхами, среди них наиболее распространены плеуроциум Шребера (*Pleurozium schreberi*), ритидиадельфус трёхсторонний (*Rhytidiadelphus triquetrus*), птилиум гребневидный (*Ptilium crista castrensis*), виды дикранума (*Dicranum*). В травяно-кустарничковом ярусе широко распространены вечнозелёные кустарнички **брусника**, **вереск** (*Calluna vulgaris*); **листопадные черника**, **голубика**; вечнозелёные травянистые **зимлюбка зонтичная** (*Chimaphila umbellata*), зимнезелёная **земляника лесная** (*Fragaria vesca*) и летнезелёные **ландыш майский** (*Convallaria majalis*) и **купена многоцветковая** (*Polygonatum multiflorum*), злаки: **луговик извилистый** (*Deschampsia flexuosa*), **молиния голубая** (*Molinia coerulea*), **овсяница овечья** (*Festuca ovina*). С увеличением влажности почвы появляется кукушкин лён (**сосняк-долгомошник**), при застойном переувлажнении сменяемый видами сфагнума. На смену сосняку-долгомошнику приходит **сосняк сфагновый**. При увеличении проточного увлажнения растут **сосняки травяные**, а при улучшении богатства почвы **сосняки дубравные** (липовый, лещиновый и др.). Для сосняков так же, как и для ельников, характерны «**верные**» виды. К более сухим песчаным, хорошо освещённым местам приурочены: **кошачья лапка двудомная** (*Antennaria dioica*), **ястребинка волосис-**

тая (*Hieracium pilosella*), мелколепестник острый (*Erigeron acer*), сушеница лесная (*Gnaphalium silvaticum*), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea*), прострел раскрытый, или сон-трава (*Pulsatilla patens*), овсяница овечья (*Festuca ovina*). Все эти растения сильно опушены, хорошо защищены от сильного испарения и колебания температур слоем воздуха, находящегося между густым покровом волосков. Кроме сильно опушенных растений в сосновых лесах развиваются **листовые суккуленты**: **очиток едкий** (*Sedum acre*) и **очиток большой**, или заячья капуста (*Sedum telephium*), **молодило побегоносный** (*Sempervivum soboliferum*), способные запасать воду в тканях листа с толстым слоем кутикулы, а иногда и воска, предохраняющим от сильного испарения. У всех этих растений слабо развита корневая система. Они обладают ксероморфной структурой и их можно отнести к ксеромезофитам.

Сравнивая экологические потребности ели и сосны, отмечаем, что ель предпочитает богатые глинистые или суглинистые почвы, сосна же может расти на сухих песчаных бедных почвах. Ель, как порода теневыносливая, растёт под пологом сосны, обгоняет её в росте и вытесняет её. Сосна, как порода светолюбивая, под пологом ели не выживает и погибает. В природе можно наблюдать все переходы сосновых лесов в еловые. Лишь на самых бедных сухих почвах ель не может сменить сосну. Но почему, если ель, как более конкурентная порода, способна вытеснить сосну почти на всех местообитаниях, сосновые леса так широко распространены и занимают обширные пространства? По-видимому, разгадку надо искать в лесных пожарах, которые в сосняках представляют обычное явление. Пожары возникают или от молний, или от неосторожного обращения с огнём. При пожарах прежде всего страдает ель, так как у неё поверхностная корневая система и более тонкая кора. Выгорая, она выпадает из древостоя. Если она снова поселяется в сосняке, то очередной пожар её снова уничтожит. Таким образом, сосна — временная порода, наряду с берёзой и осиной, и при отсутствии пожаров сосновые леса сменились бы еловыми.

Светлохвойные лиственничные леса Азии в направлении с запада на восток отличаются по видовому составу господствующих древесных пород. В светлохвойной тайге выделяют Сибирскую светлохвойную тайгу, где господствует сибирская лиственница, Якутскую и Верхоянско-Колымскую тайгу с доминированием даурской лиственницы.

Лиственница сибирская может расти при коротком вегетационном периоде, быстрыми темпами используя влагу и тепло. Она интенсивно всасывает воду из холодной почвы даже при небольшой её влажности. При достаточном освещении обладает высокой ассимиляционной способностью. Выносит очень низкие температуры, во время которых находится в состоянии инактивации. Требовательна к плодородию почвы, легко приспосабливается к засушливости климата и карбонатности почв. Основная часть её ареала лежит за пределами области вечной мерзлоты. Восточная Сибирь отличается сильно расчленённым рельефом, здесь довольно чётко выражена вертикальная поясность растительности, которая в некоторой степени маскирует закономерности широтной смены зональных типов леса в направлении с севера на юг. Но несмотря на это, огромную территорию Сибирской лесной зоны можно подразделить на подзоны.

1-я подзона — **редкостойная тайга** с доминированием **лиственницы сибирской**, располагается на севере Западно-Сибирской низменности, на севере Северо-Сибирской низменности, а на севере Средне-Сибирского плато, а также по нижнему течению Индигирки и Колымы господствует **лиственница даурская**. Она очень нетребова-

тельна к теплу и хорошо приспособлена к существованию на холодных заболоченных почвах с близким залеганием к поверхности вечной мерзлоты. Корневая система у даурской лиственницы лапчатая, широкая и поверхностная, способная стелиться над мёрзлым горизонтом, но не глубокая, а потому деревья подвержены ветровалам. Над корневой шейкой ствол даурской лиственницы может развивать придаточные корни, чего нет больше ни у одного вида хвойных. На болотах может доживать до 300–500 лет, тогда как сосна погибает, задущенная моховым покровом. На более сухих супесчаных почвах развиваются лишайниковые редколесья с редко стоящими лиственницами, достигающими 7–8 м высоты. Среди лишайников преобладают виды кладоний (*Cladonia mitis*, *C. alpestris*, *C. rangiferina*) и цетрария (*Cetraria acallata*). Мхов мало. В травяно-кустарничковом ярусе с покрытием 25–30% площади преобладают **водяника**, **брусника**, **багульник**, **толокнянка** (*Arctous alpina*). На заболоченных почвах, по окраинам озерно-болотных понижений, встречаются кочковато-пушициевые лиственничные редколесья. Лиственницы не более 4–5 м высотой, с искривлёнными стволами, с многочисленными сухими ветками. Рассеянно встречаются приземистые кустарники **ерник** (*Betula exilis*) и **ива** (*Salix glauca*), многочисленны кочки **пушицы** (*Eriophorum vaginatum*). Бассейн р. Хатанга является ботанико-географической достопримечательностью этого района, так как в урочище Ары-Мас на широте 72° 30' находится самый северный на земном шаре очаг лесной растительности из даурской лиственницы. В бассейне Хатанги наиболее обычный тип лиственничного редколесья, в котором кое-где встречаются приземистые кусты **ольховника** (*Alnaster fruticosus*), в понижениях рельефа кусты **ерника** и **тальника** (*Salix phylicifolia*, *S. hastata*, *S. glauca*). Травяно-кустарничковый ярус также имеет небольшое покрытие, в нём распространены **дриада** (*Dryas punctata*) и **осоки** (*Carex algide*, *C. hyperborea*, *C. redowskiana*).

2-я, **северная подзона** светлохвойной тайги в Западной Сибири занимает небольшие площади среди темнохвойных лесов. Очень большие пространства Западной Сибири заболочены. Именно здесь находится крупнейший в мире болотный массив — Васюганские болота. На территории Васюганья на общем фоне сильно обводнённых болот попадаются отдельные небольшие островки незаболоченного хвойного леса. Здесь преобладают кустарничковые и лишайниково-кустарничковые лиственничники, елово-лиственничные и сосново-лиственничные леса с сибирской лиственницей.

Восточно-сибирские северотаёжные леса из даурской лиственницы распространены от бассейна Нижней Тунгуски на западе до бассейна Колымы на востоке. Территория представляет собой плоскогорье высотой 250–300 м над ур. моря, расчленённое глубокими речными долинами. Здесь в сочетании с болотами также характерны кустарничково-моховые и лишайниковые лиственничники. Южная граница северной подзоны тайги в Средней Сибири (Якутии и в Верхне-Колымском крае) проходит несколько южнее полярного круга.

3-я, **средняя, подзона** светлохвойной тайги занимает обширную территорию Центральной Сибири. Среднетаёжные кустарничковые и травяно-кустарничковые леса из сибирской лиственницы приурочены к юго-западной части Средне-Сибирского плато и к югу от Подкаменной Тунгуски. В древостое присутствует сосна, образуя лиственнично-сосновые и сосновые леса. Из кустарничков везде есть брусника, голубика, черника, из злаков вейник (*Calamagrostis arundinacea*) и перловник (*Melica nutans*).

Среднетаёжные лиственничные леса из даурской лиственницы распространены на огромном пространстве в средней по широте части бассейна Нижней Тунгуски, в вер-

хней части бассейна Подкаменной Тунгуски, в верхней части бассейна Вилюя, на Лено-Вилюйском, Лено-Амгинско-Алданском водоразделах, на Южно-Якутском плато, в нижней части бассейна Олекмы.

В средней Якутии в зависимости от условий увлажнения среди лиственничных лесов так же, как и в ельниках и сосняках, можно выделить **эколого-фитоценотические** типы. На равнинах с плохим дренажем по песчаной, супесчаной и суглинистой почве, где грунтовые воды стоят на глубине 0,7–1 м или даже выше, а мерзлота расположена не глубже 0,8 м, распространена **сырая лиственничная тайга**, где даурская лиственница достигает в высоту 18–22 м, а во втором ярусе встречается сосна и пушистая берёза. В напочвенном покрове багульник, голубика, брусника и осока (*Carex globularis*). При дальнейшем заболачивании эта группировка переходит в моховую и затем в сфагновую лиственничную тайгу. В моховой тайге лиственница 8–10 м высотой, корневая система из одних придаточных корней, располагается под толщей мохового покрова, достигающего 40–50 см. Сфагновая лиственничная тайга встречается редко и участков этой тайги мало. Рельеф такой сфагновой тайги бугристый. Мерзлота всего на глубине 30–40 см, сфагновый торф — 50–60 см. Карликовая форма лиственниц всего 4–5 м высотой, возраст свыше 300 лет. А в травяно-кустарничковом покрове встречаются полярная берёза, багульник, кассандра, клюква, пушица.

На более дренированных водоразделах (мерзлота располагается на глубине 1,2 м) распространена **брусничная лиственничная тайга**, где единственной породой является лиственница даурская высотой до 20–25 м, изредка встречается берёза (*Betula platyphylla*). Хорошо выражен кустарниковый подлесок из **можжевельника** (*Juniperus sibirica*), низкорослой **ивы** (*Salix depressa*), **спиреи** (*Spiraea media*), **шиповника** (*Rosa aciculalis*), **курильского чая** (*Potentilla fruticosa*), **брусники**, изредка попадает лиана **княжик сибирский** (*Atragene sibirica*). Особым типом является **чистый лиственничный бор** или в смеси с сосной. На песках мерзлота в летнее время оттаивает до глубины 2–2,3 м. Лиственница высотой 15–17 м, в травяном ярусе преобладает толокнянка, брусника, плауны, сон-трава, а также чисто **сибирские элементы: какалия копьевидная** (*Cacalia hastata*), **воронец красноплодный** (*Actaea erythrocarpa*), **клопогон** (*Cimicifuga foetida*), **бузульник сибирский** (*Ligularia sibirica*). На высоких террасах Алдана развиты лиственничники с подлеском из **даурского рододендрона** (*Rhododendron dahuricum*) и **ольховника** (*Alnaster fruticosus*). Для горных лесов также характерен кустарниковый ярус из даурского рододендрона, а в подгольцовой полосе — из кедрового стланика (*Pinus pumila*). Это преимущественно нагорный вид, и чем дальше к востоку, тем чаще опускается он на равнины, и в Якутии часто обитает большими сплошными зарослями на открытых местах.

В 4-й, **южной подзоне** тайги Западной Сибири леса представлены сосновыми и сосново-лиственничными насаждениями. В борах на южных склонах и в речных долинах наблюдается значительное остепнение (ковыль, типчак, житняк, полыни). Южной тайги с примесью широколиственных пород в Якутии нет. Но в бассейне р. Лена среди южных лиственнично-сосновых лесов известны и до сих пор существуют реликтовые экстразональные степные включения (**остепнённые боры**) и **остепнённые луга**, где можно найти **ковыль** (*Stipa attenuata*), **тонконог** (*Koeleria gracilis*), **овсец** (*Avenastrum krylovii*), **типчак** (*Festuca lenensis*), **вострец** (*Elymus caespitosus*), **эфедру** (*Ephedra monosperma*), **чабрец** (*Thymus serpyllum*) и др.

В Верхоянско-Колымской тайге, расположенной в суровой горной стране с высотами до 2 500–3 000 м над ур. моря, к востоку от р. Колыма лесная растительность

почти не встречается. Лесами занято всего 5–10% площади, остальная территория — каменистые россыпи и горные тундры. В поймах рек лески из **ивы-корянки** (*Chosenia macrolepis*) и **ароматического тополя** (*Populus suaveolens*).

В заключение следует отметить, что в Восточной Сибири по совокупности климатических факторов должны были бы расти не хвойные леса, а находиться степи и пустыни. И только наличие вечной мерзлоты позволяет лесам существовать в таком резко континентальном климате. Присутствие в лиственничной тайге в некоторых местообитаниях степных растений как раз и подтверждает правильность такого предположения. Доисторические полупустыни и степи в межледниковые эпохи продвигались далеко на север Якутии. Сейчас от них сохранились лишь жалкие остатки.

Хвойные леса приморских районов Дальнего Востока развиваются в значительно более благоприятных условиях, чем восточно-сибирская тайга. Здесь богаче видовой состав деревьев. Кроме сибирских пород встречается ель аянская (*Picea jezoensis*), пихта белокорая (*Abies nephrolepis*), а на о. Сахалин сахалинская пихта (*A. sachalinensis*). В темнохвойных лесах можно увидеть клёны (*Acer ucurunduense*), бересклет (*Euonymus macroptera*), жимолость, вишню, смородину. По деревьям вьётся лиана актинидия (*Actinidia colomicta*).

Хвойные леса Северной Америки

В Северной Америке хвойные леса занимают обширную территорию от Аляски до Ньюфаундленда, а на тихоокеанском и атлантическом побережье далеко проникают на юг, благодаря горным цепям, где образуют высотный пояс растительности. Хвойные леса на западе и востоке материка различаются по структуре и флористическому составу. В меловом периоде морской пролив, проходивший от нынешнего Гудзонова до современного Мексиканского заливов, делил восток и запад на два континента, которые долгое время развивались самостоятельно, поэтому флора их сильно отличалась друг от друга. Эти различия углубились во время четвертичных оледенений, охвативших восток и не затронувших запад. Да и современные климатические условия на востоке и западе континента неодинаковы. Восток находится под охлаждающим влиянием Гудзонова залива и холодного Лабрадорского течения. Здесь холодный, суровый климат. Запад подвергается воздействию влажных тихоокеанских ветров и отличается более мягким климатом.

Хвойные леса Северной Америки полидоминантные, по общему видовому разнообразию превосходят леса Евразии, состоят из эндемичных елей, пихт, сосен. Так из 50 видов елей 40 растут в Северной Америке, из 40 видов пихт — 30, а из 100 видов сосен в Северной Америке распространены около 80. Кроме этого, здесь обильны виды туи, тсуги, псевдотсуги, торреи. Эти виды встречаются и в лесах Восточной Азии. Этим подчеркивается флористическая связь двух так удалённых друг от друга областей суши. Среди хвойных лесов Северной Америки выделяют: 1) Лесной Калифорнийский район, 2) Западный хвойный район, 3) Центральную канадскую тайгу, 4) Восточную канадскую тайгу.

Лесной Калифорнийский район охватывает большую часть штата Калифорния и тянется вдоль Тихого океана от 43° до 32° с.ш. К океаническому побережью подходят Береговые горы, за Береговым хребтом расположен огромный бассейн р. Сакраменто, за которым поднимается хребет Сьерра-Невада, восточный склон его является

восточной границей района. Вегетационный период длится 210–240 дней. Температуры незначительно изменяются в течение года. Годовая амплитуда не более 5–6 °С. Влажность воздуха высокая. Вдоль Тихого океана на протяжении 600 км от южной границы Орегона до Санта-Крус узкой полосой, не превышающей 30–35 км ширины, тянутся леса из **секвойи вечнозелёной** (*Sequoia sempervirens*), или «красного дерева», названного так из-за красного ствола этого дерева (зона «красного пояса»). Секвойя не поднимается в горы выше 760–900 м над ур. моря и не переходит верхней границы морских туманов, так как она очень требовательна к влажности воздуха и почвы. Деревья, растущие на склонах, обращённых влажным ветрам, перехватывают в год более 1 000 мм влаги, образуемой туманами. Лес как бы купается в постоянных туманах. Эти пышно-развитые леса называют «дождевыми хвойными лесами», или «береговыми».

Лесообразующие породы многочисленны и разнообразны. Наиболее характерные **тсуга** (*Tsuga heterophylla*), или «западный хемлок», **туя** (*Thuja plicata*), или «красный кедр», **псевдотсуга** (*Pseudotsuga taxifolia*), или «дугласова пихта», **пихта великая** (*Abies grandis*), **секвойя вечнозелёная** и **кипарисовик** (*Chamaecyparis lawsoniana*). Из них наиболее гигрофильны ситхинская ель, кипарисовик и секвойя. По берегам рек и речным террасам секвойя образует чистые заросли. По склонам она достигает 70 м высоты и 280 см толщины. В чистых насаждениях деревья до 100 м высотой и 6 м в диаметре. Живёт секвойя до 2 000 лет. Её семена отличаются малой всхожестью, но она легко размножается пнёвой и корневой порослью. По склонам в секвойевых лесах развит обычно густой подлесок, в состав которого входят вечнозелёные: **гаультерия** (*Gaultheria shallon*), **барбарис** (*Mahonia aquifolium*), **земляничное дерево** (*Arbutus menziensis*) и, с опадающей литвой, красивая азалия, **рододендрон западный** (*Rhododendron occidentale*). В кустарничковом и травяном ярусах наряду с вечнозелёными **фиалкой вечнозелёной** (*Viola sempervirens*) и **зимолюбкой зонтичной** (*Chimaphila umbellata*) встречаются изящная нежная орхидея **калипсо северная** (*Calypso borealis*) и травянистый **кизил канадский** (*Cornus canadensis*).

За зоной «красного пояса» вглубь материка расположена зона **смешанных боров**. Леса из **сахарной сосны** (*Pinus lambertiana*), западной **жёлтой сосны** (*P. ponderosa*), **белой пихты** (*Abies concolor*), **псевдотсуги** (*Pseudotsuga taxifolia*) и **ладанного кедра** (*Libocedrus decurrens*) характерны для западных склонов Сьерра-Невада и Береговой цепи. Вегетационный период здесь длится от 180–240 дней, температура в разных частях зоны — от 7 до 16 °С, годовое количество осадков свыше 500 мм. Сахарная сосна хорошо растёт на суглинистых и супесчаных почвах. Её шишки достигают 44–53 см длины при 9–12 см ширины. Семена напоминают кедровые орешки, съедобны. Она светолюбива, имеет тонкую кору, лишена стержневого корня и сильно страдает от пожаров. Западная жёлтая сосна обитает на самых разнообразных грунтах, обладает мощной корневой системой. Боковые корни могут достигать 45 м длины. В лесах хорошо развит второй ярус и подлесок. Характерными формами в них являются **Опулястер**, **шиповник** (*Rosa*), **калина** (*Viburnum*), **смородина** (*Ribes*), **клён** (*Acer glabrum*), **слива** (*Prunus pennsylvanica*), **кизил** (*Cornus amomum*). **Травяной** покров также двуярусный. В верхнем ярусе руководящая роль принадлежит видам из родов **мертенсия** (*Mertensia*), **василистник** (*Thalictrum*), **герань** (*Geranium*), **воронец** (*Actea*), **мелкопестник** (*Erigeron*), **золотая розга** (*Solidago*) и др., а в нижнем из родов **земляника** (*Fragaria*), **фиалка** (*Viola*), **грушанка** (*Pyrola*), **камнеломка** (*Saxifraga*), **гудиера** (*Goodiera*).

Западный хвойный район тянется вдоль тихоокеанского побережья Северной Америки от 42° до 62° с.ш. Благодаря теплomu течению для всего района характерны обильные осадки до 2 000 мм в год и постоянные туманы. Средние январские температуры для северной части района (от 50° с.ш. и севернее) в пределах -10 °С и +2 °С. Средние температуры июля около +15 °С. Все эти условия благоприятствуют пышному развитию древостоя. Здесь встречаются деревья, достигающие 62–90 м высоты и 6 м в диаметре. Древесный полог густой. Подлесок местами представляет собой непроходимые заросли.

Северная и средняя часть района была под ледником. В средней и южной части района между 52° и 43° с.ш. господствует **псевдотсуга**, или дугласова пихта, **ель Энгельмана** (*Picea engelmannii*), растущая в Скалистых горах. В южной части района встречается **сосна жёлтая**, обитающая по сухим склонам от 52° с.ш. и далее на юг до Калифорнии. В подлеске преобладает **гаультерия** (*Gaultheria shallon*) и колючий **эхинопанакс** (*Echinopanax horrdeum*). Травяной покров сильно подавлен из-за пышного развития верхних ярусов, но встречается **кислица оregonская** (*Oxalis oregona*), **копытень** (*Asarum caudatum*), **седмичник широколистный** (*Trientalis latifolia*), **рамишия однобокая** (*Ramischia secunda*) и др. В моховом покрове доминирует плеурозиум Шребера (*Pleurozium schreberi*) и ритидиадельфус (*Rhytidiadelphus lorens*). В северной части района (провинция Британская Колумбия) господство переходит к **елям канадской** и **ситхинской** (*Picea canadensis*, *P. sitchensis*), **пихтам субальпийской**, **великой**, **бальзамической** (*Abies lasiocarpa*, *A. grandis*, *A. balsamica*) и **гемлоку западному** (*Tsuga heterophylla*). На болотах и сухих субстратах обильны **сосны скрученная** и **Банкса** (*Pinus concorta*, *P. banksiana*). В долине р. Юкон в Каскадных горах распространена **сосна Муррея** (*P. murrayana*).

Район примечателен тем, что в Скалистых горах и горах Сьерра-Невада растёт **секвойдендрон гигантский** — «мамонтово дерево», «живое ископаемое» — реликтовое вымирающее растение. Высота этих деревьев может достигать 120 м при диаметре ствола 18 м, возраст насчитывать до 4 000 лет. Кора на стволе 50–60 см толщиной, листья мелкие, низбегающие по стеблю. Молодые побеги голубовато-зелёные, старые — красновато-коричневые. Шишки мелкие, до 8 см длиной, созревают на второй год. Древесина прочная, не поддаётся гниению. Со времен первых землепроходцев деревья хищнически истреблялись. В настоящее время сохранилось около 500 экземпляров растения, и они объявлены заповедными. Деревья образуют леса паркового типа, стоят редко. На западных склонах Сьерра-Невада на высоте 1 500–2 000 м встречается примерно 26 рощиц. А основной массив расположен на территории Йеллоустонского национального парка в штате Вайоминг. Парк площадью 8 500 м², находится между 110–111° з.д. и 44–45° с.ш. на плато высотой 2 100–2 500 м над ур. моря и окаймлён горами, которые поднимаются над ним на 1 000 и более метров. Каждое дерево имеет паспорт. Самые крупные носят собственные имена: «Отец лесов», «Генерал Шерман», «Генерал Грант» и др. «Отец лесов» уже не существует, он достигал 135 м высоты и 12 м в диаметре.

Центрально-канадская тайга занимает большую часть провинции Альберта, большую часть Саскачевана, юго-западную часть Манитобы. Район был под ледником. Климат суровый континентальный. Годовое количество осадков около 600 мм. Разнообразие древесных пород невелико, и он почти лишён эндемичных форм. После отступления ледника заселение шло с юго-востока. В состав древесного полога, высота

которого 15–30 м, входят **ели канадская**, или белая, **чёрная**, **Энгельмана** (*Picea canadensis*, *P. mariana*, *P. engelmanni*), **пихты бальзамическая** и **субальпийская** (*Abies balsamea*, *A. lasiocarpa*), **лиственницы американская** и **Лайелла** (*Larix americana*, *L. lyalli*) **сосны смолистая**, **Банкса** (*Pinus resinosa*, *P. banksiana*) Характерно для этих лесов присутствие **тополя осинообразного** (*Populus tremulides*), **берёзы бумажной** (*Betula papyrifera*) и **тополя бальзамического** (*P. balsamifera*). По берегам водоёмов и болот заросли ольхи (*Alnus tenuifolia*). В лесах значительно развит подлесок и ярус кустарничков. Представителями этого яруса являются **калмия многолистная** (*Kalmia polifolia*), **слива** (*Prunus demissa*), **рододендрон канадский** и **шевердия канадская** (*Scheperdia canadensis*), **брусника**, **голубика**, **гаультерия**. Для травяного покрова ельников характерны **хвощ полевой** (*Equisetum arvense*), **майник канадский** (*Majanthemum canadense*), **кизил канадский**, **одноцветка крупноцветная** (*Moneses uniflora*), **листера северная** (*Listera boreales*), **мертензия**, **грушанки**, **линнея американская**. В борах в травяном и напочвенном покрове доминирует толокнянка, брусника, элимус (*Elymus innovatus*), пелтигера (*Peltigera aptosa*). Северную границу леса образует ель канадская, или белая, ель чёрная и лиственница американская. Леса из белой ели растут на более сухих местах, а ель чёрная предпочитает переувлажнённые или даже заболоченные участки с ковром из сфагнума.

Восточная канадская тайга расположена между 48° и 51° с.ш., охватывает большую часть провинции Онтарио, среднюю полосу провинции Квебек и западную половину Ньюфаундленда и занимает южную часть Канадского щита, представляющего равнину, покатностью обращённую на север и достигающую 300 м высоты. Район был под ледником, оставившим мощные толщи ледниковых отложений. Средние температуры января для различных частей района –10 °С и –16 °С, средняя июля +15 °С и +20 °С. Годовое количество осадков от 600 до 1300 мм. Вегетационный период длится около 4 месяцев. Северная граница района почти полностью совпадает с северной границей распространения белой, или **веймутовой сосны** (*Pinus strobus*). В лесах доминируют несколько видов елей и среди них **ель красная** (*Picea rubra*), **сосна белая** и **смолистая** (*P. resinosa*) и **гемлок восточный**, или **тсуга канадская** (*Tsuga canadensis*). В виде примеси встречается быстро растущая, но низкорослая **сосна Банкса** и **туя западная** (*Thuja occidentalis*).

Таёжные леса Евразии и Северной Америки представляют собой коренную зональную растительность. После уничтожения этих лесов в результате пожаров или сплошных рубок на их месте возникают вторичные мелколиственные леса. Это или березняки, или осинники и ольшаники. На юге таёжный лес постепенно переходит в широколиственный через стадию хвойно-широколиственных, или смешанных лесов, где в нижних ярусах встречаются как таёжные, так и представители широколиственных лесов. На севере таёжные леса переходят в тундру.

ТУНДРА

Севернее зоны хвойных лесов на евразийском и североамериканском континентах циркумполярно располагается зона безлесной полярной тундры, где господствуют низкорослые кустарники, кустарнички, а также споровые растения мхи и лишайники.

Русское название «тундра» или «тундра», как говорят иногда в Восточной Сибири, происходит от финского «tunturi», что обозначает плоскую безлесную вершину. В некоторых местностях, например, на Камчатке, все безлесные места — и вершины гор, и болотистые равнины — называют тундрой или тундрочкой. Но как географическое (ландшафтное) и ботаническое понятие слово «тундра» должно применяться только для обозначения специфического типа северной растительности.

Южная граница тундровой зоны в Евразии проходит на широте 67–70° с.ш. В восточной части Северной Америки тундра находится на более низких широтах от 53° до 45° с.ш. — это восточное побережье Лабрадора и Ньюфаундленда. Что касается южного полушария, то оно почти лишено растительности, аналогичной тундровой. Дело в том, что южная граница распространения леса проходит на значительно более низких широтах, чем в северном полушарии. Она захватывает южную оконечность Южной Америки, находящейся на 56° ю.ш., севернее Фолклендских о-вов; в южной Атлантике граница идёт примерно по 40° ю.ш., а в Индийском океане даже по 38-й параллели (между о-вами Сен-Поль и о. Амстердам), далее вдоль 53° ю.ш., южнее о. Окленд и к 49° ю.ш. севернее Антиподов. Причины, определяющие крайнее распространение леса в Северном и Южном полушариях, разные. В Северном полушарии это, главным образом, недостаток тепла и связанный с ним комплекс почвенно-эдафических условий. Здесь северная граница леса, или другими словами, южная граница тундры, совпадает с изотермами июля +10 ... +14 °С, за пределами которых лес не растёт (для корней древесных пород оказывается недоступной холодная вода тундровых почв). Ведущим фактором существования древесной растительности в лесной зоне — это высокая влажность почвы, в тундровой — низкая температура почвы. В Южном полушарии при ярко выраженном океаническом климате и небольших размерах островов, по-видимому, очень большую роль в развитии растительности, внешне напоминающей тундровую, играют сильные ветры.

Таким образом, растительность, лежащая за пределами границы леса, в Северном и Южном полушариях не эквивалентна. Растительность, которую называют «тундрой» характерна именно для циркумполярных областей Евразии и Северной Америки, т.е. для Северного полушария, и не имеет аналогов в Южном. Хотя некоторые исследователи и говорят об «антарктических тундрах», видимо, этого термина следует избегать.

В России тундры занимают 3 116 500 км² всей территории страны и по размерам площади находятся на втором месте после лесов. Южная граница тундровой зоны в пределах России идёт от низовий р. Тулома и р. Поной на Колыском п-ове, через Белое море, захватывает южную часть п-ова Канин, далее идёт по полярному кругу (около 67°) до Нарьян-Мара – на Салехард – к низовьям р. Таз — р. Енисей близ устья р. Хантайка (69°), захватывает северную часть Средне-Сибирского плато (горные лесотундры), выходя на равнинах далее всего на север к устью р. Хатанга, пересекает Анабар несколько севернее 72° — проходит к дельте р. Лена – р. Индигирка (70°) — на Нижне-Колымск – к верхнему течению р. Анадырь, проходит по восточному склону Колымского хребта – к г. Гижигинск на р. Гижига – и далее к заливу Корфа на Камчатке. Обширные горные области, сплошными массивами протянувшиеся к востоку от рек Яна и Индигирка и на юг до Охотского моря, покрыты горной лесотундрой (Верхоянский хр., хр. Черского, Юкагирское плоскогорье, Колымский хр. (Гыдан), Анадырский хр. и Анадырское плоскогорье).

Климатические и экологические особенности зоны. Тундру можно охарактеризовать как страну холода. Лето короткое (2–3 месяца), прохладное, заморозки возможны на протяжении всего вегетационного периода. Средняя температура июля не превышает $+14\text{ }^{\circ}\text{C}$. Вегетация наступает необычайно интенсивно и бурно, так как листовые и цветочные почки закладываются ещё в предыдущий год и оживают с наступлением тепла буквально в течение нескольких часов, максимум в 2–3 дня. Июльские изотермы $+10 \dots +14\text{ }^{\circ}\text{C}$ большей частью совпадают с полярными пределами лесной зоны. Холодная и суровая зима с температурами $-48 \dots -50\text{ }^{\circ}\text{C}$ продолжается 8–9 месяцев. Годовая норма осадков 200–250 мм, как в пустыне, только в европейской части, в более влажной приморской тундре, выпадает около 400 мм. Максимум осадков приходится на вторую половину лета (август). Сильных ливней не бывает, обычно идёт мелкий дождь («моросит», или «бусит», как говорят на Камчатке). В тундре около р. Енисей из каждых двух дней один — с дождём. Снег падает во всех месяцах, реже всего в августе, однако его мало, да и это ничтожное количество сдувается ветрами в понижения. Почва, не покрытая снегом, сильно промерзает, отсюда мощное развитие многолетней (вечной) мерзлоты. Средняя толщина снегового покрова в европейской тундре около 50 см, в Якутии всего 25 см. Одна из особенностей тундры — это сильнейшие ветры, скорость которых может достигать 10–40 м/сек. Сила ветра так велика, что сбивает людей с ног. Снежная пыль застилает всё вокруг, теряется всякая видимость. Особенно сильные ветры наблюдаются в прибрежных частях тундры (Ямал, низовья Енисея, тундры Восточной Сибири). Слабый снеговой покров, жестокие зимние морозы ведут к глубокому промерзанию почвы. В некоторых районах Большеземельской тундры, по наблюдениям Б.Н. Городкова, мёрзлый горизонт достигает 30 м. Глубина залегания вечной мерзлоты зависит и от рельефа местности. Сильный уклон вызывает интенсивный ток почвенной влаги, и уровень вечной мерзлоты опускается вглубь. В связи с этим по склонам речных долин горизонт вечной мерзлоты располагается обычно глубже, чем на водоразделах. Летом мерзлота сверху оттаивает, причём глубина оттаивания зависит от физических свойств субстрата: на водопроницаемых песках мерзлота к концу лета оттаивает на 1,5 м и глубже; на глине до 1–1,2 м, а торф из-за своей плохой теплопроводности — всего на 35–40 см. Вечная мерзлота оказывает огромное влияние на вышележащие слои почвы: она охлаждает почву, не позволяет талой воде просачиваться вглубь, способствует застаиванию воды и процессам заболачивания. Благодаря мерзлоте, летом, несмотря на сравнительно небольшое количество осадков почва всегда остаётся влажной. Другой особенностью тундры являются своеобразные условия освещения. С одной стороны, благодаря тому, что солнце стоит низко и лучи его падают под небольшим углом, интенсивность освещения слабая. Кроме того, частая облачность и туманы также ослабляют силу света. А с другой стороны, летом в тундре полярный день. Солнце светит круглые сутки, и, соответственно, растения могут ассимилировать все 24 часа. Это обеспечивает довольно высокую интенсивность фотосинтеза, особенно в приземных слоях, где температура выше окружающего воздуха. Наблюдения В.Н. Сукачёва в Карской тундре в середине июля показали, как изменяется температура в зависимости от высоты и глубины над поверхностью почвы. Если на воздухе на высоте 1 м температура была $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$, то на поверхности почвы — $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$, на глубине 10 см — $+13\text{ }^{\circ}\text{C}$, на глубине 20 см — $+9\text{ }^{\circ}\text{C}$, а на глубине 40 см — $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (была уже вечная мерзлота). Таким образом, близ поверхности почвы растения не так сильно страдают от недостатка тепла. Своеобразие светового

режима в тундрах ведёт к тому, что здесь обитают растения длинного дня, т.е. такие виды, которые способны цвести и плодоносить в условиях продолжительного ежесуточного освещения. Обычно у таких растений не образуются запасающие органы (клубни, луковицы, запасающие корневища). Поэтому растения с мясистыми запасающими органами для тундры не характерны. Свет на севере более богат лучами ультрафиолетового спектра (этим он приближается к освещению верхних поясов гор), чем в средних широтах (47–54°), что можно объяснить прозрачностью воздуха в тундре и отсутствием пыли. Такое качество света для растительности тундр фактор положительный, ибо ультрафиолетовые лучи химически более активны, что способствует интенсивному обмену веществ в организме растений и накоплению в них витаминов и запасных веществ.

Растительность тундры характеризуется определёнными чертами. Отсутствие деревьев — один из существенных признаков тундры. По поводу безлесия тундры было высказано множество гипотез. Одни исследователи (Л. Шренк, 1854) видели главную причину безлесия в наличии длинных и морозных зим с сильными и сухими ветрами. А. Миддендорф (1864) особое значение придавал летним, холодным и влажным, ветрам, дующим с Ледовитого океана. А. Гризбах (1874) видел причину в недостатке тепла на севере, непродолжительности вегетационного периода, так как древесные породы требовательны к солнечной теплоте и влажности почвы. По-видимому, решающее значение имеет нарушение баланса влаги. Потеря влаги в результате транспирации превышает поступление её за счёт деятельности корней. Эта точка зрения финского исследователя Чильмана (F. Kjellman, 1883) в настоящее время общепризнанная. Он считал критическим периодом зиму, когда побеги продолжают испарять воду, а деятельность корней, находящихся в промёрзшем грунте, полностью прекращается. Однако известный советский ботаник, один из основателей советского научного тундроведения Б.Н. Городков (1929), также видел основную причину безлесия тундры в нарушении баланса влаги, но критическим периодом считал лето, когда во время вегетации наблюдается физиологическая сухость. В последнее время большое внимание исследователи уделяют вопросам плодоношения деревьев на их крайнем северном пределе и всхожести семян. Семенные годы редки, деревья часто не дают полноценных всхожих семян, поэтому лес в тундре не возобновляется. Древесные сообщества близ границы леса часто состоят из одновозрастных деревьев одного вида. У сосны в Северной Европе могут оказаться промежутки в классах возрастов до 100 лет. На основании этих фактов пришли к выводу, что (не учитывая воздействие человека) на северной границе леса наблюдается значительная динамика наступления и отступления леса. В Лапландии сосновый лес надвигается на тундру, заходя местами за прежнюю границу леса, которая была образована берёзой. В настоящее время русские, финские, шведские учёные доказали, что на отдельных участках граница леса обусловлена экологическими причинами и зависит от видов деревьев, образующих эту границу.

Рассматривая все соображения, приводимые исследователями, может быть, следует признать, что не один какой-нибудь фактор, а вся совокупность их в той или иной мере повинна в безлесии тундровой зоны. И наличие вечной мерзлоты в почве, оттаивающей на ничтожную глубину и снабжающей корни растений только холодной, плохо усваиваемой влагой, и круглосуточное освещение, и сильные ветры, повышающие испарение, и низкие температуры, и краткость лета, и высокая относительная влажность воздуха — всё это является неотъемлемыми свойствами тундры и характеризу-

ет её биогеографические особенности.

Следующая особенность тундры — это малоярусное сложение сообществ. Обычно выделяется один-два или три яруса высотой не более 1 м. Иногда плодовые тела шляпочных грибов выходят в первый ярус, достигающий 10–15 см.

В тундре значительная роль принадлежит споровым растениям — мхам, плаунам и лишайникам, а не цветковым. Мы обычно привыкли к тому, что мхи и лишайники в растительных сообществах играют подчинённую роль и составляют напочвенный покров из теневыносливых видов, живущих под защитой древесного полога.

В тундре же в роли подчинённых, зависимых видов оказываются цветковые. На Новой Земле цветковых насчитывается 208 видов, а лишайников — 500; в Гренландии цветковых — 300, мхов — 600, лишайников — 300 и пресноводных водорослей — 975 видов.

Господствующими жизненными формами цветковых являются кустарники, кустарнички и травянистые многолетники. Отсутствуют однолетники и почти нет клубневых и луковичных растений. Среди кустарников и кустарничков выделяют: а) виды вечнозелёные с мелкими твёрдыми полусвёрнутыми листьями (эрикоидный тип), густо покрывающими стебель (рис. 316) — это **багульник болотный** (*Ledum palustre*), **водяника черная** (*Empetrum nigrum*), **лойзелерия** (*Loiseleria procumbens*), **филлодоце** (*Phyllodoce taxifolia*), **кассиопе** (*Cassiope tetragona*); б) вечнозелёные с широкими кожистыми толстоватыми листьями. Сюда относятся **брусника**, **андромеда** (*Andromeda polifolia*), **кассандра** (*Cassandra calyculata*), **клюква** (*Oxycoccus palustris*). Наличие зимующих листьев сохраняет расход пластических веществ на их весеннее развитие, позволяет скорее начать фотосинтез, и зимующие листья часто запасают углеводы для весеннего роста; и, наконец, в) летнезелёные листопадные кустарнички: **куропаточья трава** (*Dryas octopetula*), **толокнянка** (*Arctous alpina*), **голубика**, **черника**, **карликовая берёзка** (*Betula nana*), арктические **ивы** (*Salix polaris*) (рис. 317). У этих приземистых растений листья типичных мезофитов с сильной антоциановой (тёмной) окраской. Липмаа (1929) отмечает, что накопление антоциана у растений северной Скандинавии улучшает их тепловой режим.

Травянистые растения тундры отличаются разнообразием морфологического строения в связи с экологическими особенностями тундры.

1. Среди растений выделяют **подушковидные** формы. Такая форма получается потому, что рост побегов вверх очень ограничен из-за сильных холодных ветров, недостатка доступной воды и заменяется многократно повторным ветвлением их при основании (рис. 318). Побеги, находящиеся в плотной подушке, защищены от ветра, их не продувает. Теплоёмкость подушек заметно больше, чем почвы, в подушках намного теплее. Падающий на них летом снег тает быстрее, чем рядом на голой земле, и

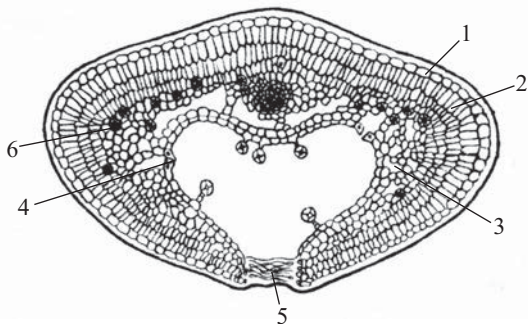


Рис. 316. Эрикоидный лист. Строение листа водяники чёрной (*Empetrum nigrum*). 1 — верхний эпидермис с толстой кутикулой; 2 — палисадная ткань; 3 — губчатая ткань; 4 — нижний эпидермис с устьицами и желёзками; 5 — закрытый волосками вход в полость свёрнутого листа; 6 — друзы. По: Шенников, 1950.



Рис. 317. Полярная ива (*Salix polaris*), в натуральную величину. По: Шенников, 1950.

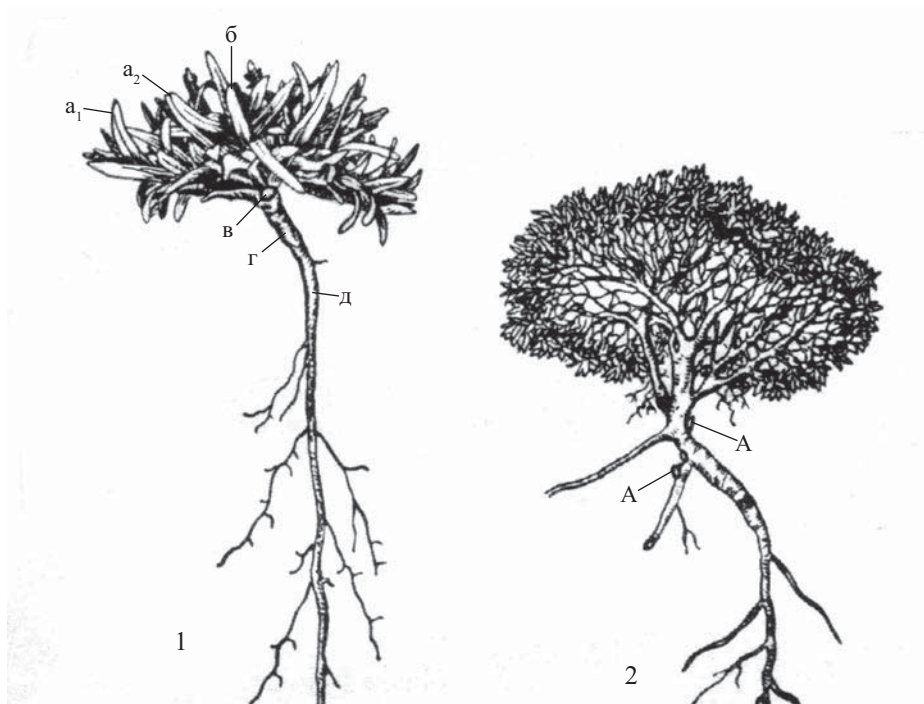


Рис. 318. Подушечная форма роста *Silene acaulis*: 1 — молодое растение: а₁, а₂ — боковые побеги, б — верхушечный побег, в — боковая почка, г — корневая шейка, д — корень; 2 — схема ветвления старого растения: А — почки. По: Шенников, 1950.

вода впитывается в подушку и сохраняется в ней. Почва под подушкой теплее и влажнее.

2. Травянистые многолетники характеризуются **низкорослостью**. Часто это розеточные растения, высота которых от 1 до 20 см (рис. 319) Такой карликовый рост связан с особенностями воздушной среды. В приземном слое воздуха углекислого

газа содержится больше, чем в окружающей среде. Поверхность почвы нагревается сильнее, температура приземного слоя повышена, и тем самым близ поверхности земли создаётся более благоприятный тепловой и воздушный режим для развития растений. Карликовый рост связан также с глубиной снежного покрова и со световым режимом (свет, как известно, уменьшает рост). Нахождение растений в моховом покрове и в рыхлой торфяно-моховой дернине предохраняет растения от вымерзания зимой. Наиболее чувствительны к низким температурам цветки, затем листья и неодревесневшие стебли. Устойчивы к отрицательным температурам почки возобновления, защищённые старыми листьями и прилистниками.

3. Зацветает тундра обычно дружно. **Цветки** очень **крупные** по сравнению с самим растением, ярко окрашенные — белые, жёлтые, малиновые, оранжевые, голубые. Чашелистики тёмноокрашенные, сильно опушённые. Цветоносные побеги часто безлистные (стрелки) или с очень мелкими листьями.

4. Ещё одной особенностью тундровых растений является **неравномерное нагревание** различных **органов** растений. Наибольшая температура наблюдается в органах, расположенных близ поверхности почвы (розеточные листья) и зависит от одностороннего нагрева солнечными лучами (рис. 320), направления ветра (ветер снижает нагрев) и прямой солнечной радиации. В солнечные дни температура листьев и других органов растений на несколько градусов превышает температуру прилежащего слоя воздуха, в пасмурные дни температура листьев, цветков может опускаться ниже температуры окружающего воздуха. Тёмноокрашенные цветки нагреваются сильнее, чем цветки со светлой окраской. Опушение способствует быстрому развитию бутонов, цветков и созреванию семян.

Размножаются цветковые растения тундры в основном **вегетативно**, возможно и семенное размножение, однако большая часть появившихся проростков гибнет. Но для некоторых тундровых растений характерно живорождение, например, у горца живородящего нижние цветки в соцветии превращены в луковички-почки, с помощью которых и происходит размножение.



Рис. 319. Кедровый стланик (*Pinus pumila*) и арктический шпалерный кустарничек курупаточья трава (*Dryas punctata*). По: Горышина, 1979.

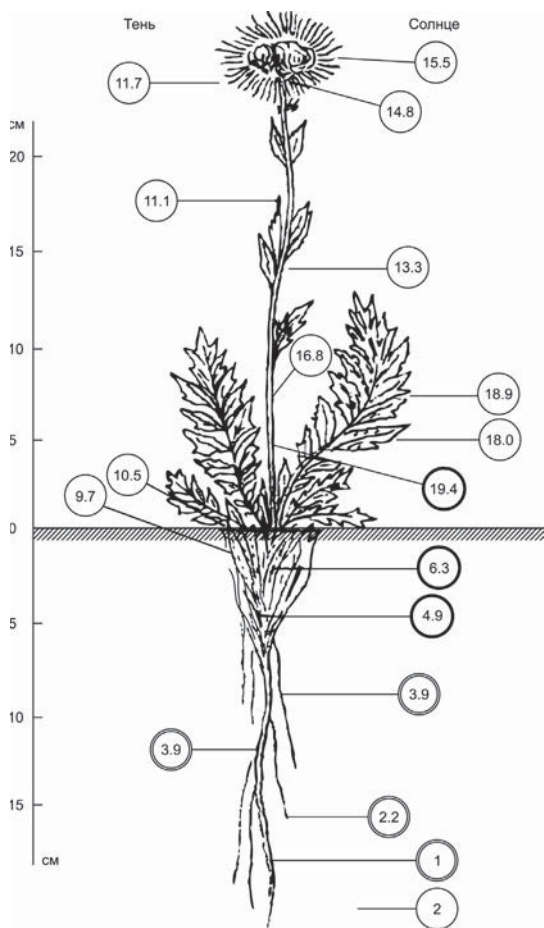


Рис. 320. Температура в различных частях растения (*Novosieversia gracialis*) и в некоторых точках окружающей среды (12 июля 1955 г., 10 ч 15 мин). Цифры в двойном кружке — измерения с проколом ткани. По: Тихомиров, 1963, изменено.

замедлены, и в аккумулятивном почвенном горизонте (A_1) вместо образования гумуса начинают преобладать явления обугливания и оторфовывания растительных остатков. Образованию торфа на сухих тундрах междуречий способствуют сезонные заболачивания (весенние и осенние). Наличие торфянистого горизонта по незаболоченным междуречьям является одной из характернейших особенностей тундровых почв.

Широтное протяжение тундровой зоны составляет 6–8 географических градусов, т.е. 600–800 км. На этом основании зону нельзя рассматривать как единое и однородное целое, и при движении с юга на север замечаются изменения, которые заставляют ботанико-географов расчленять её на ряд более узких широтных полос или подзон. Наиболее широко принято деление, предложенное Б.Н. Городковым. С юга на север выделяют четыре подзоны: **лесотундру**, **кустарниковую (кустарничковую)**,

Если обратить внимание на **морфологическую и анатомическую структуру листьев** у цветковых, то хорошо будут видны следующие особенности: небольшие размеры листьев (малые размеры листьев компенсируются их большим числом), полузвёрнутость листьев вдоль, нижней стороной внутрь, сильный восковой налёт, опушение листьев снизу, толстая кутикула, толстостенная верхняя эпидерма, плотная столбчатая ткань, большая рыхлость и толщина губчатой ткани с очень крупными межклетниками, слабое развитие механической ткани, умеренное жилкование и небольшое число устьиц. Судя по перечисленным признакам, тундровые растения сочетают резко выраженную ксероморфную структуру с чертами гигроморфной, что, видимо, связано с большой влажностью припочвенного слоя воздуха. Растения, приспособленные к влажным и холодным местообитаниям в северных широтах или высоко в горах, называются **психрофитами**. Растения, приспособленные к холодным, но физически сухим местообитаниям, называются **криофитами**. Резких границ между этими типами нет.

Вследствие низких температур почвы и воздуха бактериальные процессы гниения в нижних отмирающих частях моховой дернины сильно за-

мохово-лишайниковую и арктическую тундру. Кроме широтного расчленения, тундровую зону принято делить меридианально на три неравных части: западную приморскую, континентальную и восточную приморскую. Границей западной тундры служит п-ов Ямал и Тазовая губа, а рубежом между континентальной и восточной — устье р. Индигирка.

Лесотундра представляет собой переходную полосу к типичной тундре от редколесий зоны хвойных лесов и отличается распространением по водоразделам специфической тундровой формации — **пятнистых тундр**. Пятнистые тундры характеризуются присутствием голых, лишённых всякой растительности пятен из полужидкого глинистого грунта. Величина пятен различна, от 10–20 см до 2–3 м в диаметре. Эти голые пятна занимают до 40–45% всей площади. Между пятнами находятся кустарники, лишайники, реже мхи. Появление пятнистых тундр связывают с неравномерным замерзанием грунтов-пльвунов. Замерзающий пльвун стеснён близким уровнем вечной мерзлоты, а сверху замёрзшим слоем почвы. Замерзающий пльвун расширяется и разрывает хрупкий небольшой толщины верхний замёрзший дерновинно-почвенный слой. Жидкая масса выливается наружу, погребая растительность и образуя голые пятна, лишённые растительного покрова. Получаются как бы своего рода «грязевые вулканчики», которые заливают жидким пльвущим суглинком участки тундры. Эта теория пльвуна сейчас общепризнанная, была разработана В.Н. Сукачёвым. Пятнистые тундры встречаются по всей зоне от лесотундры до арктических пустынь и являются интразональным сообществом. Итак, наличие пятнистых участков отличает лесотундру от редколесий зоны хвойных лесов. Другое отличие лесотундры от лесных редколесий — замена на водоразделах сфагновых болот северными гипновыми. Сфагнум относительно теплолюбив и в тундрах встречается редко, зато гипновые мхи (дикранум, гилокомиум, политрихум) на севере довольно широко представлены.

Северная граница леса довольно извилистая, очень изрезанная. По долинам больших рек и другим защищённым местам, особенно в континентальной тундре Сибири, леса далеко вдаются на север (правило Миддендорфа). На р. Хатанга лес достигает $72^{\circ}30'$, на р. Оленёк — $71^{\circ}23'$, на р. Лена — 72° , а при основании п-ова Камчатка последние деревья встречаются на широте 59° , у Тазовской губы на 64° с.ш. Здесь действует ряд причин, но главная из них — это благоприятные эдафические условия, создающиеся в связи с дренирующим влиянием рек, где уровень вечной мерзлоты (особенно на песчаном аллювии) понижается. Почва и воздух речных долин лучше прогреваются. Северную границу леса с запада на восток образуют разные древесные породы. В Норвегии это сосна обыкновенная и берёза извилистая (*Pinus silvestris*, *Betula tortuosa*); на Кольском п-ове — берёзовые леса из двух видов берёзы, извилистой и Кузмичёва (*B. kusmisscheffii*), достигающих своими искривлёнными стволами высоты 3–5 м. От Белого моря до Полярного Урала граница образована елью сибирской (*Picea obovata*) высотой 5–10 м; от Урала до Енисея господствует лиственница сибирская (*Larix sibirica*); от Енисея до верховьев р. Анадырь распространена лиственница даурская (*L. dahurica*), а на северо-востоке Азии (Чукотка, Камчатка) северный рубеж представлен лиственными породами: тополем ароматическим (*Populus suaveolens*), ивой-корейкой (*Chosenia macrolepis*) и берёзой Каяндера (*Betula cajanderi*). В Северной Америке — это ели чёрная и канадская (*Picea mariana*, *P. canadensis*).

В лесотундре древостой сильно разрежен и угнетён. Извилистые и искривлённые стволы деревьев высотой 3–8 м отстоят друг от друга на десятки метров (рис. 321). У



Рис. 321. Лесотундра. Большая Самоедская тундра. По: Ильинский, 1937.

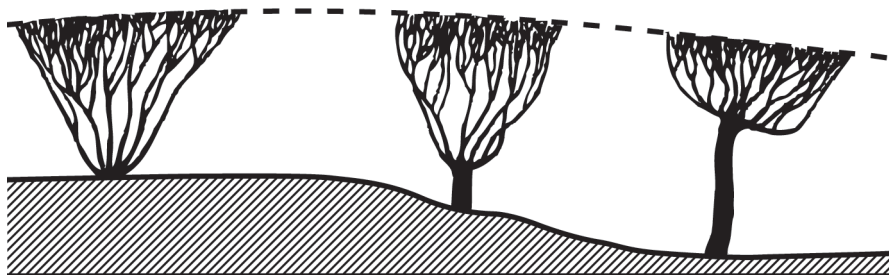


Рис. 322. Столовые формы деревьев и кустарников. По: Горышина, 1979, изменено.

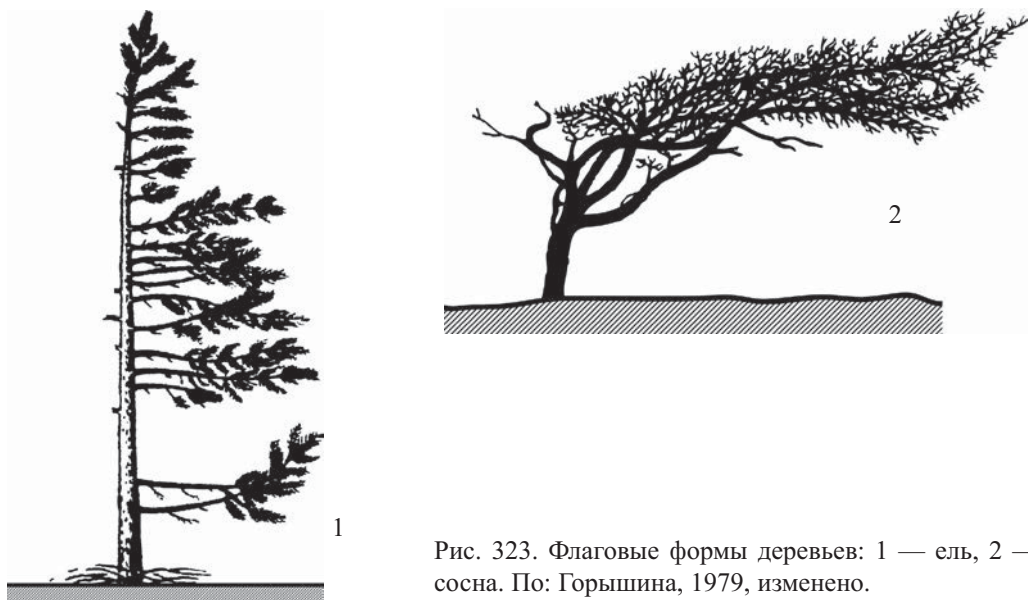


Рис. 323. Флаговые формы деревьев: 1 — ель, 2 — сосна. По: Горышина, 1979, изменено.

редко стоящих деревьев поверхностная корневая система, развивающаяся в верхнем слое почвы не глубже 10–20 см и распространяющаяся не вглубь, а вширь. Таким образом, каждое дерево обладает обширной площадью питания и водоснабжения, что

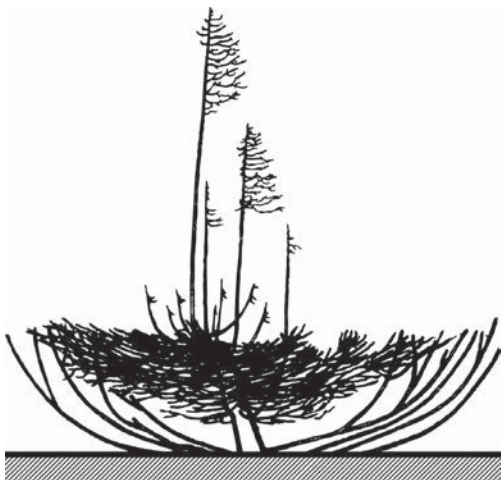


Рис. 324. Дерево в «юбке». По: Горышина, 1979, изменено.

механическое воздействие ветра), в результате чего образуется флаговая крона. Двурусные кроны деревьев (деревья «в юбке») также формируются под влиянием ветра и снега. Часть кроны, растущая под защитой снегового покрова, имеет нормальные ветви, выше этого уровня, на высоте 1,2–2 м, ствол лишён ветвей от шлифовки ледяными снеговыми частицами, которые несутся с огромной скоростью над поверхностью снега, не выше 2 м от неё. Будучи прикрыты отмершими ветвями, деревья перерастают эту зону и развивают крону вверху над ней, в результате чего и появляются двурусные формы.

создаёт относительную конкуренцию друг с другом из-за места. Это вызывает гибель части деревьев и разреженность остающихся. Изуродованные и как бы подстриженные на высоте снегового покрова деревья теряют свои ветви в результате иссушающего действия ветра и снеговой коррозии. Образуются «столовые формы» деревьев. Действием ветра и снега обусловлены флаговые и двурусные кроны деревьев (рис. 322, 323, 324). При сильных ветрах одного и того же направления ветви кроны лучше растут на подветренной стороне (по ветру), и хуже, а нередко и совсем прекращают рост, на наветренной стороне. А во время зимних метелей ветер шлифует стволы и ветви твёрдыми снеговыми частицами (меха-



Рис. 325. Крупнобугристая тундра. По: Вальтер, 1974.



Рис. 326. Кочкарное болото. По: Жизнь растений, 1974.

В лесотундре обычно выделяется **древесный, кустарниковый, травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы**. Численность флоры близка к 400–450 видам. В **кустарниковом ярусе** присутствуют **карликовая и извилистая берёзы** (кустарниковые заросли тундровых берёз называются ерниками), **можжевельник**, а на востоке **ольховник**. Среди **кустарничков брусника, голубика, водяника, морошка**. В наземном покрове господствуют **зелёные мхи и лишайники (кладония и цетрария)**. В лесотундре широко распространены болота. Западнее Полярного Урала на водоразделах болота представлены крупнобугристым комплексом (рис. 325). Он состоит из чередования мощных, мерзлых внутри, бугров до 3–5 м высотой. На буграх растут сфагнумы ленский (*Sphagnum lenense*) и бурый (*S. fuscum*); на юге — с примесью зелёных мхов и лишайников. Над ними ярус кустарников и кустарничков (берёзовый ерник, багульник, водяника, голубика и др.). В понижениях между буграми зеленомоховые болота. Бугор образуется в результате выпячивания минерального субстрата при замерзании воды. Внутри бугра имеется минеральное ядро. Высота бугров зависит от мощности торфяника. В европейской части бугры более крупные, в Западной Сибири они ниже и участки верховых торфяников становятся плоско- или мелкобугристыми. На крайнем северо-востоке бугристая тундра заменена болотистой кочкарной (рис. 326).

Типичная или кустарниковая тундра наиболее обширная подзона, флористический состав насчитывает 200–250 видов. Хорошо выделяются три яруса: кустарниковый, травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый. Этот тип растительности развивается на склонах холмов, чаще при их основании, где сильные наносы снега предохраняют растения от сильных ветров (рис. 327). Зимой эти заросли совершенно погребены под снегом, а то, что выдаётся из-под снега, аккуратно подстригается морозом и ветром, так что летом ни одна веточка не торчит из густых кустарниковых шпалер; высота их от 25 до 50 см, она определяется высотой снегового покрова. Флористический состав западных и восточных участков различается. На западе на междуречьях наблюдаются ерничково-ивняковые сообщества: **карликовая берёза (*Betula nana*)** и **карликовые ивы: круглолистная, полярная, травянистая, ледниковая (*Salix rotundifolia, S. polaris, S. herbacea, S. reticulata*)**, а по речным долинам и окраи-



Рис. 327. Кустарниковая тундра. По: Ильинский, 1937.

нам болот более **крупные ивы**: **шерстистая, сизая, лапарская, филиколистная** (*S. lanata*, *S. glauca*, *S. lapponum*, *S. phylicifolia*). К востоку от Оби карликовая берёзка замещается клейкой (*B. exilis*). К востоку от Енисея основу кустарниковых зарослей составляют ивняки (*S. pulchra*, *S. baicalensis*), а из ерников **берёзка клейкая** и **Миддендорфа** (*B. middendorffii*). В тундрах Чукотки и Анадыря к ним прибавляется **кедровый стланец** (*Pinus pumila*). Из кустарничков встречается **голубика, брусника, водяника** или шикша, **клюква, багульник, толокнянка альпийская, филлодоце, касиопе**. Среди трав преобладает **мак подушковидный** (*Papaver pulvinatum*), **дриада точечная** (*Dryas punctata*), **осоки, злаки**; в напочвенном покрове зелёные гипновые мхи, лишайников мало. Восточнее р. Лена кустарничковые тундры сменяются **кочкарной**. Поверхность такой тундры образована плотными кочками **пушицы** (*Eriophorum vaginatum*) и **осоки** (*Carex soczavaeana*). Высота кочек 30–60 см и занимают они 30–50% площади. Вокруг кочек выделяются кольцеобразные голые пятна до 1 м в диаметре, что связано с пльвунными явлениями и эрозией почвы (пятнистые тундры). Здесь также встречается клейкая берёзка, багульник, голубика, брусника, а на юге княженика (*Rubus arcticus*). В моховом покрове обильны зелёные мхи (аулякомиум, дикранум, политрихум) и сфагны ленский и балтийский (*Sphagnum lenense*, *S. balticum*).

Мохово-лишайниковая тундра расположена ещё севернее, там, где нет устойчивого снегового покрова. Рельеф бугристый с пльвунными явлениями. С водоразделов исчезают кустарники и сохраняются только в западинах. Господствуют разнообразные зелёные гипновые мхи, аулякомия (*Aulacomnium turgidum*), **дикрановые** (*Dicranum elongatum*), **гилокомиевые** (*Hylocomium alascanum*), **ракомитриевые** (*Rhacomitrium canescens*), а также **политриховые** (*Polytrichum hyperboreum*) и **печёночники** (*Ptilidium ciliare*). Из лишайников представлены кустистые **кладония** и **цетрария**. Редко встречаются травы: **осока гиперборейская** (*Carex hyperborea*), **мятлик арктический** (*Poa arcticum*), **горец живородящий** (*Polygonatum viviparum*), **куропаточья трава восьмилепестная** (*Dryas octopetala*). Из кустарничков мелкие ивы, голубика, брусника. На песчаных грунтах распространены лишайниковые тундры, занимающие около

9% площади тундровой зоны. Географически они подразделяются на западные и восточные. До р. Енисей господствуют ягельные тундры (кустистые кладонии и исландская цетрария). В восточной части Таймыра и полярной Якутии доминируют алекториевые (*Alectoria ochroleuca*) и цетрариевые (*Cetraria cuculata*) тундры, которые легко переносят бесснежные зимы и сильные морозы, губительные для ягеля. Ягель требователен к глубокому снежному покрову, потому и распространён в западной тундре, где ощущается влияние влажных ветров Атлантики. Ягель — основной зимний подножный корм оленей, имеющий большое значение для оленеводства, и западные территории представляют собой олени пастбища. Основное поголовье оленей находится западнее Таймыра; в арктической Якутии олени отсутствуют. Лишайники очень медленно растут. Прирост за год в разных подзонах составляет от 4–6 мм до 2–3 и 1–2 мм. После стравливания лишайниковые пастбища возобновляются в среднем 15–30 лет и потому вторично они должны посещаться не раньше, чем через 15 лет. Олени — преимущественно древесоядные, а не травоядные животные, и летом кормом им служат ветви, листья и молодые побеги полярной берёзки и ивняков и реже осока, пушица и злаки.

Арктическая, или полигональная, тундра располагается по северной окраине тундровой зоны, где климат ещё более суровый, с постоянно низкими температурами и коротким вегетационным периодом. Снеговой покров неглубокий. Полигональной тундра называется потому, что в связи с тонким снежным покровом, сильными зимними ветрами и морозами происходит растрескивание почвы на многоугольные площадки разной величины, твёрдые, как камень, и не заселённые ни одним растением. Они сосредоточены только по трещинам между многоугольными площадками и образуют сложный узор, придающий своеобразный вид всей тундре. Характерным признаком арктической тундры является отсутствие кустарниковых группировок. Флористический состав беден и представлен 35–50 видами. Растения располагаются отдельными рассеянными группами и дерновинами, оставляя большие пространства голой обнажённой почвы. Наиболее распространены злаки: **лисохвост** (*Alopecurus alpinus*), **щучка** (*Deschampsia arctica*), **фиппсия** (*Phippsia algida*); **осоки** (*Carex rigida*, *C. rupestris*) и мелкие красочно цветущие двудольные: **полярный мак** (*Papaver radicum*), **незабудка альпийская** (*Myosotis alpestris*), среди которых **камнеломка дернистая** и **супротивнолистая** (*Saxifraga caespitosa*, *S. oppositifolia*), **незабудочник мохнатый** (*Eritrichium villosum*), **смолёвка бесстебельная** (*Silene acaulis*) образуют подушки из тесно сближенных стебельков. Господствуют криофиты. Из лишайников преобладают кустистые алектория (*Alectoria*), стереокаулон (*Stereocaulon*), цетрария (*Cetraria*), но кладонии отсутствуют. Очень мало мхов, и они располагаются вместе с цветковыми во влажных ложбинках трещин. Это в основном дикрановые и политриховые мхи.

С запада на восток арктическая тундра меняется. Западной приморской тундре свойственен полигональный тип. Для континентального Центрально-Сибирского района характерны дриадовые и моховые группировки; на северо-востоке Азии, где климат несколько смягчён влажностью, образуются влажные и голые щебнисто-глинистые пятна. Более 60% площади в этой подзоне занимают заливные луга, низменные болота и тундровые озёра в различных стадиях зарастания. Низинные болота имеют полигональное строение с многоугольными площадками, разбитыми глубокими трещинами с невысокими валиками по краям. Весной внутри них скапливается вода, летом же болота настолько просыхают, что по ним можно ходить. Осенью они вновь пропиты-

ваются водой. Болота образованы зелёными гипновыми мхами. Сфагны почти не встречаются. Цветковые представлены осоками (*Carex rariflora*, *C. rotundata*), пушицами (*Eriophorum russeolum*, *E. angustifolium*) и болотными двудольными: калужницей (*Caltha palustris*), сабельником (*Comarum palustre*), нарциссой (*Nardosmia trigida*). Украшением болот являются виды мытника с розовыми (*Pedicularis palustris*) или жёлтыми цветками (*P. lapponum*). На участках, заливаемых морской солёной водой, растут специфические солончаковые растения: мясистое гвоздичное — аммодения (*Ammodenia peploides*) и атлантический приморский подорожник (*Plantago maritima*).

Арктические пустыни расположены на островах Ледовитого океана: северный остров Новой Земли, архипелаг Франца-Иосифа, Северная Земля, часть Новосибирских о-вов и о. Геральда. Средняя температура июля не превышает 0 °С. Растения представлены отдельными дерновинками на свободных от льда участках суши (на скалах, каменистых россыпях). Во флоре преобладают **накипные лишайники**, ракомитриевые мхи и гриммия. Из цветковых **полярные крупка и маки**, некоторые **осоки** и **злаки**. Почв нет, всюду полярные поверхностные образования — каменистые полигональные структуры.

История флоры. В формировании сообществ Арктики и их флористического состава большую роль сыграло четвертичное оледенение. В течение ледникового периода большая часть Европы, Западной Сибири и Северной Америки была под сплошным ледниковым покровом. Ледник и послеледниковая бореальная трансгрессия покрывали огромные площади равнинной территории. Но Восточная Сибирь и крайний северо-запад Америки оставались свободными от ледникового панциря. Здесь уже с позднечетвертичного времени существовала тундровая зона. В послеледниковую эпоху территорию, освободившуюся ото льда, стали заселять растения. Это были виды средневропейских гор, оттеснённые мощным ледником в долины и потянувшиеся за тающим ледником на север; растения северных окраин лесной зоны, мигрирующие в высокие широты; растения, возникшие в Арктике и пережившие ледниковый период на скалах, поднятиях, свободных ото льда. Шла миграция видов на запад с крайних северо-восточных частей Азии и северо-запада Северной Америки, которые соединялись перешейком в одну сушу — Берингию. В настоящее время в тундровой зоне выделяют несколько флористических комплексов.

Арктический — виды, растущие только на крайнем Севере и не встречающиеся на других территориях. Это эндемичные, или эуарктические виды: осока гибберборейская (*Carex hyperborea*), полярные ивы (*Salix polaris*), полярный мак (*Papaver radicum*) и др. Сюда же относятся и древнейшие, или зоарктические виды — доледниковые (позднечетвертичные) или раннеледниковые, пережившие четвертичный период на территориях, не подвергавшихся оледенению: дюпонция Фишера (*Dupontia fisheri*), крупка волосистая (*Draba pilosa*), мытник (*Pedicularis capitata*).

Аркто-альпийский — виды, общие для Арктики и высокогорных областей Альп, Алтая, Саян и др.: дриада восьмилепестная (*Dryas octopetala*), горечавки (*Gentiana alga*), камнеломки (*Saxifraga*).

Гипоарктический — виды, распространённые в лесотундре и смежных областях лесной зоны: карликовая берёзка (*Betula nana*), морощка (*Rubus chamaeniorus*), водяника (*Empetrum nigrum*), багульник (*Ledum palustre*).

Бореальный — виды, заходящие в Арктику из лесной зоны: черника, брусника, толокнянка (*Arctous alpina*).

Аркто-стенной — виды, родственные обитателям холодных степей Средней Сибири и Центральной Азии. Эти нагорно-степные виды проникли в Арктику в геологическом прошлом через Верхоянско-Колымскую горную систему и в настоящее время обычны в горах Западной и Восточной Сибири, на Алтае, в Саянах, Яблоновом хребте: астрагалы (*Astragalus*), остролодки (*Oxytropis*), копеечники (*Hedysarum*), ясколка большая (*Cerastium maximum*).

Приморские галофиты — виды засоленных побережий Арктики: осока (*Carex subspathacea*), пукцинелла (*Puccinella phryganoides*).

Выделенные комплексы основываются на геологических, палеоботанических исследованиях и на анализе ареалов тундровых растений. Во флоре тундры много видов с циркулярным типом ареала, охватывающим тундровую зону Евразии и Северной Америки: например, кисличник двустолбчатый (*Oxyria digina*), камнеломка дернистая (*Saxifraga caespitosa*), что можно объяснить общностью развития районов Северной Америки и Евразии. Но у ряда растений наблюдается подковообразный ареал с разрывом между концами, т.е. в том или ином секторе Арктики вид отсутствует. Этот тип ареала выражен у аркто-степных видов бобовых: астрагалов, остролодок, копеечников, распространенных в пределах Северо-Восточной Азии, за Енисеем, и не заходящих до Шпицбергена и Гренландии. Часть видов, характерных для Чукотки и Аляски, отсутствуют к западу от Урала и, наоборот, в западной тундре господствуют осоки, число которых к востоку от Енисея и до Берингова пролива резко сокращается. Тундры Восточной Арктической Сибири богаче и разнообразнее западных, так как, во-первых, включают местные виды, которые постепенно к западу перестают встречаться сначала за Енисеем, затем в Западной Сибири и на Полярном Урале; и во-вторых, присутствуют американские полярные виды, центры которых находятся в тундрах Северной Америки, и Восточная Сибирь для них является крайним западным пределом. Они представляют остатки флоры древней Берингии: цельнолистная куропаточья трава (*Dryas intergrifolium*), анемона Ричардсона (*Anemone richardsonii*), аконит дельфинолистный (*Aconitum delphinifolium*).

В арктической Америке влияние восточно-азиатской флоры постепенно затухает и усиливаются аркто-атлантические элементы: колокольчик одноцветковый (*Campanula uniflora*), смолевка бесстебельная (*Silene acaulis*), мятлик (*Poa abbreviata*) и аркто-американские: пария арктическая (*Parrya arctica*), крупка гренландская (*Draba groenlandica*), лапчатка красностебельная (*Potentilla rubricaulis*), камнеломка (*Saxifraga tricuspidata*).

В восточно-сибирской Арктике наиболее широко представлены арктические виды, в западных тундрах аркто-альпийские и бореальные элементы.

Таким образом, флора тундры разнообразна по происхождению, возрасту и длительности произрастания видов в этих широтах.

ИНТРАЗОНАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Зональные типы растительности закономерно сменяют друг друга в направлении от экватора к полюсам. Но существуют типы растительности, не образующие самостоятельных географических зон, а встречающиеся в ряде зон в виде более или менее крупных пятен, например, болота в лесотундре, тайге, лиственных лесах, степях и даже в пустынях. Это **интразональные** типы растительности. Каждому зональному

типу растительности соответствуют определённые климатические условия; и каждый зональный тип характеризуется определённой фитоценотической структурой, определённым, соответствующим климату, ритмом сезонного развития, определённым набором жизненных форм растений и господством определённых типов жизненных форм, например, гигроморфные деревья во влажных тропических лесах, ксероморфные — в сухих субтропических лесах, полукустарники — в пустынях, ксероморфные злаки — в степях. Интразональные типы растительности не приурочены к определённому климатическому поясу и включают так называемую **азональную** и **экстразональную** растительность. **Азональная** растительность встречается в особых местных условиях, где слабо проявляются зональные воздействия (растительность пойм, песков, известняков). **Экстразональная** растительность представляет собой участки зональной растительности, встречающиеся к северу или югу от своей основной области зонального распространения. Например, участки луговых степей в подзоне широколиственных лесов на склонах южной экспозиции; участки дубрав по долинам рек в полосе южной тайги. К интразональным сообществам относятся мангровые заросли в тропической и субтропической зонах, где ведущим фактором существования растений являются не климатические условия, а режим отливов и приливов, химизм морской воды и характер грунта. К интразональным сообществам принадлежат и затопляемые саванны, в частности льяносы Венесуэлы, где влажные тропические леса сменяются саваннами благодаря длительным разливам тропических рек. Многие исследователи считают, что и песчаные пустыни относятся к интразональным, так как здесь возможности роста растений в первую очередь определяются физико-химическими свойствами песчаного субстрата. К интразональным типам растительности относятся **луга** и **болота**. Рассмотрим более подробно луга и болота умеренной зоны.

ЛУГА

Луга — это растительные сообщества, в составе которых господствуют травянистые цветковые растения мезоморфной структуры. Луга существуют в условиях умеренного достаточно влажного климата в местах со средними условиями увлажнения. Господство трав придаёт лугам некоторое сходство со степями, где тоже господствуют многолетние травы, но луговые растения отличаются от степных своей мезоморфностью. У них широкие, крупные листовые пластинки, слабо развита механическая ткань и большую роль в поддержании надземных частей в вертикальном положении играет тургор. Специфика луговых трав проявляется и в структуре их дерновин: основания их приподняты над поверхностью почвы. Это создаёт лучшие условия аэрации и предохраняет их от вымокания. У степных же растений основания дерновин погружены в почву. Этим отличается степной тип задернения от лугового.

В зависимости от приуроченности к элементам рельефа различают **поёмные** (пойменные), или **заливные луга**, находящиеся в поймах рек, и **суходольные** или **материковые**, расположенные на водоразделах и на незаливаемых речных террасах и склонах долин (рис. 328).

Материковые луга характерны для лесной зоны: для хвойных, хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. Они сформировались на месте лесов, сведённых человеком, и обязаны своим появлением антропогенным факторам: пожарам, вырубкам, покосу и выпасу скота. Особенно важны два последних фактора, так как

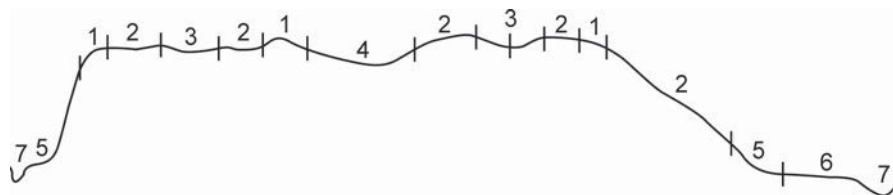


Рис. 328. Схема распределения лугов на профиле местности: 1 — абсолютные суходолы, 2 — нормальные суходолы, 3 — суходолы временно избыточно увлажненные, 4 — низинные луга, 5 — болотистые луга притеррасных понижений, 6 — пойменные луга, 7 — река. По: Гордеева, Стрелкова, 1968, изменено.

покос и сильный выпас препятствуют восстановлению лесных насаждений. Почки возобновления деревьев находятся в верхней части побегов, и, когда скот скусывает верхушки проростков деревьев или эту верхушку срезают косой, проросток погибает. У трав почки возобновления находятся на поверхности почвы или на небольшой глубине, поэтому травы так не страдают от покосов и выпаса. Таким образом, материковые луга — вторичные сообщества. Только за пределами лесной зоны в полосе субарктического климата в субполярных областях с мягкими океаническими условиями (Исландия, Алеутские о-ва) имеются особые субполярные луга — «матты», где господствуют красивоцветущие мезоморфные двудольные. «Матты» представляют собой первичные материковые луга. Здесь деревья не растут из-за недостатка летнего тепла.

Пойменные луга распространены шире материковых и характерны не только для лесной зоны, но и для степей и тундр. Часто пойменные луга первичны и существуют независимо от деятельности человека. Некоторые исследователи (Шмитхюзен, 1960, и др.) полагают, что в поймах рек умеренного климата лес не растёт, и, стало быть, пойменные луга — первичные сообщества. Исключительную роль эти авторы придают влиянию ледохода. Лдины действуют аналогично косе — срезают верхушки древесного подроста и не дают возобновляться лесу. Хотя роль паводков и ледохода в поймах чрезвычайно велика, но, видимо, эти авторы не совсем правы, так как известно немало фактов, когда в поймах растут прекрасные леса, несмотря на паводки и ледоход, особенно в южных районах лесной зоны. На крайнем севере в северной тайге, лесотундре и тундре в поймах крупных рек — Оби, Лены, Енисея, Печоры — благодаря длительности паводка период вегетации становится настолько коротким, что лес расти не может. В таких условиях действительно развиваются первичные пойменные луга. Для пойм южных рек Волги, Дона, Днепра характерно засоление субстрата, что также препятствует росту леса. Здесь развиваются первичные засоленные пойменные луга. В остальных случаях заливные луга, как и материковые, носят вторичный характер и обязаны своим существованием покосам и выпасу. Таким образом, и материковые, и пойменные луга могут быть как первичными, так и вторичными (антропогенного происхождения).

Луговые растительные сообщества характеризуются следующими особенностями:

Флористический состав лугов сравнительно беден и в разных географических областях однообразен. На лугах господствуют те же виды, что и на опушках, лесных полянах, редианах. Эта флористическая особенность объясняется их геологической

молодостью. Луга появились лишь в кайнозое. «Преобладающая часть лугов возникла в результате деятельности человека на месте уничтоженных им лесов, кустарников, осушённых болот, спущенных озёр и флора их формировалась, главным образом, за счёт выходцев из лесов. Естественным путём луга сформировались лишь там, где многолетние мезофильные травы могли успешно конкурировать с ксерофильными и гигрофильными травами, с деревьями, с кустарниками, кустарничками, полукустарниками, мхами и лишайниками» (Работнов, 1984). По числу видов, обитающих на лугах, первое место занимают представители семейства сложноцветных, на втором месте — злаки, на третьем — бобовые; в северных районах на первом месте стоят злаки. Поскольку луга — ценные кормовые угодья (сенокосы и пастбища), виды, обитающие на лугах, принято объединять в хозяйственные группы по их кормовой ценности: **злаки, бобовые, разнотравье и осоки.**

Злаки обладают высокими питательными свойствами и представляют ценную часть травостоя. По характеру роста они подразделяются на длиннокорневищные, рыхлокустовые и плотнокустовые (рис. 263). К **длиннокорневищным луговым** злакам относятся **пырей ползучий** (*Agropyron repens*), **костёр безостый** (*Bromus inermis*), **бекмания гусеничная** (*Becrmania eruciformis*), **овсец пушистый** (*Helictotrichon pubescens*), **вейник наземный** (*Calamagrostis epigeus*), **мятлик сплюснутый** (*Poa compressa*), **полевица белая** (*Agrostis alba*), **зубровка душистая** (*Hierochloa odorata*). Они растут в условиях хорошей аэрации почвы, богатой минеральными веществами. К рыхлокустовым, или **рыхлодерновинным**, злакам принадлежат **ежа сборная** (*Dactylis glomerata*), **timoфеевка луговая** (*Phleum pratense*), **лисохвост луговой** (*Alopecurus pratensis*), **овсяница луговая** (*Festuca pratensis*), **мятлик луговой** (*Poa pratensis*), **плевел многолетний** (*Lolium perenne*). Они так же требовательны к аэрации почвы, как и корневищные, и обитают как на пойменных, так и на суходольных лугах. К плотнокустовым, или **плотнoderновинным** злакам относятся **щучка дернистая** (*Deschampsia caespitosa*), **белоус торчащий** (*Nardus stricta*), **овсяница овечья** (*Festuca ovina*). Так как узлы кушения у них располагаются над поверхностью почвы, они могут расти на очень уплотнённой и часто переувлажнённой почве.

Бобовые обогащают почву азотом, так как сожительствуют с азотофиксирующими бактериями, повышают урожай луга и их надземные части, богатые белком, представляют ценный корм. Большую группу среди бобовых составляют виды рода **клевер** (*Trifolium*). Наибольшей продуктивностью отличаются клевер **луговой** (*T. pratense*), клевер **средний** (*T. medium*), клевер **гибридный**, или шведский (*T. hybridum*). Это стержнекорневые виды приурочены к условиям среднего увлажнения. Клевер **горный** (*T. montanum*) растёт на сухих почвах и обладает некоторой склерофитностью и небольшим числом стеблевых листьев. Два вида клевера с ползучими побегами: клевер **ползучий** (*T. repens*) с белыми или бледно-розовыми цветками распространён повсеместно; и клевер **земляничный** (*T. fragiferum*) характерен для южных лугов с засоленной почвой, с розовыми цветками и вздувающейся при плодах чашечкой. Группу **однолетних клеверов** составляют клевер **полевой** (*T. arvense*) с мохнатоволосистой чашечкой, растущий преимущественно на песчаной почве; клевер **темноцветный**, или каштановый (*T. spadiceum*) с жёлтыми цветками, встречается на сырых лугах, и клевер **шуршащий** (*T. strepens*), или золотистый (*T. aureum*) с сильно ветвящимся стеблем. Среди бобовых на лугах распространены травянистые лианы. Это **мышинный** и **заборный горошки** (*Vicia cracca*, *V. sepium*) и **чина луговая** (*Lathyrus pratensis*). Сле-

дует упомянуть и о **люцерне серповидной** (*Medicago falcata*), **доннике** (*Melilotus*) и **лядвенце рогатом** (*Lotus corniculatus*).

Разнотравье представлено видами других семейств однодольных и двудольных, составляющих большую часть видового состава лугов. Это сложноцветные, лютиковые, гвоздичные, розоцветные, крестоцветные, зонтичные и другие обычно малоценные в кормовом отношении и считающиеся сорными растениями лугов, хотя среди них есть ценные в кормовом отношении растения: **тысячелистник обыкновенный** (*Achillea millefolium*), **подорожник ланцетный** (*Plantago lanceolata*), **одуванчик лекарственный** (*Taraxacum officinale*), **кульбаба осенняя** (*Leontodon autumnalis*), **козлородник восточный** (*Tragopogon orientalis*). Именно этой группе луга обязаны своей красочностью. Разнообразны **жизненные формы** растений, принадлежащих к этой группе. Здесь имеются **длиннокорневищные** виды: тысячелистник обыкновенный, подмаренник северный и жёлтый (*Galium boreale*, *G. verum*); **короткорневищные**: таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria*), гравилат речной (*Geum rivale*), калган (*Potentilla erecta*), раковые шейки (*Polygonum bistorta*); **корнеотпрысковые**: пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), полынь горькая (*Artemisia absinthium*); **клубнекорневые**: норичник шишковатый (*Pedicularis nodosa*), таволга шестилепестная (*Filipendula hexapetala*); **луковичные**: гусиный лук жёлтый (*Gagea lutea*); **полупаразиты**: очанка (*Euphrasia*), погребок (*Rhinantus*), марьяник (*Melampyrum*).

Осоки — представители сем. осоковые с жёсткими, грубыми трёхгранными стеблями, в кормовом отношении мало питательные. Они встречаются на лугах притеррасных понижений, на низинных лугах и лугах временно избыточно увлажнённых. Среди них распространены корневищные: осока низкая, ранняя, прямая (*Carex humilis*, *C. praecox*, *C. orthostachys*); рыхлокустовые: заячья, остроконечная (*C. leporina*, *C. muricata*); корневищно-рыхлокустовые: чёрная и острая (*C. nigra*, *C. acuta*); плотнокустовые: осока сближенная (*C. appropinquata*)

Луговой фитоценоз имеет сложное пространственное расчленение по вертикали и по горизонтали. Распределение растений и их частей по ярусам отражает разнообразие жизненных форм, требовательность к свету и влажности. Луговеды в производственной практике делят злаки по высоте стеблей на **верховые** и **низовые**. Верховые злаки являются светолюбивыми растениями (тимофеевка луговая, лисохвост луговой, ежа сборная, овсяница луговая, костёр безостый и др.). Низовые злаки более теневыносливые: овсяница красная (*Festuca rubra*), мятлики обыкновенный, луговой, узколистный (*Poa trivialis*, *P. pratense*, *P. angustifolia*), полевицы собачья, белая, тонкая (*Agrostis canina*, *A. alba*, *A. tenuis*) и др. Сложившийся луговой ценоз имеет несколько ярусов. Первый ярус образован верховыми злаками и крупным разнотравьем: васильком луговым и шершавоволосистым (*Centaurea jacea*, *C. scabiosa*), козлородником восточным и др. На переувлажнённых лугах первый ярус составлен щучкой дернистой (*Deschampsia caespitosa*), осоками вздутой, острой, пузырчатой (*Carex rostrata*, *C. acuta*, *C. vesicaria*). Второй ярус — ярус низовых злаков или мелкотравья. Здесь встречаются душистый колосок (*Anthoxanthum odoratum*), гребенник обыкновенный (*Cynosurus cristatus*), трясунка средняя (*Brisa media*) и бобовые: горошки, чина, люцерна и многие виды разнотравья. В третий ярус входят вегетативные побеги злаков и мелкие растения разнотравья: будра плющевидная (*Glechoma hederacea*), вероники (*Veronica*), очанки (*Euphrasia*) и др. В четвёртом ярусе — луговые мхи: виды туидиума, мниум, климациум, политрихум, дикранум (*Thuidium recognitum*, *Th. abietinum*, *Mnium cuspidatum*, *Climacium dendroides*, *Polytrichum gracile*, *Dicranum bonjani* и др.).

В подземной сфере также наблюдается определённое распределение подземных органов. У одних растений корни уходят вглубь всего лишь на 10–20 см, у других на 2–3 м. Наиболее насыщен корнями и побегами верхний почвенный горизонт, так называемая луговая дернина. Здесь находятся основания надземных побегов, корневища и придаточные корни. В следующем горизонте размещаются боковые корни стержневых корней и отдельные участки придаточных корней злаков, глубже идут только стержневые корни. Надземная и подземная ярусность постоянно меняется в течение сезона. Наибольших показателей она достигает в период максимального развития растений.

Разнообразна и сложна горизонтальная структура лугов. Она зависит от возрастных особенностей злаков и разнотравья, от разрастания и массового размножения видов и от микрорельефа (экотопа). Мозаичный рисунок луга бывает хорошо заметен по цветущим доминирующим видам: жёлтый от цветущего козлобородника, синий от герани луговой, кремовый от таволги вязолистной или шестилепестной.

Растительность лугов очень динамична. Динамика проявляется: а) в сезонных изменениях — смене красочных аспектов, так как цветение отдельных видов двудольных обусловлено определёнными сроками. Весной луг жёлтый от цветущего одуванчика, а летом от свербиги, лютика, козлобородника. Одни виды цветут долго, например, калган, или лапчатка прямостоячая, клевер ползучий, лютик едкий. Злаки цветут недолго. Массовое цветение луговых растений приходится на конец июня — начало июля. Это время наиболее благоприятно для сенокоса, так как позже травянистые растения грубеют, и кормовое качество сена ухудшается; б) в резких погодных колебаниях урожая; в) в изменениях видового состава луга по годам. Кроме этого ряд видов на лугах представлены сезонными расами: весенней — цветущими и плодоносящими до покоса и осенней — развивающимися после покоса. Это относится к полупаразитическим растениям (очанки, погрёмки).

В зависимости от форм рельефа, характера увлажнения и минерального питания растительность суходольных и заливных лугов сильно меняется.

Заливные луга связаны с деятельностью реки (рис. 329, вклейка), влияние которой отражается на режиме поёмности (сроках половодья, его продолжительности, количества воды в пойме, скорости её течения, в характере аллювиальности, т.е. в составе наносов, которые река оставляет в пойме). Река и формирует рельеф поймы. Строевание и развитие пойм исследованы В.Р. Вильямсом (Почвоведение, 1946). Пойму делят на три области: прирусловую, центральную и притеррасную (рис. 330). Талые воды, стекающие в реку со всей её водосборной площади, несут с собой много мине-



Рис. 330. Поперечный профиль поймы (по Вильямсу). По: Гордеева и др., 1954, изменено.

рального (песок, глина) и органического материала (гумус, неразложившиеся остатки растений, ил). Самые крупные частицы, крупнозернистый песок осаждаются вдоль русла, образуя прирусловой вал (бечевник) с рыхлой почвой. Более мелкие, глинистые частицы откладываются в центральной части поймы, где воды разлившейся реки текут медленнее. Эта часть поймы имеет несколько более низкий уровень, чем прирусловая. Притеррасная часть поймы удалена от русла реки и весенние воды, покрывающие её, почти лишены плодородного ила. У подножия склонов коренного берега часто выходят ключи, избыточно увлажняющие почву, и атмосферные осадки, стекающие с коренных берегов, увеличивают влажность. Нередко здесь течёт притеррасная речка.

Луга каждой части поймы различаются по строению и условиям жизни растений. В прирусловой части с песчаными буграми, понижениями, промоинами часты заросли ив, ежевики и крупных корневищных злаков: костра безостого, пырея ползучего и вейника высокого, а также ксерофитов: очитка едкого, клевера горного, тимьяна. Основная часть лугов расположена в центральной пойме, где доминируют рыхлокустовые злаки. Растительные сообщества здесь наиболее постоянны, чаще всего формируются разнотравно-злаковые ассоциации (рис. 331, вклейка), но могут развиваться сообщества с господством какого-либо одного злака: тимофеечники, лисохвостники (рис. 332, вклейка) овсянничники, полевищники или полидоминантные ассоциации с преобладанием двух и более видов. В притеррасной пойме, для которой характерно избыточное увлажнение, образуются низинные луга, где господствуют щучковые и осоковые ассоциации; часто эти луга превращаются в травяные болота.

Среди суходольных лугов различают абсолютные суходолы — возвышенные, хорошо дренированные места, где летом растения страдают от засухи. Из злаков преобладают овсяница овечья, белоус торчащий, из бобовых — клевер горный. Средние участки склонов со средними условиями увлажнения заняты нормальными суходолами. Здесь доминируют полевищевые, овсяницево-тимофеевичные луга со значительным участием разнотравья. Низинные луга располагаются на водоразделах в бессточных понижениях, где скапливаются талые воды. Почвы темноцветные, в которых происходит оглеение. Здесь обильны щучка и осоки.

Луга имеют большое экономическое значение как хорошие кормовые угодья — сенокосы и пастбища. Они нуждаются в рациональном использовании, правильных сроках сенокоса и выпаса, оптимальной пастбищной нагрузке, а также в мерах улучшения — в борьбе с закустаренностью, сорняками, землероями, портящими рельеф луга, и т.д.

БОЛОТА

Болотами называются участки суши, избыточно увлажнённые стоячими или проточными водами и занятые гидрофильными (влаголюбивыми) растениями, способными развиваться при повышенной влажности. Это экологическая система, возникающая и развивающаяся в условиях постоянного или периодического избытка влаги, дефицита кислорода, сильной кислотности субстрата, приводящей к неполному разложению органических остатков и образованию торфа. Торф — это органическая порода, содержащая 50% органического вещества, образующаяся в результате отмира-

ния и неполного разложения растительных остатков. На болотах формируется своеобразная экологическая обстановка. Во-первых, на болотах наблюдается резкое снижение температуры с глубиной. Если на воздухе +25 °С, то на глубине 20 см температура опускается до +12 °С, а на глубине 50 см она равна +6 °С, на глубине 1 м температура держится около +4 °С. Болото — это обычно открытое пространство, поэтому здесь очень сильно выражена солнечная радиация, что ведёт к сильному испарению с поверхности болота и сильной транспирации у растений. Кроме недостатка кислорода, на сфагновых болотах наблюдается недостаток минерального питания.

Из **жизненных форм** растений на болотах можно встретить **деревья, кустарники, кустарнички и травянистые растения**. Они имеют ряд приспособлений к существованию в таких экстремальных условиях. Многие растения способны образовывать придаточные корни, особенно на лежащих побегах, что обуславливает лучшие условия аэрации. Листья мелкие, жёсткие, часто эрикоидного типа с завёрнутыми внутрь краями (рис. 316), покрытые слоем воска, различными волосками, чешуйками, что уменьшает испарение, сокращает транспирацию и наличие плотной кутикулы, толстостенной эпидермы и глубоко расположенных устьиц. Все эти признаки подчеркивают ксероморфную структуру листьев болотных растений. Ксероморфные признаки выработались в связи со своеобразными условиями существования. Осенью с наступлением холодов и весной, когда почва ещё полностью не оттаяла, субстрат значительно холоднее окружающей атмосферы, вода почти не поступает в растения, наблюдается физиологическая сухость. Хотя растения болот и обладают ксероморфными признаками, но ксерофитами их назвать нельзя, это было бы неправильно, так как среди анатомических особенностей у них наблюдается большое число воздухоносных полостей, крупных межклетников (развита аэренхима), что указывает на постоянное пребывание во влажных местообитаниях с дефицитом кислорода. Растения болот относят к психрофитам — растениям влажных и холодных местообитаний.

По характеру водоснабжения и минерального питания болота делят на **низинные, переходные и верховые**, генетически связанные между собой (рис. 333). Как правило, раньше всех во времени появляется низинное болото, оно сменяется переходным, затем — верховым. Поэтому их можно уподобить временным стадиям развития. «Как и всё живое, болото рождается, мужает, старится... Но судьба, в виде условий внешней среды, сильно сказывается на его облике и на том, сколько ему веку отпущено» (В. Варламов, 1984, цит. по: Г.А. Елина, 1987, с. 58).

Низинные болота характеризуются тем, что подземные органы населяющих их растений находятся в минеральном субстрате. Поэтому низинные болота называют ещё болотами минерального питания, или эутрофными (от греч. eu — хороший, и trope — питание), т.е. болото с богатым питанием. Обычно низинные болота развиваются в отрицательных формах рельефа или в местах выхода на поверхность грунтовых вод. В силу избыточного увлажнения субстрата и недостатка кислорода остатки растений не разлагаются до конца, но мощность образующегося торфа невелика (в сыром состоянии толщина торфа не превышает 50–80 см). Низинные болота — типичная интразональная растительность, широко распространённая в виде отдельных пятен по всем зонам от тундры до степей и пустынь. Известны они и в тропической, и субтропической областях. По характеру растительности низинные болота бывают **лесные** (присутствуют деревья), **кустарниковые, травяные и гипновые** (господствуют

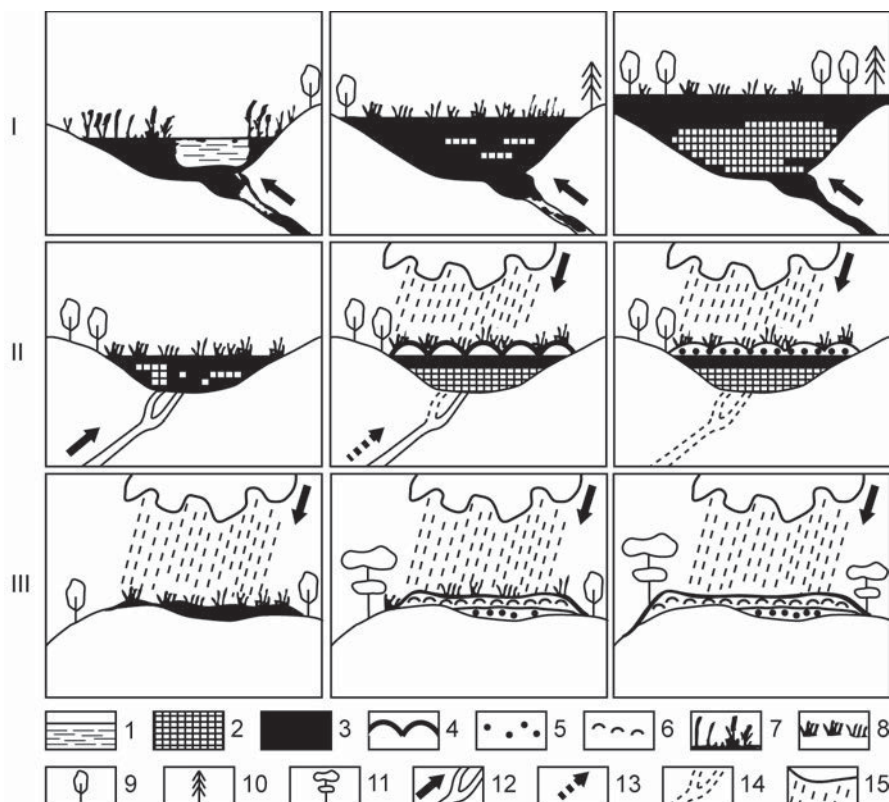


Рис. 333. Стадии развития (а–б) болот: низинных (А), переходных (Б), верховых (В). 1 — озеро, 2 — сапропель, 3 — низинный торф, 4 — кочки образованные мезотрофными растениями, 5 — переходный торф, 6 — верховой торф, 7–11 — растения: 7 — водные и водноболотные, 8 — болотные, 9 — берёза, 10 — ель, 11 — сосна; 12 и 13 — грунтовое питание болот: 12 — с постоянным поступлением воды, 13 — с перерывистым; 14 — бывшая водная жила, 15 — атмосферное питание. По: Елина, 1987, изменено.

зелёные гипновые мхи). Из древесных пород в умеренных широтах для низинных болот характерны **берёзы пушистая** и **приземистая** (*Betula pubescens*, *B. humilis*), **ивы** (*Salix* sp.), **клеякая**, или топяная, **ольха** (*Alnus glutinosa*). Из трав **осоки**: **пузырчатая**, **вздутая**, **заострённая** (*Carex vesicaria*, *C. inflata*, *C. acutiformis*); злаки: **вейник незамечаемый** и **наземный** (*Calamagrostis neglecta*, *C. epigeios*); а также **рогоз широколистный** (*Typha latifolia*), который часто неправильно называют камыш, **частуха** (*Alisma plantago aquatica*), **сабельник болотный** (*Comarum palustre*), **вахта трёхлистная** (*Menyanthes trifoliata*).

Низинные болота появляются или в результате заболачивания суши — лугов, лесов, особенно лесосек, или в результате зарастания водоёмов — озёр и стариц. В заболачивании лугов большую роль играет чрезмерный выпас, ведущий к уплотнению почвы и подъёму грунтовых вод. К повышению грунтовых вод в лесах приводят пожары и вырубки, уменьшающие транспирацию с данной территории. А появление моховой дернины из кукушкина льна, а затем и сфагнума, который накапливает воду гораздо энергичнее в силу своих специфических анатомических особенностей, чем

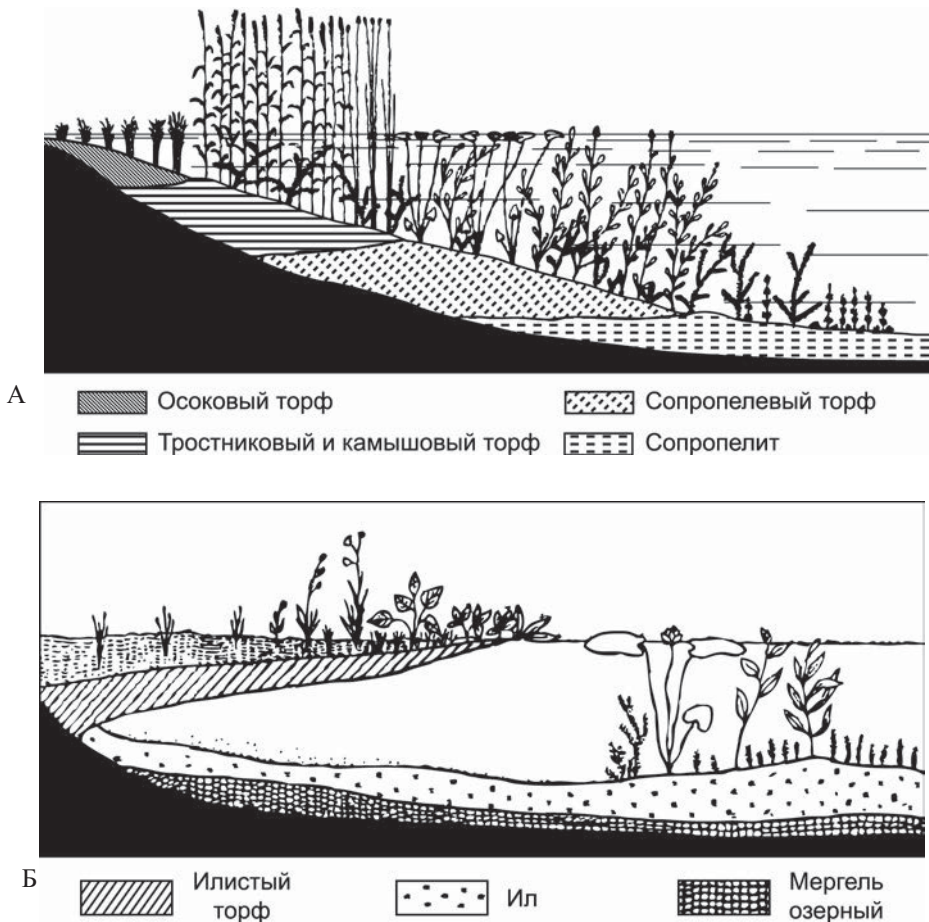


Рис. 334. А — зарастание озера (схема В.Н. Сукачёва); Б — зарастание водоёма путём нарастания (образование сплавины) (схема Г.К. Лепиковой). По: Гордеева и др., 1954, изменено.

кукушкин лён, ещё быстрее увеличивает влажность почвы и образующийся сплошной сфагновый ковёр постепенно заболачивает лес. Нередко болота возникают на месте выхода ключей. Ключевые болота различаются по содержанию в воде солей. При достаточном количестве солей в воде формируется ковёр из зелёных мхов (гипновые болота), при недостатке солей — сфагновые болота.

Зарастание водоёмов может идти двумя путями: а) постепенным зарастанием от берега, когда растения образуют зоны или пояса, закономерно сменяющие друг друга в зависимости от увеличения глубины; и б) нарастанием на водную поверхность водоёма зыбкого растительного ковра. В первом случае образуются заросли, во втором — сплавины. Рассмотрим зарастание водоёма по типу заросли, начиная с берега. Классической схемой заторфывания водоёмов стала схема, предложенная В.Н. Сукачёвым в 1926 г. (рис. 334А).

1. **Зона береговых растений — гигрофитов**, наземных растений, приспособленных к избыточно влажным, временами заливаемым местообитаниям. Растительность

этой зоны отличается разнообразием видового состава. Наиболее обычны здесь из сем. осоковых **осоки** чёрная, острая, дернистая, пузырчатая, вздутая, жёлтая, сытьевидная, или ложносыть (*Carex nigra*, *C. acuta*, *C. caespitosa*, *C. vesicaria*, *C. inflata*, *C. flava*, *C. pseudocyperus*), **камыш лесной** (*Scirpus silvaticus*); из ситниковых: **ситник развесистый** (*Juncus effusus*); некоторые злаки: манник наплывающий и водяной (*Glyceria fluitans*, *G. aquatica*), двукисточник, или канареечник тростниковидный (*Digraphis arundinacea*), бекмания обыкновенная, или гусеницевидная (*Becmannia eruciformis*); из лютиковых: **калужница болотная** (*Caltha palustris*), **лютики** ядовитый, ползучий, жгучий, или прищинец (*Ranunculus sceleratus*, *R. repens*, *R. flammula*); из губоцветных: **шлемник обыкновенный** (*Scutellaria galericulata*), **зюзник европейский** (*Lycopus europaeus*). Из других двудольных встречается плакун-трава, или **дербенник ивовый** (*Lythrum salicaria*). Из древесно-кустарниковых растений по берегам водоемов растут **ольха клейкая**, или чёрная (*Alnus glutinosa*), **ива серебристая**, или ветла (*Salix alba*), **ива ломкая**, или ракита (*S. fragilis*).

2. Зона береговых растений постепенно, без резкой границы, переходит в следующую зону — **мелководных гидрофитов** — растений сравнительно невысоких, погружённых в воду своими основаниями и укореняющихся в грунте. Наиболее характерны для этой зоны однодольные: **частуха** подорожниковая (*Alisma plantago aquatica*), **стрелолист** обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia*), **сусак** зонтичный (*Butomus umbellatus*), **ежеголовка** простая (*Sparganium simplex*), **рогоз широколистный** и узколистный (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*), касатик, или **ирис** водяной (*Iris pseudacorus*). Из двудольных обычны зонтичные: **вех ядовитый** (*Cicuta virosa*), **омежник** водный (*Oenanthe aquatica*), **поручейник** широколистный (*Sium latifolium*). Из прочих двудольных: **водяная сосенка** (*Hippuris vulgaris*), **кизляк** кистецветный (*Naumburgia thyrsoiflora*), **горец** земноводный (*Polygonum amphibium*); из споровых — **хвощ приречный** (*Equisetum fluviatile*). Между укореняющимися растениями этой зоны всегда встречаются свободно плавающие гидрофиты, корни которых, если они развиваются, висят в толще воды, не достигая дна. Одни из них располагают свои листья или листовидные образования (пластинки) на поверхности воды: **водокрас** лягушачий (*Hydrocharis morsus-ranae*), телорез алоэвидный (*Stratiotes aloides*), **ряска** малая (*Lemna minor*); другие погружены в воду целиком, только цветки их выступают из воды для опыления: элодея канадская (*Eloдея canadensis*), насекомоядное растение **пузырчатка** обыкновенная (*Utricularia vulgaris*), роголистник погружённый (*Ceratophyllum demersum*). Между цветковыми растениями встречаются различные **зелёные водоросли**: спирогира (*Spirogira*), зигнема (*Zygnema*), водяная сеточка (*Hydrodictyon*), кладофора (*Cladophora*), а также сине-зелёные и диатомовые.

3. За зоной мелководных гидрофитов идёт **зона высоких гидрофитов**, занимающих полосу глубиной от 1 до 3 м. Здесь могут быть чистые заросли **тростника** (*Pragmites communis*), достигающего высоты 2,5–3 м, **камыша озёрного** (*Scirpus lacustris*) высотой до 3–3,5 м, и видов рогоза широколистного и узколистного (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*) высотой до 2 м. Эти высокие водные растения, почти до половины погружённые в воду, имеют мощные корни и корневища, прочно сидящие в грунте.

4. Далее в более глубокой зоне от 3 до 5 м располагается **зона растений с плавающими листьями**. Это зона **макрофитов**. У них только верхняя сторона листовых пластинок и цветки соприкасаются с воздушной средой, все же остальные органы погружены в толщу воды и в грунт. Характерными растениями этой зоны являются

кубышка жёлтая (*Nuphar luteum*), **кувшинки** белая и белоснежная (*Nymphaea alba*, *N. candida*). Здесь среди кувшинок располагаются горец земноводный (*Polygonum amphibium*), **рдесты** плавающий и разнолистный (*Potamogeton natans*, *P. heterophyllus*). В этой зоне на глубине 4 м и более обитают гидрофиты, полностью погружённые в воду, не соприкасающиеся с воздушной средой. Они делятся на укореняющиеся и неукореняющиеся. К первой группе относятся **рдест** блестящий и прозённолистный (*Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*), **уруть** колосистая (*Myriophyllum spicatum*). Здесь обитает **водяной мох** (*Fontinalis antipyretica*), **хары** вонючая и ломкая (*Chara foetida*, *Ch. fragilis*). Из второй группы встречается **турча** (*Hottonia palustris*), **роголистник**, **элодея**, **ряска** трёхдольная (*Lemna trisulca*).

5. За зоной макрофитов следует **зона микрофитов**, располагающаяся в самых глубоких местах, где растут **зелёные, сине-зелёные водоросли**. В толще воды обитают различные планктонные формы из диатомовых, десмидиевых и сине-зелёных водорослей.

По мере того, как под каждой зоной накапливаются отложения (сапропель, сапропелевый торф, настоящий торф), озеро мелеет, зоны продвигаются вглубь его. В конце концов озеро зарастает полностью, а в его разрезе можно проследить весь ход смен растительности.

Сплавина образуется из стелющихся по воде растений, корни которых висят в воде, не достигая дна (рис. 334Б). Основу сплавины составляют **гидрофиты** с ползущими по воде стеблями и корневищами: **белокрыльник болотный** (*Calla palustris*), **сабельник болотный**, **вахта**, или трифоль (*Menyanthes trifoliata*) и корневищные **осоки** вздутая, пузырчатая, острая, мохнатая (*Carex hirta*) и шершавоплодная (*C. lasiocarpa*). Стебли и корневища этих растений растут в сторону открытой поверхности воды, разветвляясь и переплетаясь между собой. Между ними внедряются **телорез**, **шейхцерия** (*Scheuchzeria palustris*) и **осока топяная** (*C. limosa*). Большую роль в образовании сплавины играет сфагновый мох, который завершает уплотнение водно-болотных растений. По мере разрастания и уплотнения сплавины и накопления в ней остатков отмерших растений толщина растительного ковра постепенно нарастает. Старая сплавина становится плотной и может выдерживать тяжесть человека. Но ходить по зыбкому, качающемуся под ногами ковру опасно, так как в нём могут быть участки менее плотные, в которые легко провалиться. Нижние разбухшие и отяжелевшие слои отрываются и опускаются на дно, уменьшая глубину озера. Разрастающаяся вширь сплавина постепенно покрывает всю водную поверхность озера, превращая его в торфяное болото и, наконец, в торфяник. Часто в середине торфяного болота можно видеть окно открытой воды — остатки «отмирающего» озера.

С усилением процесса торфонакопления подземные органы растений постепенно теряют связь с минеральным грунтом и оказываются в слое торфа. Условия минерального питания изменяются: болото переходит к атмосферному питанию. Оно начинает существовать за счёт того ничтожного количества минеральных веществ (атмосферная пыль), которое находится в атмосферных осадках (рис. 333). Такие болота называются **верховыми**, или олиготрофными (от греч. oligos — малый, незначительный). Меняется и характер растительности. На верховых болотах исключительная роль принадлежит уже сфагновым мхам, которые в силу специфики своего строения, как губка, впитывают воду, подкисляют среду, создают ещё более неблагоприятные условия для разложения растительных остатков и тем самым усиливают процесс торфонакоп-

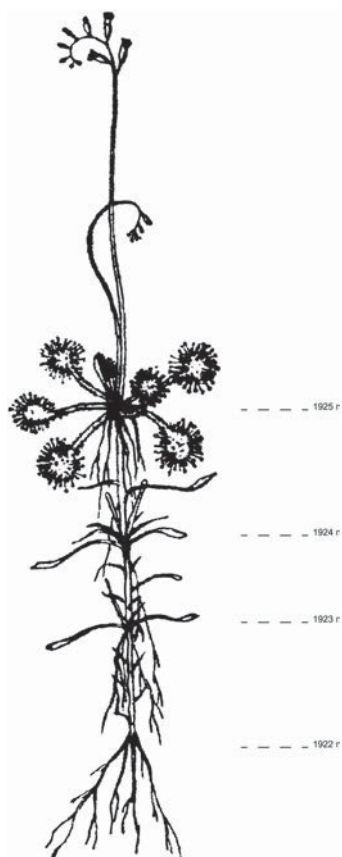


Рис. 335. Росянка (*Drosera rotundifolia*) на сфагновом болоте. По: Шенников, 1950, изменено.

ления. Толщина торфа на верховых болотах может достигать 10–12 м. На сфагновых болотах постоянно происходит нарастание толщи торфа из-за роста сфагнома вверх. Ежегодный прирост стебельков сфагнома достигает 1–2 см, а при хороших условиях даже 3–4 см. Вследствие этого у многолетних растений корневые шейки, корни, стебли постепенно погружаются в торф и из относительно удовлетворительных условий тепла, аэрации и питания оказываются в неблагоприятных. Постоянный прирост сфагнома вверх привёл к отбору растений, способных по мере нарастания сфагнома перемещать свои надземные и подземные органы вверх. Хороший пример демонстрирует росянка (рис. 335). Из перезимовавшей почки у росянки образуется розетка листьев на поверхности сфагнома, а в толще новые придаточные корни. К следующему году стебелек росянки, следуя за приростом мха, удлиняется, и новая почка оказывается несколько выше старой розетки. Формирующаяся из этой почки новая розетка листьев опять лежит на поверхности мха. Старые междоузлия с остатками отмерших листьев сохраняются среди стебельков сфагнома, и по ним можно измерить годовичные приросты (Шенников, 1950, «Экология растений»). Исключительная бедность минерального питания привела также к отбору самых нетребовательных и наиболее олиготрофных и ацидофильных растений. Из деревьев на верховых болотах чаще всего растёт **сосна обыкновенная**, из кустарников — **багульник болотный** (*Ledum palustre*), из кустарничков — **болотный мирт**, или кассандра (*Chamaedaphne calyculata*), **клюква болотная** (*Oxycoccus palustris*), **водяника чёрная** (*Empetrum nigrum*), **вереск обыкновенный** (*Calluna vulgaris*), **брусника**, **черника**, **голубика**; из трав — влагилищная и многоколосковая **пушица** (*Eriophorum vaginatum*, *E. polystachyon*), **шейхцерия** болотная, **пухляк** альпийский (*Trichophorum alpinum*), **очеретник** белый (*Rhynchospora alba*). Недостаточность минерального питания объясняет переход некоторых растений к плотоядности. **Насекомоядные** растения — **росянки** округлолистная и английская (*Drosera rotundifolia*, *D. anglica*), **верина мухоловка** (*Dionora muscipula*) — на болоте единственные, кто не испытывает ни азотного, ни фосфорно-калийного голодания, пока есть мошки и комары. У росенок листья опушены длинными красными железистыми волосками, на конце каждого выделяется капелька клейкого сока.

«В «кашеевом» царстве на моховой кочке
Розеткой лежат медвяные листочки.
Их сок, как росинки, на солнце сверкает
Бесславную смерть комару обещает».

Переходные, или мезотрофные болота совмещают черты низинных и верховых, так как в их питании участвуют и грунтовые воды, и атмосферные осадки. Поэтому на переходных болотах встречаются и эутрофные, и олиготрофные, и мезотрофные растения.

Если низинные болота интразональные, то верховые сфагновые характерны для плоских равнинных водоразделов в зоне хвойных и хвойно-широколиственных лесов северного полушария. В тундре они не встречаются, так как сфагновые мхи относительно теплолюбивы; в подзоне широколиственных лесов верховые болота редки и в основном несут реликтовый характер — наследие ледникового периода. В Евразии особенно большие массивы верховых болот известны на Русской равнине (особенно в Белоруссии) и в Западной Сибири. В Восточной Сибири, где рельеф сильно расчленён, болота развиты слабо.

В Северной Америке сфагновые болота развиты на северо-востоке и, видимо, отсутствуют в центральных частях. По своей растительности они сходны с европейскими, но отличаются тем, что на них не встречается вереск, и очень распространена водяника чёрная. Характерным деревом на болотах является лиственница (*Larix laricina*).

В южном полушарии верховые болота известны в Андах, на Огненной Земле, в Новой Зеландии, но там они невелики и существенной роли не играют.

Значение болот в экономической, хозяйственной и научной деятельности человека огромно. С помощью ботанического и пыльцевого анализов болота дают возможность в деталях восстановить картину смен растительности не только самого болота (сукцессионный ряд сообществ от низинных болот через переходные к верховым), но и соседней местности. Болота играют большую роль в планетарном масштабе. Они регулируют водный баланс Земли. Необдуманное осушение болот приводит к чудовищным пожарам, когда горит торф. Вспомним пожары в Подмоскowie в 1972 и 2010 гг. Вспомним также, откуда берут своё начало наши великие реки. Хочу привести отрывок из очерка А. Никитина «Человек внутри биосферы» («Земля — наш дом», 1983): «Ещё недавно мы привыкли смотреть на болота в лучшем случае как на пустопорожние, бесполезные пространства, которые необходимо осушить, выкорчевать, разработать. Правота такой точки зрения казалась столь очевидной, что человек с присущим ему пылом принялся за уничтожение болот и преобразование природы по своему усмотрению. Результаты не замедлили сказаться. Причём совершенно не те, на которые человек рассчитывал. Вместе с болотами стали исчезать реки, леса, пересыхать поля. Там, где ещё недавно зеленели луга и сочные поймы, пронеслись первые чёрные бури, уносившие за мгновения всю ту плодородную почву, которая накапливалась тысячами... Постепенно пришла догадка, что болота — это огромные резервы воды, приготовленные природой на аварийный случай, резервации растительной жизни на случай засухи и пожаров, которые останавливаются у его края или опаляют болото только поверху. Как человек запасает на случай пожара огнетушители, бочки с водой и ящики с песком, так и предусмотрительная природа, создавая жизнь, во множестве запасла болота, где не только человек, но и всё живое в критический момент может найти убежище и поддержку. Разрушить эти аварийные запасы природы оказалось просто. Гораздо труднее и дороже встала попытка их восстановить».

Торфяные болота дают мощные залежи торфа, а это экономически важный источник топлива для электростанций. Торф употребляется на удобрения, на подстилку для

скота, для изготовления изоляционных плит, является сырьём для химической промышленности. Из торфа получают креозот, парафин, метиловый спирт и др. Используется торф и в медицине.

Болото не только кладёз плодов: клюквы, черники, брусники, голубики, водяники, морошки. Здесь много и лекарственных растений. Это и багульник болотный, вахта трехлистная, или трифоль, горец змеиный, или раковые шейки, лапчатка прямая, или калган, дягель лекарственный, валериана лекарственная, сабельник болотный и многие другие. Но есть на болотах поистине «лесные феи — орхидеи». Это и венерин башмачок, и ладьян, и ятрышники. Ятрышник (*Orchis*) — род уникальный в нашей флоре. Облик его неотразим, а лечебная сила — прямо редкостная. Ятрышник пятнистый (*O. maculata*) часто называют «кукушкины слёзки». Вот как образно описал ятрышник Н.А. Холодковский:

Цветок из очень миловидных;
Из знатной он семьи — орхидных,
Не знаю, право, отчего
Назвали «слёзками» его;
На вид он вовсе не печален,
Притом весьма оригинален:
Красив, и строен, и душист;
Весь в тёмных пятнах узкий лист;
Внизу ж цветок благоуханный
Имеет корень очень странный:
Как будто вниз от стебелька
Отходит белая рука,
Раздвинув пальчики пошире,
Которых три или четыре.
Ну, словом, над землей — краса,
В земле же — просто чудеса.

С лекарственной целью в медицине используют корнеклубни, из которых готовят салеп. Салеп — хорошее обволакивающее средство при расстройствах желудка, колитах, гастритах. Но в настоящее время его почти не заготавливают, поскольку все наши северные орхидеи взяты под охрану — сборы сырья очень сильно подрывают популяции, а восстановление их происходит очень медленно.

В последнее время остро стоит вопрос об охране болот, организации заказников и заповедников, основываясь на функциональной значимости болот в популяционном, экосистемном и глобальном масштабе.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОР

На Земле горы занимают одну треть поверхности суши. Если площадь суши Земли составляет 149,1 млн. км², то на горы приходится 49,7 млн. км². Горы распространены на всех материках и в разных географических широтах. Они разнятся по протяжённости, по высоте, по расположению горных хребтов в меридиональном или широтном направлении, по климатическим и экологическим показателям. С изменением высоты в горах происходит изменение теплового баланса. При поднятии в горы на

100 м средний градиент температуры уменьшается на $0,6^{\circ}\text{C}$. Закономерно сменяются температурные тепловые пояса: от жарких и умеренно-тёплых у подножия до холодных в зоне вечных снегов. С высотой закономерно увеличивается количество атмосферных осадков до известного предела, выше которого оно начинает уменьшаться. Так зона максимальных осадков на Кавказе лежит на высоте 2 500 м, в Альпах — 2 000 м, в Гималаях (во время летнего муссона) — 1 300 м, на Памире — 4 300–4 500 м. Различное количество осадков наблюдается на наветренных и подветренных склонах, если горная цепь расположена поперёк движения влажных ветров. Противоположные склоны хребтов, лежащие на одинаковой высоте, отличающиеся различной экспозицией, характеризуются разными условиями освещённости, нагревания, увлажнения и воздушной циркуляцией. Но даже один и тот же склон на разной высоте освещается, нагревается и увлажняется также по-разному. С высотой изменяется облачность, влажность воздуха и его плотность. Таким образом, климат горных стран отличается большой пестротой и мозаичностью, что выражается в образовании климатических и высотных поясов растительности. **Высотным поясом** называется сравнительно широкая полоса растительности в горах, расположенная более или менее параллельно горизонту и составленная каким-либо господствующим на данной высоте типом растительности. В горах пояса растительности находятся в зависимости от географической широты местоположения, от той географической равнинной зоны, в которой расположена данная горная система и от близости океана. Степень развития высотных поясов и их число зависит также и от высоты горного хребта. Число поясов обычно возрастает в высоких горах и с приближением к экватору. Если своим основанием горная возвышенность опирается на тундру, то кверху может располагаться только снеговая область. Например, на Скандинавском п-ове у 66° с.ш. до высоты 100 м располагаются ерниковые тундры, от 100 до 400 м — кустарничковые и мохово-лишайниковые тундры, в выше — скалы и снег. Если подножие горы находится в пустыне, тогда вертикальные пояса снизу вверх могут быть последовательно представлены степью, лесами, субальпийскими и альпийскими лугами и снегами. Так, на северном склоне Джунгарского Алатау, около 45° с.ш. до 600 м находятся полынные пустыни, от 600 до 1 200 м — ковыльно-типчаковые степи, от 1 200 до 1 800 м — лесостепь, от 1 800 до 2 700 м — темнохвойные леса из ели, пихты и кедровой сосны, от 2 700 до 3 000 м — заросли можжевельника (арчевники с субальпийским разнотравьем), от 3 000 до 3 350 м — альпийские луга, выше — снег и ледники. Если суммировать вертикальные пояса гор, расположенных в тропической и умеренной зонах, в континентальных и приморских районах, то можно составить примерный перечень формаций различных поясов растительного покрова гор:

1. Гилеи;
2. Нефелогилеи (горные тропические леса с древовидными папоротниками);
3. Леса субтропического типа (вечнозелёные древесные породы — дубы, буки и др., субтропические пальмы, субтропические хвойные);
4. Листопадные широколиственные леса;
5. Темнохвойные леса таёжного типа;
6. Светлохвойные леса;
7. Криволесье из листопадных пород (береза, ольха и др.) и горных хвойных;
8. Заросли вечнозелёных горных кустарников — рододендронов;
9. Заросли кедрового стланика и стелющихся листопадных пород;

10. Субальпийское разнотравье (высокое);
 11. Альпийские луга и ковры;
 12. Подушечники;
 13. Колочеподушечники высоких горных пустынь;
 14. Скальная растительность;
 15. Равнинные пустыни;
 16. Степь;
 17. Лесостепь;
 18. Тундра и горная тундра;
 19. «Парамос» (высокогорная ксерофитная и криофильная растительность тропических Анд) и «халка» (формация типа горных сухих степей в Перу);
 20. «Пуна» (высокогорная холодная пустыня в Андах);
 21. «Лома» (прибрежные тихоокеанские пустыни);
 22. Пояс бамбуковых зарослей выше лесных формаций в горах тропиков.
- Кратко охарактеризуем высотные пояса и растительность гор, расположенных в разных климатических зонах.

Растительность гор тропиков

Гималаи образуют резкий климатический рубеж между областью экваториальных муссонов Индостана и континентальной областью Центральной Азии. Гималаи — наиболее мощная горная система Земли с самыми высокими вершинами (Джомолунгма — 8 848 м над ур. моря), наибольшими разностями высот на коротких расстояниях, глубокими (до 4–5 км) ущельями. По климатическим показателям Гималаи подразделяются на Западный и Восточный сектора.

В **Западном** секторе Гималаев зима довольно холодная (средняя температура января $-10 \dots -18 \text{ }^\circ\text{C}$), выше 2 500 м со снежными буранами. Лето тёплое (средняя температура июля $+18 \text{ }^\circ\text{C}$), сухое. Осадков около 1 000 мм в год.

Восточный сектор имеет более жаркий и влажный климат с муссонным режимом увлажнения (до 95% годовых осадков выпадает с мая по октябрь). Летом температура поднимается на склонах до $+35 \text{ }^\circ\text{C}$, а в долинах даже до $+45 \text{ }^\circ\text{C}$. На южных склонах в западных районах Восточного сектора на высоте 3 000–4 000 м выпадает до 2 500 мм осадков, в восточных до 5 500 мм; во внутренних районах около 1 000 мм. Зимой на высоте 1 800 м средняя температура января $+4 \text{ }^\circ\text{C}$; на высоте 3 000 м температуры отрицательные. Северные склоны Гималаев имеют горно-пустынный климат. Суточные амплитуды температуры достигают до $45 \text{ }^\circ\text{C}$, осадков — 100 мм. Летом на высоте 5 000–6 000 м только днём бывают положительные температуры, зимой снег часто испаряется, не стаявая.

Оледенение сильнее развито в Западном секторе Гималаев, где снеговая граница на южных склонах находится на высоте 5 000 м, на северных — 5 700–5 900 м; в Восточном секторе соответственно 4 500–4 800 и 6 100 м.

Растительность Гималаев очень разнообразна. В Восточном секторе выделяются следующие высотные пояса: вдоль подножия гор с востока до долины р. Джамна тянется полоса заболоченных древесно-кустарниковых джунглей из мыльного дерева, мимоз, веерных пальм, бамбуков, бананов, манго (**1-й пояс**). До 1 000–1 200 м на наветренных склонах гор и по долинам рек растут вечнозелёные влажные тропические

леса из пальм, панданусов, древовидных папоротников, бамбуков, перевитых лианами (**2-й пояс**). Выше 1 200 м на западе и 1 500 м на востоке располагается пояс вечнозелёных широколиственных лесов из различных видов дубов, магнолий (**3-й пояс**). Выше 2 200 м (**4-й пояс**) — леса умеренного типа из листопадных (ольха, орешник, берёза, клён) и хвойных (гималайский кедр, голубая сосна, серебристая ель). На высоте 2 700–3 600 м господствуют хвойные леса из серебристой пихты, лиственницы, тсуги, можжевельника с густым подлеском из рододендронов (**5-й пояс**). В субальпийском поясе — можжевельниково-рододендроновые заросли (**6-й пояс**). Верхняя граница альпийских лугов около 5 000 м, хотя отдельные эдельвейсы и аренария заходят выше 6 000 м (**7-й пояс**). В Западном секторе Гималаев растительность более ксерофитна. Нижняя часть склонов занята ксерофитными лесами и кустарниками, выше — муссонные листопадные леса с господством салового дерева. С высоты 1 200–1 500 м появляются средиземноморские субтропические виды (вечнозелёный каменный дуб, золотистолистная маслина, акации); в хвойных лесах — гималайский кедр, длиннохвойная сосна (чир), македонская голубая сосна. Кустарниковый подлесок беднее, чем на востоке; альпийская растительность богаче. На северных склонах Гималаев господствуют горно-пустынные ландшафты с редкими сухими травами и кустарниками, а по долинам рек — рощи низкорослых тополей.

Анды с севера на юг протянулись примерно на 7 000 км от 12° с.ш. до 55° ю.ш. Центральные Анды при средней высоте 3 500–4 000 м окаймлены краевыми горами, высота отдельных вершин которых превышает 6 000 м. Самая высокая вершина Анд — гора Аконкагуа (7 035 м). Анды расположены в тропической, субтропической и умеренной климатических зонах. В связи с этим разные районы Анд отличаются по температурным показателям и количеству осадков. На эти показатели влияют также высота над уровнем моря, направленность дующих ветров. Восточные склоны Анд получают огромное количество осадков благодаря массе воздуха, дующего с Атлантического океана и насыщенного водяным паром. Западные склоны Анд и тихоокеанское побережье между 5° и 30° ю.ш. почти вовсе не получают дождя. Это происходит из-за того, что западное побережье на этих широтах омывается холодным Перуанским, или Гумбольдтовым течением, и относительная влажность ветров, дующих с холодного океана, на нагретом материке быстро падает. Снеговая линия между 10° с.ш. и 12° ю.ш. лежит на высоте 4 700–4 900 м. Бедные осадками западные Анды даже на высоте 5 500–6 100 м не всегда бывают покрыты снегом. На влажном востоке снеговая линия держится на высоте 5 000 м. Южнее 30° ю.ш. снеговая линия быстро снижается и под 43° ю.ш. находится на высоте 1 360 м, у Магеланова пролива около 1 000 м, на Огненной Земле — 900 м.

Огромная протяжённость Анд в меридиональном направлении, климатические особенности разных районов обуславливают разнообразие типов растительности. Растительность Анд и тихоокеанского побережья разбивается на три зоны:

1. Северную, от северной оконечности Анд до 5° ю.ш.
2. Центральную зону от 5° до 37° ю.ш.
3. Южную, южнее 37° ю.ш.

Северная зона Анд охватывает тропическую часть Южной Америки и представляет собой зону гилей и «парамос».

Высотные пояса Анд тропической Америки были описаны ещё А. Гумбольдтом. От уровня моря до 600 м высоты (**первый пояс**) у подножия гор и по склонам при

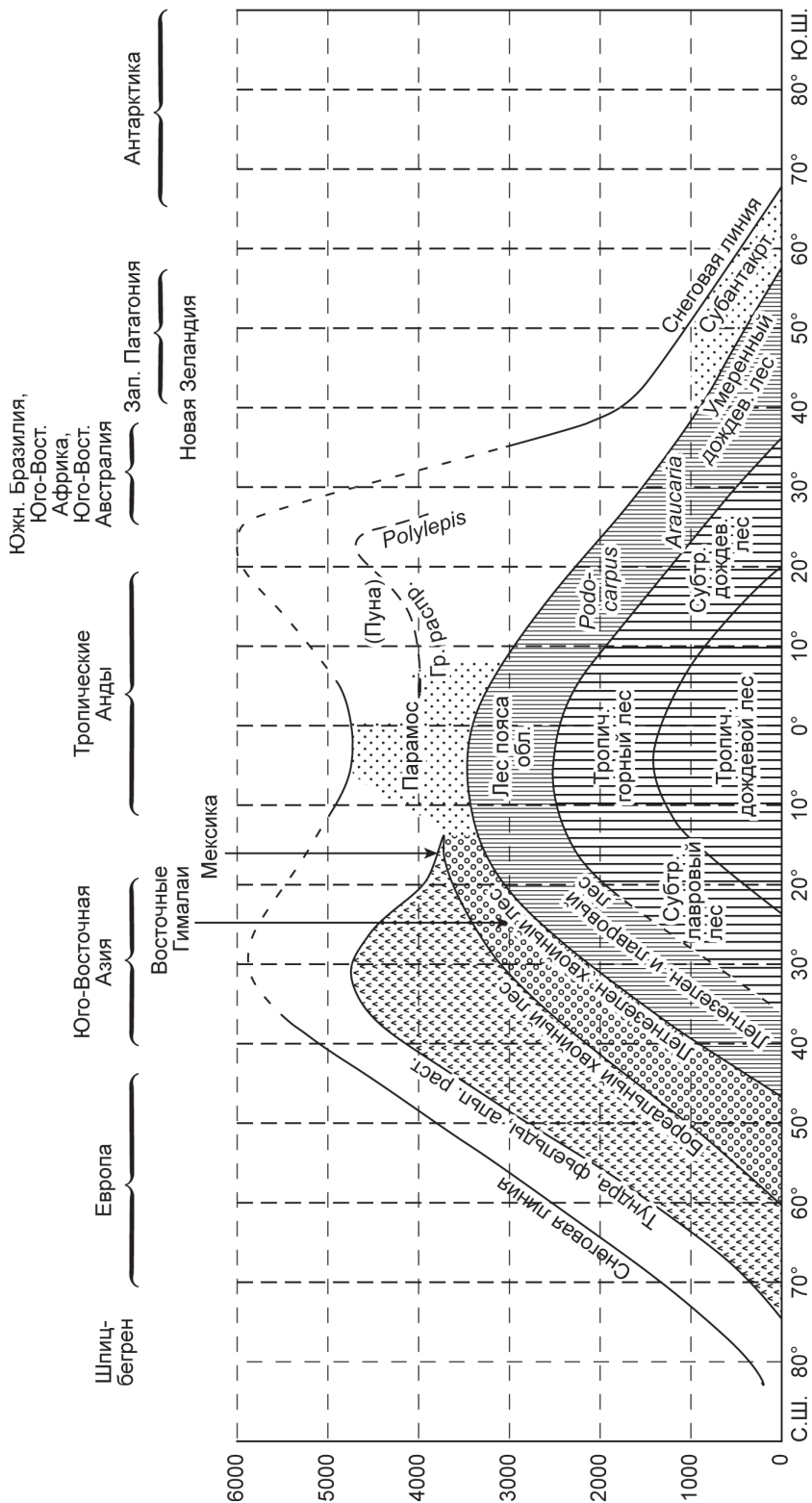


Рис. 336. Схема вертикальной поясности растительности земного шара от Арктики до Антарктики (по Троллоу). При составлении схемы приняты во внимание только постоянно влажные климаты, исключением являются снеговая линия и область пуну. Одинаковые условные знаки свидетельствуют о родственности связей растительности развитой в тропических горах и в более высоких широтах. Во влажных областях отчетливо выделяется асимметрия высотных поясов. По: Вальгер, 1968, изменено.

температуре + 27 °С растут влажные тропические леса с пальмами, бананами и пр. От 600 до 1 200 м (**второй пояс**) по склонам гор преобладают субтропические леса, где господствуют древовидные папоротники. В **третьем поясе** на высотах от 1 200 до 1 900 м доминируют горные леса с видами деревьев из миртовых и лавровых. В **четвёртом поясе** с высоты 1 900 до 2 500 м при средней температуре около 19 °С преобладают вечнозелёные лиственные леса. От 2 500 до 3 100 м (**пятый пояс**) распространены широколиственные листопадные леса при средней годовой температуре 16 °С. Последним лесным поясом, где господствуют хвойные леса, при средней годовой температуре 13 °С, является **шестой пояс** на высоте от 3 100 до 3 700 м. В горах северного полушария между границей древесной растительности и снеговой линией лежит альпийский пояс. Но в экваториальной области южного полушария альпийский пояс ни в климатическом, ни в физиономическом отношении не соответствует альпийскому поясу Альп. В связи с этим К. Тролль (1959), предложивший схему вертикальной поясности растительности земного шара от Арктики до Антарктики, в Южной Америке использовал для следующего за лесным поясом южноамериканское название «парамос» (рис. 336). Итак, выше лесного пояса в Андах распространён пояс парамос (**седьмой пояс**), который начинается на высоте 3 800 м и идёт до высоты 4 500 м, где средняя годовая температура 8,5 °С. Времени года в парамосах нет. Отличается суровой, непостоянной погодой. Яркое высокогорное солнце очень быстро сменяется ужасными ледяными ветрами с дождём, а иногда и со снегом. Растительный покров парамос ксероморфен. Круглый год он имеет суровый, однообразный вид. Общий тон парамос серовато-коричневый. Преобладают растения с чешуевидными, игловидными, жёстко мечевидными листьями (купрессоидные, пиноидные, юккоидные) или шерстисто-опушённые формы (рис. 337). Это пояс вечнозелёных и листопадных кустарников. До высоты 4 000 м поднимаются небольшие деревца полилепис (*Polylepis*) из розоцветных. Характерны сложноцветные *Espeletia* и *Colcitium* высотой от 2 до



Рис. 337. Пиноидная структура листьев растений в Андах. По: Ильинский, 1937.

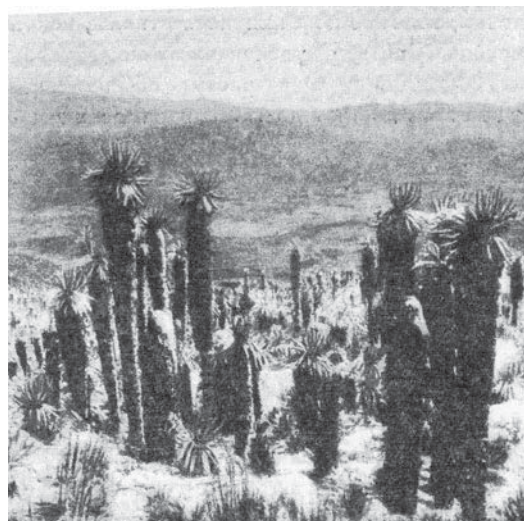


Рис. 338. «Парамос» на Толиме на высоте 4 200 м. В ночь на 15 мая 1932 г. выпал снег. По: Ильинский, 1937.

5 м, называемые «монашками» (рис. 338). Их толстые неветвящиеся стволы покрыты остатками отмерших листьев. Верхушки увенчаны пучками густошерстистых листьев и соцветиями. Обильны щетинистые дерновины ковыля (*Stipa ichu*) и бородача (*Andropogon*). Довольно много красиво цветущих растений кальцеолярий (*Calceolaria*). В **восьмом высотном поясе** на высотах 4 400–4 800 м со средней годовой температурой 4,5 °С расположены нагорные травянистые луга, среди которых до высоты 4 500 м встречаются отдельные небольшие рощицы *Polylepis*. Полилепис — самый высокогорный представитель лиственных деревьев. Леса из полилеписа, существующие в суровых условиях, где холодное лето и зима, постоянно иссушающие ветры и физиологическая сухость почвы, — уникальное явление в растительном мире. В Андах уже несколько тысяч лет *Polylepis* является единственным источником топлива для населения. Древесина его используется даже на местных рудниках, а медно-красная кора — для дубления кожи. В **девятом высотном поясе** на высоте от 4 800 м и выше при средней годовой температуре около 1,5 °С находится область вечных снегов, ледников, скал, где встречаются низшие растения.

В **Центральной зоне Анд** более или менее ярко выражен засушливый период. Саваннам равнин в высокогорной ступени тропических Анд соответствует «нормальная пуна» с 3–7-месячным засушливым периодом и с 400–1 000 мм годовых осадков. При увеличении засушливого периода свыше 7 месяцев и падении осадков ниже 400 мм, сильной инсоляцией, большими суточными температурными амплитудами,



сильными ураганами и минимальной температурой до –30 °С развивается «сухая» пуна или «Тола», которая соответствует полупустынным равнин (рис. 339). Для «сухой» пуны характерен вечнозелёный кустарник из сложноцветных *Lepidophyllum quadrangulare*, или тола, своими плотно прижатыми листьями напоминает хвойное. Название «тола» местное население применяет ко многим кустарникам сухой пуны. Эти растения богаты смолой, легко горят даже в мокром состоянии. Здесь обычны беловойлочные формы крестовника (*Senecio iodoparus*), столбчатые или выпуклые подушки кактусов (*Pilocereus*, *Opuntia*, *Echinops*) и плотнодерновинные злаки из родов ковыль (*Stipa*), овсяница (*Festuca*), вейник (*Calamagrostis*). Уже в этой зоне встречаются засоленные почвы. Типичная «солёная» пуна развивается на высокогорной ступени, где годовое количество осадков ниже

Рис. 339. Сухая пуна «Тола». По: Walter, 1968.

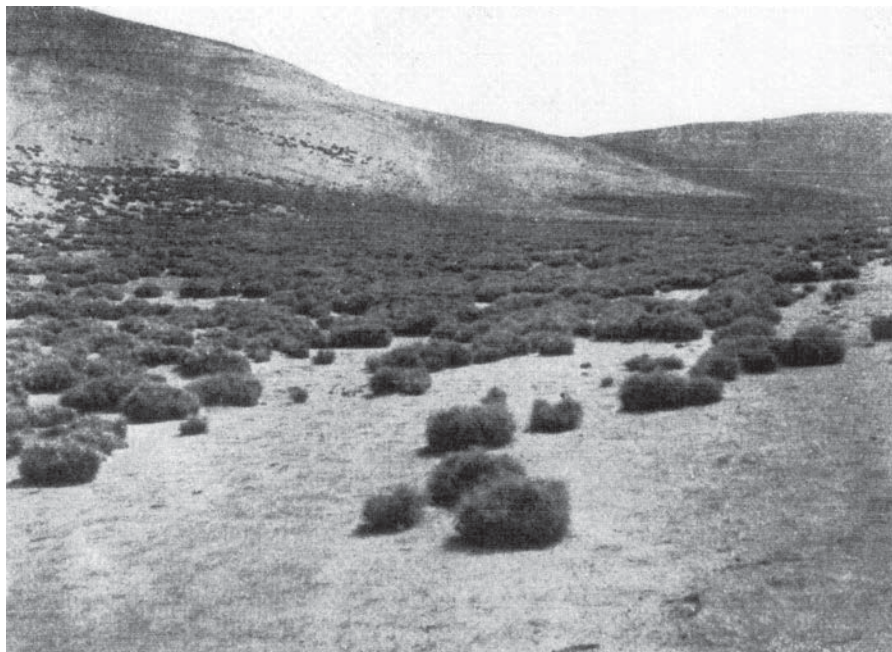


Рис. 340. Тилляндсия на тихоокеанском побережье. По: Walter, 1968.

100 мм и когда осадками бедны все месяцы в году. Большая часть «солёной» пуны лишена растительности, лишь кое-где встречаются галофиты из родов лебеда и эфедра (*Atriplex*, *Ephedra*) и др. Тихоокеанское побережье вдоль Центральных Анд представляет собой пустыню. Восьмая южная параллель делит побережье на две части: северную и южную. В северной половине осадков почти не бывает. В южной половине зимой бывают сильные туманы, которые увлажняют почву прибрежных холмов или «лома». Растительность «лома» появляется в середине или в конце зимы и исчезает летом, когда туманы рассеиваются. Она представляет редкий травостой, состоящий из однолетников, луковичных и клубневых растений. Ближе к морю по понижениям развиваются солянки, а на песках распространена тилляндсия, способная поглощать воду всей своей поверхностью (рис. 340). Высотные пояса Анд на широте г. Лима выглядят иначе. До 800 м распространены пустынные сообщества с солянками, с видами тилляндсии на песках («лома»). От 800 до 3 500 м расположены полупустынные сообщества, где господствуют злаки, некоторые из которых (*Calamagrostis rigida*) достигают 50 см высоты и пучками поднимаются над остальной растительностью, кое-где встречаются невысокие кустарники (*Hypericum laricifolium* с игловидными листьями), небольшие деревья полилепис, ксерофиты из кактусовых (колоннообразный кактус *Oreocereus*) и бромелиевых (*Puja fastuosa*). На высоте 3 500–4 600 м в условиях холодного высокогорного климата развивается «пуна» с невысокими, склероморфными дерновинными злаками (ковыль, овсяница), со стелющимися и розеточными растениями, которые выше 4 600 м переходят в формации подушечников (*Azorella*, *Opuntia*, и *Psynophyllum* из гвоздичных). От 4 600 м до вечных снегов — лишь скалы с лишайниками.

В южных Андах, к югу от 37° ю.ш. коренными типами растительности являются: 1. Субтропическая гемигилея, с перерывами покрывающая склоны Кордильер, от 40 до 48° ю.ш. 2. Леса из араукарии. 3. Субантарктическая гемигилея, находящаяся на западном склоне Анд, от 48° до их южной оконечности, и к югу от 51°, переходящая на восточный склон и покрывающая значительную часть архипелага Огненной Земли. 4. Листопадные леса восточных склонов Кордильер. 5. Альпийская растительность. 6. Прибрежная растительность.

В субтропической гемигилее средняя годовая температура около 11°, среднее годовое количество осадков до 2461 мм. Летом выпадает всего 10% годового количества осадков. В низменностях снег выпадает в исключительных случаях и не держится. Нижняя граница вечных снегов находится на высоте 1600 м. Древесный полог образован вечнозелеными деревьями высотой 40–55 м и до 1 м в диаметре. Наиболее характерны: из буковых — южный бук Домбе (*Nothofagus dombei*) с мелкими жёсткими листьями и южный бук блестящий (*N. nitida*); очень красивое из винтеровых — дримис Винтера (*Drimys witeri*); фитцроя патагонская (*Fitzroya patagonica*) — хвойное с поразительно прямым стволом, достигающим 50 м высоты, 5 м в диаметре и 2 500-летнего возраста. Довольно много лиан (*Cissus*), лазающих деревьев (*Pseudopanax lactevireus*), древовидных папоротников (*Blechnum magellanicum*), трудно проходимых чащ бамбука чекскеи (*Chusquea*). Обильны эпифиты.

Леса из араукарии чилийской (*Araucaria araucana*) носят фрагментарный характер и встречаются по склону Береговой Кордильеры около 38° ю.ш. и в Высоких Кордильерах между 37°20' и 40°20' ю.ш. Араукария — один из древнейших обитателей этого района, в настоящее время имеет угасающий ареал.

В субантарктической гемигилее климат влажный и холодный. Средняя годовая температура 6,5 °С, годовое количество осадков 2 864 мм. Деревья всего лишь 10–12 м высотой. Древесный полог образован южным буком берёзовидным (*N. betuloides*), дримисом Винтера, либоцедрусом ягодоносным (*Libocedrus uvifera*), подокарпусом (*Podocarpus nubigeno*).

Среди альпийской растительности различают скальные верещатники, в которых господствует барбарис (*Berberis*), смородина (*Ribes cuculatum*), водяника красная (*Empetrum rubrum*) и др., встречается ковыль и растения-подушки из рода *Azorella* и *Bolax*.

Прибрежная растительность на южной оконечности Южной Америки резко отграничена от лесов. Различные виды *Azorella* и *Bolax* образуют большие плотные подушки. Встречается здесь щучка (*Deschampsia flexuosa*) и ветреница (*Anemone multifida*). Большой интерес представляет остров Чилое — родина культурного растения картофеля и центр видового разнообразия группы *tuberosae* рода *Solanum*.

Растительность гор субтропического (влажно-теплоумеренного) климата

Альпы — наиболее высокая горная система Европы. Она имеет форму дуги, выпуклой стороной направлена к северо-западу. Главный изгиб дуги находится в районе самого высокого в Альпах массива — Монблан (4 807 м). Протяженность дуги по внешнему краю около 1 200 км, по внутреннему — около 750 км. Ширина колеблется от 50–60 до 240–260 км. Альпы многократно подвергались оледенению, которое охватывало большую часть гор. Наибольшее воздействие ледников испытали высоко-

рья северной части Альп, меньшее — восточные; южные же районы оледенению не подвергались.

На территории Европы Альпы характеризуются резкими изменениями температуры в зависимости от высоты, экспозиции и географического положения различных районов гор и значительным атмосферным увлажнением. Если средняя температура января в Берне на высоте 572 м над ур. моря составляет $-2,3^{\circ}\text{C}$, июля $+17,6^{\circ}\text{C}$ и выпадает 922 мм осадков, то на высоте 2 500 м (Сентис, Швейцария) соответственно в январе $-8,8^{\circ}\text{C}$, в июле $+5,5^{\circ}\text{C}$ и за год выпадает 2 432 мм осадков, а уже на высоте 3 106 м над ур. моря (Зонблик, Австрия) в январе средняя температура $-13,6^{\circ}\text{C}$, в июле $-1,3^{\circ}\text{C}$, и осадков выпадает 1 760 мм. С высотой нарастает доля твёрдых осадков, толщина слоя снега может достигать 7–8 м. Часты снежные лавины. Снеговая линия проходит на высоте 2 500 м в более влажных хребтах и 3 200 м в менее влажных внутренних хребтах. Языки некоторых долинных ледников опускаются до высоты 1 400–1 100 м.

В Альпах выделяется пять высотных поясов. Предгорья Альп и склоны основных хребтов до высоты 800–900 м охватывает **первый пояс**. Здесь относительно пологие склоны и широкие речные долины; климат умеренно-тёплый и тёплый на юге. Преобладают буковые и дубовые леса на горных бурых лесных почвах; в более влажных северных районах вкраплены массивы еловых и пихтовых лесов; в более сухих лесах преобладают дуб и сосна, появляются пятна остепнённых лугов, придающие местности лесостепной облик. В южных частях Альп появляются средиземноморские черты: леса становятся разреженными, заметную роль играет каштан, местами алеппская сосна, имеются заросли ксерофитных кустарников — гариги. **Второй пояс** простирается до высоты 1 800–1 900 м. Рельеф более глубоко расчленён, склоны хребтов и долин крутые. Климат умеренный и умеренно холодный, с обильным атмосферным увлажнением, длинной снежной зимой и сильными ветрами. Местами спускаются языки крупных ледников. До высоты 1 200 м преобладают леса из дуба, клёна, бука; выше, в более влажных районах, — темнохвойные леса (ель, пихта); в более сухих — светлохвойные (сосна, европейский кедр, лиственница). **Третий (субальпийский) пояс** поднимается до высоты 2 200–2 300 м, имеет большую расчленённость рельефа, в формировании которого существенную роль сыграло оледенение и морозное выветривание. Климат холодный, снежный, но менее влажный, с коротким (2–3 месяца) вегетационным периодом и резкими суточными колебаниями температур. Преобладает высокогорная кустарниковая растительность: зелёная ольха (*Alnus viridis*), рододендроны, стелющиеся подушкообразные формы горной, или стелющейся сосны (*Pinus montana*), можжевельника, ивы, кедрового стланика (рис. 341, 342), а из кустарничков — толокнянка и другие вересковые. Развиты высокогорные красочные луга из многочисленных многолетних трав. **Четвёртый (альпийский) пояс** простирается до снеговой границы, имеет суровый холодный климат при большой продолжительности солнечного сияния, значительном ночном охлаждении, резких сменах температур от дня к ночи, сильных ветрах. Растительный покров разреженный, преобладают низкотравные альпийские луга (рис. 343, вклейка), формации приснежников и торфяников. Из альпийских трав широко распространены лисохвост альпийский (*Alopecurus alpinus*), смолёвка бесстебельная (*Silene acaulis*), дриада восьмилепестная (*Dryas octopetala*). Из эндемичных видов, характерных для Альп, следует назвать эдельвейс альпийский (*Leontopodium alpinum*), генциану бесстебельную (*Gentiana acaulis*), приму-



Рис. 341. Стволы и ветви альпийских ив, прижимающихся к земле в Тироле. По: Альбом по географии растений, 1902.



Рис. 342. Кедровый стланик в Тироле. По: Альбом по географии растений, 1902.

лу жёстковолосистую (*Primula hirsuta*), сольданеллу крохотную (*Soldanella pusilla*), высотой всего 6–8 см. Кроме этого, околоснежные красочные бордюры образуют оранжевые лютики, сиреневые крокусы, лиловые сольданеллы, анемоны, примулы, цикламены, астры, фиалки, маки, камнеломки. **Пятый (нивальный) пояс** представлен в наиболее высоких осевых хребтах, имеет ландшафты холодных высокогорных каменистых ледниковых и снежных пустынь.

Кавказ расположен на западе азиатского континента. Высочайшей точкой всего Кавказского хребта является потухший вулкан, образовавшийся в верхнетретичное время — двувершинная гора Эльбрус с высотами 5 642 и 5 593 м над ур. моря. В этом же хребте находится гора Казбек высотой 5 033 м и Дых-Тау 5 203 м. На Кавказе представлены равнинные и горные ландшафты и проходит граница умеренной и субтропической климатических зон. К умеренному поясу относятся равнинные территории Предкавказья, к «субтропическому» или «влажно-теплоумеренному» — Закавказье (см. с. 191–192). По температурным показателям Западное Закавказье (Колхида) отличается от Восточного (Талыш). Средние январские температуры в Западном Закавказье 4,5–6 °С, в Восточном 1–3,3 °С; в июле соответственно 23–24, 25 и даже 29 °С. Осадков на западе 1 200–1 800 мм, на востоке 1 700 мм. Чередование вертикальных поясов в разных областях Кавказа различно как по числу, так и по флористическому составу. Особенно разнообразна и изменчива поясность Кавказа в его нижних и лесных поясах. Как пишет Н.В. Павлов (1948), наиболее простой и правильной является поясность Северного Кавказа, где у подножия находится зональная степь, затем нагорный пояс лесостепи, далее лесной, субальпийский и высокогорный или альпийский пояс. В Западном Закавказье по южному склону Главного Кавказского хребта чередование поясов уже иное. До 400 м расположены леса субтропического типа с примесью вечнозелёных растений, от 400 до 1 100 м — буковые листопадные леса, от 1 100 до 1 800 м темноквойные леса из елей и пихт, от 1 800 до 1 900 м — криволесье из листопадных пород, от 1 900 до 2 000 м — заросли рододендрона и других кустарничков и субальпийское высоко- и широколиственное, от 2 000 до 2 300 м — низкотравные альпийские луга и ковры, и от 2 300 до 2 350 м — растения-подушки и скальная растительность. На северо-западе в связи с понижением гор и изменением климата поясность короче: пояс средиземноморских кустарников, пояс лесной и нагорно-степной. В Армении и Дагестане на низменности наблюдаются фрагменты зональной пустыни; выше на южных склонах лежит комплексный пояс нагорных ксерофитов (рис. 344, вклейка), на северных — ксерофильных лесов. Затем идут субальпийский и альпийский пояса. На юго-востоке, в Талыше, при основании гор находится пояс влажных субтропических лесов, далее идёт пояс лесной и выше пояс нагорных ксерофитов. Таким образом, на Кавказе выделяются четыре обособленных центра растительного покрова: два мезофильных (Колхида и Талыш) и два резко ксерофильных (Армения и Дагестан).

Растительность гор умеренного и континентального климата

Карпаты — горная система, расположенная на востоке Средней Европы, представляющая собой сложную систему горных массивов и хребтов, разделённых продольными и поперечными долинами. Наибольшая высота Карпат Герлаховски-Истит (2 655 м), преобладающие высоты 800–1 200 м. Трансильванское плато располагает-

ся на высоте 600–800 м. Климат умеренный, переходящий от морского к континентальному. Средняя температура января на севере и востоке от -5 до -4 °С, на юге от -3 до -2 °С; на самых высоких вершинах она понижается до -9 и -10 °С. Средняя температура июля в предгорьях на севере и востоке $+17$ и $+18$ °С и на юге $+19$ и $+20$ °С; в верхнем поясе она снижается до $+5$ и $+4$ °С, а местами и ниже. Годовое количество осадков в предгорьях на востоке и юге 600–800 мм, на западе Карпат 900–1 000 мм. В высокогорном поясе сумма осадков возрастает на юге до 1 200–1 400 мм и на северо-востоке до 1 800–2 000 мм. Максимум осадков приходится на лето. Современных ледников и вечных снегов в Карпатах нет. В предгорьях в прошлом были распространены лесостепи, дубовые и буково-дубовые леса, которые ныне почти полностью вырублены. Лучше растительность сохранилась в горах. Нижний пояс гор занимают дубовые леса. На севере они поднимаются до высоты 550–600 м, а на юге до 700–800 м. Следующий лесной пояс — буковый — на севере идет до высоты 1 100–1 250 и на юге — до 1 300–1 350 м. Пояс смешанных лесов из бука, пихты, елей на севере поднимается до высоты 1 200–1 300 м, а на юге до 1 500–1 550 м. Верхнюю границу лесной растительности образуют хвойные леса из ели, реже лиственницы и сосны. Леса на севере идут до высоты 1 500–1 600 м, а на юге до 1 700–1 800 м. Наибольшее развитие хвойных лесов наблюдается в Восточных Карпатах. На севере с высоты 1 700–2 000 м, а на юге с 2 100–2 200 м леса сменяются поясом субальпийских кустарников и лугов. Представлен он криволесьем (зарослями соснового стланика, можжевельника и ольхи). Между ними — участки злаково-разнотравных горных лугов («полонины»). Выше до высоты 2 300–2 400 м пояс альпийских лугов и кустарников. Он не имеет сплошного распространения, а чередуется с осыпями и скалами. Здесь высокогорные виды злаков и осок с участием альпийского разнотравья, а также заросли рододендрона и карликовых ив. На некоторых вершинах выше 2 300–2 400 м встречаются фрагменты субнивального пояса с преобладанием голых скал или покрытых пятнами лишайников.

Алтай — горная система Азии, простирается с северо-запада от Западно-Сибирской равнины (81° в.д.) на юго-восток до равнин Гоби (106° в.д.) и от 47° до 57° с.ш. Длина более 2000 км. Состоит из многочисленных сильно расчлененных хребтов, условно образующих четыре водораздельных системы: Оби, Иртыша, Енисея и рек бессточного бассейна Центральной Азии и подразделяется на Южный, или Большой, Алтай, Внутренний, или Центральный, Восточный и Западный. Наиболее высокие вершины поднимаются в западной части (гора Белуха — 4 506 м). Климат Алтая континентальный, довольно суровый. Зима холодная и продолжительная. Средняя температура января — от -15 °С (в предгорных) до $-28 \dots -32$ °С в межгорных котловинах Центральной Азии, где отчетливо выражены температурные инверсии (абсолютный минимум в Чуйской степи -60 °С). В высокогорье лето короткое и прохладное: средняя температура июля уже на высоте 1 000 м обычно не превышает $+14 \dots +16$ °С. Алтай — мощный конденсатор влаги. На западных и северо-восточных склонах выпадает до 800–1 200 мм осадков (местами до 2 000 мм), распределяющихся сравнительно равномерно по сезонам года. На юго-востоке их годовое количество убывает до 200–300 мм (в Чуйской степи до 100 мм). Здесь преобладают летние дожди, мощность снежного покрова зимой весьма невелика. Снеговая линия в Южном Алтае проходит на высотах 2 600–3 000 м, в сухом Восточном Алтае на высоте 3 000 м и определяется экспозицией склонов: на южных снеговая граница идет на высоте 2 600–

3 000 м, на северных 2 400–2 500 м. В высоких хребтах Алтая известно более 1 000 ледников общей площадью 800 км². В пределах Алтая **высотные пояса** представлены **горностепными, горнолесными и высокогорными** ландшафтами. Поясность гор Алтая зависит от экспозиции склонов. Если на северных склонах распространены леса, то на южных — степи. Поэтому чередование поясов и вертикальные границы для разных склонов одного и того же массива будут иные.

Горностепной пояс на севере поднимается до 500–600 м, а на юге до 1 000–1 500 м над ур. моря. В этом поясе выделяется три типа степей. Первый тип — это степь холмистых предгорий и низкогорных массивов окраинных районов Алтая. Это луговые разнотравно-злаковые степи, в которых значительные участки заняты зарослями степных кустарников (кустарниковая степь): караганы (*Caragana frutex*), спиреи (*Spiraea hypericifolia*, *S. crenata*) шиповника (*Rosa spinosissima*), курильского чая (*Potentilla fruticosa*). С подъёмом кустарниковая степь замещается луговыми высокотравными степями, где обильны ковыль и ежа. Луговые степи чередуются с участками камеистых степей, где господствуют ксерофиты, в которых встречаются астрагалы (*Astragalus*) и остролодки (*Oxytropis*) и велико число нагорностепных алтайских эндемиков. В южном сухом Алтае нижние склоны гор покрыты полынно-типчаковыми степями и только на высоте 600–700 м они переходят в горные дерновинно-злаковые и кустарниковые степи. Для этих степей характерно появление субальпийских растений — эдельвейсов (*Leontopodium*) и астрагалов. Наибольший интерес представляет третий тип степей — высокогорные степи, Чуйская и Курайская, расположенные на высоте 1 400–2 200 м над ур. моря и отличающиеся сухим резко континентальным климатом. Чуйская степь лежит в долине верховья р. Чуя, окружена с севера Курайским, а с юга Чуйским хребтами, возвышающимися над долиной на 3 000–4 000 м, имеет горизонтальную поверхность и по рельефу — это межгорная долинная котловина. Флора и растительные группировки Чуйской степи своеобразны и представляют уголок центральноазиатской и монгольской природы на территории России. Травянистый покров редкий, не превышает 10–15 см. Здесь типчаково-ковыльные ассоциации чередуются с пустынными, где доминируют ковыль, эфедра, лапчатка (*Stipa glareosa*, *Ephedra equisetina*, *Potentilla astragalifolia*), обильны монгольские виды: белойлочное губоцветное панзерия (*Panzeria lanata*) и крестоцветное донтоземон (*Dontostemon perennis*). Встречаются пустынные кустарниковые степи с зарослями монгольских караган (*Caragana bungei*, *C. microphylla*). В верховьях р. Чуя довольно много солончаков, также с монгольскими видами: биюргун с полынью (*Anabasis brevifolia*, *Artemisia mongolorum*). В долине обильны заросли чия (*Stipa splendens*).

Следующий **горнолесной пояс** охватывает горы Алтая на западе с высоты 350–400 м, на севере с 500–600 м, а на юге с 1 000–1 500 м. Верхняя граница леса на севере идёт до высоты 1 700–2 000 м, в Центральном Алтае лежит на высоте 2 000 м, на юге и востоке повышается до 2 300–2 465 м, в западном снижается до 1 900 м, а в Кузнецком Алатау до 1 500 м. Леса занимают почти 70% территории Алтая. Они характерны для низкогорных и особенно среднегорных хребтов. Из лиственных пород только в Кузнецком Алатау встречается липа (*Tilia sibirica*), на остальной территории распространены мелколиственные породы: берёза, осина, черёмуха. Из хвойных господствует лиственница (*Larix sibirica*), ель (*Picea obovata*), сосна (*Pinus silvestris*), пихта (*Abies sibirica*), кедр (*Pinus sibirica*). В Западном Алтае преобладает пихтовая тайга, в Северо-Восточном Алтае пихтово-кедровая, пихтово-кедрово-еловая, пихтово-осино-

вая смешанная тайга и вторичные берёзово-осиновые леса. В пихтово-кедровой тайге обязательна примесь липы и значительное участие (более 18 видов) травянистых реликтовых элементов широколиственных лесов: копытень (*Asarum europaeum*), подлесник (*Sanicula europaea*), цирцея (*Circaea lutetiana*), воронец (*Actaea spicata*), овсяница (*Festuca gigantea*), подмаренник (*Galium krylovii*), зубянка (*Dentaria sibirica*). В Центральном и Южном Алтае доминируют светлохвойные лиственничные леса. В горнолесном поясе на обильно увлажняемых северных склонах и открытых полянах часто развивается пышное и гигантское высокотравье («большетравье»), среди которого до 2 м высоты выделяются акониты (*Aconitum excelsium*, *A. krylovii*), живокость (*Delphinium elatum*), какалия (*Cacalia hastata*), кипрей (*Epilobium angustifolium*), дягиль (*Argemone decurrens*). На южных сухих склонах обильны виды, характерные для горных каменистых степей, астрагалы, остролодки (*Astragalus*, *Oxytropis*) и нагорно-степные алтайские эндемики.

Высокогорные ландшафты типичны для наиболее высоких хребтов. Они формируются в суровых климатических условиях — с низкими летними температурами и значительным количеством осадков, выпадающих в виде снега. В высокогорном поясе Западного, Центрального и Южного Алтая над лесом, в переходной зоне к субальпийским и альпийским лугам, развиваются заросли низкорослых высокогорных субальпийских кустарников, которые на Алтае называют ерниками: в них преобладают карликовые берёзки (*Betula rotundifolia*, *B. humilis*), можжевельниковые стланицы (*Juniperus sibirica*, *J. pseudosabina*), ивы (*Salix glauca*, *S. lanata*, *S. arctica*). Но истинное богатство и максимум видового разнообразия горных областей Алтая проявляется в субальпийских и альпийских лугах, находящихся на высотах от 2 000–2 400 до 2 800–3 000 м над ур. моря. На границе с кустарниками субальпийские луга чередуются с высокотравьем, которое было описано выше, и травостоем до 1 м высотой — злаково-разнотравными лугами, где наряду с пыреем, ежой, мятликом обильны крупнолистные двудольные: горец (*Polygonum bistorta*), чемерица (*Veratrum lobelianum*), соссюрея (*Saussurea latifolia*), леузея (*Leuzea carthamoides*) и зонтичные (*Pleurospermum uralense*, *Vupleurum aureum*). Но восхищают всех исследователей Алтая низкотравные альпийские луга. «Здесь господствует необычайная красочность покрова: по густому и невысокому травостою (40–50 см высоты) рассеяны типичные альпийские травы, отличающиеся при небольшом росте и сравнительно мелкой листве чрезвычайно крупными и ярко окрашенными цветками... большинством наблюдателей отмечается обилие голубков или сибирского водосбора (*Aquilegia glandulosa*) с синими и висящими, как бабочки, цветками, ярко оранжевые жарки (*Trollius altaicus*), крупные и разноцветные, от жёлтого до тёмно-синего цвета анютины глазки (*Viola altaica*), белые анемоны (*Anemone crinita*) и множество других характерных альпийцев: маки (*Papaver*), лютики (*Ranunculus*), вшивицы (*Pedicularis*), горечавки (*Gentiana*), астрагалы (*Astragalus*) и остролодки (*Oxytropis*). Имеются, конечно, злаки и осоки, но они почти совершенно подавляются пышно цветущим разнотравьем» (Н.В. Павлов, 1948, с. 402). Альпийские луга широко используются в качестве летних пастбищ. В высокогорном поясе восточных и северо-восточных районов Алтая более типичны различные горные тундры (кустарничковые, мохово-лишайниковые, каменисто-щебнистые). В кустарничковой тундре господствуют карликовые берёзки и карликовые ивы (*Betula rotundifolia*, *Salix krylovii*, *S. berberifolia*), в травяном покрове осоки (*Carex stenocarpa*), из злаков овсяница (*Festuca kryloviana*), мятлик (*Poa alpina*). Выше лежат мохово-

лишайниковые тундры, где доминируют мхи и лишайники (кладония и цетрария). Над мхом возвышаются плотные подушки куропаточьей травы (*Dryas punctata*) и камнеломки (*Saxifraga oppositifolia*). Ближе к снежным полям находятся каменисто-щебнистые тундры, лишённые растительности, и только лишь по трещинам камней кое-где ютятся отдельные выносливые травы: ясколка (*Cerastium lithospermifolium*) и ледяной лютик или оксиграфис (*Oxygraphis glaucilis*). Выше альпийских лугов и тундр распространены лишённые растительности скалы, каменистые россыпи (гольцовый пояс), снежные поля и ледники.

В заключение следует особо подчеркнуть ботанико-географическое значение Алтая. Алтай — одна из величайших и самобытнейших горных стран, восхищающая богатейшей природой. Флора Алтая разнообразна и насчитывает 1 800 видов. В её составе господствуют нагорные, лесные и степные элементы, среди которых около 200 эндемиков. Нагорная флора Алтая аркто-альпийская, и миграции алтайских элементов флоры в горные страны более позднего геологического происхождения бесспорны. Одним из памятников природы в северо-восточной части Алтая близ Телецкого озера стал Алтайский государственный заповедник, учреждённый для охраны типичной природы тайги и высокогорной тундры гор Южной Сибири.

Растительность гор Крайнего Севера

Хибины — расположены под 67° с.ш., в тундровой зоне, немного севернее Полярного круга, в центре Кольского п-ова; они представляют собой платообразные массивы (наибольшая высота 1 191 м над ур. моря). В Хибинах выделяют следующие вертикальные пояса:

1-й пояс — предгорный или **хвойно-лесной** от 130–140 м до 320–350 м над ур. моря. Высотный пояс совпадает с северной окраиной лесной зоны европейской части России. По долинам и склонам южной экспозиции наиболее высоко идут леса из сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*), высотой 17–18 м. Среди сосновых лесов чаще всего встречаются лишайниковые боры с покровом из разных видов оленьего мха (*Cladonia*), с присутствием черники и брусники, а также сосняки-зеленомошники с покровом зелёного мха (*Dicranum*), но на северных склонах сосна сменяется елью финской (*Picea fennica*). Еловые леса занимают центральную часть Хибинских гор и западные предгорья. Среди еловых лесов, где ель достигает 10–11 м, преобладают ельники-зеленомошники с черникой и голубикой; встречаются ельники травянистые с покровом из разнотравья: купальницей европейской (*Trollius europaeus*), геранью лесной (*Geranium silvaticum*); ельники с папоротниками щитовником буковым и Линнея (*Dryopteris phegopteris*, *D. linnaeana*) и с дёреном шведским (*Cornus suecica*). На высотах 280–350 м ель растёт в смеси с берёзой Кузьмичева (*Betula kusmischeffii*) и образует особый елово-берёзовый пояс. Распространены смешанные леса: сосново-еловые, сосново-елово-берёзовые, елово-берёзовые с моховым или мохово-лишайниковым покровом и подлеском из можжевельника сибирского (*Juniperus sibirica*) или карликовой берёзки (*Betula nana*). В понижениях распространены осоково-пушициевые, осоково-гипновые, кустарничково-сфагновые болота.

2-й пояс — горный, или **субальпийский**, соответствует лесотундровой равнинной тундре. Верхняя граница проходит на уровне 450–500 м над ур. моря, где берёзы Кузьмичева и извилистая (*Betula tortuosa*) высотой 2–4 м образуют криволесье, в ко-

тором некоторые особи берёзы едва поднимаются над землёй и стволы их, причудливо извиваясь, почти стелятся по поверхности. Над мохово-лишайниковым покровом рассеяны особи голубики, черники, водяники, толокнянки. На крутых склонах выше березняков встречаются кустарниковые заросли из войлочной и сизой ивы (*Salix lanata*, *S. glauca*), сибирского можжевельника с травяным покровом из черники, голубики, северной шучки (*Deschampsia flexuosa*). Субальпийские луга наблюдаются на прогалинах и полянах, где доминирует пестро цветущее разнотравье (лесная герань, европейская купальница, вероника альпийская, борщевик альпийский и др.).

3-й пояс — высокогорной альпийской растительности, от 500 до 600 м: ерниковая горная тундра с карликовыми берёзками и ивами.

4-й пояс — от 600 до 700 м: преобладает **высокогорная тундра** с альпийскими и аркто-альпийскими видами: с мелкими полярными ивами (*Salix polaris*, *S. reticulata*), куропаточьей травой (*Dryas octopetala*), камнеломкой супротивнолистной (*Saxifraga oppositifolia*), лютиком ледяным (*Ranunculus glacialis*), кассиопеей (*Cassiope*) и др.

От 700 м и выше находится 5-й, **гольцовый пояс**, где скалы и крупные глыбы камней покрыты накипными лишайниками и подушками горных мхов (*Grimmia*, *Andreaea petrophila*).

Типы поясности

Рассмотренные примеры вертикальной поясности гор, находящихся в разных географо-климатических зонах, показали, что, в распределении растительности в зависимости от высоты над уровнем моря, имеются черты сходства и отличия. В связи с этим возникло понятие **тип поясности**. Те горные системы, в которых наблюдается одинаковая последовательность одноименных высотных поясов, относятся к одному типу поясности.

Выделяется **альпийский тип поясности**, **гольцовый** и **сухой континентальный**. В **альпийском типе поясности** происходит смена лесных формаций (летнезелёные – смешанные – хвойные леса) субальпийскими и альпийскими лугами (часто субальпийские и альпийские луга объединяют в **альпийский пояс**). В **гольцовом типе поясности** происходит последовательная смена горных хвойных лесов горными лугами, горными тундрами и гольцовым поясом. И, наконец, в **сухом континентальном типе поясности** смена вертикальных зон идет от пустыни к степям, затем к лесостепи, хвойным лесам и альпийским лугам.

К **альпийскому типу поясности** относится растительность Альп, Пиренеев, Карпат, отчасти Кавказа. Остановимся несколько подробнее на характеристике альпийского пояса. Верхний предел альпийского пояса определяется снеговой линией, но по скалам и каменистым россыпям мхи и лишайники поднимаются выше. Нижняя граница обусловлена верхней границей горных лесов, которая зависит от географической широты, близости от океана и степени континентальности климата. В Норвегии лес заканчивается на высоте 200 м над ур. моря, в тропиках на высоте 3 700–3 800 м. На 43-й параллели во влажном Западном Закавказье лес идёт до высоты 1 900 м, а уже в Дагестане — до 2 450 м, в горах Средней Азии (Тянь-Шань) — до 2 850 м. Ширина альпийского пояса в разных горных системах различна. Расстояние между снеговой линией и древесной растительностью по вертикали в Альпах составляет 500–900 м, а на Алтае — 800–1 000 м. Горные леса постепенно переходят в субальпийский пояс, где группы деревьев сохраняются в защищённых местах, а выше деревья приобретают характер криволесья и стлаников. Среди зарослей ив, можжевельника,

рододендронов заметную роль в ландшафте начинают играть высокотравные субальпийские луга. Впервые **высокотравные субальпийские луга** были описаны Е. Левье в 1891 г. в Колхиде, которая является классическим и типичным местом распространения высокотравья. Для развития высокотравья наиболее благоприятными являются средние высоты гор от 1 600 до 1 800 м над ур. моря. **Характерными особенностями** высокотравья, как говорит само название, являются прежде всего мощный рост обычно крупнолистных корневищных трав, достигающих 2–4 м высоты, способных полностью скрывать всадника на лошади; красочность многих его формаций в период цветения; отсутствие дерновинных злаков и, наконец, развитие ранневесенних **эфмероидов**: **рябчика** (*Fritillaria grandiflora*), **подснежника** (*Galanthus valentinae*), **ветреницы** (*Anemone caucasica*), которые развиваются до появления листвы и стеблей высокотравных видов. Среди **высокотравья** широко распространены из зонтичных: **борщевики** (*Heracleum ponticum*), заросли борщевика Мантегацца (*H. mantegazzianum*) по берегам ручьёв достигают 4 м высоты; **дыгиль** (*Angelica silvestris*), **лигустикум** (*Ligusticum hispidum*, *L. physospermifolium*), **бутень** (*Chaerophyllum aureum*), **купырь** (*Anthriscus silvestris*); из сложноцветных: **телекия** (*Telekia speciosa*), **крестовники** (*Senecio platyphylloides*, *S. cladobotrys*, *S. othonnae*), **девясил** (*Inula magnitica*), **цицербита** (*Cicerbita prenanthoides*), **василёк** (*Centaurea macrocephale*); из колокольчиковых: **колокольчик широколистный** (*Campanula latifolia*) и огромный **колокольчик млечноцветный** (*C. lactiflora*), несущий до 100 цветков, и гигантские лилии (*Lilium szovitsianum*, *L. kesselringianum*). Чаше всего отдельные участки высокотравья представлены примитивными зарослями одного или двух видов, но чаще встречаются и более сложные сочетания из нескольких видов: крестовники и дыгель (смешанное высокотравье). Выше субальпийских лугов расположены альпийские луга и ковры, где травостой довольно низкий и почва сильно задернована. В Альпах и Западном Закавказье луга занимают высоты от 2 200 до 3 000 м, на южных склонах Гималаев от 3 600 до 5 000 м. Лучшее всего луга выражены в хорошо увлажнённых умеренных и субтропических горах; в более высоких широтах они заменяются горно-тундровым поясом, а в более низких — высокогорно-степным и пустынным; в экваториальных — поясом парамос. Характерно широкое распространение горно-ледниковых форм рельефа. На альпийских лугах обилие света, атмосферных осадков, влаги от тающих снеговых полей и большого количества мелкоземистого материала, обеспечивающего почвообразовательный процесс. Всё это приводит к развитию чудесного по своей красоте альпийского разнотравья. Во многом альпийская растительность очень похожа на растительность арктических областей (тундр). Сходными условиями существования является короткий вегетационный период, что отражается на отсутствии однолетников и господстве хамефитов и гемикриптофитов, у которых на зимний неблагоприятный период сохраняются нижние части стеблей, листья, почки. Весной эти растения затрачивают накопленный пластический материал в первую очередь на развитие генеративных, а не вегетативных органов. Но, несмотря на некоторые сходные условия, существование растений на альпийских лугах и в тундре отличается. Во-первых, на альпийских лугах отсутствует вечная мерзлота, во-вторых, выпадает большое количество осадков. Различается также световой режим и интенсивность света; в горах интенсивность света больше. Разная продолжительность дня: если в тундре преобладают растения длинного дня, то на альпийских лугах — растения короткого дня. Отличается освещённость, на альпийских лугах свет менее изменён в связи с тем, что коротковолновое излучение не поглощается атмосферой. При сравне-

нии условий тропических гор и условий в тундре необходимо отметить, что в тундре имеется короткий, но тёплый вегетационный период (10 °С и выше), а высоко в горах круглый год температура держится около нуля, что затрудняет рост растений. По морфологическим признакам альпийские растения очень похожи на арктические. Они также низкорослы, их высота 10–15 см; стебли с сильно укороченными междоузлиями, листья образуют прикорневую розетку; цветоносные побеги чаще всего безлистные — стрелки; нередко «растения-подушки»; сильно развито вегетативное размножение, так как семена не успевают созревать при наступлении ранних холодов; яркие цветки и соцветия гораздо крупнее, чем у растений на равнине, и устойчивы против замерзания (даже летом, если температура опускается ниже нуля, венчик цветков замерзает и становится хрупким, но под первыми лучами солнца быстро оттаивает и продолжает цвести). Весной, когда ещё держится снег, среди бурой прошлогодней травы появляются либо поодиночке, либо группами, прелестные бледно-лиловые цветки шафрана (крокусов). Позднее распускаются пунцовые пионы и золотисто-жёлтые горичцветы. Вместе с ними всюду по южным пригоркам встречается маленький, приземистый ирис с синими и кремовыми цветками. В начале июня начинается массовое цветение большинства трав. Цветут фиолетовые фиалки, лиловые солданеллы, голубые незабудки и вероники, жёлтые и красные горные маки. Поражают разнообразием окраски горечавки: белые, жёлтые, розовые, красные, голубые, сине-фиолетовые, тёмно-синие, с броскими крупными цветками до 6–7 см; цветут примулы, астры, камнеломки, васильки, тюльпаны, гиацинты, рябчики, горные лилии, цикламены. В это время альпийский луг похож на пёстрый персидский ковер: по свежему зелёному фону рассыпаны красочные пятна разнообразных тонов и оттенков (рис. 345, вклейка). Одним из прелестных высокогорных декоративных растений, широко используемых в цветоводстве при создании альпийских горок, является дриада, или куропаточья трава, восьмилепестная (*Dryas octopetala*), ползучие стебли которой покрыты маленькими листьями всего 2–3 см длиной. Верхняя сторона листьев тёмно-зелёная, без опушения, нижняя покрыта серыми ворсинками. Цветки с 6–9 белыми лепестками с множеством тычинок, большие, броские, диаметром до 4 см, растут одиночно на цветоносе высотой всего 5–10 см (рис. 346, вклейка). Ещё одним из удивительных растений альпийских лугов Альп, Пиренеев, Карпат является «цветок влюблённых» — эдельвейс, из сем. сложноцветных. Известно около 30–50 видов, распространённых в горных районах Европы (кроме Кавказа и Передней Азии). Некоторые виды эдельвейсов поднимаются в горы, например, на Алтае, до высоты 5 000 м над ур. моря. Наиболее известен эдельвейс альпийский (*Leontopodium alpinum*). Мелкие трубчатые цветки собраны в небольшие корзинки в центре и окружены снежно-белыми, сверху густо войлочнопущёнными, прицветными листьями, образующими правильную многолучевую «звезду» (рис. 347, вклейка). Вид находится на грани исчезновения, занесён в Красную книгу СССР. Отдельные экземпляры сохранились в горах, в труднодоступных местах.

К гольцовому типу поясности относятся горы на севере и востоке Евразии. Это Саянские горы, Забайкалье, горы Восточной Сибири, Средне-Сибирское плоскогорье, Урал, Кольский п-ов, высокогорные области восточного и северо-восточного Алтая, где с усилением континентальности и суровости климата ниже снеговой линии выражен **гольцовый пояс**. Он представляет собой бескрайние площади каменистых плит, щебня и осыпей из скальных обломков, лежащих на плоских возвышенностях, прикрытых мхами и жёлтыми, серыми, красноватыми накипными лишайниками. Здесь преобладают **высокогорные мхи** (*Rhacomitrium*, *Grimmia*, *Dicranum*), из **лишайни-**

ков алектория, цетрария, кладония, пепельник (*Stereocaulon*). Изредка попадаетея **вейник Лангсдорфа** (*Calamagrostis langsdorffii*), **альпийский мятлик** (*Poa alpina*), **осока гиперборейская** (*Carex hyperborea*), **камнеломки** (*Saxifraga*) и **крупки** (*Draba*). Ниже гольцового пояса, который географически аналогичен широтной равнинной зоне арктических пустынь, лежит пояс горных тундр, соответствующий зоне равнинных полярных тундр. Ниже пояса горных тундр в северных горах (горы Средней Сибири, Северного Урала и на Кольском п-ове) расположены горные луга. Несмотря на высокоотравье, они отличаются от субальпийских высокоотравных лугов Кавказа и Альп отсутствием во флоре луковичных и клубневых растений (тюльпанов, лилий, гиацинтов, пионов и др.) и тёплого вегетационного периода. Таким образом, альпийского и субальпийского пояса в горах Севера и Северо-Востока нет. Они замещаются горными тундрами и горными лугами.

Горы Средней Азии (Тянь-Шань, Памир) с их многочисленными хребтами, расположенными на разных абсолютных высотах, можно отнести к **сухому континентальному типу поясности**. Кратко остановимся на характеристике вертикальных поясов гор Средней Азии.

Памир — одно из высочайших и обширнейших плоскогорий на земном шаре. Слово «памир», видимо, происходит от новоиранского «миридан» — мёрзнуть, и может означать морозный. Памир — страна, заключённая между меридиональным коленом р. Пяндж, Гиндукушем, Кашгарскими горами, Заалайским и Язгуленским хребтами. Самые высокие горы — пик Ленина (7 125 м, ныне переименован) и пик Сталина (7 495 м, позднее пик Коммунизма, ныне переименован). Памир не однороден ни по рельефу, ни по климату, ни по растительности, и разделяется на **восточный** и **западный**. Грубую границу проводят по меридиану, от селения Алтын-Мазар. Климат Памира отличается крайней суровостью. Восточный Памир — это холодная высокогорная пустыня, и по климату приближается к центральноазиатскому нагорью Тибета. Средняя годовая температура отрицательная, от -1 до -5 °С для долин, с резкими суточными амплитудами до 60 °С и годовыми до 100 °С. Зимой на высоте 3 650 м отмечаются морозы до -47 °С, а летом почва прогревается свыше $+50$ °С. В июле средняя температура около $+14$ °С. Безморозный период в году в среднем 62 дня (от 26 до 72 дней). В связи с низкими температурами на Восточном Памире по дну долин под низинными лугами распространена вечная мерзлота, которая лежит на глубине 0,6–1(1,5) м. Летом почвы над мерзлым горизонтом прогревается до $+10 \dots +15$ °С благодаря малой облачности и богатству солнечного света ультрафиолетовыми и инфракрасными тепловыми лучами. Среднее годовое количество осадков 66 мм, максимум приходится на весенне-летний период, но даже летом осадки могут быть в виде снега, града, крупы. Во второй половине дня часты резкие сильные ветры, что усугубляет суровость континентального и пустынного климата. Климат Западного Памира значительно отличается от Восточного, хотя он и носит характер пустыни, но приближается к пустыням средиземноморского типа. Среднегодовая температура положительная, около 9 °С и среднее количество осадков до 200 мм в год и выпадает в весенне-зимний период, лето сухое.

Западный Памир — сильно расчленённая горная страна с огромными высокими хребтами, далеко поднимающимися выше снеговой линии и бурными горными реками, мчащимися в глубоко врезанных долинах. Все хребты Западного Памира отличаются малой доступностью из-за крутых склонов и скалистости гребней, перевалы их в большинстве ледяные и проходимы пешком или вычным путём. В пределах Западного Памира, по Н.В. Павлову, выделяется **три** высотных пояса: **пустынный, степной**

с некоторыми вариантами в нижней и верхней ступени и **альпийский**. 1-й пояс, от 2 000 до 3 000 м, — **пустынный** или полынно-солянковой пустыни, где господствуют **полыни** (*Artemisia maritima*, *A. cina*) с примесью **кохии** (*Kochia prostrata*), **ковыля** (*Stipa glariosa*), **триходесмии** (*Trichodesma incanum*) с эфемерами и эфемероидами. 2-й пояс, **степной** — лежит в пределах от 3 000 до 4 000 м и подразделяется на **нижнюю ступень** от 3 000 до 3 700 м, где доминирует акантолимоно-ковыльно-полынная степь с **полынью** (*Artemisia maritima*), **ковылём** (*Stipa szovitsiana*), **акантолимонами** (*Acantolimon alavaticum*, *A. parviflorum*) и ксерофитами: **ферулой** (*Ferula gigantea*), колючими **астралами** (*Astragalus lasiosemius*). **Верхняя ступень** степного пояса в пределах 3 700–4 000 м занята **типчакowo-полынно-ковыльной** степью (*Festuca alaica*, *Artemisia lehmanniana*, *A. scorniakovii*, *Stipa kirghisorum*) с **акантолимонами** (*A. alavaticum*) и **кузинией** (*Cousinia rubiginosa*). По днищам долин встречаются **кобрезиевые лужи** в смеси с **осоками** (*Cobresia pamiroalaica*, *C. humilis*, *Carex melanantha*). Заключительный, 3-й пояс, **альпийских лугов** — располагается выше 4 000 м и полосой в 200–300 м простирается до снеговой линии. Здесь растут **бескильница** (*Atropis subspicata*), **остролодка** (*Oxytropis savellanica*), **лапчатка** (*Potentilla flabellata*).

Восточный, или **собственный**, **Памир** представляет собой систему высочайших широких и пологих долин, лежащих на высоте 3 600–4 200 м над ур. моря, бессточных котловин такой же глубины, и протянувшихся между долинами широких хребтов, возвышающихся до 5 300–5 500 м. Выделяется **три высотных пояса: пустынный, степной и альпийский**, и внепоясные группировки лугов и участки с древесной и кустарниковой флорой. Отличительным признаком флоры Памира является чрезвычайная бедность видового состава. Наиболее бедны высокогорные **терескеновые пустыни**, находящиеся на высоте 3 400–4 300 м, где доминирует один единственный вид терескена (*Eurotia ceratoides*). Кроме чистых терескеновых пустынь встречаются терескеново-полынные пустыни с *Artemisia skorniakovii*, *A. lehmanniana* и терескеново-ковыльные со *Stipa orientalis*. В **степном** поясе господствуют **типчакowo-ковыльные** ассоциации (*Festuca coelestis* – *Stipa orientalis*). В **альпийском** — доминируют группировки низкотравных лугов с **бескильницей** (*Atropis subspicata*), **мятником** (*Poa zapriagajevii*), **остролодкой** (*Oxytropis immersa*) и подушковидных растений: **акантолимона** (*Acantholimon diapensioides*), **макротомии** (*Macrotomia euchroma*), **христолен** (*Christolea pamirica*). Под снежными пятнами развиваются цветники, где наряду с осоками (*Carex melanantha*) и злаками (*Poa calliopsis*) красуются первоцветы (*Primula algida*), лютики (*Ranunculus rufosepalus*), горечавки (*Gentiana leucomelaena*). Т.Н. Гордеева и О.С. Стрелкова (1968) приводят следующую классификацию высотных поясов Памира. 1) 3 400–4 300 м — высокогорные пустыни — терескеники; 2) 4 300–4 900 м — терескеновые пустыни с подушечниками; 3) 4 900–5 600 м — подушечники.

Тянь-Шань (с китайского «Небесные горы») — горная система, состоящая из горных цепей, вытянутых в широтном направлении с высочайшей вершиной пик Победы (7 439 м); расположена в Средней и Центральной Азии между 40–45° с.ш. и 67–95° в.д. Протяженность с запада на восток 2 450 км. Климат Тянь-Шаня определяется внутриматериковым и низкоширотным положением, среди сухих пустынных равнин. В долинах нижнего пояса средняя годовая температура июля +20 ... +25 °С, в средневысотных долинах +15 ... +17 °С, у подножия ледников до +5 °С и ниже. В средневысотных долинах средняя температура января –6 °С. Зимой в гляциальном поясе морозы достигают –30 °С. Количество осадков на равнинах 150–300 мм, в предгорных и низкогорных 300–450 мм, в среднегорных 450–800 мм, в гляциальном поясе от 800 до

1 600 мм. Снеговая линия лежит в разных районах от 3 600 до 4 450 м. В целом климат Тянь-Шаня резко континентальный и засушливый.

Описание растительности высотных поясов Джунгарского Алатау было дано выше, а здесь кратко остановимся на характеристике хребта Заилийского Алатау близ г. Алма-Ата. Впервые Заилийский Алатау и массив Хан-тегри были изучены в 1856–1857 гг. П.П. Семёновым (1858, 1867), получившим за свои замечательные географические открытия прибавление к фамилии — Тянь-Шаньский. 1-й пояс — от приилийских равнин до 600 м; там расположены **солянковые, эфемеровые и польнные пустыни** из узкодольчатой полыни (*Artemisia sublessingiana*). 2-й пояс — от 600 м до 1 600 (1 800) м над ур. моря лежат **кустарниково-разнотравные степи с дикой яблоней** (*Malus sieversii*), **абрикосом** (*Armeniaca vulgaris*), **черёмухой** (*Padus racemosa*), **боярышником** (*Crataegus songoria*), **клёном Семёнова** (*Acer semenovii*), эндемичной **курчавкой** (*Atraphaxis muschketovii*) и др. В травяном покрове на северных склонах весной цветут эфемероиды: **алтайская леонтице** (*Leontice altaica*), **хохлатки** (*Corydalis glaucescens*, *C. ledebouriana*), **фиалки** (*Viola suavis*, *V. collina*), летом **пионы** (*Paeonia hybrida*), **эремурусы** (*Eremurus altaicus*, *E. robustus*), а на южных в марте тысячи **крокусов** (*Crocus alatavicus*), **гусиные луки** (*Gagea stipitata*, *G. chomutovae*), позднее склоны покрываются жёлтыми и оранжево-красными **тюльпанами** (*Tulipa kolpakovskiana*, *T. ostrovskiana*), фиолетовыми **ирисами** (*Iris alberti*), бело-розовыми колосьями **эремуруса Ольги** (*Eremurus olgae*); летом вырастают огромные лопуховые листья **девяссила** (*Inula grandis*), **зопника** (*Phlomis pralensis*), **кузинии** (*Cousinia leiocarpa*) и др. Злаков мало, обилён пырей ползучий (*Agropyrum repens*). У верхней границы пояса (1500–1800 м) встречаются вторичные осиново-берёзовые леса. 3-й пояс — от 1 600 (1 800) м, до 2 500 (2 700) м **елово-лесной**, где доминирует тянь-шанская ель (*Picea schrenkiana*), в подлеске ивы (*Salix marcopoda*), смородина (*Ribes meyeri*), шиповник (*Rosa alberti*), жимолости (*Lonicera hispida*, *L. karelini*). В травяном покрове — прямая герань (*Geranium rectum*) и эндемичная хохлатка Семёнова (*Corydalis semenovii*), высотой в пояс человека. 4-й, переходный от лесного к альпийскому — **пояс арчевников можжевельников стланцев** (*Juniperus turkestanica*, *J. sibirica*). 5-й пояс — **альпийский** от 3 000 м, до 3 300 м и подразделяется на **высокотравный**, высотой до 60–70 см, и **низкотравный**, высотой 20–30 см. В высокотравном альпийском поясе господствуют разнотравные луга с **жарками, первоцветами**, а в **низкотравном** — злаково-разнотравные луга с **овсяницей, мятликом, черноколосой осокой, горцами, горечавками, мелкопестником** и др. Здесь злаковый покров прерывается крупными **подушковидными** дерновинами двух оригинальных растений. **Моховидка дернистая** (*Thylacospermum caespitosum*) из гвоздичных похожа на камень; её подушки так плотны, что на них можно сидеть и даже стоять. Другой вид, более мягкий и плоский — **дриаданта четырехтычинковая** (*Dryadantha tetrandra*) из розоцветных. Наиболее сухой вариант альпийских лугов представляют кобрезиевые луга (*Cobresia capilliformis*), которые не опускаются ниже 2 800–2 900 м над ур. моря. 6-м **поясом**, верхним пределом растительности в Заилийском Алатау, является флора крупнокаменных морен на высотах свыше 3 300 м; она служит переходом к гляциальному поясу вечных снегов, льда и камня. Здесь, у нижнего края морен, можно найти **фиалку** (*Viola kunavarensis*), **лиловый одуванчик** (*Taraxacum lilacinum*).

В сухом континентальном типе поясности В.В. Алёхин (1961) выделяет следующие высотные пояса. У подножия гор лежит пояс польнно-злаковых и польнных пустынь, выше по склонам они переходят в сухие степи с польнными, типчаковыми,

ковыльными (*Stipa sareptana*) ассоциациями. В следующем поясе преобладают ковыльные (*Stipa capillata*) и типчаковые степи, где по долинам распространены ельники (*Picea schrenkiana*). Четвертый пояс — среднетравные субальпийские луга, овсцовые и типчаковые степи, в которых встречаются группы арчевников (*Juniperus turkestanica*). Пятый пояс — альпийские луга из низкотравных кобрезиевых лужков с пёстрыми альпийскими двудольными. Нередки высокогорные полупустыни с формациями подушковидных растений. Альпийские мезофитные луга не развиты, они встречаются небольшими участками на хорошо увлажняемых склонах.

ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Существование растений в наземной и водной среде резко отличаются. Физико-химические свойства водной среды создают своеобразные условия жизни, и имеют особое экологическое значение. Не останавливаясь подробно на физико-химических особенностях, следует отметить, что плотность, вязкость и давление в воде по сравнению с воздушной средой гораздо выше. Степень проникновения солнечной радиации, интенсивность освещения, спектральный состав света сильно варьируют в зависимости от глубины и прозрачности воды. В водной среде иное распределение тепла, процентное содержание растворённых газов (кислорода и углекислого газа), а пресные и морские воды отличаются по содержанию в них растворённых солей. Существуют очень подробные классификации водных растительных и животных организмов (Леме, 1976).

Среди водных растений различают: а) растения, полностью погружённые в воду и корнями или ризоидами прикреплённые ко дну (**бентос**); б) свободно плавающие на поверхности воды (**плейстон**); в) взвешенные в толще воды и перемещающиеся в ней пассивно или активно с помощью жгутиков (**планктон**).

В **бентосе** морей и океанов в зависимости от глубины выделяют несколько поясов:

а) литоральный пояс находится внутри границ приливов и отливов. Здесь господствуют зелёные и бурые водоросли (фукусовые), в тропиках — красные водоросли;

б) сублиторальный пояс от нижней границы отливов до глубины 40 м. Большую роль играют красные водоросли, число зелёных уменьшается;

в) элиторальный пояс от 40 до 100 м с господством бурых и красных водорослей.

В пресноводном бентосе (реки, заводи, пруды, озёра и др.) большую роль играют цветковые растения и зелёные водоросли, которые в результате своей жизнедеятельности приводят к зарастанию и заторфовыванию этих водных пространств.

В **плейстоне** в Атлантическом океане («Саргассово море») среди низших растений плавают огромные скопления оторвавшихся бурых водорослей (*Sargassum*); в стоячих пресных водоёмах наиболее обычны виды рясок, в южных встречается водный папоротник сальвиния.

Планктон состоит только из низших растений (бактерии, зелёные, сине-зелёные, диатомовые водоросли). Он играет огромную роль в питании животных. Видовое разнообразие планктона велико и зависит от глубины и времени года. Состав планктона и его динамика в течение вегетационного периода, вертикальное распределение, географическое распространение, горизонтальные перемещения планктона течениями требуют тщательного изучения. И в этих исследованиях не последнее место принадлежит ботанико-географам.

На этом закончим краткий обзор основных разделов ботанической географии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время роль ботанической географии всё более возрастает. Без знания фитогеографии невозможно вести целенаправленную работу по рациональному использованию естественных ресурсов, которое возможно лишь в случае, если изъятие чего-то не превышает его прироста. Это относится ко всем типам растительности, начиная от лесов и заканчивая тундрами, и, конечно, к отдельным полезным дикорастущим растениям. Усиливается потребность в новых растительных ресурсах, источниках сырья для многих отраслей промышленности. И задачи, которые стоят перед ботанико-географами, заключаются в выявлении новых источников сырья, определения их запасов, выяснения условий существования и районов распространения, и только после таких исследований они могут дать рекомендации по введению полезных растений в культуру. К вопросу восстановления численности когда-то широко распространённых видов и обогащения флоры за счёт завоза новых форм из других регионов нужно подходить очень осторожно, так как такая деятельность может привести к существенным изменениям природных сообществ. И на все эти вопросы должен дать ответ биогеограф. В основе всех мероприятий, связанных с использованием растительных ресурсов, с акклиматизацией растений на данной территории, должны лежать знания биогеографических закономерностей.

В эпоху научно-технической революции рациональное использование растительных ресурсов немислимо без их охраны. Заповедники и заказники должны служить эталоном нетронутой природы и отражать природные условия различных географических зон, в противном случае мы встанем перед угрозой полного уничтожения не только отдельных представителей флоры, но и целых типов растительности. А чем выше иерархический уровень нарушаемой системы, тем это нарушение пагубнее для человечества. Это в первую очередь касается лесов — «лёгких нашей планеты», о чём предупреждают учёные всего мира, и среди них фитогеографы. Только мудрое отношение к природе и понимание того, что мы только часть её, которая кормит нас, даёт жизнь новым поколениям людей, приведёт к сохранению биосферы того типа, в которой возник и развивается Человек разумный.

От нас с вами, от наших потомков, от потомков наших потомков будет зависеть, сохранится ли Жизнь на Земле.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Аболин Р.И. 1929. Геоботаническое и почвенное описание Лено-Вилойской равнины // Тр. Ком. по изуч. Якутск. АССР. Л.: Изд-во АН СССР. Т. 10. 372 с.
- Алексеев Б.Д. 1978. Гиганты и пигмеи растительного мира. М.: Лесная пром-сть. 71 с.
- Алехин В.В. 1951. Растительность СССР в её основных зонах. М.: Советская наука. 512 с.
- Алехин В.В. 1986. Центральночерноземные степи. // Теоретические проблемы фитоценологии и степеведения. М.: Изд-во МГУ. С.137–195.
- Алехин В.В., Кудряшов Л.В., Говорухин В.С. 1961. География растений с основами ботаники. М.: Учпедгиз. 532 с.
- Алибеков Л.А. 1988. Щедрость пустыни. М.: Мысль. 173 с.
- Алисов Б.П. 1969. Климат СССР. М.: Высшая школа. 104 с.
- Ареалы деревьев и кустарников СССР. 1977–1980. Л.:Наука. Т. 1, 1977, 161 с.; Т. 2, 1980, 141 с.
- Альбом картин по географии растений. С описательным текстом д-ра М. Крондельда 1902. /Полный перевод А.Г. Генкеля. СПб.: Т-во Просвещение. 236 с.
- Барыкина Р.П., Кострикова Л.Н., Кочемарова И.П., Лотова Л.И., Транковский Д.А., Чистякова О.Н. 1979. Практикум по анатомии растений. М.: Высшая школа. 224 с.
- Бахтеев Ф.Х. 1960. Очерки по истории и географии важнейших культурных растений. М.: Учпедгиз. 371 с.
- Бездева А.Б., Безделева Т.А. 2006. Жизненные формы семенных растений Российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука.
- Биологический энциклопедический словарь.1986. М.: Сов. энциклопедия. 831 с.
- Большая Советская энциклопедия. 3-е изд. 1969–1978. В 30 т. М.: Сов. Энциклопедия.
- Былова А.М., Шорина Н.И. 1999. Экология растений. М.: Вентана-Граф. 240 с.
- Вавилов Н.И. 1987. Пять континентов. М.: Мысль. 348 с.
- Вальтер Г. 1968–1975. Растительность земного шара. Т. 1–3. М.: Прогресс. Т.1, 1968, 551 с.; Т.2, 1974, 423 с.; Т.3, 1975, 428 с.
- Варминг Е. 1901. Ойкологическая география растений. Пер. с нем. под ред. М. Голенкина и В. Арнольди. М.: тип. И.А. Баландина. 542 с.
- Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г., Серебрякова Т.И., Шорина Н.И. 1988. Ботаника. Морфология и анатомия растений. 2-е изд. М.: Просвещение.480 с.
- Вегенер А. 1984. Происхождение материков и океанов. Л.: Наука. 285 с.
- Верзилин Н. 1954. Растения в жизни человека. Л.: Детгиз. 189 с.
- Верзилин Н. 1958. Путешествие с домашними растениями. Л.: Детгиз. 342 с.
- Вернадский В.И. 1967. Биосфера. М.: Мысль. 376 с.
- Войков А.И. 1948. Климаты земного шара в особенности России. М.-Л.: Изд-во АН СССР. Избр.соч. Т. 1. С.161–748
- Воронов А.Г. 1963. Биогеография. М.: Изд-во МГУ. 339 с.
- Второв П.П., Дроздов Н.Н. 1974. Биогеография материков. М.: Просвещение. 224 с.
- Второв П.П., Дроздов Н.Н. 1978. Биогеография. М.: Просвещение. 270 с.
- Вульф Е.В. 1933. Введение в историческую географию растений. М.-Л.: Изд-во Колхозной и совхозной литературы. 414 с.
- Вульф Е.В. 1944. Историческая география растений. История флор земного шара. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 545 с.
- Высоцкий Г.Н. 1912. К вопросу о причинах усыхания лесных насаждений на степном черноземе. Исследования в Мариупольском опытном лесничестве // Тр. по лесному делу в России. СПб. Вып.40. 62 с.

- Гордеева Т.Н., Завалишина С.Ф., Круберг Ю.К., Письяукова В.В., Стрелкова О.С. 1954. Летняя полевая практика по ботанике. Л.: Учпедгиз. 286 с.
- Гордеева Т.Н., Стрелкова О.С. 1968. Практический курс географии растений. М.: Высшая школа. 335 с.
- Городков Б.Н. 1935. Растительность тундровой зоны СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 142 с.
- Горышина Т.К. 1979. Экология растений. М.: Высшая школа. 368 с.
- Гринкевич Н.И., Сорокина А.А. 1988. Легенды и быль о лекарственных растениях. М.: Наука. 176 с.
- Гуленкова М.А., Красникова А.А. 1986. Летняя полевая практика по ботанике. М.: Просвещение. 175 с.
- Гумбольдт А. 1936. География растений. М.-Л.: Сельхозгиз. 240 с.
- Дадыкин В.В. 1985. В самых северных субтропиках. М.: Агропромиздат. 159 с.
- Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. 2000. Ботаника высших, или наземных, растений. М.: Академия. 429 с.
- Елина Г.А. 1985. Многоликие болота. Л.: Наука. 191 с.
- Жизнь растений. 1974–1982. Т. 1–6. М.: Просвещение. Т. 1, 1974, 487 с.; Т. 2, 1976, 479 с.; Т. 3, 1977, 487 с.; Т. 4, 1978, 447 с.; Т. 5, Ч. 1, 1980, 430 с.; Т. 5, Ч. 2, 1981, 511 с.; Т. 6, 1982, 543 с.
- Ивченко С.И. 1985. Занимательно о фитогеографии. М.: Молодая гвардия. 176 с.
- Игнатьева И.П., Постников А.Н., Борисов Н.В. 1990. Плодовые и овощные культуры СССР. М.: Агропромиздат. 183 с.
- Ильинский А.П. 1937. Растительность земного шара. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 458 с.
- Калесник С.В. 1947. Основы общего землеведения. М.: Учпедгиз. 483 с.
- Кернер фон Марилаун А. 1903–1906. Жизнь растений. Пер. с нем. СПб.: Т-во Просвещение. Т. 1, 1906, 5-е изд., 773 с.; Т. 2, 1903, 4-е изд., 838 с.
- Кожевников А.В. 1950. Весна и осень в жизни растений. М.: Изд-во МОИП. 238 с.
- Колаковский А.А. 1961. Растительный мир Колхиды. М.: МГУ. 460 с.
- Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. 1962. Систематика растений. М.: Учпедгиз. 726 с.
- Краснов А.Н. 1888. Опыт истории развития флоры южной части Восточного Тянь-Шаня // Зап. Рус. Геогр. о-ва. Т. 19. СПб. С. 1–413.
- Краснов А.Н. 1987. Под тропиками Азии. М.: Мысль. 348 с.
- Курнишкова Т.В., Петров В.В. 1987. География растений с основами ботаники. М.: Просвещение. 207 с.
- Левина Р.Е. 1987. Морфология и экология плодов. Л.: Наука. 160 с.
- Леме Ж. 1976. Основы биогеографии. Пер. с франц. М.: Прогресс. 309 с.
- Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. 1989. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М.: Наука. 223 с.
- Мир культурных растений. Справочник. 1994. М.: Мысль. 381 с.
- Ньюмен А. 1989. Лёгкие нашей планеты. Влажный тропический лес — наиболее угрожаемый биоценоз на Земле. М.: Мир. 335 с.
- Овощи — родник здоровья. 1985. Л.: Лениздат. 221 с.
- Одум Ю. 1975. Основы экологии. Пер. с 3-го англ. издания. М.: Мир. 740 с.
- Павлов Н.В. 1948. Ботаническая география СССР. Алма-Ата: Изд-во Казахск. ССР. 711 с.
- Пачосский И.К. 1908. Причерноморские степи. Ботанико-географический очерк. Одесса: «Славянская» тип. Е. Хрисогелос. 42 с.
- Пачосский И.К. 1910. Основные черты развития флоры юго-западной России // Зап. Новоросс. о-ва естествоиспыт. Т. 34. 430 с.
- Петров В.В. 1991. Растительный мир нашей Родины. М.: Просвещение. 207 с.
- Покорни Яромир. 1980. Деревья вокруг нас. Прага: Артис. 192 с.
- Работнов Т.А. 1950. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах. // Тр. Бот. ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 6. М.-Л.: изд-во АН СССР. С. 7–204.

- Работнов Т.А. 1984. Луговедение. М.: Изд-во МГУ. 319 с.
- Раменский Л.Г. 1938. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М.: Сельхозгиз. 620 с.
- Раменский Л.Г. 1971. Основные закономерности растительного покрова и их изучение. Избранные работы. Л.: Наука. С. 5–33.
- Растительность Европейской части СССР. 1980. /Под ред. С.А. Грибовой, Т.И. Исаченко, Е.М. Лавренко. Л.: Наука. 428 с.
- Растительность мира. Путеводитель по экспозиции музея БИН им. Комарова. 1978. М.: Наука. 160 с.
- Растительный покров СССР. 1956. Пояснительный текст к геоботанической карте СССР. Под ред. Е.М. Лавренко и В.Б. Сочава. М.-Л.: Изд-во АН СССР. Т. 1, 460 с.; Т. 2, С. 466–971.
- Реймерс Н.Ф. 1990. Природопользование. Словарь-справочник. М.: Мысль. 639 с.
- Реймерс Н.Ф. 1994. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). М.: Россия Молодая. 367 с.
- Ричардс П.У. 1961. Тропический дождевой лес. Пер. с англ. М.: ИЛ. 448 с.
- Сад неожиданных встреч. 1985. /Под ред. Т.Т. Буруковской, Е.А. Белявской и др. Калининград: Калининградское кн. изд-во. 159 с.
- Сахара. 1990. Золотой фонд биосферы. М.: Прогресс. 423 с.
- Серебряков И.Г. 1962. Экологическая морфология растений. М.: Высшая школа. 378 с.
- Сладков Н. 1976. Миомбо. М.: Детская лит-ра. 125 с
- Спрыгин И.И. 1922. Борьба леса со степью в Пензенской губернии. Пенза. Пензенск. Губ. Зем. Упр. 20 с.
- Старостенкова М.М., Курнишкова Т.В. и др. 1977. Учебно-полевая практика по ботанике. Часть 2. М.: Просвещение. 184 с.
- Страсбургер Э.И. и др. 1909. Учебник ботаники для высших учебных заведений. Пер. М.И. Голенкина и В.А. Дейнеги. М.: тип. Т-ва Кушнерев И.Н. 654 с.
- Сукачёв В.Н. 1972. О принципах генетической классификации в биогеоценологии. Избранные труды. Т.1. Л.: Наука. С. 214–227. (Статья опубликована в 1944 г.).
- Сукачёв В.Н. 1972. Основы теории биогеоценологии. Избранные труды. Л.: Наука. Т.1. С. 228–241. (Статья опубликована в 1947 г.).
- Сукачёв В.Н. 1975. Главнейшие понятия из учения о растительном покрове. Избранные труды. Л.: Наука. Т.3. С. 317–333. (Статья опубликована в 1938 г.).
- Танфильев Г.И. 1894. Пределы лесов на юге России // Тр. Экспедиции, снаряженной лесным департаментом под руководством проф. Докучаева. СПб. Т. 4. Вып. 1. 174 с.
- Тахтаджян А.Л. 1978. Флористические области Земли. Л.: Наука. 248 с.
- Тимирязев К.А. 1949. Жизнь растений. М.: Сельхозгиз. 233 с.
- Тихомиров Б.А. 1963. Очерки по биологии растений Арктики. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 154 с.
- Толмачев А.И. 1962. Основы учения об ареалах. Л.: Изд-во ЛГУ. 100 с.
- Толмачев А.И. 1974. Введение в географию растений. Л.: ЛГУ. 244 с.
- Хохлачев В.В. 1987. Всё о чае. М.: Агропромиздат. 207 с.
- Шафер В. 1956. Основы общей географии растений. М.: ИЛ. 380 с.
- Шенников А.П. 1950. Экология растений. М.: Советская наука. 375 с.
- Шиманюк А.П. 1957. Биология древесных и кустарниковых пород СССР. М.: Учпедгиз. 333 с.
- Шмитхюзен И. 1966. Общая география растительности. М.: Прогресс. 310 с.
- Chranene Rastliny Slovenska. 1981. Pressfoto. Bratislava.
- Oldrich Stanek. 1967. Kvety a Hory. Bratislava. Vydava Sport. 119 p.
- Urania Pflanzenreich. Hohere Pflanzen. 1971–1973. Т. 1–2. Urania-Verlag. Leipzig – Jena – Berlin. Т. 1, 1971, 510 S.; Т. 2, 1973, 518 S.
- Walter H. 1968. Die Vegetation der Erde. In цко-physiologischer Betrachtung. Band 2. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag. 1001 S.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	5
Раздел 1. ГЕОГРАФИЯ РАСТЕНИЙ	9
Флористическое направление ботанической географии	9
Ареаловедение или хорология	9
Учение о флоре и флористическое районирование	31
Палеотропическое царство Palaeotropis	36
Неотропическое царство Neotropis	46
Австралийское флористическое царство Australis	59
Капское флористическое царство Capensis	67
Антарктическое флористическое царство Antarctica	69
Голарктическое флористическое царство Holarctis	80
Раздел 2. ГЕОГРАФИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ	94
Основы учения о растительных сообществах	94
Характерные признаки растительного сообщества	97
Классификация растительных сообществ	101
Понятие о зональной и аazonальной растительности	102
Распределение растительного покрова по территории земного шара	102
ТРОПИЧЕСКАЯ ЗОНА	107
Экваториальные влажные тропические леса	107
Характеристика влажного тропического леса	111
Тропические леса Нового Света	128
Тропические леса Южной и Юго-Восточной Азии	135
Тропические леса Африки	147
Сезонные тропические леса и кустарники	151
Саванны	162
Мангровая растительность	173
СУБТРОПИЧЕСКАЯ ЗОНА	176
Влажные субтропические леса	177
Леса Юго-Восточной Азии	178
Леса Северной Америки	184
Влажные субтропические леса Южной Америки	188
Влажные субтропические леса Австралии	190
Влажные субтропические леса Колхиды	191
Влажные субтропические леса Тальша	192
Сухие субтропические леса и кустарники	193
Общая характеристика	193
Леса Средиземноморья	195
Леса Северной Америки	207
Леса Южной Америки	208
Леса Южной Африки	209
Леса Австралии	210

Леса Южного берега Крыма	211
ПУСТЫНИ	211
Сухие пустыни	212
Субтропические и тропические пустыни	218
Пустыни Южной Африки	229
Пустыни Австралии	234
Пустыни умеренного климата	236
Глинистые пустыни	237
Песчаные пустыни	243
Эфемеровые пустыни	249
Пустыни Центральной Азии	251
Умеренные пустыни Северной Америки	255
Патагония	256
Высокогорные пустыни Центральной Азии	257
Тибет	262
СТЕПИ, ПРЕРИИ, ПАМПАСЫ	263
Степи Евразии	264
Прерии Северной Америки	278
Пампасы Южной Америки	285
ЛЕСА УМЕРЕННЫХ ШИРОТ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ	288
Летнезелёные, или листопадные леса	289
Характерные особенности летнезелёных лесов	290
Биологические особенности древесных пород	291
Основные лесообразующие породы Евразии	294
Сопутствующие породы в широколиственных лесах Евразии	297
Важнейшие типы широколиственных лесов	303
Широколиственные и хвойно-широколиственные леса Восточной Азии	309
Мелколиственные леса	314
Лиственные летнезелёные леса Северной Америки	316
Летнезелёные леса Южной Америки	322
Бореальные хвойные леса	323
Основные лесообразующие породы	325
Темнохвойные леса Евразии	331
Светлохвойные леса Евразии	336
Хвойные леса Северной Америки	340
ТУНДРА	343
ИНТРАЗОНАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ	358
Луга	359
Болота	364
РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОР	372
Растительность гор тропиков	374
Растительность гор субтропического (влажно-теплоумеренного) климата	380
Растительность гор умеренного и континентального климата	383
Растительность гор Крайнего Севера	387
ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ	394
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	395
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	396



Рис. 26. Банан (*Musa sapientum*). По: Мир культурных растений, 1994.

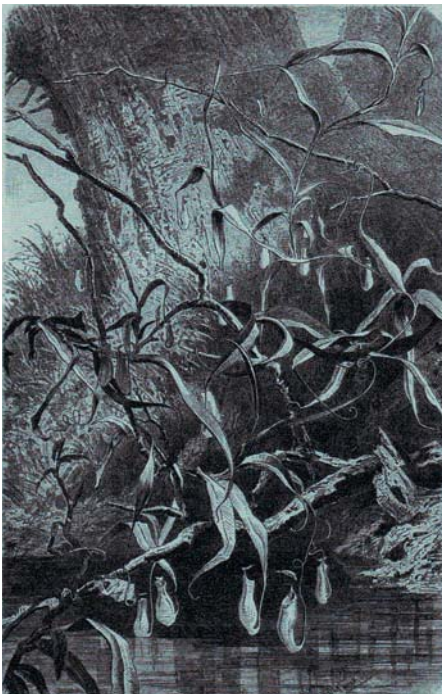


Рис. 28. Непентес (*Nepenthes*) общий вид и строение кувшина. По: Альбом по географии растений, 1902 (слева).



Рис. 29. Раффлезия Арнольди (*Rafflesia arnoldii*). По: Urania, 1971.

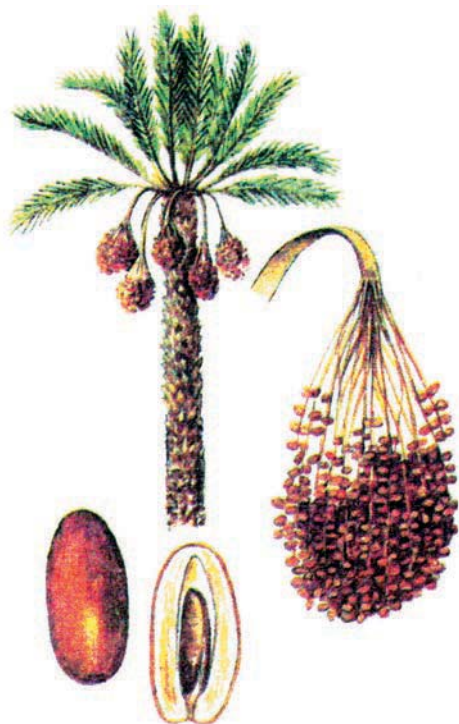


Рис. 30. Финиковая пальма (*Phoenix dactylifera*). По: Мир культурных растений, 1994.

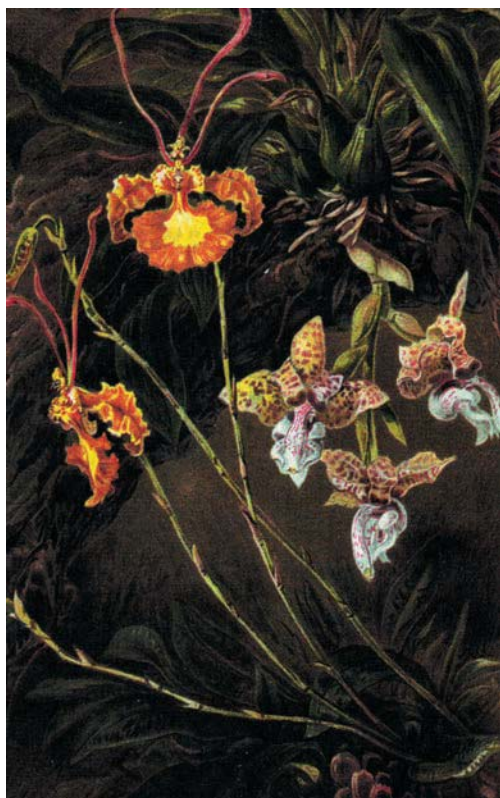


Рис. 31. Пальма тени (*Corypha umbraculifera*). По: Кернер, 1906.

Рис. 33. Арековая (бетельная) пальма (*Areca catechu*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 34. Декоративные орхидеи.
По: Кернер, 1903.



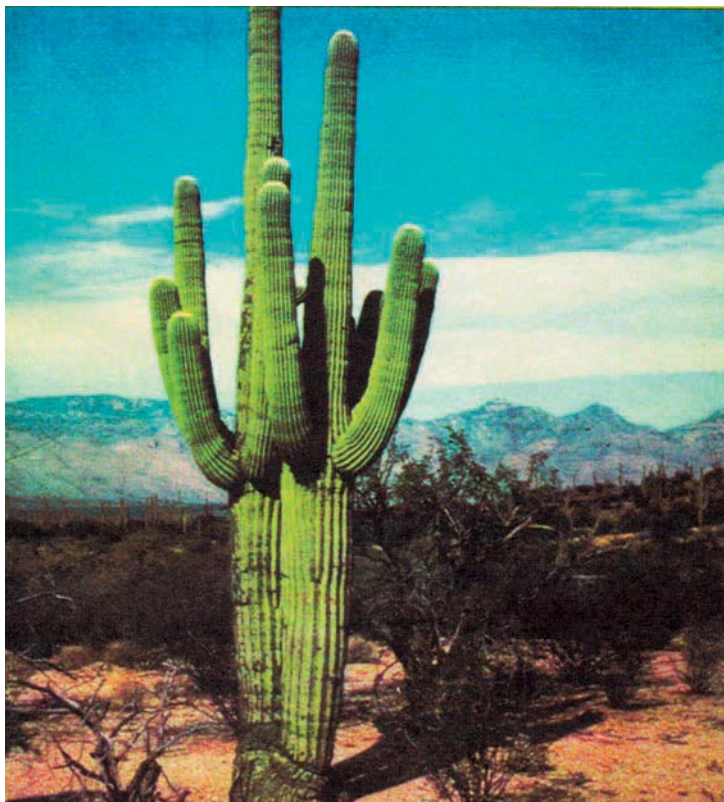


Рис. 35. Кактусы: канделябровообразные (*Carnegiea*) (по: Ураниа, 1971, сверху); лепешкообразные (*Opuntia*) (по: Кернер, 1906, снизу).

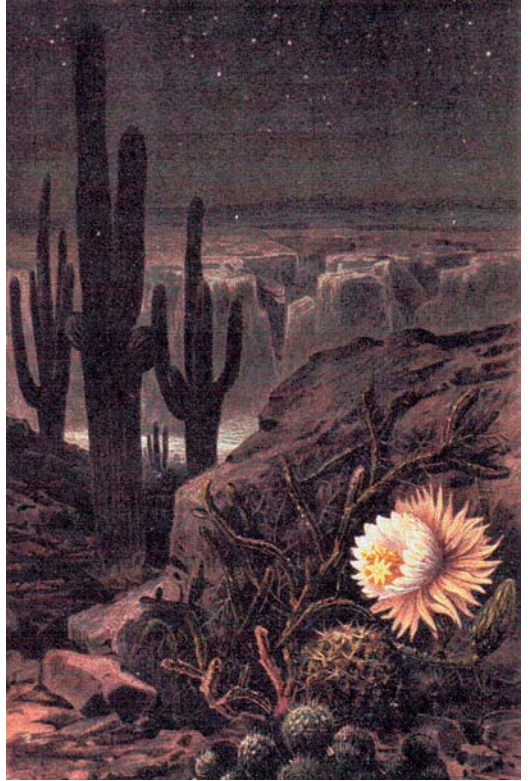


Рис. 36. Сверху: «Царица ночи» (*Selenicereus grandiflorus*) и шарообразные кактусы. По: Кернер, 1906. Снизу: Краток миг цветущей «царицы ночи». По: Сад неожиданных встреч, 1985.



Рис. 39а. Настурция (*Tropaeolum*).



Рис. 41. Маркгравия (*Marcgravia evinia*). По: Urania, 1971.

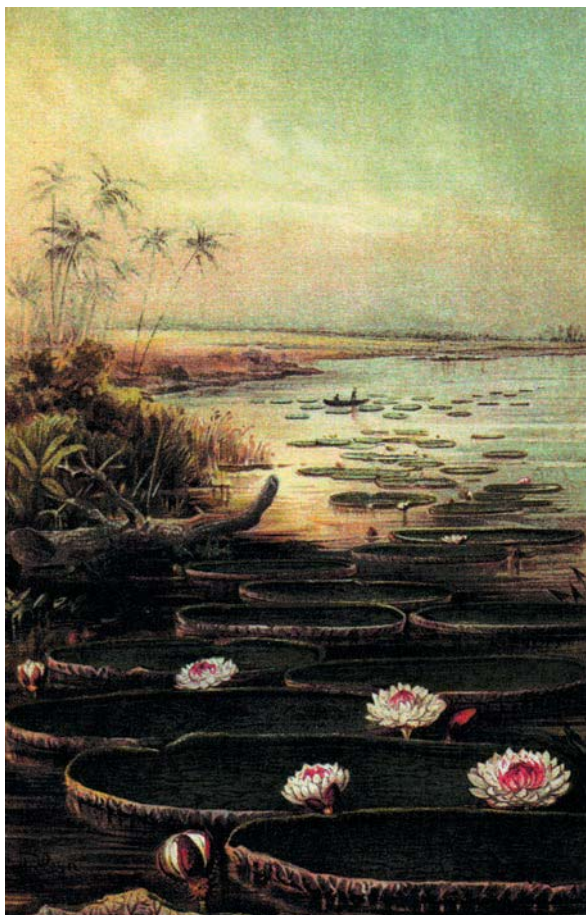


Рис. 42. Виктория королевская (*Victoria regia*). По: Кернер, 1903.



Рис. 43. Гевея бразильская (*Hevea brasiliensis*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 44. Маниока (*Manihot exculenta*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 45. Дерево какао (*Theobroma cacao*). По: Мир культурных растений, 1994; Гринкевич и др., 1988.



Рис. 46. Кокосовая пальма (*Cocos nucifera*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 47. Восковая пальма (*Copernicia prunifera*). По: Urania, 1973.



Рис. 49. Казуарина хвощевидная (*Casuarina equisetifolia*). По: Urania, 1971.



Рис. 53а. Банксия ярко-красная (*Banksia coccinea*). По: Walter, 1968.



Рис. 58. Сем. Аизовые (*Aizoaceae*). 1 — иммортели (*Helichrysum eximium*), 2–3 — хрустальные травки (*Mesembryanthemum muricatum*, 2, *M. formosum*, 3). По: Кернер, 1903.

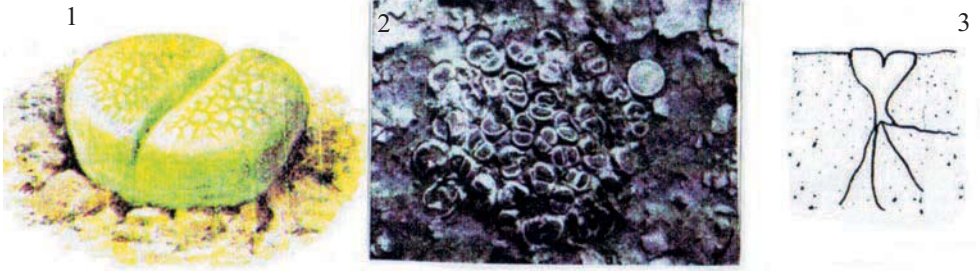


Рис. 59. 1 — Литопс (*Lithops*) (по: Былова, Шорина, 1999), 2, 3 — литопс солонцеватый (*Lithops salicola*) и схема положения того же растения в почве (по: Гордеева, Стрелкова, 1968).

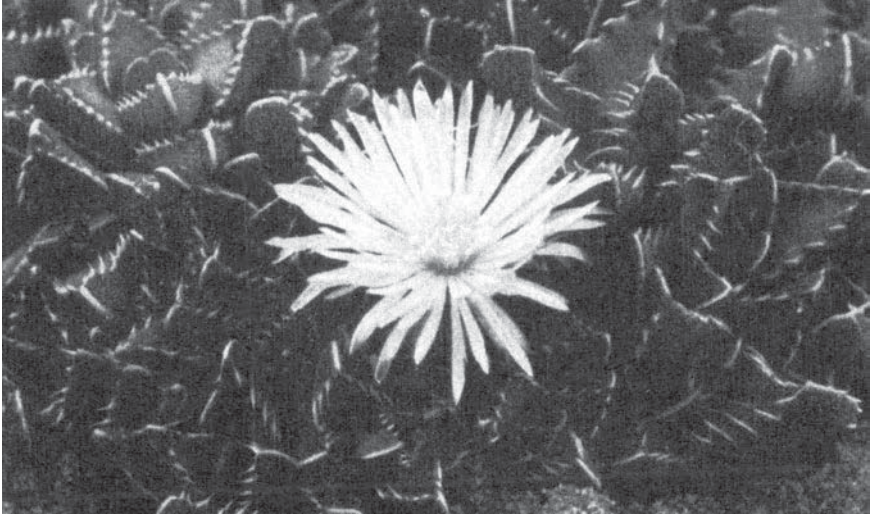


Рис. 60. Фаукария (*Faucaria*) (сверху), *Pleiospilos nelli* (снизу). По: Urania, 1971.



Рис. 61. Сем. Вересковые (*Ericaceae*). 1 — эрика мясо-красная (*Erica carnea*), 2 — эрика крестолистная (*E. tetralix*), 3 — эрика раскидистая (*E. vagans*). По: Журнал «Мой прекрасный сад», 2003, № 10.



Рис. 62. Эрика древовидная (*Erica arborea*), общий вид (по: Альбом по географии растений, 1902, сверху) и цветущая (по: Журнал «Мой прекрасный сад», 2003, №10, снизу).



Рис. 63. Протея (*Protea*). По: Walter, 1968.



Рис. 64. Леукадендрон конический (*Leucadendron conicum*). По: Жизнь растений, 1981.



Рис. 67. Араукариевый лес (*Araucaria*). По: Жизнь растений, 1978.



Рис. 74. Гинкго двулопастное (*Ginkgo biloba*). По: Сад неожиданных встреч, 1985.

Рис. 80. Аконит (*Aconitum variegatum*). По: Chranene Rastliny Slovenska, 1981.



Рис. 81. Клематис (*Clematis alpina*). По: Chranene Rastliny Slovenska, 1981.



Цветная капуста



Савойская капуста



Белокочанная капуста



Кольраби



Брюссельская
капуста



Китайская капуста



Брокколи



Рис. 83. Горечавка (*Gentiana verna*). По: Чранене Rastliny Slovenska, 1981.

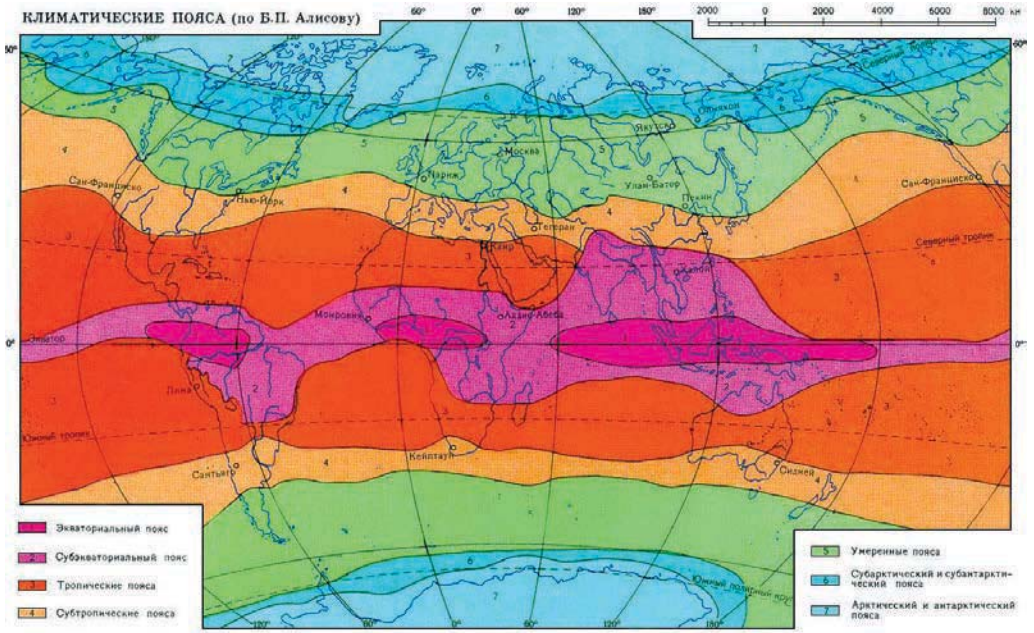


Рис. 87а. Климатическая карта мира. По: Большая Советская энциклопедия, 1973.



Рис. 96. Каулифлория. Хлебное дерево (*Artocarpus heterophylla*). По: Urania, 1974.



Рис. 99. Лиана чёрный перец (*Piper nigrum*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 104. Мирмекодия (*Myrmeodia echinata*). Симбиоз с муравьями. По: Ньюмен, 1989.



Рис. 109. Бертоллеция (*Bertholletia excelsa*): Веточка (по: Краснов, 1987); плод (по: Мир культурных растений, 1994).

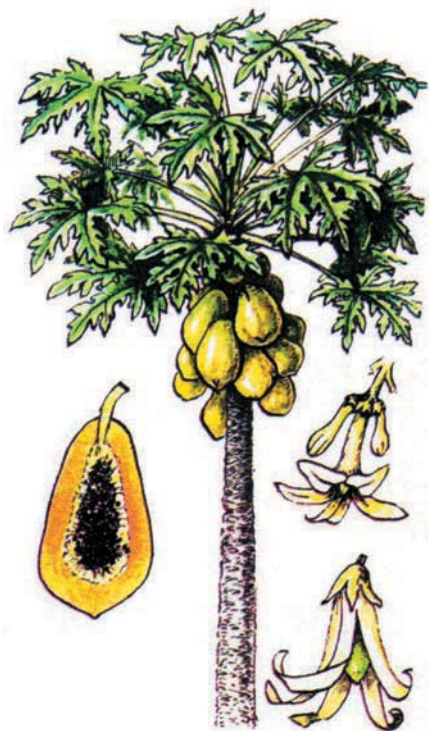


Рис. 110. Дынное дерево (*Carica papaya*). По: Краснов, 1987.



Рис. 111. Хинное дерево (*Cinchona*) По: Гринкевич, Сорокина, 1988.

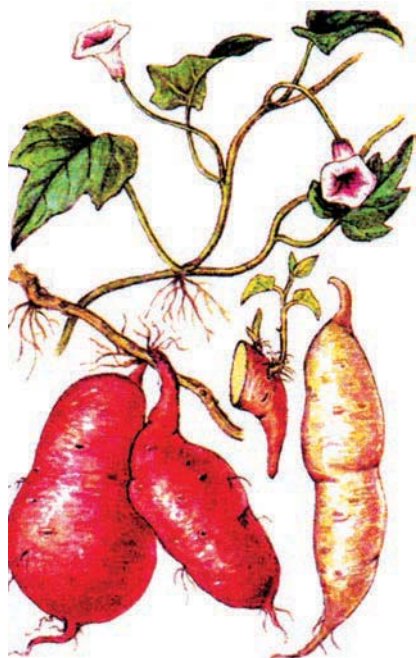


Рис. 112. Батат (*Ipomoea*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 113. Веточка алтингии (*Altingia*) (по: Краснов, 1987) и ликвидамбр (*Liquidambar styraciflua*) (по: Urania, 1971).

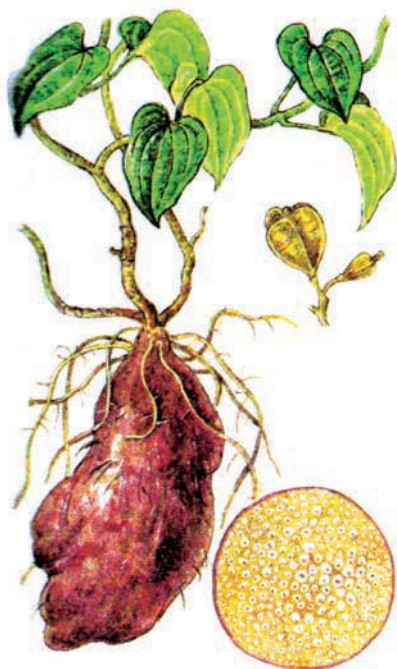


Рис. 114. Ямс (*Dioscorea*). По: Мир культурных растений, 1994



Рис. 115. Таро: 1 — калоказия (*Calocasia anti-guorum*), выращивает Юго-Восточная Азия и Западная Африка, 2 — ксантозама (*Xanthosoma sagittifolium*), выращивает Америка. По: Мир культурных растений, 1994.

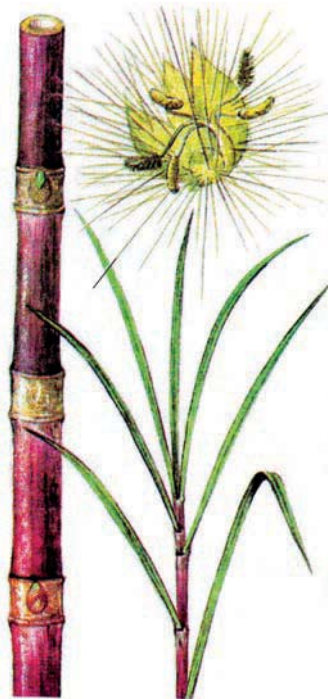


Рис. 119. Сахарный тростник (*Saccharum officinarum*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 120. Саговая пальма (*Metroxylon sagu*). По: Кернер, 1903.



Рис. 121. Сахарная пальма (*Arenga saccharifera*). По: Краснов, 1987.



Рис. 123. Веточка мангустана (*Garcinia mangostana*) (по: Альбом по географии растений, 1902) и плод мангустана (по: Краснов, 1987).



Рис. 124. Манго (*Mangifera indica*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 125. Дурриан (*Durio zibethinus*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 126. Гвоздичное дерево (*Syzygium aromaticum*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 127. Мускатный орех (*Myristica fragrans*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 128. Коричное дерево (*Cinnamomum zeylanicum*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 129. Масличная пальма (*Elaeis guineensis*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 130. Кола (*Cola acuminata*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 131. Кофе (*Coffea arabica*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 132. Клещевина (*Ricinus communis*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 134. Тиковое дерево (*Tectona grandis*). По: Краснов, 1987.

Рис. 135. Бутея (*Butea monosperma*) в цвету и во время листопада. Фото Ю. Верещагиной.



Рис. 136. Делоникс (*Delonix regia*). Фото Ю. Верещагиной.



Рис. 139. Эритрина (*Erythrina*). По: Краснов, 1987.



Рис. 140. Акация (*Acacia arabica*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 141. Молочаи в Индии. По: Кернер, 1903.



Рис. 147. Луизианский мох (*Tillandsia usneoides*).



Рис. 148. Ваниль душистая (*Vanilla fragrans*). По: Мир культурных растений,



Рис. 150. Квебрахо окрашенное (*Schinopsis lorentzii*).



Рис. 151. Белое квебрахо (*Aspidosperma quebracho*). Дерево (вверху) и цветущая ветка.



Рис. 152. «Испанка», скульптура С.Д. Нефёдова (Эрзя) 1942, квебрахо.

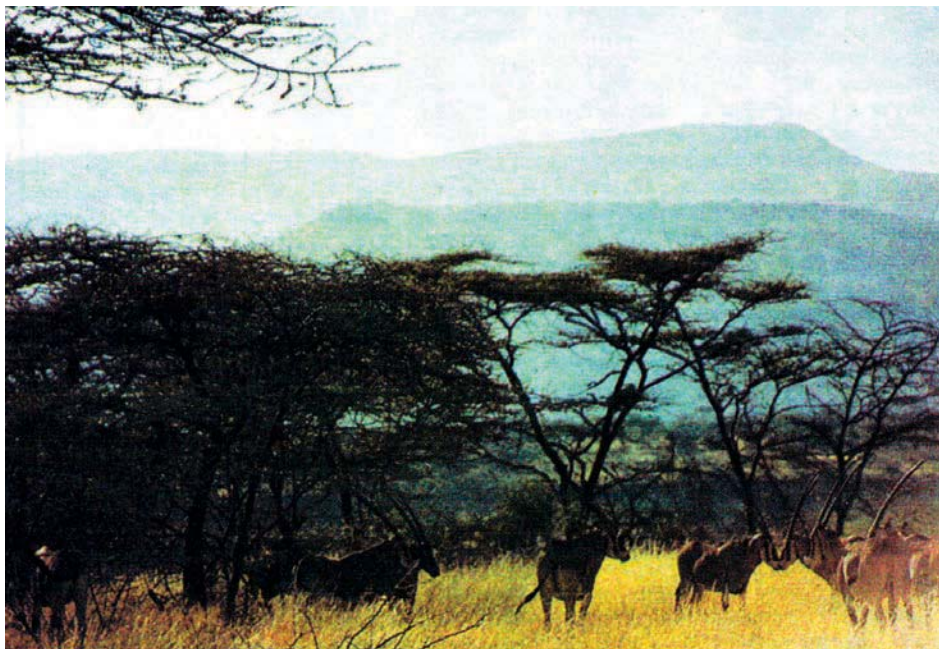


Рис. 155. Общий вид саванны в Африке. По: Вавилов, 1987.



Рис. 159. Сансеvierя трёхполосная, «щучий хвост» (*Sansevieria trifasciata*). По: Мир культурных растений, 1994.

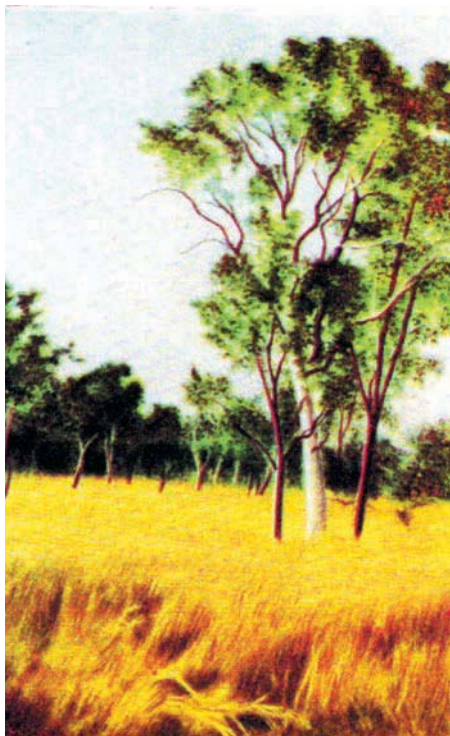


Рис. 160. Эвкалиптовая саванна в центральной Австралии, около Матаренка. В травяном покрове преобладает *Heteropogon contortus*. По: Вальтер, 1971.



Рис. 169. Магнолия лилиецветная (*Magnolia liliflora*). По: Жизнь растений, 1980.



Рис. 170. Магнолия Делавэ (*Magnolia delavayi*). По: Жизнь растений, 1980.



Рис. 171. Камелия японская (*Camelia japonica*). По: Urania, 1971.



Рис. 172. Чай китайский (*Thea sinensis*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 174. Магнолия крупноцветковая (*Magnolia grandiflora*). По: Жизнь растений, 1980.



Рис. 175. Тюльпанное дерево (*Liriodendron tulipifera*). По: Яромир Покорни, 1980.



Рис. 180. Чай парагвайский (*Ilex paraguariensis*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 181. Фейхоа (*Feijoa sellowiana*). По: Дадькин, 1985 (слева); фото А.С. Зернова (справа).



Рис. 182. Рододендрон понтийский (*Rhododendron ponticum*). Фото Ю. Верещагиной (сверху); фото А.С. Зернова (снизу).



Рис. 183. Парротия (*Parrotia persica*). Фото Ю. Верещагиной и А.С. Зернова.



Рис. 184. Дзельква граболистная (*Zelkova carpinifolia*). Фото А.С. Зернова.



Рис. 185. Альбиция, шёлковая акация (*Albizzia julibrissin*). Фото Ю. Верещагиной.



Рис. 190. Земляничное дерево (*Arbutus andrachne*). Ветка с плодами (по: Жизнь растений, 1981), общий вид (по: Петров, 1991).



Рис. 192. Фисташка благородная (*Pistacia vera*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 193. Сосна итальянская (*Pinus pinea*). По: Urania, 1971.

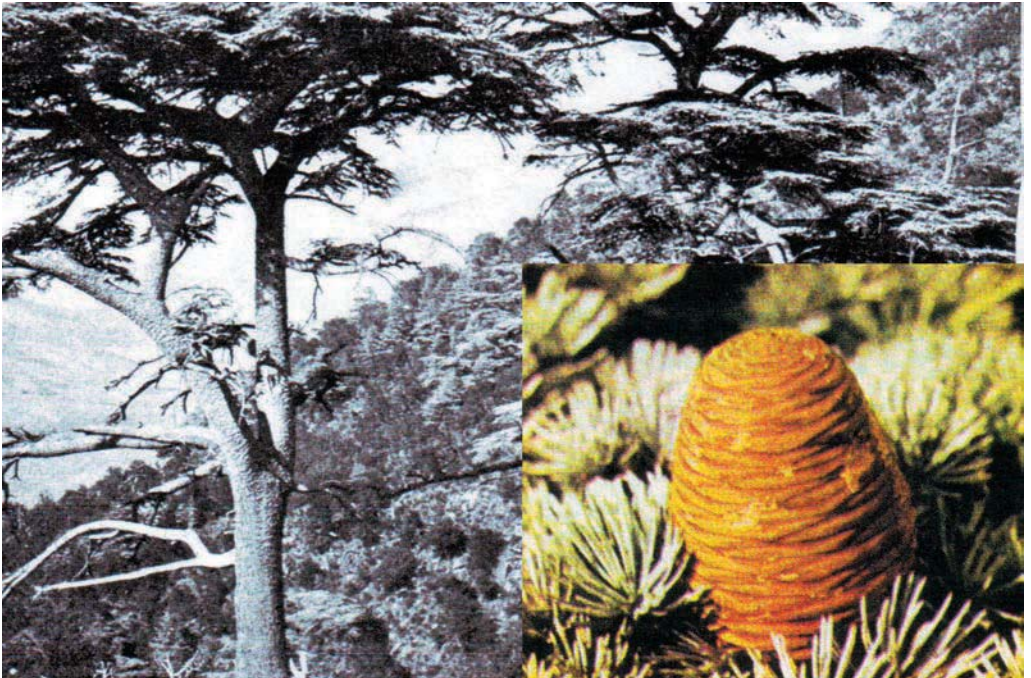


Рис. 195. Кедр атласский (*Cedrus atlantica*) в Алжирском Атласе (по: Walter, 1968), шишка кедра (по: Urania, 1971).



Рис. 197. Цветущий олеандр (*Nerium oleander*) в русле реки (по: Walter, 1968, сверху) и ветка цветущего олеандра (фото А.С. Зернова, снизу слева, по: Страсбургер, снизу справа).



Рис. 198. Иглица (*Ruscus hypophyllum*). По: Chranene Rastliny Slovensca, 1981.

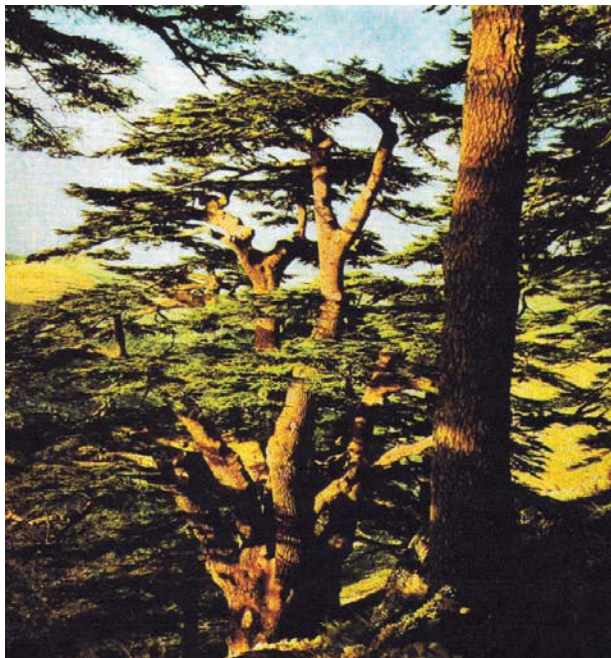


Рис. 200. Кедр ливанский (*Cedrus libani*). По: Urania, 1971.



Рис. 201. Миндаль (*Amygdalis nana*). По: Chranene Rastliny Slovensca, 1981.



Рис. 202. Грецкий орех (*Juglans regia*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 203. Миндаль обыкновенный (*Amygdalis communis*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 204. Инжир обыкновенный (*Ficus carica*). По: Мир культурных растений, 1994.

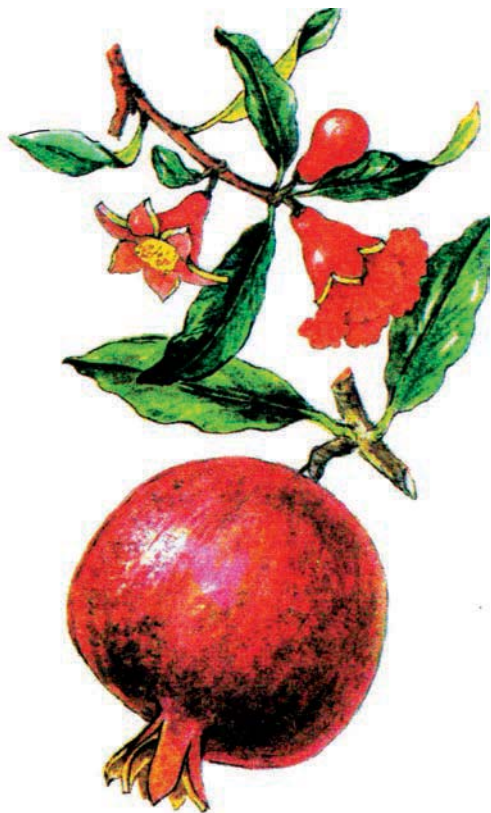


Рис. 205. Гранат (*Punica granatum*).
По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 207. Подснежник (*Galanthus*).
Фото А.С. Зернова.



Рис. 206. Кария пекан (*Caria pecan*). По: Мир культурных растений, 1994.



Рис. 215. Кактусовая пустыня. По: Вальгер, 1968.



Рис. 217. *Coffea arabica* (сверху) и фукиерия удивительная, или окатилло (*Fouquieria splendens*). По: Urania, 1973.



Рис. 219а. Юкка (*Yucca gloriosa*). По: Вальтер, 1968.



Рис. 236а. Солончак чистый. Фото Н.М. Григорьевой.



Рис. 236б. Солончак зарастающий. Фото Н.М. Григорьевой.

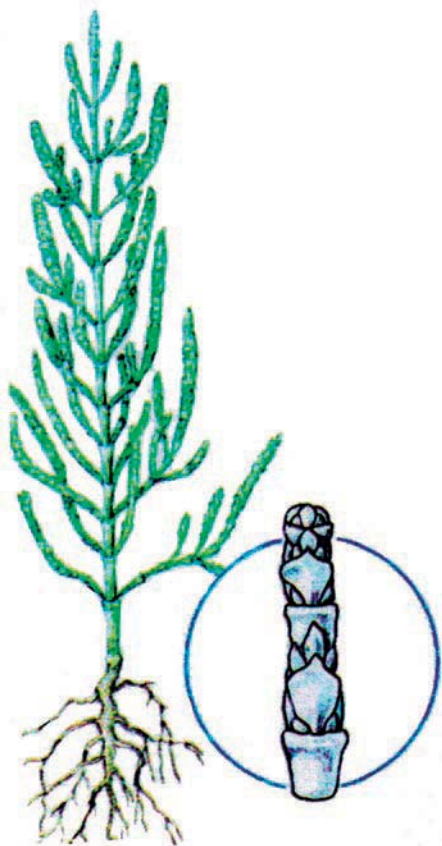


Рис. 237. Солерос (*Salicornia*): общий вид растений и участок побега с чешуевидными листьями. По: Былова, Шорина, 1999, изменено.



Рис. 238. Солерос (*Salicornia europaea*) вдоль канала. Фото Н.М. Григорьевой.



Рис. 249. Мак в пустыне Кара-Кум. Фото Н.М. Григорьевой.



Рис. 250. Зонтичные растения (*Ferula moshata*) на Востоке. По: Кернер, 1906.



Рис. 265. Эфедра. По: Уранія, 1971.



Рис. 268. Степь луговая (по: Кернер, 1906, сверху), ковыль перистый, Хомутовская степь (фото Н.М. Григорьевой, снизу).



Рис. 293. Волчегодник (*Daphne genkwa*). Фото С.В. Мельниковой, слева, по: Страсбургер, 1909, справа.



Рис. 294. Эфемероиды: А — ветреница лютичная, Б — хохлатка Галлера, В — чистяк весенний, Г — гусиный лук. По: Гуленкова, 1986.



Рис. 296. Травянистые растения широколиственного леса: А — медуница неясная, Б — зеленчук жёлтый, В — вороний глаз, Г — копытень европейский. По: Гуленкова, 1986.



Рис. 297а. Петров крест (*Lathraea squamaria*) цветущий. Фото А.С. Зернова.



Рис. 298. Страусово перо (*Matteuccia struthiopteris*).

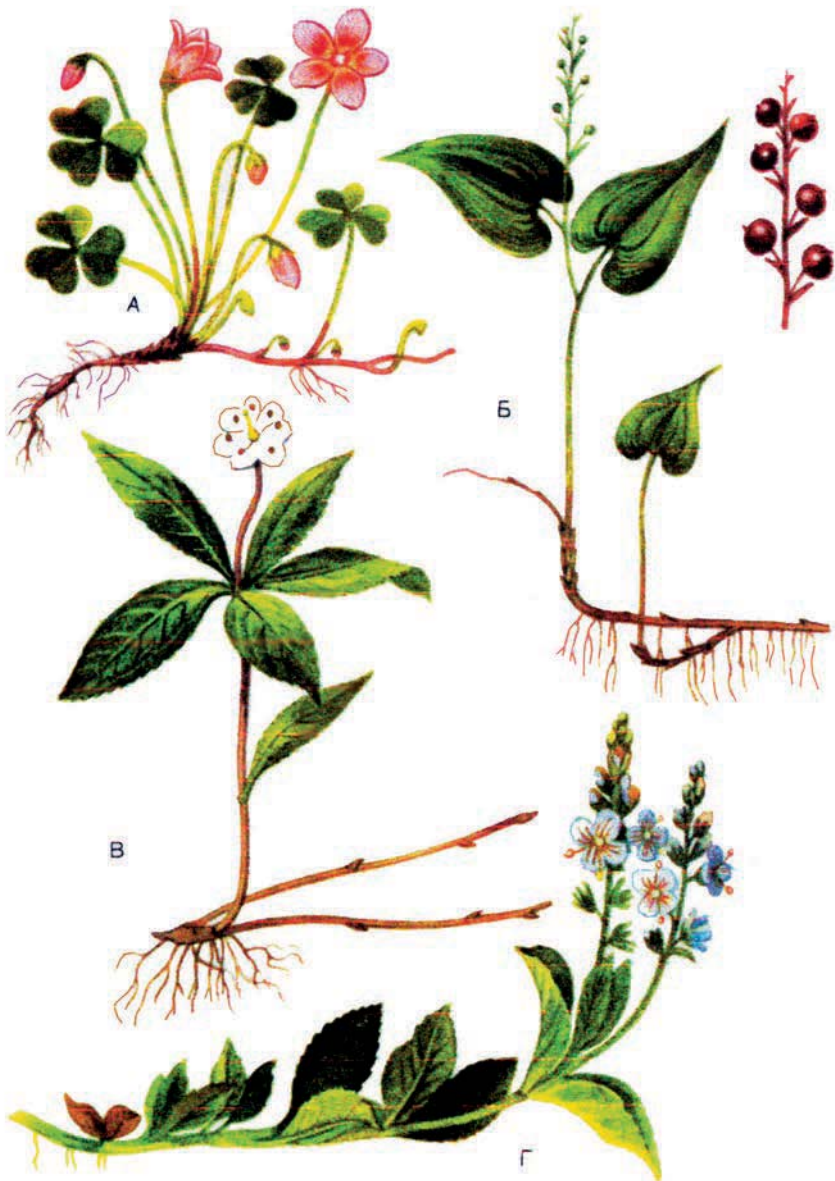


Рис. 315. Травянистые растения елового леса: А — кислица обыкновенная, Б — майник двулиственный, В — седмичник европейский, Г — вероника лекарственная. По: Гуленкова, Красникова, 1986.



Рис. 329. Заливные луга. Вид с коренного берега р. Угра, с. Дворцы, Калужская область. Фото Н.М. Григорьевой.



Рис. 331. Центральная пойма, вершина гривы, цветёт свербига (*Bunias orientalis*). Фото Н.М. Григорьевой.



Рис. 332. Центральная пойма, межгривное понижение, доминирует лисохвост (*Alopecurus pratensis*). Фото Н.М. Григорьевой.



Рис. 343. Альпийский луг в Тироле. По: Кернер, 1903.



Рис. 344. Нагорные ксерофиты. Фото Н.М. Григорьевой.



Рис. 345. Альпийские растения: 1 — анемона нарциссовая (*Anemone narcissifolia*), Кавказ; 2 — рододендрон даурский (*Rhododendron dahurica*), горы Забайкалья; 3 — лисохвост альпийский (*Alopecurus alpinus*), сев. Урал; 4 — альпийский мак (*Papaver nudicaule*) красный и жёлтый, Алтай, Саяны; 5 — эдельвейс (*Leontopodium alpinum*), Альпы, Карпаты; 6 — горечавка пиренейская (*Gentiana pyreneica*), Кавказ; 7 — рододендрон жёлтый (*Rhododendron chrysanthum*), Алтай, Саяны; 8 — камнеломка дернистая (*Saxifraga caespitosa*), сев. Урал. По: Большая Советская энциклопедия, 1968.



Рис. 346. Куропаточья трава (*Dryas octopetula*).



Рис. 347. Эдельвейс (*Leontopodium*).