

630  
А13

Высшее профессиональное образование

В. Ф. Абаймов

# ДЕНДРОЛОГИЯ

3-е издание

Учебное пособие



Естественные  
науки

  
ACADEMA

630  
A13

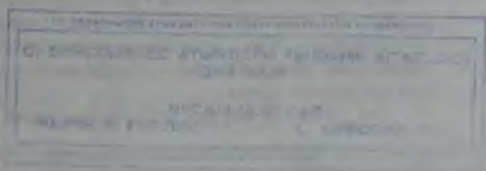
ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.Ф. АБАИМОВ

# ДЕНДРОЛОГИЯ

*Допущено  
Министерством сельского хозяйства Российской Федерации  
в качестве учебного пособия  
для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по специальности «Лесное хозяйство»*

3-е издание, переработанное



Москва  
Издательский центр «Академия»  
2009

630.17(075.8)

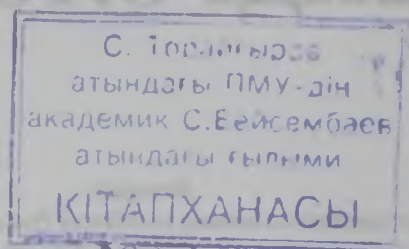
УДК 630(075.8)

ББК 43я73

A13

Рецензенты:

д-р с.-х. наук, проф. *З. Я. Нагимов* (Уральский государственный лесотехнический университет); д-р биол. наук, проф. *З. Н. Рябинина* (Оренбургский государственный педагогический университет)



**Абаимов В. Ф.**

A13 Дендрология : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. Ф. Абаимов. — 3-е изд., перераб. — М. : Издательский центр «Академия», 2009. — 368 с.  
ISBN 978-5-7695-4967-0

В учебном пособии (2-е изд. — 2005 г.) изложены основы морфологии и анатомии древесных пород, описаны их жизненные формы, видовое многообразие на территории Российской Федерации, аборигенные виды и виды-интродуценты, приведена современная классификация Сосновых и Магнолиецветных. Даны основные сведения о фитоценологии и биогеоценологии, об ареалах видов, распределении растений и растительности по природным зонам.

Для студентов высших учебных заведений.

УДК 630(075.8)  
ББК 43я73

*Оригинал-макет данного издания является собственностью Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается*

© Абаимов В. Ф., 2009

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2009

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2009

ISBN 978-5-7695-4967-0

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В учебном пособии описаны древесные растения более 300 видов и форм, относящиеся к 112 родам и 62 семействам Сосновых и Магнолиецветных. Рассмотрены их дендрологическая характеристика, систематическое положение, распространение, роль в формировании древесной растительности, признаки различия, эколого-биологические свойства, хозяйственное значение более 280 видов.

С учетом значимости древесных пород наиболее подробная дендрологическая характеристика дана главным лесообразующим породам лесов России: елям сибирской и европейской; пихтам сибирской и белокорой; сосне обыкновенной и сибирской кедровой; лиственницам сибирской, Гмелина и Каяндера; тополям дрожащему, белому и черному; березам повислой и пушистой; дубу черешчатому; липе мелколистной; вязу гладкому; клену остролистному.

Значительное место в книге отведено кустарниковой флоре, древесным лианам и видам, имеющим пищевое и декоративное значение. Для всех видов указаны их ареалы.

По сравнению с предыдущим изданием (2005) в настоящем пособии по основным видам дан их генотип. Расширены разделы по интродукции растений и основам учения о лесной фитоценологии и биогеоценологии. В приложение 1 включены ареалы основных лесообразующих и сопутствующих древесных пород. В приложении 2 студенты могут ознакомиться с видами деревьев и кустарников, имеющих значение как плодовые растения, растения редкие и исчезающие, занесенные в Красную книгу России (1988).

В пособии приведены современные названия таксонов и видов согласно кодексу ботанической номенклатуры (1980), установленному XII международным ботаническим конгрессом (г. Ленинград, 1975). Эти изменения коснулись и древесных растений. Систематика изложена по А. Л. Тахтаджяну (1978). Названия таксонов видов и форм растений сверены в соответствии со справочными сводками С. К. Черепанова (1995) и Н. Н. Цвелева (2000).

В целях лучшего усвоения материала в конце каждой главы даны контрольные вопросы, а также расширен список рекомендуемой литературы.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Лесное хозяйство» и «Садово-парковое строительство», дендрология — один из основных учебных курсов, необходимых при изучении декоративного древоводства, лесопаркового хозяйства и ландшафтного искусства.

За большую помощь в работе, ценные замечания и советы автор выражает искреннюю благодарность доктору сельскохозяйственных наук, профессору З. Я. Нагимову (Уральский государственный лесотехнический университет) и доктору биологических наук, профессору З. Н. Рябининой (Оренбургский государственный педагогический университет).

## ВВЕДЕНИЕ

Древесные растения и кустарники как плодовые, декоративные и лекарственные растения играют в жизни человека большую роль, их используют на топливо, в качестве строительного материала, сырья для химической промышленности. Многие виды (аборигены и интродуценты) древесных и кустарниковых растений применяют в городском зеленом строительстве, при создании парков, садов, лесных защитных полос.

В разных природно-климатических зонах России видовой состав растительности неоднороден. В более холодных и влажных районах преобладает древесная растительность, в сухих — кустарники. Леса занимают площадь более 1 млрд га. Они играют существенную роль в биосфере, биологическом круговороте вещества и энергии, создают условия для жизни животных и человека.

Дендрология — раздел ботаники, изучающий древесные и кустарниковые растения. Это основополагающая наука для лесного и полезащитного лесоразведения, озеленения. Она базируется на таких разделах ботаники, как морфология, анатомия растений, систематика, знание которых помогает изучать другие специальные дисциплины: лесные культуры, лесоводство, лесная таксация, лесоустройство, лесная энтомология.

Понимание закономерностей жизни лесных ценозов, их видового многообразия, особенностей формирования древесно-кустарниковых группировок невозможно без знания биологии древесных пород, их отношения к природным факторам среды. Эти взаимоотношения и их закономерности рассматривает фитоценология, они являются теоретической основой лесоводства. По комплексу экологических факторов отдельные участки земной поверхности неоднородны и имеют различный режим тепла, влажности, неодинаковый почвенный покров, что приводит к мозаичности биосферы, выраженной в разных типах растительности: леса, луга, степи, болота, пустыни и др. За элементарную структурную единицу биосферы принят биогеоценоз — однородная часть биосферы по комплексу факторов неорганической среды, видовому составу организмов и сходным между ними взаимоотношениям. Так, участки леса, однородные по видовому составу организмов, климатическим и почвенным условиям, относятся к одному биогеоценозу, например сосновый лес на сухой

песчаной почве, дубовый лес на плодородной почве с оптимальным увлажнением, белотопольевый лес пойм рек.

В развитии учения о лесе много сделали видные ученые древности — Теофраст, разделивший растения на деревья, кустарники, полукустарники и травы, выделив среди них вечнозеленые и листопадные; Л. Колумелла, указавший на лесные растения как объект отдельного изучения. Д. Монсо в 1758 г. во Франции создал первый дендрарий и опубликовал книгу о природе древесных растений. В России в этот период были проведены специальные дендрологические исследования учеными П. С. Палласом, В. Ф. Зуевым, А. Т. Болотовым, С. Г. Гмелиным.

В XIX — начале XX в. значительный вклад в развитие дендрологии внесли А. Ф. Миддендорф, К. И. Максимович, Я. С. Медведев, Г. Н. Потанин, Э. Л. Регель. В 1891 г. вышел в свет «Курс дендрологии» И. П. Бородина, в 1901 г. была опубликована монография В. М. Пеньковского «Деревья и кустарники как разводимые, так и дикорастущие в Европейской России, на Кавказе и Сибири» — самый полный справочник по дендрологии того времени.

Первая в России кафедра дендрологии была создана в 1919 г. в Петроградском лесном институте В. Н. Сукачевым, опубликовавшим в 1938 г. совместно с С. Я. Соколовым и А. П. Шенниковым учебник «Дендрология с основами лесной геоботаники». Авторами последующих вузовских учебников по дендрологии были Ф. Л. Щепотьев (1949), Б. В. Гроздов (1960), П. Л. Богданов (1974), Н. Е. Булыгин (1991), Л. П. Смоляк и др. (1990).

Фундаментальные исследования по комплексному изучению древесных растений проведены выдающимися учеными С. Я. Соколовым, П. Л. Богдановым, И. Д. Юркевичем, Г. В. Крыловым, С. А. Мамаевым, А. Л. Новиковым, Л. Ф. Правдиным, Л. И. Рубцовым, А. К. Скворцовым, Н. Е. Булыгиным, И. С. Мелеховым и др. Их трудами были созданы учебники, определители, справочники. В. П. Макеев, А. В. Гурский, П. И. Лапин, А. И. Колесников, Ф. Н. Русанов, В. И. Некрасов и многие другие выполнили серию работ по интродукции древесных растений. В 1949—1962 гг. под редакцией С. Я. Соколова издан 6-томный энциклопедический справочник «Деревья и кустарники СССР», где охарактеризовано около 5 000 видов древесных растений, как аборигенов, так и интродуцентов.

В 1965 г. С. Я. Соколов и О. А. Связева опубликовали сводку «География древесных растений», а в 1977—1986 гг. под редакцией В. И. Грубова вышел 3-томный атлас «Ареалы деревьев и кустарников СССР». В 6-томном издании «Жизнь растений» (под редакцией А. Л. Тахтаджяна и А. А. Федорова) содержится обширная информация о древесных растениях (4—6 тома).

Значительный интерес для дендрологов представляют работы «Растительность земного шара» (Г. Вальтер, 1968—1975), «Декора-

тивная дендрология» (А. И. Колесников, 1974), «Лесная энциклопедия» (1985 и 1986 гг.), дендрологические справочники «Деревья, кустарники и лианы» (под редакцией В. И. Некрасова), «Хвойные породы» (Г. Крюссман, 1986), «Природа мира. Леса» (А. Д. Букштынов и др., 1981).

Для развития дендрологии как науки и интродукции древесных пород большое значение имеет книга А. Л. Тахтаджяна «Флористические области Земли» (1978), где установлены общепланетарные закономерности формирования отдельных географических флор. Немалый интерес для дендрологов представляют также книги: «Деревья и кустарники» (Ю. Е. Алексеева и др., 1997), «Деревья и кустарники средней полосы европейской части России: определитель» (Е. П. Валягина-Малютина, 1998), «Определитель деревьев и кустарников Урала» (С. А. Мамаева и др., 2000).

Любому специалисту, связанному с лесным и лесопарковым хозяйством, необходимы глубокие знания не только морфологии древесных растений, но и систематики, географического распространения видов, биологических особенностей древесных растений, их экологических свойств — реакции на воздействие экологических факторов среды, основ фитоценологии. Все эти разделы дендрологии изложены в данном учебном пособии.



# МОРФОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

---

## 1.1. Жизненные формы

Термин «жизненная форма» впервые предложил в 1884 г. датский ботаник Е. Варминг. По И. Г. Серебрякову (1962), «жизненная форма — это своеобразный габитус (внешний облик) отдельных групп растений, возникший в онтогенезе в результате роста и развития, исторически сложившийся в определенных условиях внешней среды и являющийся результатом приспособленности к этим условиям».

Известный морфолог Д. А. Сабинин (1963) определяет понятие *рост* как «процесс новообразований элементов структуры организма», а *развитие* — как «изменения в новообразовании элементов структуры, обусловленные прохождением организмом их жизненного цикла». Эти оба процесса протекают согласованно и контролируются генным аппаратом — генным кодом данного вида растения. Растения растут в течение всей жизни.

Жизненная форма растения определяется как приспособительная морфологическая реакция на условия среды. В большей степени морфологическим изменениям подвержены надземные органы — стебель, ветви, листья, но существуют и многочисленные видоизменения подземных органов: луковицы, корневища, клубни, корневые клубни и т. д.

Для определенного вида растения характерна только ему присущая жизненная форма, возникающая во взрослом состоянии, т. е. начиная с периода плодоношения. Однако существует целый ряд видов, представителей разных семейств, жизненная форма которых определяется как «дерево — кустарник». Характер жизненной формы этих растений обусловлен средой обитания (рябина обыкновенная, клен татарский, можжевельник казацкий).

Существует много классификаций жизненных форм растений. Наиболее известна классификация жизненных форм датского морфолога К. Раункьера. Она основана на таком генетическом признаке, как способность растений переносить неблагоприятные условия среды (холод, сухость). В этой классификации особое внимание обращается на расположение и степень защищенности

почек возобновления в неблагоприятные для растений периоды жизни.

К. Раункьер установил 5 основных наземных форм растений и 2 водные формы.

1. *Фанерофиты* — деревья и кустарники, у которых почки возобновления находятся высоко над землей и защищены чешуйками или не защищены (у тропических и некоторых нетропических растений), побеги на зиму не отмирают.

2. *Хамефиты* — мелкие кустарнички (брусника, черника), почки возобновления которых расположены невысоко над землей, защищены чешуйками, а зимой — снегом. Побеги на зиму не отмирают.

3. *Гемикриптофиты* — многолетние травы (бобовые, злаки и др.); надземные побеги их отмирают на зиму, а почки возобновления расположены на уровне поверхности почвы и защищены опадом.

4. *Криптофиты* — многолетние травы, у которых надземные побеги отмирают, а почки возобновления сохраняются на подземных органах — клубнях, корневищах, луковицах.

5. *Терофиты* — яровые однолетники. На зиму отмирают все органы: и надземные, и подземные, перезимовывают только семена (горох, пшеница, ярутка и т. д.).

6. *Гелофиты* — водные и болотные растения, у которых почки возобновления находятся под водой, а вегетативные побеги — над водой (стрелолист, камыш озерный, сусак зонтичный).

7. *Гидрофиты* — водные растения, почки возобновления сосредоточены под водой, вегетативные части растений также погружены в воду (кубышка, кувшинка).

Эта классификация жизненных форм характеризует экологическую и биологическую сущность морфологической приспособленности растений к разным условиям среды. Она далека от того многообразия жизненных форм, которые созданы природой в процессе эволюции, однако удобна для практического использования при характеристике морфолого-биологических особенностей вида.

По И. Г. Серебрякову, все известные жизненные формы древесных растений можно отнести к двум группам — *древесные* (деревья, кустарники, кустарнички, древовидные и кустарниковые лианы, растения-подушки) и *полудревесные* (полукустарники, полукустарнички, полукустарниковые и полукустарничковые лианы). Эту классификацию жизненных форм называют физиономической.

*Деревья* — крупные растения с четко выраженным главным деревянистым стволом, разветвленным или неветвящимся и функционирующим всю их жизнь, — от десятков до тысяч лет. Высота ствола может составлять от 2—5 до 100 м и более при диаметре от нескольких десятков сантиметров до 10 м и более.

Деревья ежегодно дают прирост в высоту и толщину. Вся система ветвей, листьев вместе с верхней частью ствола образует

*крону*. 60—90 % массы дерева приходится на ствол, 5—20 % — на ветви, столько же — на корневую систему.

Деревья-лесообразователи делят на деревья лесного, кустовидного, лесостепного, сезонно-суккулентного типов и деревья-стланцы.

Деревья *лесного* типа — главные образователи лесов. У них четко выражен единственный ствол, преобладающий по длине и толщине над боковыми ветвями и в верхней части кроны (ели, виды пихты, лиственницы, сосны, тополя, дуб, березы и др.). Из спящих почек у лиственных древесных пород после рубки или отмирания ствола вырастают несколько порослевых стволов; у хвойных этого нет.

Взрослые деревья *кустовидного* типа имеют несколько равноценных стволов, возникающих из спящих (или придаточных) почек, но не в связи с удалением главного ствола, а в связи с его естественным старением (ольха серая, береза извилистая, рябина обыкновенная).

У деревьев *лесостепного (плодового)* типа рост главного ствола рано теряет преобладание над ростом боковых ветвей, в связи с чем формируется низко опущенная крона, в которой главная ось не отличается от сильно развитых боковых ветвей (яблони, сливы, абрикосы, клены).

*Сезонно-суккулентные деревья* — это обитатели аридных зон земного шара, полностью или почти лишенные листьев, роль которых выполняют зеленые однолетние побеги, опадающие при наступлении жаркого периода или осенью. Крона у них формируется за счет многолетних одревесневающих побегов несуккулентного типа (саксаул, тамарикс).

*Деревья-стланцы* характеризуются рано полегающим стволом и укореняющимися боковыми скелетными ветвями. Это растения северной границы леса, субальпийского пояса гор, песков и болот таежной зоны (сосна кедровая стланиковая, можжевельник туркестанский и др.).

*Кустарники* — растения, у которых главный стебель быстро сменяется большим количеством вторичных, заменяемых, в свою очередь, порослевыми побегами следующих порядков. У кустарников полностью одревесневшие стебли; у одних — прямостоячие (лещина, барбарис, роза, сирень), полупростертые и стелющиеся (сосна горная стланиковая, ольховник кустарниковый, часть видов ивы, можжевельника). Продолжительность жизни этой группы невелика: от 10—20 до 40 лет, реже — более 40. Высота кустарника от 1 до 5—6 м при диаметре ствола от 1—2 до 5—8 см. Растения интразональные.

*Кустарнички* имеют главную ось только в начале онтогенеза, затем она сменяется боковыми надземными осями, развивающимися из спящих почек базальной части материнской оси. В связи

с этим кустарнички имеют большое число ветвящихся скелетных осей, связанных друг с другом и надземно, и подземно и последовательно сменяющих друг друга. Длительность жизни не превышает 5—10 лет при высоте побегов от 5—7 до 50—60 см. Большинство кустарничков — вечнозеленые виды (вереск, клюква, брусника, толокнянка). Это растения тундры, лесотундры, тайги и высокогорий.

*Полукустарники* — полудревесные растения, у которых побеги прироста травянистые на значительной части длины и отмирающие. Одревеснению подвержена только базальная их часть, где и располагаются почки возобновления. В эту группу относят дрок красильный, виды полыни, тимьяна, астрагала, а также малину, ежевику, малиноклен, у которых побеги одревесневают полностью, но после плодоношения на второй год они отмирают. Почки возобновления располагаются вблизи от поверхности почвы.

*Лианы* — растения с гибкими неустойчивыми стеблями, нуждающимися в опоре. Лианы бывают древовидными (виды гнетума, винограда, актинидии), кустарниковыми с тонкими (не более 1 см) стеблями (виноградовик, лимонник, древогубец), кустарничковыми (плющ обыкновенный), полукустарниковыми (паслен сладко-горький).

*Древесные растения-подушки* — растения жестких условий существования (пустыни, горы, тундра). Для них характерна своеобразная обтекаемая форма, прижатая к земле крона со множеством мелких ветвей и густой облиственностью, создающей внутренний микроклимат (нанофитон ежовый, виды руты, волчегонника, астрагалы).

Кроме жизненных форм в морфологической характеристике видов принято выделять четыре группы роста. По С. Я. Соколову (1965): деревья первой величины (Д1) — выше 25 м высотой; второй (Д2) — от 15 до 25; третьей (Д3) — от 10 до 15; четвертой (Д4) — ниже 10 м; кустарники первой величины (К1) — выше 3 м; второй (К2) — от 2 до 3 м; третьей (К3) — от 1 до 2 м; четвертой (К4) — ниже 1 м.

Все существующие на земле жизненные формы растений отражают и уровни приспособленности к условиям среды, и разные этапы эволюции.

## 1.2. Морфология древесных растений

### Стебель

У древесных растений три главных вегетативных органа: корень, стебель, лист. Все остальные органы — почки, корневища, колючки, плоды, цветки и др. — представляют собой их метамор-

фозы. Основные функции стебля связаны с поддержанием кроны, связыванием кроны с корневой системой и хранением зимних запасов питательных веществ. Стебель нарастает в длину и толщину за счет верхушечных и латеральных (боковых) меристем. Скорость роста определяется двумя причинами: комплексом условий среды и генетическими особенностями видов. Быстрота роста стеблей непостоянна. Так, у лиственницы период наибольшего роста стволов наблюдается в возрасте 10—30 лет, у ели — 20—50 лет, у пихты — 30—70 лет.

Рост стволов в высоту и толщину у древесных растений не прекращается в течение всей жизни дерева благодаря действию апикальных и латеральных меристем (конус нарастания почки, камбий). Ежегодно за счет их деятельности формируются новые побеги, растут (удлиняются) старые и осуществляется прирост дерева в толщину, что достаточно четко прослеживается по годичным кольцам прироста древесины. Ширина годичных колец очень изменчива и зависит от условий роста дерева, породных свойств растений и возраста. Чем лучше условия местообитания, тем интенсивнее деятельность камбия и тем шире годичное кольцо. Ширина годичных колец вначале (у молодых деревьев) постепенно возрастает, достигает определенного максимума, а затем, к старости, вновь падает. У деревьев одних пород годичные слои в оптимальных условиях роста бывают очень узкими, у других же эти слои отличаются значительной шириной. В связи с этим, подобно приросту по высоте, можно говорить о породах, растущих в толщину медленно (самшит, тисс, можжевельник и др.) и быстро (тополь, белая акация, рябина обыкновенная, лиственница и др.).

Древесина ствола служит проводником воды и растворенных в ней минеральных веществ от корней в крону дерева — к листьям. У молодых деревьев этот восходящий ток идет по всему цилиндру ствола; с возрастом древесина дифференцируется на мертвую, нерабочую — *ядровую* и рабочую — *заболонь*, занимающую периферическую часть ствола.

Кроме древесины, камбий формирует кору, состоящую из нескольких тканей. Она выполняет защитную функцию, функцию проведения продуктов ассимиляции (пластических веществ), выработанных в листьях, к корням и другим частям растений. Это так называемый нисходящий ток, идущий по флоэме коры.

По сравнению с древесиной, кора довольно тонкая. В процессе онтогенеза дерева она претерпевает видимые изменения, что связано с заменой эпидермиса на вторичную, а затем и третичную покровные ткани — пробку и корку. Корка образуется не у всех древесных пород. Ее не имеют ольха серая, бук, некоторые пихты.

Стволы древесных пород на определенной высоте ветвятся, образуя боковые оси первого порядка, растущие или горизонталь-

но, или косо вверх. На них, в свою очередь, образуются побеги второго и последующих порядков. Совокупность всех ветвей образует *крону*. Кроны у разных древесных пород имеют свою специфику и по форме, и по плотности. По форме они подразделяются на пирамидальные, шатровые, шаровидные, яйцевидные, зонтиковидные, плакучие и т. д. Характер кроны зависит от породы, возраста и условий местообитания. Так, у сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) в молодом возрасте крона пирамидальная, позднее — широкая и округлая. У деревьев, выросших в лесу, крона маленькая, куполовидная, а при свободном стоянии — широкая, шатровидная.

В районах с сильными и постоянными ветрами кроны многих древесных пород приобретают флаговидную форму, становятся односторонними.

Части стебля, несущие почки и листья, называются *побегами*. Место прикрепления листьев к побегу — это узел. Возвышение на узле, служащее для прикрепления листьев, называют листовой подушкой, а след прикрепления листа — листовым рубцом.

Если узлы стебля сильно сближены и листья на них скучены в пучки, то такие побеги называются укороченными (*брахибластами*). Они служат для более плотного распределения листьев в кроне. У Сосновых на них образуются микро- и мегастробилы, а у магнолиецветных древесных — цветки и плоды, поэтому их еще называют плодушками.

Если узлы на побегах далеко расставлены друг от друга, такие побеги называют удлинёнными или ростовыми (*ауксибласты*).

Побеги разных древесных пород имеют значительные различия по форме, окраске, наличию опушения, чечевичек, шипов, колючек и пр.

Как правило, побег заканчивается одной или несколькими верхушечными почками, а по длине его возникают пазушные (боковые) почки, располагающиеся очередно, супротивно или мутовчато.

В одних случаях почки представляют собой зачаточные побеги — это вегетативные, или ростовые, почки; в других случаях из почки формируется цветок или соцветие. У Сосновых из почки развиваются микро- и мегастробилы, у цветковых — цветок или соцветие — это генеративные почки. Кроме того, на побегах образуются придаточные и спящие почки. Спящими называют те боковые почки, которые не трогаются в рост иногда в течение ряда лет; они постоянно погружаются в кору ствола и начинают развиваться лишь при определенных условиях (при поранении и обмерзании стволов, гибели верхних побегов, при изменении освещения и т. д.). Большое скопление спящих почек в основании ствола приводит к появлению вздутий, так называемых *кап* (у березы, клена ясенелистного, грецкого ореха и др.).

Придаточной почкой можно называть любую появившуюся не в пазухе листа побега. У древесных растений они часто образуются на пнях срубленных деревьев, на стволе после обрезки сучьев, на корнях. Эти почки дают пневую поросль, корневые отпрыски (липа, дуб, тополя и др.).

Ветвление побегов у древесных пород двух типов: моноподиальное и симподиальное. Реже встречается ложнодихотомическое ветвление — частный случай симподиального. При моноподиальном ветвлении опережающий рост имеет центральный, главный побег, а боковые ему в значительной степени уступают. Этот способ ветвления приводит к образованию ровного прямого ствола, характерного для хвойных пород, ясеня, дуба.

При симподиальном ветвлении главная ось стебля растет только один год, в последующем заменяется осями второго, затем третьего и последующих порядков, возникающих из боковых почек, ближайших и верхушечной. В связи с этим деревья с симподиальным ветвлением отличаются менее ровными стволами по сравнению с деревьями с моноподиальным типом ветвления. Данный тип ветвления свойствен большинству лиственных древесных пород. Ложнодихотомическое ветвление наблюдается у пород с супротивным расположением почек, когда верхушечная почка через год или несколько лет замирает, а две супротивные пазушные почки, трогаясь в рост, образуют развилину. Этот тип ветвления встречается у сирени, клена, иногда у калины.

## Лист

Лист выполняет важнейшие физиологические функции: фотосинтез, газообмен и транспирацию. Внешнее и внутреннее строение листьев определяется их функциями и особенностями воздушной среды, в которой они живут. Типичный лист состоит из черешка, листовой пластинки и прилистников.

Черешок служит для прикрепления к побегу листовой пластинки, ориентирует лист по отношению к свету, он же способствует ослаблению ударов по пластинке со стороны осадков и ветра, так как обладает значительной подвижностью и легко уклоняется от прямого удара дождя и напора ветра. Длина черешков у разных видов древесных растений различна и во многом определяется не только генетическими особенностями видов, но и особенностями листьев (крупные, средние, мелкие) при формировании так называемой листовой мозаики, ярко выраженной, например, у вяза, клена.

Прилистники — это особые придатки листа, располагающиеся в его основании в виде парных чешуй, пленок, мелких листочков (у ив), щетинок (у караганы древовидной), колючек (у акации белой).

Главная же часть листа — листовая пластинка. Она может быть на черешке или же без него, тогда лист называется сидячим. Это редкая форма, свойственная алоэ древовидному, жимолости — каприфиоли. На листовой пластинке заметна сеть жилок, образующих дугонервный, перистонервный, пальчатонервный типы жилкования.

Наиболее часто встречаемый тип жилкования перистонервный, характеризующийся тем, что в листе четко видна одна главная жилка, от которой ответвляются боковые жилки первого порядка, от них, в свою очередь, жилки второго порядка и т.д. вплоть до мельчайших жилок, которые соединяются своими окончаниями друг с другом, образуя связанную проводящую систему.

Перистонервное жилкование может быть *совершенно перистым* (дуб, ольха, береза, вяз), когда боковые жилки доходят до края листовой пластинки, и *не совершенно перистым*, когда боковые жилки не достигают окраины листа, а разветвляются и соединяются между собой петлями (ивы, черемуха, груша).

Пальчатонервное (лучистое) жилкование формируется при выходе из основания листа нескольких одинаковых или почти одинаковых жилок, расходящихся радиально. Такой тип жилкования свойствен кленам, липе, осине, шелковице и др.

Лист с одной цельной или расчлененной листовой пластинкой называется простым. Сложный лист образован несколькими листовыми пластинками, имеющими собственные черешки и сидящими на общем черешке. Опадение таких листьев начинается с опадения листовых пластинок и только потом опадает общий черешок (рахис).

Простые листья бывают цельными и расчлененными на лопасти, которые имеют разную глубину, отсюда листья называют лопастными (дуб, калина, клен остролистный), раздельными и расчлененными, когда расчленение листа доходит до середины листа или почти до центральной жилки (как у некоторых видов винограда, клена). Простые листья очень разнообразны по форме, краю листа, размерам, характеру опушения. Кроме того, у древесных пород у одной и той же особи ювенильные листья резко отличаются от типичных листьев, порослевые листья — от листьев кроны.

У большинства древесных пород листья, как и почки, располагаются в узлах поодиночке, образуя на побеге спираль. Если же от узла отходят два листа, расположенных друг против друга, то возникает супротивное листорасположение (клен, ясень, калина, кизил, жимолость). Встречается еще мутовчатое расположение листьев, когда к узлу прикреплено более двух листьев (можжевельник, катальпа). Этот тип довольно редкий.

У большинства древесных пород умеренного и холодного климата листья живут только один вегетационный период и осенью



оппадают, и только у хвойных, за исключением лиственницы, болотного кипариса, живут несколько лет и опадают постепенно.

Благодаря листопаду деревья хорошо переносят зимний период, резко сокращая транспирационную поверхность. Листопад сопровождается у многих пород изменением окраски листьев (их расцвечиванием), хотя есть виды (сирень), не меняющие окраску листьев при опадении.

Листья могут видоизменяться в колючки (барбарис, песчаная акация, чингиль), почечные чешуи, листовые чешуи (эфедра, саксаул, джужгун).

## Корень

Корень прикрепляет растение к почве и поглощает воду и минеральные вещества. Иногда корни выполняют функции органов запаса, вегетативного размножения. У хвойных и двудольных цветковых древесных пород первоначально развивается главный корень и система боковых корней, закладывающихся в перицикле центрального цилиндра корня. Совокупность всех корней одного растения называется корневой системой.

Степень развития корневой системы и особенности ее строения зависят от породных свойств дерева, особенностей почвы, в которой происходит его рост. Обычно корневые системы древесных пород делят на два типа: стержневую, с хорошо развитым и глубоко уходящим в почву главным корнем, и поверхностную, со слабо или почти неразвитым главным корнем и поверхностно расположенными боковыми корнями. Корневая система первого типа свойственна лиственнице, пихте, дубу, липе, вязу, сосне, яблоне. Ко второму типу относят корневые системы ели, ясеня, многих кустарников. Этот же тип может наблюдаться и у пород, которые в нормальных условиях развивают корневую систему стержневого типа.

Изменение типа корневой системы порождается неблагоприятными условиями среды обитания: очень сухие, заболоченные, каменистые почвы, многолетняя мерзлота и т. д. Особенно наглядно это выражено у сосны обыкновенной, если она растет на сухих песках или на заболоченной почве.

На кончиках молодых корней у многих древесных растений поселяются особые грибы, входящие в симбиотические отношения с корнем и образующие так называемую *микоризу*. Гифы гриба образуют вокруг корня чехол, отдельные гифы которого проникают по межклетникам в глубь корня, отчего возникает *эктотрофная микориза*. Если же гифы проникают внутрь клеток, то формируется *эндотрофная микориза*. Гифы гриба поставляют корню воду и минеральные вещества. Обычно при наличии микоризы

на корнях нет корневых волосков. Такие корни короче и толще по сравнению с корнями, имеющими корневые волоски. Грибы, кроме того, разрушая органику почвы в условиях кислой среды, обеспечивают усвоение древесными растениями соединений азота.

Наблюдения показывают, что растения (прежде всего, сосна, дуб) с ясно выраженным микоризным питанием плохо растут и гибнут на почвах, лишенных необходимых условий для образования микоризы грибов. Поэтому часто не удаются данные культуры на степных почвах.

На корнях древесных растений из семейства Бобовые возникают корневые клубеньки, содержащие в своих тканях клубеньковые бактерии (*Bacterium radicolola*). Эти бактерии способны связывать атмосферный (почвенный) азот и превращать его в соединения, усвояемые корнями. У лоховых, березовых деревянистые вздутия корней вызываются другими микроорганизмами, но они также накапливают азот в лесных почвах.

Очень часто при определенных условиях (засыпание стволов песком, землей, соприкосновение ветвей с влажной почвой и др.) у деревьев и кустарников развиваются еще и так называемые придаточные корни. Возникают они эндогенно. В природных условиях этот вид корней свойствен и хвойным (пихта, ель, можжевельник) и лиственным породам (ивы, тополя, липа, смородина, лещина, черемуха и др.).

На корнях могут образовываться придаточные (адвентивные) почки, при прорастании которых появляются олиственные побеги — корневые отпрыски. Этой особенностью в большей степени обладают осина, серая ольха, сирень, тополя, вишня, белая акация и др.

## Генеративные органы

Генеративные органы Сосновых представлены мужскими и женскими стробилами (шишками). Шишки у современных видов отдела Сосновые раздельнополые. Мужские и женские стробилы схематично построены по одному плану. Шишка состоит из стержня (стробила) и микро- или мегаспорофиллов в зависимости от ее типа. Микроспорофиллы несут на себе два или несколько микроспорангиев, в которых формируются микроспоры (пыльца), при прорастании развивающиеся в мужской гаметофит. На мегаспорофиллах женских стробиллов семязпочки располагаются открыто, внутри них развивается женский гаметофит, состоящий из индивидуального эндосперма и двух или нескольких архегониев, содержащих яйцеклетки. После опыления и оплодотворения из семязпочки образуется семя, лежащее открыто на семенной чешуе.

636754

КТАПХАНАСЫ

Семена одеты семенной оболочкой, возникшей из покровов семяпочки (интегументов). Оболочка бывает твердой и деревянистой, как у семян сосны сибирской кедровой; твердой и кожистой, как у сосны обыкновенной, елей, пихт. В центре семени в окружении гаплоидного эндосперма лежит зародыш. Он состоит из маленького корешка, гипокотила (подсемядольное колено) и семядолей с почкой в центре. Семядоли — это первые листья зародыша, которые резко отличаются от листьев взрослого растения.

Семена различных древесных пород из класса Хвойные довольно резко различаются размерами, массой 1000 штук, формой, наличием или отсутствием крыла, продолжительностью периода созревания, характером распространения, продолжительностью сохранения жизнеспособности и т. д. (табл. 1.)

По способу распространения семена хвойных делят на две группы: *анемохорные* — распространяемые ветром, что предусматривает у семени наличие крыла, и *зоохорные*, распространяемые животными. Эти семена крыла не имеют и их разносят птицы, звери как источник корма.

Семена сосны кедровой сибирской содержат до 61 % жира, около 17 % белка, более 12 % крахмала и другие вещества. Большую ценность представляет кедровое масло. Близок химический состав и пищевая ценность и других кедровых сосен. Самые крупные семена имеет сосна кедровая корейская (масса 1000 шт. до 500—700 г). В зависимости от вида и условий местопроизрастания периодичность обильного семеношения колеблется от 2—3 до 5—6 лет. Всхожесть семян в естественных условиях местообитания довольно высокая, кроме видов лиственницы.

Генеративный орган Магнолиецветных — это сложно устроенный цветок, видоизмененный побег, предназначенный для производства микро- и мегаспор, опыления, оплодотворения и производства плодов и семян. Отдельные элементы цветка — видоизмененные листья — образуют чашечку, венчик, тычинки, пестик. Все эти части цветка располагаются мутовками. Они могут быть свободными или сросшимися. Если через цветок можно провести несколько осей симметрии, то это актиноморфный цветок, если же ось симметрии только одна, то цветок называют зигоморфным.

У древесных пород часто цветки бывают однопокровные, обычно чашечковидные или голые, когда отсутствует околоцветник, что характерно для ясеня, осины, ивы. Многие виды имеют раздельнополые цветки, что свойственно ольхе, березе, дубу, орешнику и др.

Если же мужские и женские цветки образуются разобщенно, на разных экземплярах, растения называют двудомными (ива, тополь, осина). У ясеня, клена наряду с обоеполыми цветками

Масса 1 000 семян хвойных пород

Порода	Масса, г		Наличие крыла
	средняя	максимальная	
Ель аянская	2,5	4,0	Есть
– европейская	5,1	7,4	То же
– колючая	2,5	3,5	»
– сибирская	5,5	8,5	»
Кипарис вечнозеленый	2,0	3,0	»
Лжетсуга Мензиса	8,0	15,0	»
Лиственница даурская	3,0	4,0	»
– европейская	5,0	7,5	»
– сибирская	7,0	12,0	»
Пихта цельнолистная	27,0	32,0	»
– белокорая	9,0	11,0	»
– сибирская	6,0	14,0	»
– кавказская	60,0	70,0	»
Секвойя вечнозеленая	4,5	6,0	»
Сосна веймутова	16	20	»
– кедровая европейская	80	100	Нет
– кедровая сибирская	220	250	То же
– стланиковая	100	120	»
– кедровая корейская	500	700	»
– обыкновенная	5,6	8,9	»
Туя западная	1,5	2,5	Есть
Можжевельник обыкновенный (семена)	3,0	3,5	Нет

встречаются однополые; такие растения называются многодомными.

У большинства древесных пород цветки собраны в простые или сложные соцветия. Типы соцветий весьма разнообразны. Это сережка, кисть, сложная кисть, зонтик, шиток, пучок и др.

У лиственных древесных пород после опыления и оплодотворения начинается процесс образования семян и плода. Иногда

плоды развиваются и без оплодотворения в бессемянные плоды. Плоды древесных пород очень разнообразны; их можно подразделить на три большие группы: настоящие, ложные и соплодия. К первым относятся плоды, в образовании которых принимает участие только завязь; ко вторым — плоды, образованные, помимо завязи, и другими частями цветка (цветоложе, околоцветник); к третьим — плоды, в формировании которых участвует не один цветок, а целое соцветие (тут, солянки).

В семенах некоторых древесных пород семядоли накапливают значительное количество питательных веществ. Такие семена присущи дубу, лещине, акации, буку, гледичии. При прорастании этих семян семядоли или остаются в почве (дуб, лещина), или выносятся на поверхность, становятся зелеными и выполняют функцию первых листьев (клен, бук, ясень).

У большинства древесных растений семядоли выполняют только функции первых листьев, а зародыш питается за счет особой ткани — эндосперма. У Сосновых эндосперм гаплоидный и образуется еще до оплодотворения, а у Магнолиецветных он — продукт полового процесса, по набору хромосом триплоидный. Кроме семян хвойных эндосперм в семени содержится у ясеня, липы, бересклета и др.

У одних видов семена прорастают легко и быстро (осины, тополя, ивы, сосны, ели, дуб и др.), у других — медленно, труднее, через значительный промежуток времени (ясень, клен, липа, белая акация, яблоня, вишня и др.). В практике лесоразведения трудно-прорастающие семена подвергают предпосевной обработке, чаще *стратификации*, или такие семена высевают под зиму.

Прорастают только те семена, у которых нормально сформирован зародыш. Партенокарпические (беззародышевые) семена не прорастают. Часто их бывает значительное количество. Так, в неблагоприятные для опыления годы у березы, лиственницы, ильмовых может образоваться до 60—80 % партенокарпических семян (плодов).

Наивысшей всхожестью обладают зрелые свежие семена. С течением времени у всех древесных пород всхожесть семян снижается. Особенно быстро теряют всхожесть семена таких скороспелых древесных растений, как ивы, тополя, ильмовые. При отсутствии надлежащих условий для прорастания семена этих пород теряют свою жизнеспособность в течение нескольких дней и даже часов. Быстро теряется всхожесть у семян березы, дуба, бука, пихты. В лучшем случае она сохраняется до следующей за урожаем весны.

Семена липы, клена, граба сохраняют всхожесть 2 года; семена лиственницы, ясеня, сосны — до 3—4 лет, семена ели — до 5 лет.

В практике лесоразведения лучше всего пользоваться свежесобранными семенами древесных пород.

## Масса 1000 семян (плодов) лиственных пород

Порода	Масса, г		Наличие крыла, летучки
	средняя	макси- мальная	
Абрикос обыкновенный	1 200,0	1 680,0	Нет
Актинидия острая	0,8	1,6	То же
Алыча обыкновенная	500,0 (косточки)	520,0	*
Аморфа кустарниковая	10,0	12,8	*
Береза повислая	0,17	0,25	Есть
Береза даурская	0,52	0,70	То же
Бархат амурский	12,5	14,0	Нет
Барбарис обыкновенный	20,0	23,0	То же
Бересклет бородавчатый	22,3	25,0	*
Боярышник кроваво-красный	24,5	27,0	Нет
Бирючина обыкновенная	22,0	24,0	То же
Бузина красная	5,0	6,0	*
Бук лесной	200	350	»
Виноград винный	52,0	54,0	»
Виноград амурский	42,0	43,0	»
Вишня степная	196,0 (косточки)	205	»
Вяз гладкий	6,4	8,5	Есть
Вяз низкий	6,0	7,1	То же
Гледичия трехколючковая	175,0	187,0	Нет
Грав обыкновенный	25	30	То же
Дрок красильный	25,0	26,0	*
Дуб черешчатый	3 080 — 3 500	4 670	*
Жимолость татарская	3,0	3,5	*
Ива белая	0,1	0,35	Есть
Ирга крутлолистная	6,5	7,2	Нет
Калина красная	8,5	9,5	То же
Карагана древовидная	27,9	34,0	*
Клен остролистный	126,0	180,0	Есть
Клен татарский	35,0	46,0	То же
Клен яснелистный	30,0	38,0	*
Конский каштан обыкновенный	4 200	8 500	Нет
Каштан съедобный	4 500	9 000	То же
Крушина ломкая	122,0	130,0	*
Лещина обыкновенная	960,0	1300,0	»
Липа сердцевидная	26,0	37,0	Нет
Лох узколистный	124,0	135,0	То же
Облепиха крушиновая	23,0	24,0	*
Ольха серая	0,7	1,0	Есть

Порода	Масса, г		Наличие крыла, летучки
	средняя	макси- мальная	
Ольха клейкая	1,1	1,6	Есть
Орех грецкий	4 900	15 800	Нет
Орех маньчжурский	9 700	12 000	То же
Платан восточный	2,5	3,5	Есть
Пузыреплодник калинолистный	0,08	0,15	Нет
Ракитник русский	14,0	15,0	То же
Робиния лжеакация	16,5	18,0	»
Рябина обыкновенная	35,0	40,0	»
Рябинник рябинолистный	0,2	0,35	»
Сирень обыкновенная	2,5	3,5	Есть
Сирень амурская	3,0	4,5	То же
Скumpия кожевeнная	8,0	9,2	Нет
Слива домашняя	652,0 (косточки)	980,0	То же
Слива колючая	490,0 (косточки)	520,0	»
Смородина черная	0,9	1,1	»
Смородина золотистая	0,8	1,0	»
Снежногoдник белый	125,0	140,0	»
Спирея городчатая	0,17	0,2	»
Спирея иволистная	0,1	0,25	»
Тамарикс ветвистый	0,5	0,7	Есть
Тополь черный	0,1	0,15	То же
белый	0,1	0,12	»
дрожаший	0,1	0,12	»
итальянский	0,1	0,12	»
Черемуха обыкновенная	40,0 (косточки)	48,0	Нет
Чубушник вeчный	0,1	0,15	То же
Шелковица белая	1,5	1,9	»
Шиповник коричный	2,5	4,0	»
Яблоня домашняя	28,0	33,0	»
Яблоня ягодная	15,0	15,2	»
Яблоня лесная	25,0	27,3	»
Ясень обыкновенный	70,0	72,0	Есть

Самые крупные семена характерны для орехов грецкого и маньчжурского, дуба, лещины, абрикоса. Самые мелкие семена у видов семейств Ивовые (ивы, тополя), Березовые (березы, ольха), Тамариковые, некоторых Розанных (спиреи, рябинники, пузыреплодник) (табл. 2).

## 1.3. Анатомическое строение органов древесных растений

### Строение стебля

Постоянные ткани стебля хвойных и древесных лиственных пород образованы вторичной меристемой — камбием. Кнаружи камбий откладывает клетки, из которых формируются элементы вторичного луба, внутрь — слои вторичной ксилемы — древесины. Все, что расположено кнаружи от камбия, называется корой, а внутрь — древесиной, за исключением сердцевины, сформированной прокамбием. В коре различают вторичную кору, состоящую из луба, отложенную камбием, и первичную кору, образованную первичной меристемой и расположенную кнаружи от луба. Первичная кора, состоящая из эпидермиса, основной и механической тканей (колленхимы), с течением времени сбрасывается и заменяется пробкой, а затем коркой.

Кора многолетних хвойных растений состоит из корки и вторичного луба (флоэмы), в котором различают проводящую и непроводящую зоны. Непроводящая флоэма делится на внутреннюю, граничащую с проводящей флоэмой, промежуточную со смолоносными вместилищами и кристаллосодержащими клетками, где происходит *делатация* (расширение) тканей, и наружную, граничащую с коркой, состоящей из делатационной паренхимы, в которой закладывается феллоген.

Проводящая зона вторичного луба подразделяется на ранний и поздний луб. В раннем лубе, образующем границу годичного кольца коры, четко просматриваются уплотненные ситовидные трубки; поздний луб часто редуцируется, поэтому границы годичных приростов не всегда четко просматриваются.

Сердцевинные лучи в проводящей флоэме обычно однорядные, прямые, в непроводящей флоэме — сильно извилистые.

Ситовидные трубки Сосновых лишены клеток-спутниц, веретеновидные по форме, с боковой перфорацией.

По мере увеличения массы вторичной флоэмы элементы первичной флоэмы сплющиваются и с течением времени исчезают в нарастающей массе вторичной флоэмы.

У древесных магнолиецветных наружным слоем стебля становится перидерма. Позже из наружных слоев вторичной коры формируется корка за счет деятельности феллогена и отмирания живых тканей. Под перидермой, до камбия, располагается коровая паренхима, в которую погружены лубяные волокна, образованные камбием, и ситовидные трубки с клетками-спутницами.

Крупноклеточная первичная паренхима сердцевины окружена мелкоклеточной первичной древесиной, вдающейся в нее отдельными выступами, число и характер которых у разных пород не-



одинаков и которые придают сердцевине на поперечных срезах разную форму. У дуба сердцевина звездообразная, у тополя — пятиугольная, у ясеня — четырехугольная, у ольхи — треугольная. В зависимости от древесных пород сердцевина остается живой (функционирует) разное количество лет; у бузины она отмирает уже через год после возникновения, а у бука живет до 40 лет и служит хранилищем запасных веществ; при этом клеточные стенки утолщаются и одревесневают.

*Древесина* в массе ствола по объему занимает ведущее место. Она построена из трех типов тканей: сосудов (проводящих элементов), механической ткани (склеренхимы), называемой либриформом, и живой паренхимной ткани, выполняющей запасную функцию. Такой тип строения древесины характерен для покрытосеменных растений. Древесина сосновых имеет существенные отличия. В ней отсутствуют сосуды (трахеи), а имеются трахеиды, менее совершенный проводящий элемент. Нет и механической ткани — склеренхимы и очень мало паренхимных тканей. Общая черта проводящих и механических тканей — одревеснение клеточных стенок, пропитывание их лигнином, что приводит к их утолщению и уплотнению. Они становятся более твердыми и менее гибкими. Клеточные стенки одревесневают очень быстро, вскоре после отделения молодых клеток камбием.

Количество проводящих и механических тканей в объеме древесины у разных пород различно. Чем их больше, тем древесина плотнее, тяжелее и крепче. Известна целая группа древесных пород, которые называют железными или каменными. К ним относят дальневосточные березы Шмидта и Эрмана, каркас, железное дерево восточного Закавказья и др. У этих древесных широколиственных пород на долю либриформа приходится до 75 % от общего объема древесины.

Древесина хвойных, не имеющая сосудов и механической ткани, на 90–95 % состоит из трахеид, располагающихся правильными радиальными рядами. Поэтому она отличается равномерностью своего строения и постоянством физико-механических свойств.

У лиственных древесных пород есть четкая закономерность: чем больше число трахей (сосудов) и больше размер их полостей, тем выше гибкость древесины. Это особенно ярко проявляется в таких породах, как ясень, дуб, ивы, вяз, деревянистые лианы.

Через древесину радиально проходят сердцевинные лучи, образованные живыми паренхимными клетками. Одни лучи идут от коры до сердцевины, другие заканчиваются в разных частях вторичной древесины. Первые, наиболее длинные, проходящие через весь радиус ствола, называются первичными лучами, вторые, более короткие, — вторичными. Сердцевинные лучи характеризуются шириной и высотой. По ширине они делятся на узкие,

составленные из одного или небольшого числа рядов клеток, что характерно для большинства хвойных пород, и широкие (липа, дуб) многорядные, хорошо заметные без микроскопа в виде полосок шириной 0,25—0,5 мм. Среди широких лучей встречаются так называемые ложные, состоящие из ряда узких лучей с промежутками, заполненными тканью без сосудов (ольха, граб, лещина). По высоте лучи варьируют в очень широких пределах. Наиболее высокими лучами — до 8,5 см — отличается древесина дуба; наиболее низкие, едва заметные лучи характерны для древесины самшита. Лучи, состоящие из одинаковых паренхимных клеток, называются простыми. Существуют сложные лучи, в состав которых входят некоторые другие элементы. Такие лучи характерны для многих хвойных и ряда лиственных пород. У хвойных в состав сложных лучей включены мертвые клетки с утолщенными клеточными стенками и окаймленными порами — типа трахеид. Эти клетки служат каналами для проведения воды в луче поперек волокон древесины. У лиственных в сложных лучах встречаются особые стоячие клетки, видимые на тангентальном срезе древесины, а также противоположно направленные (вдоль луча) лежащие клетки с утолщенными стенками.

Сердцевинные лучи, их строение и объем во многом определяют технические свойства древесины. Они прочно связывают годовичные кольца, что препятствует расколу древесины в направлении поперек лучей. Наоборот, в радиальном направлении лучи способствуют расколу древесины, так как их связь с волокнами менее прочная, нежели волокон с волокнами. По сердцевинным лучам происходят разрывы тканей древесины при ее высыхании и при механических воздействиях. Существует закономерность: у деревьев, растущих на хорошей и влажной почве, количество и ширина сердцевинных лучей больше, чем у произрастающих в плохих почвенных условиях.

Кроме лучевой паренхимы в древесине встречается свободная паренхима, располагающаяся между сердцевинными лучами у одних пород беспорядочно (бук), у других рядами (дуб) или группами около сосудов.

В древесине и коре многих видов древесных растений откладываются различные продукты обмена веществ, такие, как смолы, дубильные вещества, эфирные масла, камедь, каучук, гутта и др.

Наибольшее количество дубильных веществ встречается в коре дуба, ольхи (16—29 % от сухого вещества), а также в коре ивы, ели (7—13 %). В древесине их значительно меньше, поэтому лучшее сырье для получения дубильных веществ — кора названных пород.

Смола (живица) хвойных образуется в стволах живыми паренхимными клетками, из которых формируются особые вместилища, называемые смоляными ходами. У некоторых пород смоляные

ходы образуются только в коре (пихта, можжевельник), у других и в коре, и в древесине (сосна, ель, лиственница). Есть смоляные ходы и в хвое, хотя они изолированы от ствола. Смоляные ходы делят на продольные, идущие вдоль ствола, и поперечные, идущие горизонтально, что свойственно сердцевинным лучам. Смоляные ходы соединены друг с другом в общую сеть через *анастомозы*. Биологическое значение *живицы* сводится к защите тканей ствола при их поранении от поражения микробами, защите от вредителей. Легко твердеющие на воздухе смолы и терпены надежно закупоривают поверхность ран.

### Годичные слои, ядро, заболонь

Годичные кольца древесины возникают у листопадных пород и хвойных древесных растений благодаря действию вторичной меристемы — камбия, который ежегодно откладывает новые элементы древесины. Деятельность камбия продолжается только в течение вегетационного периода, причем весной более энергично, чем в летне-осенний период. Весной камбий продуцирует более крупные и тонкостенные клетки, к концу лета — началу осени — более мелкие и более толстостенные. В этой связи на древесине четко различаются годичные кольца. И только у лиственных пород с мелкими равномерно рассеянными по годичному кольцу сосудами (ива, береза, тополь) годичные слои на глаз неразличимы.

Как правило, годичные слои строго соответствуют приросту одного года. В ряде случаев можно наблюдать выпадение отдельных годичных колец или, наоборот, отложение за один год двух слоев древесины. Выпадение характерно для голодающих деревьев, когда камбий неактивен, а двухслойное отложение связано с перерывом в действии камбия в течение вегетации. Удвоение можно наблюдать у ели, попавшей в сильные весенние заморозки, прерывающие нормальное функционирование камбия и приводящие к образованию слоя паренхимной ткани.

Годичные слои отличаются друг от друга не только шириной, но и строением древесины. В ней от центра к периферии увеличивается средняя длина клеток. До 40 — 50 лет в древесине возрастает объем проводящей ткани (сосудов, трахеид) и уменьшается объем механической ткани.

Годичные кольца редко имеют правильную концентрическую форму, что приводит к эксцентричности ствола. Причины этого различны, но чаще всего зависят от ветра и неравномерности развития кроны. На наветренной стороне ствола кольца развиты слабее, чем на подветренной. Большая ширина колец наблюдается на той стороне, где лучше развита крона и в которую ствол сильно наклоняется.

Значительная эксцентричность колец ствола является его техническим пороком, поскольку ведет к неравномерности его сложения, затрудняя механическую обработку древесины.

С возрастом древесина живого дерева существенно изменяется: живые клетки постепенно отмирают, а проводящие элементы закупориваются и перестают функционировать. В связи с этим ткани центральной части ствола и крупных ветвей становятся мертвыми, выполняя только механические функции. У ряда пород эта омертвевшая часть древесины ствола ясно выделяется по окраске и называется *ядро*, наружная (периферическая) часть древесины — *заболонь*. Породы с таким делением древесины на ядро и заболонь называют ядровыми (дуб, вяз, сосна, лиственница и др.), породы же, у которых мертвая центральная часть не выражена, — заболонными (береза, клен и др.).

## Лист

Лист развивается из зачатка, образующегося экзогенно на конусе нарастания почки. Верхушечный рост листа быстро прекращается и в дальнейшем идет за счет интеркалярной меристемы, расположенной в основании листовой пластинки. Большинство листьев древесных пород имеет четко выраженную дорсальную и вентральную стороны. Сверху лист покрыт эпидермисом с кутикулой — бесструктурной блестящей пленкой. Нижний эпидермис обычно без кутикулы, с большим количеством устьиц и часто с опушением. Между верхним и нижним эпидермисом располагаются мезофилл, паренхимная ткань с хлоропластами. Мезофилл обычно делят на столбчатую и губчатую паренхиму. Столбчатая занимает дорсальную сторону листа, губчатая — вентральную. В губчатой паренхиме клетки расположены рыхло, имеют большие воздухоносные полости — межклетники. В нее же погружены жилки — сосудисто-волокнистые пучки. Проводящие пучки листа коллатеральные, закрытые. Флоэма жилки обращена в сторону губчатой ткани, ксилема — в сторону столбчатой паренхимы.

Механические ткани листа представлены склеренхимой, часто окружающей пучок со стороны флоэмы и ксилемы. В некоторых листьях под верхним эпидермисом может быть колленхима — живая механическая ткань, возникшая из паренхимных клеток в результате утолщения их клеточных стенок. Под эпидермисом в мезофилле встречаются отдельные опорные клетки — *идиобласты*, один из видов механической ткани — склереид.

Лист хвойного древесного растения игловидной формы хорошо приспособлен к экономному расходованию влаги в зимний период. Эпидермис листа отличается толстостенными клетками с очень небольшой полостью. Эпидермис покрыт мощным слоем

кутина. Устьица равномерно распределены по всем сторонам листа и глубоко погружены в бороздки, заполненные зернышками воска. Под эпидермисом находится водозащитный слой гиподермы. Мезофилл хвои состоит из однородной складчатой паренхимы, клеточные стенки которой образуют складки, заходящие друг в друга. На внутренней поверхности их сосредоточены хлоропласты.

В центре листа (хвоинки) располагаются один или два проводящих закрытых пучка коллатерального типа. Пучки окружены так называемой *трансфузионной паренхимой*, лишенной хлоропластов. Роль ее состоит в проведении воды и органических веществ и осуществлении связи между мезофиллом и проводящими пучками (пучком). В хвое сосны между проводящими пучками располагается в виде мостика толстостенная механическая ткань — склеренхима. Центральная часть хвои отделена от мезофилла кольцом клеток *эндодермы* с толстыми одревесневшими клеточными стенками. В мезофилле сосредоточены смоляные ходы, окруженные склеренхимой и выстланные эпителиальными клетками, вырабатывающими смолу и выделяющими ее в полость смоляного хода.

## Корень

Корень древесного растения в своем развитии проходит последовательно несколько этапов. Первоначально он имеет первичное строение, с возрастом переходит ко вторичному строению, связанному с возникновением вторичных образовательных тканей — камбия и феллогена.

В многолетних корнях древесных растений камбий функционирует в течение многих лет, образуя так же, как в стебле, кольца прироста древесины и луба. По сравнению со стеблем в корне луб развит сильнее, сердцевинные лучи, как правило, шире, граница годичных колец прироста древесины выражена менее четко, сосуды и трахеиды в поперечном сечении крупнее, механических элементов (у Магнолиецветных — склеренхима) относительно мало, поэтому древесина корня более легкая. Как и в лубе, в ней много запасавшей паренхимы. В старом корне нередко возникает корка.

Строение корня древесных сосновых и магнолиецветных существенно различается, прежде всего, в тканевом составе, мощности развития коры и отдельных тканевых элементов.

Так, у сосны обыкновенной проводящие элементы в древесине трахеиды, ситовидные трубки лишены клеток-спутниц, лучевая паренхима слабо развита и имеет малую ширину, в древесине отсутствует механическая ткань склеренхима. В центре корня

сосны обыкновенной располагается цепочка трахеид первичной ксилемы (первичная древесина); на концах ее находятся трахеиды протоксилемы. В состав первичной ксилемы входят мелкие крахмалоносные паренхимные клетки, окружающие трахеиды и граничащие с вторичной ксилемой (вторичной древесиной). Против трахеид протоксилемы находятся два первичных смоляных канала перициклического происхождения. Паренхимные обкладки этих каналов соединяются с паренхимой первичной ксилемы.

Вторичная древесина, образованная камбием, имеет четко выраженные годовичные кольца прироста. Трахеиды древесины широкопросветные, сравнительно тонкостенные, образуют правильные радиальные ряды. Крупные окаймленные поры находятся преимущественно на радиальных, реже на тангентальных стенках клеток. Кольцо прироста ограничено одним-двумя слоями более толстостенных поздних трахеид, сжатых в радиальном направлении. Эти трахеиды выполняют, по-видимому, механическую функцию.

У внешних границ годовичных колец древесины видны крупные перерезанные поперек вертикальные смоляные каналы. Они могут быть одиночными, сдвоенными, реже собранными в короткие тангентальные группы. Эпителиальные клетки смоляных каналов окружены мощными паренхимными обкладками. Трахеиды, утратившие с возрастом проводящую функцию, заполнены каплями смолы.

Древесина отделена от вторичного луба (флоэмы) камбием из нескольких слоев таблитчатых клеток.

В коре, в зоне, примыкающей к камбию, ситовидные клетки расположены правильными радиальными рядами. Здесь же расположена лучевая и тяжевая крупноклеточная паренхима.

Ситовидные клетки в очертании почти прямоугольные, ситовидные участки располагаются на их радиальных стенках в один-два, реже — три-четыре ряда. У всех ситовидных клеток нет клеток-спутниц, но у некоторых из них есть ядра.

Полости клеток лубяной паренхимы заполнены крахмальными зернами, капельками жира, смолы, иногда содержат кристаллы оксалата кальция.

Периферическая (наружная) непроводящая зона луба (коры) несет следы возрастных изменений: многие элементы сдавлены, ситовидные клетки облитерированы. В этой части луба есть крупные воздухоносные полости, образованные в разрывах тканей. Здесь же имеются разрушенные смолеместителища.

Вторичная древесина, камбий и вторичный луб пересечены многочисленными, обычно одно-, двухрядными сердцевинными лучами, веерообразно расходящимися от первичной ксилемы. Лучи, содержащие горизонтальные смоляные каналы, более широкие. В паренхимных клетках лучей обычно накапливается крахмал.

Снаружи от луба расположены три-четыре слоя крупных крахмалоносных клеток феллодермы. На периферии корня находится темно-бурая пробка. Она состоит из трех типов клеток: 1) с тонкими опробковевшими стенками и мелкозернистым содержимым; 2) пустых прозрачных клеток с очень тонкими, слегка извилистыми радиальными стенками (губчатая пробка); 3) клеток-феллоидов с сильно утолщенными слоистыми одревесневшими стенками (каменистая пробка).

Анатомическое строение корня древесного широколистного растения можно рассмотреть на примере корня ольхи серой — типичного представителя древесной флоры России.

На периферии корня хорошо видна многослойная темно-бурая пробка, состоящая из тонкостенных клеток. Под ней расположены феллоген и многорядная зона из крупных живых клеток феллодермы. Клетки вытянуты в тангентальном направлении, некоторые из них разделены радиальными перегородками. В клетках много дубильных веществ, крахмальных зерен, встречаются одиночные кристаллы и друзы оксалата кальция. В направлении к центру от феллодермы широким кольцом располагается вторичный луб, пересеченный 4—5-, 3—8-рядными первичными и многочисленными 1—2-рядными вторичными лучами. В периферической части луба четко выделяется узкий слой из одревесневших каменистых клеток и единичных, тоже одревесневших волокон, принадлежащих протофлоэме.

Вторичный луб состоит из тяжелой и лучевой паренхимы; ситовидных трубок в нем сравнительно немного. Они расположены радиальными рядами и отличаются от других элементов луба более крупными размерами. Рядом с ситовидными клетками находятся клетки-спутницы с густой цитоплазмой и крупным ядром. Клетки лубяной паренхимы содержат крахмал, капли жира, дубильные вещества; иногда клетки включают кристаллы оксалата кальция. Механической ткани (лубяных волокон) во вторичном лубе нет.

Во вторичной древесине границы годичных колец слабо выражены. Сосуды древесины в поперечном сечении округло-многоугольные, одиночные или чаще по два—семь в радиальных цепочках. Клетки их несут многочисленные окаймленные поры. Некоторые сосуды закупорены смолами. Среди сосудов встречаются немногочисленные пористые трахеиды, трудно отличимые от мелких сосудов.

Древесные волокна (либриформ) развиты довольно слабо. Клетки либриформа отличаются небольшими размерами поперечного сечения, малой длиной, гладкими, более утолщенными стенками. Древесная паренхима корня обильно диффузна. В ее клетках откладываются крахмал или капли жира. Древесинные лучи корня узкие, состоят из вытянутых в радиальном направлении паренхимных клеток со слабо одревесневшими стенками.

Первичная древесина (ксилема) корня ольхи пятилучевая. Трахеальные элементы первичной древесины собраны в небольшие группы, в очертании треугольные, от вершин которых начинаются первичные сердцевинные лучи. Центральная часть корня занята клетками с утолщенными одревесневшими клеточными стенками. Они выполняют механическую функцию и участвуют в отложении запаса питательных веществ.

### Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятий «рост» и «развитие» растений.
2. На чем основана физиономическая классификация жизненных форм?
3. На чем основана классификация жизненных форм по Раункиеру?
4. Назовите параметры групп роста у деревьев и кустарников.
5. Что вкладывается в понятия «брахибласты» и «ауксибласты»?
6. Что такое заболонь, ядровая древесина?
7. Каковы типы почек у древесных растений?
8. Назовите генеративные органы Сосновых и Магнолиецветных и особенности строения.
9. Как устроены гаметофиты Сосновых и Магнолиецветных? В чем их особенности?
10. В чем главные отличия в анатомическом строении коры и древесины Сосновых и Магнолиецветных?
11. В чем состоят отличия проводящих элементов флоэмы у Сосновых и Магнолиецветных?
12. Назовите основные отличительные признаки в анатомическом строении ствола и корня древесных растений.
13. Какие типы проводящих пучков свойственны листу, стеблю, корню древесных пород?
14. Каково строение годичных колец у древесных пород? Расскажите о вариантах этого строения.
15. Чем вызвана эксцентричность годичных колец?
16. Локализация продуктов обмена веществ, их виды в коре и древесине.



## РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

---

### 2.1. Онтогенез

Временной период от возникновения растения из оплодотворенной яйцеклетки или вегетативной почки и до его естественной смерти называется *жизненным циклом*, или *онтогенезом*.

Онтогенез состоит из ряда сменяющих друг друга этапов, последовательно наступающих возрастных периодов: эмбрионального, ювенильного, виргинильного, генеративного и сенильного. Последовательность наступления этапов и их продолжительность определяются генетическими особенностями того или иного вида. В процессе онтогенеза создается морфологическая структура особи, формируются определенные физиологические функции клеток, тканей, органов.

Онтогенез любого древесного растения связан с такими явлениями, как *рост* и *развитие*. Оба эти процесса протекают одновременно и неразрывно связаны друг с другом. Под ростом понимают возрастное увеличение размеров и массы организма и возникновение определенного внешнего облика индивидуума. Развитие — это качественные этапы, которые проходит организм в онтогенезе, связанные прежде всего с появлением определенных групп физиологически активных веществ, влияющих на ферментативные процессы. Рост и развитие контролируются генетическим кодом данного вида растения, т. е. определяются его генотипом. Однако нельзя исключать и влияния внешних условий на ход отдельных этапов онтогенеза, прежде всего на длительность их прохождения. Основными факторами внешней среды, влияющими на ферментативную активность растения, а отсюда на его рост и развитие, являются тепло и влага. Онтогенез древесных растений делят на ряд этапов — периодов.

1. *Эмбриональный период* проходит на материнском растении и начинается с образования зиготы, из которой путем многократного деления клетки дифференцируются на ткани, развивается зародыш семени, первое время питающийся гетеротрофно.

2. *Ювенильный период* характеризуется появлением ювенильных листьев на первичном побеге при прорастании семени и за-

креплении растения на постоянном местообитании. Растение перешло на автотрофное питание.

3. *Виргинильный период* связан с переходом растения к образованию типичных для взрослой особи листьев. Генеративных органов на этом этапе еще нет.

4. *Генеративный период* связан с развитием органов размножения и всех структур, характерных для половозрелого организма: у сосновых — появление микро- и мегастробиллов, у магнолиецветных — цветков. В дальнейшем, после опыления и оплодотворения, возникают семена: у Сосновых — плоды (шишки) и у Магнолиецветных — семена. Наступление этого периода у разных групп древесных растений сильно различается. Так, береза бородавчатая начинает плодоносить с 10—15 лет, сосна кедровая сибирская с 20—30 лет. Это при свободном стоянии, а в густых насаждениях — с 50—70 лет. Генеративный этап в онтогенезе древесного растения по времени совпадает с эмбриональным этапом его семенного потомства.

Основная масса видов древесных — растения поликарпические, т.е. цветущие и плодоносящие в онтогенезе многократно. Но есть и монокарпические виды (бамбуки), плодоносящие только один раз в жизни, после чего надземные побеги отмирают.

5. *Сенильный период* (этап старости) характеризуется ослаблением ростовых и затуханием генеративных процессов, снижением устойчивости к болезням и вредителям. Завершается этап гибелью растения. У поликарпических растений этот период часто растягивается на длительное время из-за пробуждения спящих почек и появления новых побегов. Продлению жизни способствует развитие пневой, стволовой и корневой поросли. Н. Е. Булыгин (1991) о процессе старения и естественного отмирания говорит как о нормальном завершении тех качественных сдвигов в обмене веществ, через которые проходит растительный организм в онтогенезе.

## 2.2. Фенология древесных растений

Многолетние древесные растения ежегодно повторяют одни и те же фенологические циклы — вегетации и покоя, закладки почек и их распускания, роста побегов и его прекращения и т.п. В пределах этих циклов четко просматривается последовательное наступление и течение фенологических фаз (фенофаз) роста и развития.

Под *фенологической фазой* понимают отдельный временной этап годичного цикла роста и развития растения, характеризующийся четко выраженными внешними морфологическими признаками (всходы, распускание семян, набухание и распука-

ние почек, развертывание и рост листьев, начало и окончание роста побегов, цветение и созревание плодов, расцветивание и опадение листьев).

Календарное время наступления фенологической фазы называется *фенодатой*. Время между отдельными фенодатами составляет *межфазный период*, или *фенологический цикл (лаг)*.

Цикличность и периодичность физиологических процессов обуславливает наступление фенологических фаз, однако динамика наступления фаз, сроки начала, окончания и их продолжительность находятся под воздействием сезонных изменений географической среды и прежде всего сезонности климатических условий, приспособляясь к которым растения существенно изменяют ритм процессов роста и развития, свое фенологическое состояние. В теплые и дождливые периоды идет рост, в холодные и сухие — растения впадают в состояние покоя.

Система знаний о сезонном развитии природы получила название *фенологии*, а ее раздел, изучающий сезонное развитие растений и их сообществ, выделяют в *фитофенологию*, частью которой является *дендрофенология* — наука о сезонном развитии древесных растений.

Знание времени наступления отдельных фенофаз, кроме чисто научного, имеет и прикладное значение. Так, в лесоводстве по наступлению определенных фенологических фаз у видов древесных растений судят о периодизации года, устанавливают закономерные связи со сроками начала работ по посеву, посадке леса, рубкам ухода, времени проведения защитных мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями, заготовке плодов, семян, грибов, ягод, лекарственного и дубильного сырья.

Фенологическое состояние лесов учитывают при таксации, в частности, при аэро- и космической фотосъемке, так как оптические свойства лесов тесно связаны с их сезонным развитием.

Немаловажное значение имеют фенологические наблюдения в парковом и лесопарковом хозяйстве городов. Знание динамики сезонного развития древесных растений помогает при подборе видов и их оценке с эстетической и санитарно-гигиенической точек зрения, при разработке и проведении мероприятий по повышению устойчивости городских зеленых насаждений.

В зависимости от целей фенологические наблюдения за древесными растениями ведут или по полной программе, или учитывают только отдельные фазы — индикаторы сезонного развития природы, или только наиболее хозяйственно важные (зацветание, созревание плодов и семян). Последовательность прохождения фенологических фаз у разных групп древесных растений различна. Один из вариантов приведен ниже.

У древесных растений принято выделять следующие основные фазы сезонного развития: сокодвижение; набухание почек; раз-

вертывание почек; начало роста побегов; начало облиствения; окончание облиствения; появление цветочных бутонов; начало цветения; обильное цветение; окончание цветения; начало роста плодов; окончание роста плодов; начало созревания семян; массовое созревание семян; окончание созревания семян; начало опадения семян; массовое опадение семян; окончание опадения семян; формирование новых почек; начало расцветивания листьев; массовое расцветивание листьев; начало опадения листьев; массовое опадение листьев; окончание опадения листьев; окончание роста в толщину.

В практической работе приходится подразделять наблюдения за растениями, находящимися в ювенильном, виргинильном и последующих этапах онтогенеза.

У части древесных растений общий ход наступления фенологических фаз может быть несколько иным. Так, фаза цветения у тополя дрожащего, ольхи, лещины, части видов ив, ильмов наступает до распускания листьев, у березы — в начале облиствения, а вскоре после облиствения — у дуба черешчатого, видов ореха, бука лесного, у липы — после окончания роста побегов, в середине лета или даже осенью, как это имеет место у аралии маньчжурской.

Особую группу растений образуют *ремонтантные*, цветущие почти непрерывно или циклически многократно. Этот тип цветения характерен для тропических и субтропических растений, но встречается и у растений умеренного климата, таких, как роза морщинистая, курильский чай, снежнаягодник белый, тамариксы.

Большое разнообразие наблюдается в скорости и времени созревания плодов и семян. У ив, осины семена появляются в конце весны, у ильмов — в начале лета; у березы, смородины, вишни — в середине лета; плоды рябины созревают в конце лета, плоды и семена дуба черешчатого, пихты, ели, сосны обыкновенной и сибирской кедровой — в начале осени; плоды клена остролистного, клюквы — в середине осени; липы, ольхи черной — в конце осени.

Время от опыления до созревания семян у разных видов древесных растений также неодинаково. У тополей, ильмов, ив оно составляет не более 3—6 недель; у дуба черешчатого — 3—4 месяца; у сосны обыкновенной, кипариса, красных дубов — 1,5 года.

Многолетние наблюдения за фенологическим развитием древесных пород помогают установить средние сроки наступления фенофаз для конкретного района. Эти же наблюдения позволяют выявить истинную длительность различных фенологических циклов, прежде всего циклов вегетации и покоя.

Под *вегетацией* понимают состояние растения, при котором происходит рост вегетативных и генеративных органов и осуществляется ассимиляционная деятельность.

*Покой* — период в годичном цикле, когда видимый рост и ассимиляционная деятельность отсутствуют.

Началом вегетации у древесных растений является распускание почек, а окончанием — полное осеннее расцветивание листьев или их опадение, как это наблюдается у сирени обыкновенной, ольхи серой, жостера слабительного.

Растения, сходные по срокам начала и окончания вегетации и по близкой продолжительности циклов вегетации и покоя, объединяют в фенологические группы, получившие название «*феноритмотип*». В качестве примера можно привести феноритмотип вечнозеленых тропических непрерывно вегетирующих растений без периода покоя. Листопадные растения характеризуются или ежегодным чередованием одного цикла вегетации и одного цикла покоя (древесные породы мелко- и широколиственных лесов России), или же они способны впадать в состояние покоя несколько раз в год. Это бывает у субтропических пустынных растений Северной Америки, где виды кустарников вегетируют до 10 раз в году и столько же раз впадают в покой из-за периодичности выпадения дождей.

### Контрольные вопросы

1. Что вкладывается в понятие «онтогенез» у древесных растений?
2. Назовите основные этапы — периоды онтогенеза и дайте им характеристику.
3. Что такое дендрофенология?
4. Назовите основные фенологические фазы и их последовательность у дуба черешчатого.
5. Что такое фенологический цикл?
6. Дайте определение понятия «фенодата».
7. Объясните термин «ремонтантные виды».
8. Что вкладывается в понятия «вегетация» и «покой»?

**ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ****3.1. Основные экологические факторы и экологические свойства древесных растений**

*Экология растений* (термин предложен немецким биологом Эрнстом Геккелем в 1866 г.) — наука, изучающая условия существования растений и взаимоотношения между ними и средой их обитания. Условия среды (экологические факторы) объединяют в две группы — абиотические (климатические и почвенные) и биотические (растения, животные, человек). Эти факторы образуют среду обитания, или *условия местопроизрастания растений*. По Е. П. Смолоногову (1990), лесная экология изучает закономерности образования биоэкологических систем разного уровня интеграции, географическую дифференциацию таких систем, а также организационно-функциональную структуру и изменение во времени их элементарных единиц — популяций и биогеоценозов.

В экологии есть еще понятие «*условия существования*», под которым понимается совокупность жизненно необходимых экологических факторов, от которых зависит возможность существования растений (тепло, свет, влага, газовый состав воздуха, элементы почвенной среды — рН почвы, элементы питания, механические свойства и т.д.). Например, белая акация, снежнаягодник белый, клен ясенелистный естественно растут в смешанных лесах Северной Америки при соответствующих этим районам условиях местопроизрастания. А условия существования этих пород куда шире. Поэтому в качестве интродуцентов эти породы распространены далеко за пределами своего естественного ареала, в том числе и в России, и растут при совершенно иных условиях местопроизрастания.

Реакция растений на факторы среды называется *экологической*. Этой реакцией определяются *экологические свойства* (особенности) растений, характеризующие отношение их к экологическим факторам.

Для каждого вида древесных растений существует своя *экологическая ниша*, т.е. та среда обитания, условия существования в которой в максимальной степени соответствуют экологическим свойствам организмов.

Есть породы теневыносливые (тисс, самшит, ель, пихта) и светолюбивые (сосна обыкновенная, береза бородавчатая, можжевельник казацкий). Лиственница Гмелина выдерживает морозы до  $-70^{\circ}\text{C}$ , а бук и платан вымерзают при  $-25\dots-30^{\circ}\text{C}$ . Тамарикс выносит сильно засоленные почвы, а для тополя, дуба нужна богатая питательными веществами незасоленная почва.

Способность растений приспосабливаться к различным условиям внешней среды и занять определенную экологическую нишу называется *экологической амплитудой* видов. Экологический диапазон приспособительных возможностей вида, приобретенный в процессе эволюции и закрепленный в генотипе, составляет *норму экологической реакции* вида. Экологически пластичный вид — это вид с широкой экологической амплитудой, способный приспосабливаться к самым разным условиям существования.

Каждый природный фактор имеет свой диапазон действия на растения, понимаемый как *толерантность*, или область устойчивости, ограниченную двумя *кардинальными точками* — минимума и максимума. Это критические значения факторов, допускающие возможность существования растения. Область фактора, в наибольшей мере соответствующая экологическим свойствам вида (организма), составляет *зону оптимума*. Если условия среды, в которой один или совокупность факторов выходят за пределы зоны оптимума, то они оказывают угнетающее действие на особи и приводят к их гибели. Эти факторы называют *экстремальными* (аномально низкое освещение, низкая или высокая температура, резкий дефицит влаги, засоленность почвы и т. п.).

Экологические факторы по влиянию на растения делят на пять основных групп: 1) климатические; 2) почвенно-грунтовые (эдафические); 3) топографические (орографические) — факторы рельефа; 4) биотические; 5) антропогенные (прямое и косвенное воздействие человека на растения и растительность).

Все вышеперечисленные факторы в природе воздействуют на растения не поодиночке, а в комплексе. Изменение напряжения одного из факторов обязательно вызовет изменение в напряжении других факторов. Увеличение температуры приводит к изменению влажности воздуха и почвы за счет усиления ее испарения, усиливается фотосинтез, изменяется газовый состав воздуха. Такие важнейшие функции растений, как питание, рост, могут осуществляться только при определенных температуре и влажности. Если дерево растет на плодородной почве, а в данный момент тепла будет недостаточно, то прекращаются и питание, и рост.

Если какой-либо фактор среды будет в минимуме или максимуме, то он ограничивает действие остальных факторов, даже если они очень благоприятные. Изменить это состояние можно только сняв воздействие ограничивающего фактора. В свою очередь сами растения влияют на условия абиотической среды. Они изменяют

микроклимат, иссушают корнеобитаемый слой почвы, поднимают уровень грунтовых вод, изменяют газовый состав воздуха и др.

Первичный комплекс факторов абиотической среды называется *экотопом*, а абиотическая среда, трансформированная деятельностью живых организмов, образует *биотоп*.

В дендрологии пользуются понятиями «дендрофлора» и «растительность».

*Дендрофлора* — совокупность видов древесных растений на определенной территории.

*Растительность* — совокупность растительных сообществ (фитоценозов), характерных для данной географической зоны. В понятие «растительность» входят количественные показатели: площади конкретных растительных сообществ, их число.

### 3.2. Климатические экологические факторы

Многолетний циклический режим атмосферных явлений в определенной географической зоне Земли образует ее *климат*. Климатические экологические факторы включают свет, тепло, влагу и воздух. Вместе с почвой они определяют жизненные формы, рост, развитие, видообразование, продуктивность растений, строение растительных сообществ.

Любая биоэкосистема (в том числе и лес) нормально функционирует только тогда, когда сохраняет свою биологическую устойчивость — *гомеостаз* — функциональную и структурную независимость от изменившихся условий среды.

**Свет.** Высшие автотрофные и часть низших растений используют свет как источник энергии для фотосинтеза — главного процесса, в результате которого на Земле было создано органическое вещество в виде растений, животных, запасов нефти, угля, газа.

Через атмосферу к поверхности планеты проникает около 48 % солнечной радиации. Губительные для жизни ультрафиолетовые лучи короче 290 нм задерживаются озоновым слоем. Растения для фотосинтеза используют лучи в диапазоне длин волн 380—710 нм. Это область фотосинтетически активной радиации (ФАР). Побочный продукт фотосинтеза — кислород. Считается, что около 54 % кислорода выделяют в атмосферу леса.

В целом обеспеченность солнечным светом растительных организмов вполне достаточная. Однако каждому растению свойствен определенный диапазон освещенности: минимум, ниже которого растение существовать не может; оптимум, при котором наблюдается наилучший рост, и максимум, выше которого интенсивность фотосинтеза резко падает. По отношению к свету растения делят на три группы: светолюбивые, у которых максимальная



интенсивность фотосинтеза (световое насыщение) наблюдается при 25—33 % (до 50 %) от полной освещенности; тенелюбивые, существующие при 10 % освещенности, и теневыносливые, которые лучше растут и развиваются при достаточно полной освещенности, но могут успешно вегетировать и при слабой освещенности. Однако четких границ и показателей параметров светолюбия нет, поэтому разные исследователи шкалы светолюбия — группировку древесных пород по требовательности их к уровню освещенности, необходимому для прохождения полного жизненного цикла, устанавливают разными методами. Одним из первых шкалу светолюбия предложил русский ученый М. К. Турский (1954), применяемую и сейчас. В порядке возрастания теневыносливости виды располагаются следующим образом: лиственница, береза повислая, сосна, осина, дуб, ясень, клен, ольха черная, ильмовые, ольха серая, граб, ель, бук, пихта.

Тенелюбивых среди древесных пород нет, а теневыносливые образуют значительную группу, общее свойство которых — способность вегетировать при световом минимуме в 1—3 % от полной дневной освещенности (тисс, ель, пихта, самшит, бук, граб, липа). У светолюбивых видов световой минимум составляет 10—15 % и при освещенности ниже этого уровня растения начинают погибать (виды лиственницы, дуба, сосна обыкновенная, ясень).

Свет оказывает решающее влияние на рост, развитие, ход естественного возобновления, смену древесных пород после рубки, влияет на габитус кроны, густоту облиствения, продолжительность жизни листьев, очищаемость стволов от сучьев, быстроту изреживания древостоя.

Как правило, у светолюбивых пород кроны прозрачные, листья у светолюбивых хвойных живут до 3 лет, у теневыносливых — до 10 лет, в лесу нижние сучья отмирают рано, и стволы очищаются от них, быстро идет процесс изреживания древостоя — отмирание угнетенных деревьев, в то время как единичные и опушечные деревья образуют мощные, низко опущенные кроны.

У теневыносливых пород нижние сучья кроны живут долго, дерево не спешит очищаться от них и угнетенные деревья отмирают медленно.

Реакция на освещенность у древесных пород — величина непостоянная, может меняться с возрастом в зависимости от почвенно-климатических условий местопрорастания, от этапов онтогенеза. Молодые растения теневыносливее, на бедных почвах возникает большая потребность к освещенности.

Независимо от того, к какой группе светолюбия относятся те или иные виды древесных растений, для заложения в почках зачаточных генеративных органов древесным растениям требуется высокая освещенность. Именно поэтому лучше цветут и плодоносят опушечные деревья, чем обитающие в глубине леса, а у

хвойных теневыносливых (ель, пихта) стробилы образуются в верхнем, хорошо освещенном ярусе кроны.

Растения различаются по отношению к длине дня и ночи (*фотопериодизм*) и отвечают на это определенной реакцией. Растения длинного дня сформировались в условиях северных и средних широт и для нормального хода онтогенеза им требуется повышенная длительность светового дня, и только в этом случае они смогут зацвести и образовать плоды и семена. Растения короткого дня (субтропические и тропические) в условиях северных широт зацветают поздно или совсем не цветут и не образуют семян. Поэтому фитопериодическую реакцию древесных растений необходимо учитывать при интродукции. Интродукция древесных растений из районов с коротким световым днем в районы с длинным днем приводит к затягиванию вегетации, невысыреванию древесины, позднему цветению. Так случилось при интродукции гледичии, белой акации под Санкт-Петербург, сирени на Кольский полуостров, маакии амурской на Южный Урал.

**Тепло.** Этот важнейший экологический фактор оказывает влияние на распределение видов на Земле, формирование типов растительности, определяющий возможность существования вида на той или иной территории.

Рост и развитие растения проходят в определенном интервале температур. Этот интервал находится в пределах 1—45 °С. Для большинства древесных растений температурный оптимум составляет 15—30 °С.

Обеспеченность теплом природных зон подчинена общей закономерности: возрастание теплообеспеченности идет от полюсов Земли к экватору (в Северном полушарии на каждый градус широты прибавляется 0,51 °С). Это привело к возникновению температурной зональности. Существуют четыре основных температурных пояса: тропический, субтропический, умеренный и холодный. Территория России расположена в умеренном и холодном поясах, и только незначительная площадь, примыкающая к Черному морю, относится к субтропикам. Четко прослеживается термическая зональность и в горных районах, так как по мере возрастания высоты над уровнем моря теплообеспеченность снижается.

Термическая зональность с различным уровнем влагообеспеченности обуславливает зональность растительности: тундра, лесотундра, тайга, смешанные леса и т. д.

Существуют северная (по горизонтали) и верхняя (по вертикали) температурные границы, за которые лес не переходит. Это так называемая *минимальная лесная термохора*. Установлено, что северная граница дуба черешчатого близка к годовой изотерме +3 °С, а северная граница распространения леса приурочена к июльской изотерме +10 °С.

Древесные растения характеризуются различным отношением к теплу и его сезонным изменениям. Максимальным теплолюбием отличаются растения тропиков и субтропиков, менее теплолюбивы обитатели умеренного пояса и еще менее — холодного и высокогорий.

П. С. Погребняк (1968) делит древесные породы по теплолюбию на четыре группы.

1. Очень теплолюбивые — эвкалипты, кипарисы, пробковый дуб, кедры, саксаулы.

2. Теплолюбивые — каштан съедобный, платан восточный, орех грецкий, гледичия, акация белая, вяз граболистный.

3. Среднетребовательные к теплу — дуб черешчатый, граб обыкновенный, клен остролистный, ясень обыкновенный, бархат амурский, ольха черная.

4. Малотребовательны к теплу тополя: дрожащий и бальзамический; ольха серая; березы: повислая и пушистая; рябина обыкновенная; пихта сибирская; сосны обыкновенная, сибирская, стланиковая кедровая.

Эта группировка древесных пород по требовательности к количеству тепла, необходимого для нормального роста и развития растений, включая вызревание семян, основана на учете температурных максимумов, географическом распространении пород, минимальных термохорах, сроках начала и окончания вегетации, с чем связаны сроки наступления фенофаз в связи с переходом температуры воздуха и почвы через определенные пороговые значения, а также с количеством тепла, получаемого растением за период, предшествующий наступлению фенофазы.

По П. Л. Богданову (1974), естественно растущие и разводимые в России древесные растения классифицируют по отношению к теплу на пять групп.

1. Вполне холодостойкие, без повреждений переносящие низкие температуры до  $-45...-50^{\circ}\text{C}$  и более, не повреждающиеся поздними весенними заморозками. К ним относят виды лиственниц, сосну обыкновенную, ель сибирскую, сосны кедровую сибирскую и стланиковую, можжевельники обыкновенный и казацкий, тополь, осину, березы — повислую и пушистую, ольху серую, рябину обыкновенную, иву козью, тополь душистый.

2. Холодостойкие, хорошо переносящие суровые зимы, но повреждающиеся при температурах ниже  $-40^{\circ}\text{C}$ . Повреждаются хвоя, покоящиеся почки. Часть из них страдает от поздних весенних заморозков. К этой группе относят ель европейскую, пихту сибирскую, ольху черную, липу мелколистную, вяз гладкий, ильм горный, клен остролистный, тополя — белый и черный.

3. Сравнительно теплолюбивые, у которых часть побегов к уходу в зиму не успевает вызреть, и они гибнут. Растения сильно повреждаются низкими температурами и поздневесенними замо-

розками. В эту группу входят дуб черешчатый (обе его формы), ясень обыкновенный, липа крупнолистная, граб, бук лесной, бархатное дерево, орех маньчжурский, бересклет, тополь европейский, канадский.

4. Теплолюбивые с длинным вегетационным периодом и не полностью вызревающими побегами. Часто у растений этой группы в сильные морозы полностью гибнет вся надземная часть, а возобновление идет от спящих почек у шейки корня. В эту группу входят тополь итальянский, орех грецкий, каштан съедобный, шелковицы — белая и черная, робиния лжеакация.

5. Очень теплолюбивые, не переносящие продолжительные морозы в  $-10 \dots -15^\circ\text{C}$ . Эти породы или полностью погибают, или сильно повреждаются. К ним относят виды кедра, кипарис, эвкалипт, пробковый дуб, магнолии, шелковую акацию.

В более поздней классификации Д. Н. Цыганова (1983) древесные породы по теплолюбию подразделены на группы — термоморфы (их девять) в зависимости от теплообеспеченности ареалов, в которых они обитают. Градация теплообеспеченности определена от  $4,2 \text{ кДж/см}^2$  в год для наименее теплолюбивых — текисто-терм, через микротермы ( $16,8 \text{ кДж/см}^2$ ), мезотермы ( $25,2 \text{ кДж/см}^2$ ) до мегатерм — наиболее теплолюбивых растений, для которых требуется не менее  $29,4 - 33,6 \text{ кДж/см}^2$  тепла в год.

Древесные, как и другие виды растений, вступают в ту или иную фазу только после того, как сумма среднесуточных температур достигает определенного уровня. Этот показатель, естественно, неодинаков у разных пород. Так, начало вегетации у осины под Санкт-Петербургом (по Н. Е. Булыгину) совпадает с накоплением  $\Sigma t = (225 \pm 10)^\circ\text{C}$ , а за весь период вегетации осина получает  $(2017 \pm 58)^\circ\text{C}$ . Ольха серая вступает в фазу цветения при  $\Sigma t = (37,7 \pm 1,8)^\circ\text{C}$ , а береза, цветущая одновременно с облиствением, должна набрать  $\Sigma t = (194,5 \pm 2,8)^\circ\text{C}$ , липа —  $(1156,8 \pm 5,2)^\circ\text{C}$ , так как время цветения ее приходится на середину лета.

На Южном Урале картина несколько иная, что связано с особенностями климата: для осины  $\Sigma t = (235,3 \pm 15)$  и  $(2110 \pm 49)^\circ\text{C}$ ; для ольхи черной  $\Sigma t = (44,5 \pm 2,5)$  и  $(2310 \pm 35)^\circ\text{C}$ ; для березы повислой  $\Sigma t = (220 \pm 48)$  и  $(2350 \pm 26,4)^\circ\text{C}$ ; для липы мелколистной  $\Sigma t = (-1240,5 \pm 4,6)$  и  $(2350 \pm 25)^\circ\text{C}$ . Сроки наступления фенофаз, длительность межфазных периодов определяются колебаниями и изменчивостью температуры воздуха и почвы. Температура на уровне теплового оптимума способствует более раннему наступлению всех весенне-летних фенофаз, а осенью — созреванию плодов и семян. Слишком высокие температуры, как правило, вызывают обратный эффект: тормозят темпы ростовых процессов, приводят к более позднему наступлению фенофаз.

В осенний период повышенная температура вызывает более позднее отмирание листьев, продление вегетации; холодная по-

года, наоборот, — раннее сбрасывание листьев и сокращение периода вегетации. Поэтому в районах с более теплым климатом береза повислая, осина, дуб черешчатый, клен остролистный, липа мелколистная и другие характеризуются более длинным периодом вегетации, чем в районах северного произрастания этих древесных пород. Сроки начала, продолжительность вегетации растения определяются величиной безморозного периода, частотой и интенсивностью заморозков. Для группы древесных растений умеренного и холодного климата необходимы низкие температуры на определенных фазах. Это касается выведения почек из состояния покоя, обеспечения нормального хода микро- и мегаспорогенеза, а у некоторых видов — для успешного прорастания семян (кедровые сосны, вишня, слива, боярышник и т. д.).

Устойчивость растений к экстремально высокой температуре воздуха и почвы понимают как их *жаростойкость*. Она присуща растениям пустынь, тропиков, субтропиков, южных степей (айлант, песчаная акация, виды саксаула, тамарикса, джужгуна, эфедры). Нередко поверхность тела растения нагревается до  $+50^{\circ}\text{C}$  и более. Тем не менее взрослое растение не гибнет. Для всходов и сеянцев многих лесных пород такие температуры губительны.

Растения средних широт периодически подвергаются действию низких (отрицательных) температур в зимний период (до  $-40^{\circ}\text{C}$  и ниже), менее сильных весенних и осенних морозов и часто ночных летних заморозков.

Термические условия холодного пояса еще суровее. В районе Оймякона, Верхоянска в Восточной Сибири в зимние месяцы температура опускается ниже  $-70^{\circ}\text{C}$ . Низкие температуры часто оказывают поражающее действие на растения. Отмирают отдельные ветви или же гибнет все дерево. Главная причина гибели заключается в потере клетками воды. Образовавшиеся в межклетниках кристаллы льда разрушают ткани, что и приводит к гибели растения.

Устойчивость растений к поражающему действию низких температур с образованием кристаллов льда понимают как *морозостойкость*, или *морозоустойчивость*, а без образования льда — как *холодостойкость*, или *холодоустойчивость* (Х. Лир и др., 1974). Исходя из этого, *холодостойкость* — это устойчивость растений к поражающему воздействию низкой положительной температуры, а *морозостойкость* — к воздействию отрицательной температуры.

Морозоустойчивость древесных растений — их физиологическое свойство, связанное с сезонным развитием, с периодами прохождения циклов вегетации и зимнего покоя. Наибольшей морозостойкостью дерево обладает в период *глубокого покоя*, который завершается к весне. Почки вывести из состояния покоя в это время нельзя. Глубокий покой к весне сменяется *вынуж-*

*денным*. На этой фазе покоя почки способны пробуждаться при искусственном их выведении из этого состояния. Вступление почек в вынужденный покой сопровождается резким снижением их морозоустойчивости вплоть до их распускания. Так, у робинии лжеакации в декабре — январе почки выдерживают морозы до  $-25^{\circ}\text{C}$ ; в период вынужденного покоя, перед набуханием почек, они повреждаются морозом в  $-15...-18^{\circ}\text{C}$ , а начавшие рост побеги и молодые листья гибнут уже от кратковременных заморозков в  $-2...-3^{\circ}\text{C}$ . То же происходит и с дубом черешчатым, выдерживающим морозы до  $-35...-40^{\circ}\text{C}$  в периоде глубокого покоя, а молодые распускающиеся листья гибнут от мороза в  $-3...-5^{\circ}\text{C}$ . На Южном Урале конский каштан обыкновенный в генеративном периоде выдерживает зимние температуры (без повреждения камбия, вегетативных и генеративных почек) порядка  $-35...-38^{\circ}\text{C}$ . На более ранних этапах онтогенеза он гибнет при понижении температур до  $-25...-30^{\circ}\text{C}$ .

Морозоустойчивость древесных растений зависит от метеорологических условий предшествующего сезона вегетации, от почвенных условий. На богатых и избыточно увлажненных почвах морозоустойчивость снижается. Молодые растения (на ювенильном и виргинильном этапах) менее морозостойки, чем в зрелом возрасте. Так, в подзоне южной тайги у такого морозостойкого дерева, как ольха черная, часто обмерзают концы удлиненных побегов, то же происходит и с молодыми растениями клена остролистного, ясеня обыкновенного, у которых гибнет молодая поросль.

Неодинакова устойчивость к морозу и отдельных органов. У хвойных листья менее устойчивы, чем почки; чаще страдают от мороза цветочные почки, чем ростовые и удлиненные побеги по сравнению с укороченными. Камбий многих древесных менее морозостоек, чем побеги и почки. На яблоне с поврежденным камбием весной распускаются почки, дерево зацветает, а затем гибнет вся надземная часть дерева. В отдельные суровые зимы на стволах деревьев возникают продольные разрывы коры — морозобойные трещины. Весной у хвойных можно заметить побурение хвои из-за нагрева ее солнечными лучами, когда она начинает интенсивно испарять влагу из замерзших стволов без пополнения ее извне.

При оценке устойчивости древесных растений к низкой температуре пользуются показателем зимостойкости. *Зимостойкость* — понятие, включающее не только действие низкой температуры, но и всего комплекса неблагоприятных условий осенне-зимне-весеннего периодов, когда растения находятся в состоянии покоя. Не всегда морозостойкие в своем ареале растения при интродукции в более благоприятные зоны оказываются зимостойкими. Это можно видеть на примере пихты сибирской, интродуцированной в Западную Европу, где она погибает от чередования в этой зоне

морозов и оттепелей, когда дерево выходит из состояния покоя и оказывается не способной выдержать даже слабые морозы порядка  $-10 \dots -15^\circ\text{C}$ .

Не все древесные породы одинаково относятся к поздневесенним, ночным летним и раннеосенним заморозкам. Способность древесных пород переносить эти виды заморозков получила название *заморозкоустойчивости*. Оценку эту дают по уже вегетирующим растениям. Наиболее *заморозкоустойчивы* древесные породы областей холодного климата и высокогорий. Очень чувствительны древесные породы областей с мягким климатом умеренной зоны (бук лесной, дуб черешчатый, пихта кавказская, белая акация, многие плодовые). Их побеги, цветки гибнут от весенних заморозков в  $-1 \dots -3^\circ\text{C}$ . Нередко от весенних заморозков страдают такие хвойные породы, как пихта сибирская, ель европейская на северных границах их ареалов. У них погибают растущие побеги, хвоя, иногда микро- и мегастробилы.

Устойчивость к весенним и осенним заморозкам тесно связана с фенологией древесных пород. Особенно часто от поздневесенних заморозков страдают виды с ранним распусканием листьев и цветков.

Заморозки наиболее опасны для молодых древесных растений не только в силу большей оводненности их тканей, слабой защищенности стеблей пробкой (коркой), но и положения в ярусе, обычно самого нижнего, где в приземном слое воздуха температура всегда самая низкая.

В тайге России заморозки чаще повреждают самосев и молодой подрост ели европейской, пихты сибирской, реже — осины, в широколиственных лесах — подрост ясеня обыкновенного, клена остролистного, дуба черешчатого, бука лесного, бархата амурского и др.

Даже в пределах своих ареалов многие древесные породы серьезно страдают от отрицательных температур, особенно на северных и восточных границах ареала. В еще большей степени от низких температур страдают экзоты и сорта плодовых деревьев. Известны случаи подмерзания и даже гибели садов от морозов в аномально холодные зимы 1967—1968, 1978—1979, 1986—1987 гг. на европейской территории России, в том числе на Урале. Поэтому изучение вопросов зимо- и заморозкоустойчивости интродуцентов и культурных сортов имеет большое значение в практике лесоводства и садоводства.

Для оценки повреждаемости древесных растений низкой температурой существуют специальные шкалы. Одна из них — пятибалльная шкала С. Я. Соколова (1951): 1 — растение вполне зимостойко; 2 — у растения отмерзают концы побегов; 3 — отмерзают крупные ветви; 4 — отмерзает надземная часть до уровня снежного покрова (почвы); 5 — растение не зимует, т. е. вымерзает с корнем.

Этот вопрос достаточно полно освещен в работах дендрологов П. И. Лапина (1979), В. И. Некрасова (1980), Н. Е. Булыгина (1987) и др.

**Влага.** Вода — обязательный компонент всех жизненных процессов. Она выступает как составная часть живых клеток, как метаболит, как растворитель. При высыхании цитоплазмы клетки впадают в анабиоз, в худшем случае гибнут. Особенно много влаги в сочных плодах (85—95 % сырой массы), молодых листьях (80—90 %), молодых корнях (70—90 %). Около 50 % приходится на долю воды в сырой древесине. Семена содержат от 5—7 до 10—15 % воды. Вода — один из главных компонентов, участвующих в самом важном физиологическом процессе — фотосинтезе.

Четко проявляется климатообразующая роль воды (влажность воздуха и почвы, континентальность климата, регулирование температуры атмосферы). Для водных растений вода — среда обитания.

Естественные источники влаги — атмосферные осадки в виде дождя, снега, тумана, изморози и грунтовые воды.

Распределение осадков по территориям определяется близостью океанов, морей, циркуляцией атмосферы, рельефом. Есть районы Земли, где годовая сумма осадков достигает 20—30 тыс. мм, и в то же время районы, где годовая сумма не превышает 100 мм (тропические пустыни). Влагообеспеченность территорий зависит не только от годовой суммы осадков, но и от их испаряемости. Если испаряемость превышает годовую сумму осадков, то эту область относят к *аридной* (сухой), где растения испытывают дефицит влаги — или постоянный (пустыни), или временный (степи). Области с достаточным обеспечением влагой относят к *гумидным* (влажным).

Условия увлажнения способствовали возникновению у растений различного рода приспособлений, приведших к экологической дифференциации. По отношению древесных пород к влаге их делят на три основные экологические группы — гигрофиты, мезофиты и ксерофиты.

*Гигрофиты* — растения избыточно увлажненных местообитаний. Корни их или погружены в воду или расположены в избыточно влажной почве (берега рек, озер, морей, сырые прибрежные луга). Для этих растений характерны широкие листья, интенсивное испарение влаги, поверхностная корневая система, часто наличие воздушных корней. К древесным гигрофитам можно отнести ольху черную, ольху бородатую, многие виды ив. Гигрофиты в тропиках образуют мангровые леса.

*Мезофиты* — растения среднеувлажненных местообитаний. У них много приспособлений для перенесения в отдельные периоды жизни дефицита влаги в виде завядания, снижения интенсивности транспирации, опушенности органов, частичного сбрасывания



вания листьев и способности продолжать вегетацию после завершения засушливого периода. К мезофитам относят большинство наших древесных пород: кедровые сосны, лиственницы, пихты, ели, осину, березы, клены, липы, яблони, рябины.

Существует еще промежуточная группа — *мезогигрофиты*, к которой относят березу пушистую, тополь черный (осокорь), черемуху обыкновенную, ясень обыкновенный, бархат амурский и др.

*Ксерофиты* — растения, обитающие в условиях постоянного или сезонного дефицита влаги. У них есть целый ряд приспособлений для переживания засушливого периода. Это морфологические, анатомические особенности, особые физиологические свойства, обеспечивающие получение воды из почвы, воздуха и очень экономное ее расходование. К таким приспособительным свойствам можно отнести высокое (до 8 106 кПа) осмотическое давление клеточного сока, мощную корневую систему, уменьшение испаряемой площади за счет превращения листьев в чешуйки или их полной потери (эфедра, саксаул, джужгун), свертывание листовой пластинки (каркас), густое опушение, восковой налет, глубокое заложение устьиц листа, водоудерживающая паренхимная ткань в клетках (растения-суккуленты — кактусы, агавы, солянки), а также особый сезонный ритм, когда растения вегетируют только во влагообеспеченный период и впадают в покой — в засушливый.

Есть виды, занимающие промежуточное положение между мезофитами и ксерофитами (мезоксерофиты). Одни из них ближе к мезофитам — береза повислая, дуб черешчатый, другие ближе к ксерофитам — сосна обыкновенная, сосна крымская, вяз мелколистный.

Все эти три группы древесных растений образуют леса и используются в полезащитном лесоразведении и озеленении городов в зонах степи и лесостепи. По Н. Е. Булыгину и др. (2001), древесные растения по отношению к влаге можно разделить на 9 экологических групп в порядке возрастания требовательности к условиям увлажнения.

1. *Ультраксерофиты*: солянки, дуб пушистый, саксаулы, эфедры, виды джужгуна.

2. *Ксерофиты*: тамариксы, можжевельники, робиния лжеакация, гледичия трехколючковая, сумах дубильный, толокнянка, песчаная акация.

3. *Ксеромезофиты*: вяз низкий, роза колючейшая, абрикос маньчжурский, кизил мужской, кедровый стланик, сосна крымская.

4. *Мезоксерофиты*: абрикос обыкновенный, айва обыкновенная, вяз гладкий, карагана кустарниковая, клен полевой, лох узколистный.

5. *Мезофиты*: ель европейская, пихта сибирская, береза даурская, бук лесной, груша обыкновенная, дуб черешчатый, клен

остролистный, виды липы, рябина обыкновенная, яблоня лесная, ива ломкая.

6. *Мезогигрофиты*: береза пушистая, калина обыкновенная, тополь лавролистный, виды ясеня, ива пятитычинковая, смородина черная.

7. *Гигромезофиты*: ива белая, черемуха обыкновенная, облепиха крушиновая, виноград амурский.

8. *Гигрофиты*: ольха пушистая, черная, тополя черный, белый, душистый.

9. *Ксерофиты — гигрофиты* (по С. Я. Соколову, 1977): сосна обыкновенная и горная с широкой экологической амплитудой по отношению к воде.

Древесные растения по-разному реагируют на такое явление, как продолжительность затопления во время паводка. По этому показателю А. И. Колесников (1974) разделил древесные породы на 6 групп (табл. 3).

**Воздух.** Надземные части растения находятся в воздушной среде. Физические свойства, газовый состав воздуха неоднородны как в вертикальном направлении, так и в разных географических зонах. Главная составная часть воздуха — кислород, необходимый для дыхания, физиологических и биохимических процессов в органах и тканях. Для фотосинтеза необходим диоксид углерода

Таблица 3

**Стойкость к затоплению**

Группа	Древесные породы	Допустимая продолжительность затопления, дни
1	Кустарниковые ивы: ломкая, трехтычинковая, пятитычинковая, шелюги желтая, красная	До 80 и более
2	Ива белая, ольха черная, лапина	До 60 и более
3	Тополя — белый, черный, черемуха обыкновенная	До 40 и более
4	Вяз гладкий, тополь (осина)	До 30 и более
5	Дуб черешчатый, ясень пенсильванский, аморфа обыкновенная	До 20 и более
6	Ель обыкновенная, клен остролистный, липа сердцевидная, ясень обыкновенный	До 15 и более

как компонент органического синтеза, относимый к категории «пища».

В приземном слое воздуха содержится 21,9 % кислорода, вполне достаточный объем для обеспечения растений и животного мира. Доля диоксида углерода составляет около 0,03 %. Количество выделенного  $\text{CO}_2$  при дыхании в процессе роста растений в среднем достигает 20—30 % от поглощаемого при фотосинтезе.

Чем интенсивнее фотосинтез, тем интенсивнее процесс дыхания, при котором образуется энергия. При перегреве растений, недостатке в почвенном воздухе кислорода и воды, механических повреждениях или повреждениях насекомыми, грибами интенсивность дыхания значительно усиливается, а фотосинтез снижается. При сгорании, гниении органики в воздухе увеличивается содержание  $\text{CO}_2$ . Ценность леса заключается в его долголетию. Если органика поля, луга, степи перегнивает в течение года, то органика леса накапливается из года в год, перегнивает только опад, большей частью превращающийся в  $\text{CO}_2$ . Общее же соотношение выделенного в атмосферу при фотосинтезе кислорода и образованного при дыхании и гниении опада  $\text{CO}_2$  — в пользу кислорода.

Известно, что увеличение в воздухе  $\text{CO}_2$  способствует повышению интенсивности фотосинтеза, как это наблюдается в оранжерейной практике. Сжигание нефти, угля, торфа, газа, распашка степей, вырубка лесов увеличивают содержание диоксида углерода в воздухе. За последние три десятка лет количество  $\text{CO}_2$  в воздухе возросло на 17—20 % (Л. П. Смоляк и др., 1990). Однако это не стимулировало фотосинтез. Объясняется это тем, что кроме  $\text{CO}_2$  в воздух при сжигании органического сырья в огромных количествах выбрасываются оксиды серы, азота, которые являются ядами для растений. Снижению фотосинтеза способствует и дым как от промышленных предприятий, так и от лесных пожаров, полыхающих на Земле почти беспрерывно.

Загрязнение атмосферы промышленными выбросами, часто содержащими свинец, ртуть и другие тяжелые металлы, а также радиоактивные вещества, привело к возникновению острейшей экологической проблемы — устойчивости древесных и кустарниковых растений к этим загрязнителям. Эта устойчивость связана со скоростью образования и разрушения хлорофилла в клетках, которая зависит от концентрации загрязнителей среды в воздухе, длительности их воздействия и возможностей самого растения противостоять этим агентам (В. С. Николаевский, 1998).

Важная проблема в дендрологии — устойчивость к радиации. М. А. Кудинов предложил следующую шкалу устойчивости к радиации: доза облучения 10 Ки смертельна для ольхи черной, дуба черешчатого; 20 Ки — для клена серебристого и остролистного, березы повислой; 30 Ки — для осины, кленов, ясеня зеленого;

60 Ки — для ясеня обыкновенного, липы крупнолистной, клена ясенелистного.

Среди древесных растений есть виды дымо- и газоустойчивые (ель колючая, туя западная, лиственницы сибирская и Гмелина, клен татарский, сирень венгерская, виды липы, вяза, тополя). К негастойким породам относят виды пихты, ель европейскую и сибирскую, сосну обыкновенную и сосну веймутову, березу повислую, ясень обыкновенный. Поэтому для озеленения промпредприятий, вдоль автомагистралей следует высаживать только дымо- и гастойкие древесные породы. Подробности об этом можно найти в эколого-дендрологических работах Ю. З. Кулагина (1974, 1980), Г. М. Илькун (1978), В. Г. Антипова (1979), С. А. Сергейчик и др. (1986), М. Трешоу и др. (1988), В. Т. Ярмишко (1990, 1997).

Ветер как движение воздуха является фактором формирования климата, он смешивает газы атмосферы, воздействует на транспирацию листьев. Исушающее действие ветра приводит к сбрасыванию листьев, цветков, незрелых плодов, вызывает гибель растений. Устойчиво дующие в одном направлении ветры формируют своеобразную флаговую форму кроны деревьев, приводят к неравномерному нарастанию древесины, формированию приземистых и стелющихся жизненных форм. Ветры ураганной силы вызывают ветровалы и буреломы.

Однако ветер приносит и пользу. Большая группа древесных растений опыляется ветром (виды хвойных, ольха, березы, ильмы, дуб, лещина, тополя, ясень и др.), а у анемохорных видов он обеспечивает распространение семян и плодов (хвойные, виды вяза, березы, ясеня, клена, тополя, тамарикса и др.).

### 3.3. Эдафические факторы

Почва, материнская порода и грунтовые воды составляют эдафические факторы.

Под почвой понимают поверхностный слой земной коры, изменившийся под воздействием тепла, воды, воздуха и живых организмов. Через почву растения получают воду и минеральное питание и закрепляются на ее поверхности. В почве выделяют минеральную часть, органику, воду, почвенный воздух и живущие в ней организмы. В достаточно обеспеченных воздухом почвах органика почти полностью минерализуется. Недостаток воздуха приводит к неполному разложению органического вещества и накоплению торфа. Почвы легкого механического состава и слабо увлажненные прогреваются быстрее, чем почвы тяжелые и сырые.

Питательные вещества почвы находятся в виде почвенного раствора. Их делят на две группы — макроэлементы (азот, фосфор и калий) и микроэлементы (бор, цинк, магний, железо, медь и др.)

Первые расходуется в большем количестве, вторые — в меньшем, но их роль весьма значительна. Почвенный раствор может быть кислым, щелочным или нейтральным. Для кислых почв характерен избыток свободных ионов водорода, для щелочных — избыток ионов гидроксильной группы ОН. Так как разные виды по-разному относятся к кислотности-щелочности почвы, то рост их во многом зависит от этого показателя. Почвенные микроорганизмы, грибы, черви при разложении органики создают гумус, придавая почве определенную структуру.

По отношению к почвам древесные растения делят на несколько эдафических групп. На бедных минеральными веществами почвах растут *олиготрофы* (сосна обыкновенная, лапландская, горная, можжевельник обыкновенный и сибирский, вереск, виды эфедры). На богатых питательными веществами и с хорошим сочетанием других факторов поселяются *эутрофы* (пихта кавказская, дуб черешчатый, бук лесной, каштан посевной, ольха черная, лещина).

Основная же масса древесных растений России хорошо растет на почвах среднего плодородия. Это — *мезотрофы* (ели европейская и аянская, сосны кедровые сибирская и корейская, осина, тополь белый, березы повислая и пушистая, бук лесной и др.).

Индикаторами высокого содержания в почве нитратов служат малина, смородина черная, черемуха, шиповник (*нитрофилы*). На известковых почвах растут *кальцефилы* (виды лиственницы, вяз шершавый, дуб пушистый, сосна крымская). А растения, избегающие известковых почв, называют *кальцефобами* (виды рододендрона, вереска и др.).

Индикаторами торфянистых почв с застойным увлажнением служат кустарнички — голубика, клюква, водяника и кустарник багульник болотный.

На солончаках поселяются *галофиты* — саксаул солончаковый, солянка Рихтера, тамариксы, чингиль. Растения песков — *псаммофиты* — характерны для южных районов России. Это виды эфедры, астрагала, ивы (остролистная, волчниковая, каспийская).

### 3.4. Рельеф

Важную роль в распределении света, тепла, влаги, пищи, воздуха играет рельеф. Рельеф — это совокупность неровностей земной поверхности; он включает высоту над уровнем моря, крутизну склонов и их экспозицию. Рельеф делится на макро-, мезо- и микрорельеф в зависимости от его слагаемых форм.

Рельеф действует на растения не прямо, а косвенно, через климатические и эдафические факторы. На каждые 100 м подъема

по вертикали температура (среднегодовая) воздуха падает на  $0,5-0,7^{\circ}\text{C}$ , возрастают количество выпадающих осадков и влажность воздуха, изменяется освещенность и качество света. В горных странах четко прослеживается вертикальная зональность растительности. Большое значение имеет экспозиция склона. На южных склонах происходит остепнение, на северных, как правило, поселяется лес.

Велико влияние на растительные группировки не только макрорельефа, но и микрорельефа, так как любое понижение связано с изменениями влажности и температуры почвы, самим типом почв. Поэтому фитоценозы, формирующиеся на повышенных участках рельефа, довольно сильно отличаются от группировок на понижениях рельефа как по видовому составу, так и по строению. На повышенных участках рельефа лесных полос можно видеть значительную гибель древесных растений, в то время как в понижениях вырастает хорошо развитый древостой. Особенно наглядно это явление имеет место в степных и полупустынных районах России.

### 3.5. Биотические факторы

Растения, животные, микроорганизмы образуют биоту — живую часть ценоза. Взаимодействуя между собой и неживой средой, в совокупности формируют так называемые биотические экологические факторы. Эти факторы делят на две группы — фитогенные и зоогенные. Фитогенные связаны с влиянием на растения самих растений, зоогенные — с воздействием на них животных. Влияние внутри фитогенных факторов проявляется на уровне конкуренции за свет, пищу, влагу, пространство.

Конкуренция — главнейший фактор в формировании фитоценозов. Выживают в фитоценозах только те особи, которые оказались более приспособленными в конкретных условиях среды и успели раньше других развить органы питания, захватить большую площадь, попасть в лучшие условия освещения. Естественный отбор уничтожает ослабленные в конкурентной борьбе особи, и они погибают. Кроме того, в фитоценозах широко развит симбиоз, взаимовыгодные отношения древесных растений с почвенными грибами. Этот род связей характерен для многих видов древесных растений — бобовых, лоховых, ивовых, буковых и др. Образованная на корнях микориза дает возможность растениям получать воду и минеральные соли из почвы, а грибам от корней — органические вещества. Для бобовых, лоховых и некоторых других характерен симбиоз с азотфиксирующими бактериями. Особая роль в фитоценозах принадлежит микроорганизмам. Они разлагают опад леса, переводят его в минеральные вещества, ассими-

лируют азот воздуха. Группа симбиотических базидиомицетов способствует важнейшему процессу — разложению лесной органики (стволов, веток, опада) до минерального уровня (В.А. Мухин, 1993). Большая группа микроорганизмов (грибы, бактерии) паразитирует на древесных породах и при их массовом развитии часто наносит непоправимый вред растениям.

Взаимоотношения между растениями и животными в лесных фитоценозах многообразны и проявляются в трех основных направлениях:

1. Животные — необходимый фактор в онтогенезе растений. Насекомые, птицы переносят пыльцу и распространяют семена и плоды у зоохорных видов.

2. Животные оказывают на растения сильное влияние, повреждая те или иные органы (насекомые, птицы, травоядные звери поедают побеги, листья, цветки, плоды, семена, корни растений).

3. Животные не оказывают непосредственного влияния на растения, но существенно изменяют среду обитания. Дождевые черви, муравьи, землерои изменяют структуру почвы; выделения животных, разлагающиеся трупы обогащают почву азотом.

### 3.6. Антропогенные факторы

Эта группа экологических факторов тесно связана с деятельностью человека. Можно говорить о четырех основных направлениях влияния человека на растения и растительность: сознательное преобразование растительного покрова; изменение среды обитания растений; защита растений от неблагоприятных факторов среды; планомерное сохранение растительности и видового состава флоры.

Преобразующая деятельность человека привела к вырубке огромных массивов лесов и кустарниковых зарослей, использованию освободившихся площадей земель под пашню с размещением на ней большей частью однолетних растений и созданию так называемых агрофитоценозов. В больших масштабах осуществляется интродукция и разведение новых, созданных им видов и форм растений. Большие изменения в растительном покрове Земли связаны с развитием животноводства. Не случайно высказывание, что леса в Греции съели козы. В целом за период развития цивилизации площадь под лесом на Земле сократилась почти вдвое.

Наряду с вырубкой леса значительные его массивы созданы вновь систематической посадкой или аборигенных пород, или интродуцентов. Многие леса стран Западной Европы — это восстановленные массивы.

Осушение болот с последующей посадкой лесных пород, залесение отвалов и карьеров, создание полезащитных лесных полос — все это способствовало улучшению экологической среды обитания человека.

В больших масштабах в лесоводстве проводятся работы по защите лесных насаждений от вредителей и болезней. Эта работа связана с прогнозированием вспышек массового распространения вредителей и болезней, планированием мероприятий по принятию необходимых мер защиты и воплощением их в жизнь.

Для сохранения естественного растительного покрова в России создана сеть заповедников и заказников, где или полностью (заповедники), или частично (заказники) запрещена хозяйственная деятельность. Отдельные территории выделены в резерваты и национальные парки. Все это делается для сохранения естественных растительных фитоценозов.

Ведется работа по ревизии видов травянистых и древесных растений, устанавливаются редкие и исчезающие виды, которые необходимо занести в Красную книгу. В 1988 г. издана прекрасно иллюстрированная Красная книга РСФСР (растения). В 1984 г. в издательстве «Лесная промышленность» вышла Красная книга СССР (том 2), где приводится список 167 редких и исчезающих видов древесных растений, из них 55 видов составляют деревья, 67 — кустарники, 26 — полукустарники, 7 — кустарнички и 9 — лианы.

Редкие и исчезающие виды древесных растений есть практически во всех природно-климатических зонах России, но подавляющее большинство их (реликтовые, эндемичные) и нуждающиеся в особых мерах охраны сосредоточены на Дальнем Востоке.

Специалист лесного и лесопаркового хозяйства должен знать свой региональный видовой состав растений, занесенных в Красную книгу, или растения, подлежащие охране по решению местных правительственных органов, и проводить мероприятия по их сохранению.

Для каждой географической зоны можно выделить главный определяющий фактор, который находится в минимуме: в южных областях (степи, полупустыни, пустыни) — это вода, в северных (тундра, лесотундра) — тепло. Это положение верно для естественных растительных сообществ, экстенсивных по типу эксплуатации.

Экологические факторы взаимодействуют комплексно. Отдельные факторы могут усиливать или ослаблять друг друга, но заменить один другого не могут. Растительные, особенно древесные, насаждения изменяют режим комплекса факторов территории, занятой этим сообществом, и создают свою особую природную среду. Поэтому можно, например, говорить о климате и почве лесной, луговой, степной или болотной растительности.



## Контрольные вопросы

1. Назовите экологические факторы, экологическую реакцию древесных растений, экологические свойства. Что понимают под средой обитания, условиями произрастания и существования растений?
2. Что такое экологическая ниша ботанического вида? Норма экологической реакции, экологическая пластичность.
3. Что вкладывается в понятие «область экологической устойчивости вида»? Каковы кардинальные точки экологической устойчивости, экстремальные условия среды обитания?
4. Назовите и охарактеризуйте группы экологических факторов, факторы абиотической и биотической среды.
5. Определите понятия: «экотоп», «биотоп», «флора», «дендрофлора», «растительность» и «древесная растительность».
6. Что такое климат? Какие факторы относят к климатическим?
7. Что вкладывается в понятия «растения светолюбивые», «тенелюбивые» и «теневыносливые»?
8. Каковы экологические группы древесных растений по отношению к теплу?
9. Что вкладывается в понятия «жаростойкость», «морозоустойчивость», «холодостойкость», «зимостойкость» и «заморозкоустойчивость»?
10. Каково деление древесных растений на группы по отношению к воде?
11. Охарактеризуйте эдафические факторы. Как они влияют на жизнь древесных растений? Назовите группы растений, выделенных на основе эдафических факторов.
12. Каково влияние рельефа на жизнь древесных растений и формирование древесной растительности?
13. Как вертикальная зональность (поясность) влияет на распределение древесной растительности?
14. Фитогенные и зоогенные экологические факторы, направления их воздействия на растения и животных в биоценозах.
15. Каково влияние позитивных и негативных воздействий человека на растения и растительность?
16. Что такое Красная книга России? Назовите виды древесных пород, занесенных в Красную книгу.

## ОСНОВЫ УЧЕНИЯ О РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ

## 4.1. Ботанический вид и его ареал

По определению академика В.Л. Комарова (1940), «вид есть совокупность поколений, происходящих от общего предка и под влиянием среды и борьбы за существование обособленных отбором от остального мира живых существ; вместе с тем вид есть определенный этап в процессе эволюции».

Вид — это основная реально существующая систематическая единица органического мира, используемая систематиками в ботанике, зоологии, географии растений и экологии, в селекционной работе, практическом растениеводстве, дендрологии и других смежных науках.

Для каждого вида существует комплекс признаков, составляющий его диагноз: это жизненная форма, морфологические и анатомические особенности органов, кариотип (число и форма хромосом), биологические свойства и экологические особенности, ареал.

Виды с широкой экологической амплитудой, распространенные на огромной территории в пределах разных природных зон, относятся к растениям с широким ареалом (сосна обыкновенная, береза повислая, ива козья, клен ясенелистный). Растения с узким ареалом обитают на сравнительно ограниченном пространстве с более однородным комплексом условий местопроизрастания (бук, ясень, граб, тис).

В современной флоре существуют виды, которые в прошлые геологические эпохи занимали огромные ареалы, а в настоящее время встречаются на ограниченном пространстве и занимают узкий ареал. Такие виды называют *реликтовыми*, а ареал этих видов — реликтовым. В ботанической географии есть еще понятие *ареал реликта*. Он может быть широким и узким. Так, бархат амурский имеет узкий ареал на Дальнем Востоке, а черника, брусника, багульник имеют довольно широкие современные ареалы.

*Эндемичные виды* (эндемики) — также остатки третичной флоры. Как и реликты, они имеют узкие ареалы, приурочены к определенному флористическому району. Например, ель восточ-

ная и пихта Нордмана — эндемики Западного Кавказа, кизильник блестящий — эндемик Забайкалья березы шерстистая, ребристая, Эрмана — эндемики Дальнего Востока.

Эндемизм особенно характерен для горных стран, где наблюдается большое разнообразие условий произрастания растений. Эндемизмом характеризуется и флора островов в связи с их пространственной изоляцией от материка. Часто эндемики становились родоначальниками культурных растений. Эндемики и реликтовые виды относятся к категории редких и занесены в Красную книгу.

Существуют три типа ареалов — *сплошные, разорванные и ленточные*. Иногда выделяют еще *викарные* (замещающие) ареалы.

Растения, перенесенные без вмешательства человека из природного ареала в другую географическую область, называются *адвентивными*. В сплошном ареале вид распределен по территории относительно равномерно (пихта сибирская, ель европейская, береза пушистая). В разорванном ареале вид территориально разграничен на две или больше частей или, помимо сплошной части ареала, имеются его островные местообитания, удаленные друг от друга на значительные расстояния (сосна обыкновенная, сосна кедровая сибирская, осина, береза повислая, дуб черешчатый, ольха черная). Обычно в таких ареалах эволюция вида идет разными путями, что приводит к возникновению новых, но относительно близких друг к другу видов. Эти виды называют *викарными или замещающими*. Викарными по отношению друг к другу являются орех маньчжурский и североамериканский орех серый; европейский клен остролистный и дальневосточный клен мелколистный.

Ленточные ареалы характерны для видов древесных растений, растущих по берегам рек или вдоль их древних русел (тополь черный, ива белая, ольха черная, чозения, платан восточный). В ленточные могут переходить сплошные и разорванные ареалы на их границах. Такие ареалы занимают дуб черешчатый в лесостепной и степной зонах, в подзоне южной тайги; ленточные боры сосны обыкновенной в Северном Казахстане.

## 4.2. Внутривидовая классификация у древесных растений

Не существует совершенно одинаковых в морфологическом аспекте древесных растений, принадлежащих к одному и тому же виду. Они отличаются по высоте, форме кроны, длине ветвей и разнообразию листьев, разнятся засухо- и зимостойкостью, энергией роста и др. У ели сибирской и колючей существуют формы с сизой, серебристой и зеленой хвоей; у дуба и осины — рано и поздно распускающиеся фенологические формы; у тополя, ивы,

березы, ясеня кроме обычных крон наблюдаются плакучие кроны. Все это свидетельствует о присущем древесным растениям внутривидовом полиморфизме, проявляющемся как во внешних признаках, так и в их экологических особенностях.

Многообразии внутривидовой изменчивости определило необходимость выделения соответствующих внутривидовых таксонов. По международному кодексу ботанической номенклатуры (1980) внутри вида принято выделять следующие последовательно соподчиненные таксоны рангом ниже вида: подвид (*subspecies* — *ssp.*), разновидность (*varietas* — *var.*), подразновидность (*subvarietas* — *svar.*), форма (*forma* — *f.*), подформа (*subforma* — *sforma*).

*Подвид*, или географическая раса, или *экотип*, — наиболее крупная внутривидовая единица. Для подвида характерно свободное скрещивание особей, имеющих один или несколько общих наследственных признаков и свой внутривидовой ареал. Отличаются подвиды — экотипы — разной экологической приспособленностью в зависимости от местопроизрастания. Среди них выделяют климатические, эдафические и фитоценоотические экотипы.

Подвиды свойственны многим древесным породам, имеющим широкий ареал (сосна обыкновенная, дуб черешчатый, береза повислая и др.).

*Разновидность*, или климатическая раса, климатический экотип (климатип), — таксон, выделяемый внутри вида или подвида. Разновидности образованы из совокупности популяций, распространенных в регионе со сходными климатическими условиями. Чем разнообразнее климатические условия региона, тем больше можно предположить у вида разновидностей.

Разновидности четко выделяются у сосны обыкновенной, ели европейской, березы повислой, дуба черешчатого. Разновидность как систематическая внутривидовая единица в лесоводстве имеет чисто практическое значение, так как ее приходится учитывать при заготовке семян древесных пород, при интродукции из-за того, что различные климатипы по-разному приспособляются к новым условиям вне пределов своего ареала.

*Подразновидность*, или эдафический тип (эдафотип), — это совокупность популяций в пределах границ разновидности (климатипа): например, горный, пойменный, равнинный, солонцовый — экотипы дуба черешчатого; низинный и борový — экотипы ели европейской.

Ненаследственные (модификационные) формы древесных растений, приуроченные и приспособленные к определенным местобитаниям, называют *экадами*. На верховых сфагновых болотах возникают болотные экады сосны обыкновенной, отличающейся карликовым ростом, укороченной хвоей, мелкими шишками. После осушения болот сосна резко усиливает рост и восстанавливает типичные для сосны морфологические признаки.

*Форма*, или морфобиологическая группа, — совокупность особей, отличных от других особей вида по морфологическим, анатомическим признакам, биологическим и физиолого-биохимическим свойствам. Формы бывают морфологические (разные типы крон), биологические, фенологические, физиологические, биохимические, иммунологические.

Биологические формы отличаются по энергии роста, долговечности, скорости вступления в репродуктивный возраст.

Фенологические формы тоже биологические, но различаются сроками прохождения фенофаз (рано- и позднезасевающие формы дуба черешчатого, лиственницы сибирской, ясеня обыкновенного; рано- и поздноцветущие формы липы сердцевидной; формы с различными сроками созревания плодов яблони, дуба черешчатого, вишни).

Если дендрологические формы отражают экологические различия разных климатипов, их рассматривают как фенологические разновидности или сезонные расы (рано- и позднезасевающие формы дуба черешчатого).

Физиологические формы отличаются особенностями проявления своих физиологических функций. Особи вяза перистоветвистого (карагача) различаются по солевыносливости, ели европейской, тополя черного — по заморозкоустойчивости.

Биохимические формы объединяют особи, различающиеся по содержанию в органах химических веществ. Так, известны формы сосны обыкновенной, различающиеся высокой и низкой смолистостью; формы рябины, облепихи, кизила — содержанием в плодах витаминов, формы винограда амурского — количеством сахаров и кислот в плодах.

Имунологические формы имеют различную степень устойчивости к болезням и насекомым-вредителям. У ильмов, видов тополя существуют устойчивые и неустойчивые формы к стволовой гнили, у винограда винного — к серой гнили, у шиповников — к мучнистой росе.

*Подформа*, или *биотип*, — наименьший внутривидовой таксон, объединяющий группы генетически одинаковых особей. У древесных пород практически каждый индивид является биотипом, так как возникает из генетически разнородных гамет. К подформе можно отнести и *клон* — вегетативное потомство одной особи. У древесных пород клоны — обычное явление, так как многие из них способны к вегетативному размножению (естественному и искусственному).

Внутри вида особое место принадлежит ареальной категории — *популяции*, таксономически занимающей промежуточное положение между разновидностью (подразновидностью) и формой. *Популяция* определяется как группа свободно скрещивающихся особей одного вида в течение большого числа поколений, насе-

ляющих ту или иную территорию и обнаруживающих определенные пространственно-временные взаимоотношения.

*Вид* — это сложная система популяций, через последовательную цепь поколений которых осуществляется эволюционный процесс. Движущим фактором эволюции вида является индивидуальная изменчивость, порождающая многообразие внутривидовых форм биотипов. В целом же эволюционирует не особь, а популяция. Поэтому популяция внутри вида — главная эволюционирующая единица.

В практической работе, особенно в плодоводстве, используется понятие «сорт» (культивар). *Сорт* — совокупность культивируемых растений, четко различающихся морфологическими, физиологическими, цитологическими, биохимическими признаками и сохраняющих данные признаки при воспроизводстве. Например, ясень обыкновенный — сорт плакучий — *Fraxinus excelsior* L. cv. «Pendula», ива белая — *Salix alba* L. — сорт «вителина плакучая».

В практической работе лесоводы пользуются термином «древесная порода». Конкретного ботанического ранга этот термин не имеет, так как в одних случаях под древесной породой понимают род дерева, а в других — вид.

### 4.3. Интродукция древесных растений

Древесная и кустарниковая флора многих регионов страны, особенно городов, состоит из привлеченных из других мест видов растений, называемых *интродуцентами*, или *экзотами*, в отличие от местных видов — *аборигенов*, или *автохтонов*. Целенаправленная работа по введению в культуру новых видов, форм и сортов за пределы естественных ареалов или продвижению в новые районы носит название *интродукции*.

Интродукция осуществляется молодыми растениями, черенками, семенами. Считается, что семенной способ разведения наиболее эффективен, так как обеспечивает лучшую адаптацию интродуцентов к новым условиям внешней среды, поскольку влияние ее начинает проявляться на растение на самых ранних этапах онтогенеза. При интродукции человек имеет дело не с видом, популяцией, даже сортом, а с отдельными особями, представителями этих систематических групп. Наиболее адекватно сохраняются и передаются признаки материнских особей при вегетативном размножении (черенками, отводками, прививкой), в меньшей степени — при семенном размножении.

Интродукция древесных пород преследует несколько целей. Для лесного хозяйства прежде всего важна интродукция пород лесообразователей, обеспечивающих значительное повышение

производительности лесов и сокращение сроков выращивания высококачественной древесины. Опыт решения этой задачи в России известен. Хорошо показала себя лжетсуга Мензиса в Калининградской области, обеспечивающая в 60-летнем возрасте запас древесины 821 м<sup>3</sup>/га; ель европейская, интродуцированная на Дальний Восток, дает к 60 годам 592 м<sup>3</sup>/га древесины; лиственница польская, интродуцент в Воронежской области, дала к 93 годам 880 м<sup>3</sup>/га древесины; лиственница сибирская в Орловской области к 127-летнему возрасту накопила 1 260 м<sup>3</sup>/га древесины (Н. Е. Булыгин, 1991).

Для агролесомелиорации, степного и полезащитного лесоразведения огромное значение имеют такие древесные породы-интродуценты, как вяз мелколистный, виды тополей, карагана древовидная, лох узколистный и серебристый. Они ценятся за быстроту роста, засухоустойчивость, солевыносливость, способность предотвращать водную и воздушную эрозию почв. Древесные экзоты широко используются для облесения карьеров, отвалов, терриконов.

Но особенно широко используются экзоты в практике лесопаркового хозяйства. В городских насаждениях России суммарный состав древесных экзотов превышает 350—400 видов; с учетом декоративных форм, сортов, культиваров эту цифру практически можно удвоить.

В городском лесопарковом хозяйстве интродуценты явно доминируют над древесными породами местной флоры (аборигенными видами). Это объясняется тем, что в условиях урбанизированной среды они во многих случаях более устойчивы и долговечны, чем аборигенные виды; их использование существенно повышает эстетические, санитарно-гигиенические свойства посадок, способствует сокращению затрат на выращивание посадочного материала, содержание городских зеленых насаждений.

Не менее широко древесные экзоты используются в сельском хозяйстве, плодоводстве и других отраслях народного хозяйства.

Интродукция древесных пород не всегда успешна и удается только в тех случаях, когда новые условия среды, в которые попадает интродуцент, в достаточной мере соответствуют биологическим особенностям и экологическим свойствам растения. При резком несоответствии условий среды и требований интродуцента растения постоянно испытывают стресс, плохо растут или же погибают, так как оказываются неспособными к акклиматизации.

*Акклиматизация* — это процесс приспособления растений к новым условиям среды за счет изменения исходного генотипа (изменения наследственных свойств). Изменения могут быть фенотипическими (ненаследственными), происходящими в онтогенезе на уровне отдельных особей, и генотипическими (наслед-

ственными), реализуемыми через цепь последующих поколений интродукционных популяций на основе жесткого естественного отбора.

При интродукции растений различают также *натурализацию* — перенесение растений в экологические условия, подобные или даже более благоприятные, чем в естественном ареале.

Прежде чем ввести в производственную культуру интродуцент, необходим широкий комплекс длительных исследований, связанных с выбором исходного растительного материала для интродукции, с организацией и проведением интродукционных испытаний растений, с изучением их реакции на воздействие новых условий внешней среды, с разработкой агротехники, обеспечивающей успешное приспособление растений к новой среде. Эта работа в России проводится под контролем Академии наук в ботанических и дендрологических садах, лесных и плодово-ягодных опытных станциях, опорных пунктах научно-исследовательских отраслевых институтов.

Особый размах интродукция приобрела в последние годы в связи с резким увеличением в городах и пригородных зонах индивидуального строительства. Так, по данным С. А. Мамаева (2000) на примере Уральского региона, в результате интродукционной работы появилось до 300 экзотов древесных и кустарниковых пород, одни из которых успешно натурализовались, другие находятся в состоянии приспособления к новым условиям среды. Обычными для региона древесными породами в садах и парках городов стали туя западная, тополь итальянский (тополь пирамидальный), конский каштан обыкновенный, робиния новомексиканская, кизильник блестящий, снежноягодник белый, ель колючая, миндаль Ледебура, виды свидины, виноград амурский, девичий виноград пятилисточковый и многие другие.

На увеличение ассортимента интродуцентов по разным географическим районам страны, кроме возросшего интереса со стороны потребителей, большое влияние оказали изменения в характере природно-климатических условий. По оценке специалистов, среднегодовая температура воздуха за последние 30 лет возросла на 1,2—1,6 °С. Увеличилась продолжительность безморозного периода на 8—12 суток, снизились предельная отрицательная температура и количество дней с экстремально низкими отрицательными температурами.

Диапазон ответной реакции растений на действия экологических факторов и различных видов и их форм безусловно разный и зависит от генетических особенностей организмов и их приспособительных возможностей. Одни виды имеют широкую приспособительную амплитуду, другие — очень узкую. Даже аборигенные виды, находящиеся на юго-восточной границе своего ареала (дуб черешчатый, клен остролистный), в экстремальные



по тепло- и влагообеспеченности годы испытывают жесточайший стресс, приводящий к подмерзанию (при возврате весенних холодов) распустившихся почек, листьев, соцветий и их гибели. Экстремально высокие температуры июля в степной зоне вызывают у ряда древесных пород (клен, береза, ильм, тополь, караган, вишня и др.) сброс до 30—40 % листьев, а это приводит к прекращению ростовых процессов, снижению семенной продуктивности. Попытки использования в интродукционных целях таких древесных пород, как гледичия трехколючковая, элеутерококк колючий, актинидия, лимонник китайский, в степной зоне юго-востока России окончились неудачей из-за зимнего подмерзания побегов, находящихся выше уровня снегового покрова. Однако флора отечественных и зарубежных экзотов достаточно обширна, во многом не исчерпана и требует серьезного изучения.

Выбор видов в насаждениях определяется наличием их в озеленительной практике, а также долговечностью, декоративностью и целью использования видов в насаждениях, устойчивостью их к неблагоприятным факторам среды, возможностью легкого возобновления.

Оценку перспективности экзотов проводят на модельных, хорошо развитых особях, вступивших в плодоношение (обсеменение). Для оценки перспективности экзотов существует достаточно большое число оценочных шкал. Одна из них содержит критерии, характеризующие жизнеспособность древесной породы, ее жизненную форму, группу роста и другие показатели, в том числе введенный в оценочную шкалу показатель заморозкоустойчивости, от которого во многом зависит семенная продуктивность той или иной породы.

Сумма баллов жизнеспособности после оценки по всем показателям определяет группу перспективности оцениваемого экзота. В табл. 4 приведена оценка жизнеспособности древесных и кустарниковых пород.

Балльная оценка показателей жизнеспособности дает возможность оценить перспективность той или иной древесной породы. Оценку перспективности начинают проводить на модельных особях с вегетации растения и заканчивают с ее окончанием. Работа по оценке перспективности должна охватывать значительный промежуток времени.

Для оценки зимостойкости используют шкалу ГБС АН СССР:

1. Растение не обмерзает.
2. Обмерзает не более 50 % длины однолетних побегов.
3. Обмерзает от 50 до 100 % длины однолетних побегов.
4. Обмерзают кроме однолетних и более старые побеги.
5. Обмерзает надземная часть растения до снегового покрова.
6. Обмерзает вся надземная часть растения.
7. Растение обмерзает целиком.

## Оценка жизнеспособности видов

Название древесной породы (русское и латинское)	Жизненная форма и группа роста		Возраст древесной породы, лет	Оценка показателей жизнеспособности, баллы						Общая оценка		
	в природе	в культуре		зимостойкость	заморозкоустойчивость	одревеснение побегов	сохранение формы побегов	побегообразование	прирост в высоту	генеративное развитие	возможные способы размножения в культуре	сумма баллов жизнеспособности

Балл зимостойкости, установленный по шкале, переводят в числовой показатель (табл. 5). Величина его от максимального значения, равного 25 для необмерзающих растений, снижается до 1 для полностью вымерзающих. Аналогично этому показателю проводят оценку по другим показателям жизнеспособности.

Заморозкоустойчивость оценивается по четырехступенчатой шкале. Максимальный балл 10 дается не повреждаемым морозом растениям, минимальный балл 1 — полностью подмерзшим.

При сохранении интродуцентом типичной жизненной формы роста (дерево в естественном ареале и вне его) максимальная балльная оценка устанавливается в 10 баллов.

При сильном обмерзании (с захватом многолетней древесины), но с последующим сохранением формы дерева ставится 5 баллов, а при обмерзании кроны, куста — 1 балл.

После распускания листьев и образования побегов текущего года на большей части прошлогодних побегов в среднем по шесть и более на один двухлетний побег побегообразовательная способность считается высокой и оценивается 5 баллами. У таких древесных пород, как правило, хорошо отрастает крона после проводимой в садах и парках обрезки, формовки растений. При образовании трех — пяти новых побегов на один двухлетний побег

Оценка показателей жизнеспособности экзотов, баллы

Таблица 5

Показатель	Количество баллов	Показатель	Количество баллов	
Одревеснение побегов, % к длине:	100	Побегообразовательная способность:	5	
	75			высокая
	50			средняя
	25			низкая
	не одревесневают			1
Зимостойкость:	1	Прирост в высоту:	5	
	2			ежегодный
	3	не ежегодный	2	
	4	Способность к генеративному развитию:	15	
	5			семена созревают
	6			семена не созревают
	7			цветет, не плодоносит
	не цветет			
Заморозкоустойчивость:	не повреждаются	Способность размножения в культуре:	10	
	повреждаются единичные цветки, соцветия			самосев
	повреждаются на 50 %			искусственный посев
	повреждаются на 100 %			естественное вегетативное размножение
				искусственное вегетативное размножение
Сохранение формы роста (габитус):	сохраняется	привлечение семян или растений из других регионов	3	
	восстанавливается			1
	не восстанавливается			1

и при относительно плохом отрастании при повреждении морозами или после обрезки кроны побегообразовательная способность считается средней и оценивается 3 баллами. И наконец, при полной утрате типичности для данного вида жизненной формы и при образовании в кроне единичных новых побегов ставится 1 балл.

Регулярность прироста в высоту присуща всем древесным породам. Однако после суровых зим она может нарушиться за счет гибели не только терминальных почек, но и всего побега. Вследствие этого происходит замена утраченного побега боковыми побегами за счет сохранившихся боковых почек. И как результат этого явления — снижается показатель прироста в высоту, происходит искривление ствола.

Во время вегетации древесных пород путем систематических многолетних наблюдений, начиная с фазы бутонизации, цветения и кончая образованием плодов и семян, определяется та или иная способность к генеративному развитию, оцениваемая от 15 до 1 балла. Высший балл (15) дается, когда древесная порода ежегодно (или периодически) образует полноценные, вызревшие семена с нормальной (по ГОСТу) всхожестью; если семена образуются, но не вызревают, то экзот оценивается 12 баллами; 10 баллами оцениваются древесные породы, которые цветут, но не плодоносят по разным причинам (причины биологического порядка, временные причины и т. п.). И наконец, оценка в 1 балл дается древесной породе — экзоту, не способному увести в данной природной зоне.

Важным показателем жизнеспособности экзота является его способность к размножению в культуре, начиная от самосева до исключительно постоянного завоза семян или самих растений из других регионов, где возможно его семенное возобновление. Пятиступенчатая шкала способности размножения в культуре по этому показателю дает довольно полную характеристику экзота.

После завершения балльной оценки суммируются показатели жизнеспособности экзотов и определяется перспективность оцениваемых древесных пород для использования в озеленительной практике.

Шкала оценки перспективности интродуцентов, вступивших в плодоношение, приведена ниже:

Степень перспективности	Сумма баллов
Вполне перспективные	91 — 100
Перспективные	76 — 90
Менее перспективные	61 — 75
Мало перспективные	41 — 60
Неперспективные	21 — 40
Абсолютно неперспективные	5 — 20

Степень перспективности того или иного экзота при интродукции древесных пород характеризует величину их биологического потенциала и амплитуду пластичности вида. Самым главным ограничивающим природным фактором при интродукции выступает температура. Однако необходимо учитывать и другие факторы — влагообеспеченность, эдафические условия, длину светового дня и пр.

При решении вопроса о целесообразности введения в производственную культуру древесных экзотов необходимо учитывать рекомендации научных организаций, ведущих интродукционную работу (ботанические и дендрологические сады, лесные опытные станции, кафедры вузов, лесные техникумы).

В систематическом плане древесные породы-экзоты являются представителями отдела Сосновые класса Хвойные и отдела Магнолиецветные класса Двудольные. Из хвойных большинство видов относятся к двум семействам — Сосновые и Кипарисовые, у Магнолиецветных — это представители семейств Розанные, Ивовые, Буковые, Барбарисовые, Бобовые, Кленовые, Жимолостные, Виноградовые, Маслиновые; меньшим числом видов представлены семейства Лютиковые, Бересклетовые, Кизилловые, Лоховые и некоторые другие. В зависимости от природно-климатической зоны, целей интродукции систематический и видовой состав интродуцентов различен: в холодных зонах преобладают древесные формы, в более теплых регионах — кустарниковые виды. Цель использования интродуцентов также определяет видовой состав насаждений с учетом их экологических свойств и морфологической структуры древесной породы. Чистые, моновидовые, насаждения создаются для получения деловой древесины, смешанные из ряда видов деревьев и кустарниковых пород — для создания садов, парков, бульваров, защитных лесных полос, придорожных насаждений. В этом случае хвойные древесные и деревья лиственных пород выступают ведущей компонентой композиций или же в качестве доминантной древесной породы. Как правило, эти породы — долгожители, у сопутствующих им древесных пород и кустарниковых форм более короткий онтогенез.

При интродукции растений приходится учитывать эстетическую характеристику древесной породы: габитус, плотность и форму кроны, окраску стеблей и листьев, высоту роста, продолжительность фазы цветения, летнюю и осеннюю окраску коры и особенно листьев (хвои), характер коры — окраску, трещиноватость. Полное представление об этих показателях можно получить только на основании длительных наблюдений за экзотами по каждой природно-климатической зоне.

Более подробно с интродукцией и акклиматизацией древесных растений можно ознакомиться в работах П. И. Лапина (1979), В. И. Некрасова (1980), А. С. Плотниковой (1988), Н. Е. Булыгина (1998, 1995), Л. Н. Андреева (1995) и др.

#### 4.4. Основы учения о лесной фитоценологии и биогеоценологии

Академик В. Н. Сукачев, основоположник фитоценологии, дает следующее определение понятия *фитоценоз*: «... растительное сообщество — совокупность растений, произрастающих совместно на однородной территории, характеризующаяся определенным составом, строем, сложением и взаимоотношениями растений как друг с другом, так и с условиями среды. Характер этих взаимоотношений определяется, с одной стороны, жизненными, иначе экологическими, свойствами растений, с другой стороны — свойствами местообитания, т. е. характером климата, почвы и влиянием человека и животных».

Фитоценоз представляет собой не случайный набор растений, а конкретное их сочетание, исторически сложившееся сообщество, в состав которого входят как все высшие, так и низшие растения, отличающиеся различными экологическими особенностями.

Фитоценоз является частью так называемого *биоценоза*, т. е. сообщества живых организмов — растений, животных и микроорганизмов. Взаимовлияния и взаимосвязи живых организмов в биоценозах чрезвычайно сложные и разнообразные. Фитоценоз как исторически сложившееся сообщество находится в состоянии непрерывного развития.

В то же время биоценоз является составной частью более сложного природного компонента — экосистемы или биогеоценоза. Биогеоценозы в природной среде отличаются относительной устойчивостью и, что очень важно, при нарушении или уничтожении отдельных их компонентов способны самовосстанавливаться. Так, дубовый или еловый лес после вырубki через много лет после ряда промежуточных стадий способен к полному восстановлению (В. В. Алехин).

Факторы, влияющие на процессы формирования фитоценозов, чрезвычайно разнообразны и в отдельных зонах различаются в зависимости от географического положения местообитания фитоценозов. Основные из них следующие: 1) способность растений к расселению и размножению; 2) историко-геологические особенности местоположения района; 3) особенности экологических факторов среды; 4) видовой состав растений, т. е. флоры, и др.

Каждый фитоценоз характеризуется определенными признаками, совокупность которых дает конкретное представление о фитоценозе, его структуре и строении. Основные признаки фитоценоза: 1) видовой состав; 2) ярусность; 3) обилие; 4) количественные и качественные соотношения между видами; 5) встречаемость; 6) проективное покрытие; 7) жизненность.

Подробные сведения о признаках фитоценозов изложены в работах В. Н. Сукачева (1938, 1964), А. П. Шенникова (1964), А. Г. Воронова (1975) и др.

Видовой состав фитоценоза — это совокупность его видов. Виды в фитоценозе различаются по следующему принципу:

1. *Доминанты*, т. е. преобладающие виды растений, определяющие внешний облик фитоценоза. По объему и массе они занимают первое место среди других видов, их участие в фитоценозе 50 % и более. Фитоценозы бывают однодоминантными, бидоминантными (два вида) и кондоминантными (три и более равноценных видов).

2. *Субдоминанты* — виды, по массе и объему занимающие второе место в фитоценозе.

3. *Эдификаторы* — самые жизнеспособные в данных почвенно-грунтовых условиях виды, наиболее устойчивые в борьбе за существование. В фитоценозах они являются доминантами, но могут и не доминировать, хотя определяют структуру сообщества и обуславливают создание особой среды, присущей данному фитоценозу.

4. *Индикаторы* — растения, которым присущи четко определенные почвенно-грунтовые условия.

Количество видов на единице площади называется *видовой насыщенностью* фитоценоза. Одновидовых фитоценозов в природе фактически не существует, так как кроме какого-то количества высших растений в фитоценозах всегда присутствуют низшие растения (грибы, лишайники, водоросли, микроорганизмы).

Так как в фитоценозах сосуществуют растения разных видов и жизненных форм с различными экологическими особенностями, в структурном отношении сообщество оказывается многоярусным. Особенно ярко ярусность выражена в лесных фитоценозах. Наиболее высокие деревья образуют первый ярус, менее высокие — второй; кустарниковый подлесок — третий; кустарнички, травы, мхи и лишайники — четвертый и пятый.

Ярусы в фитоценозах неоднородны и состоят из частей, различающихся жизненными формами, видовым составом и экологическими свойствами. Эти структурные отдельности фитоценоза получили название *синузий*. Так, в еловом лесу сплошные заросли на определенных площадях из брусники, мхов, черники представляют собой синузии четвертого и пятого ярусов. В пойменных широколиственных лесах юго-востока России к синузиям можно отнести заросли ежевики сизой. К синузиям в лесу относят и внеярусную растительность: лианы, мхи, водоросли на стволах деревьев.

В лесных фитоценозах выделяют территориально обособленные растительные группировки — *парцеллы*, например сосново-ландышевая парцелла, осиновая парцелла в ельнике, ильмовая парцелла в тополевиках пойм южных рек и т. д.

Фитоценозы — это не застывшие системы, они возникают, развиваются, а затем сменяются или молодым подобным фитоценозом, или чаще другим по составу видов, структуре и среде.

Процессы смены фитоценозов получили название *растительной сукцессии*. Лесоводы смену лесных фитоценозов обычно понимают как смену лесных пород (например, смену елового леса осиновым или березовым).

Совокупность фитоценозов, имеющих одинаковый видовой состав ярусов и занимающих однородную среду, понимают как *тип фитоценоза*, или *растительную ассоциацию*.

В установлении растительной ассоциации определяющим показателем служит видовой состав ярусов растительности. При определении ассоциации выделяют те виды, которые характеризуют структуру сообщества и обуславливают создание особой среды, присущей этому сообществу. Такие виды называют *эдикаторами ассоциаций*. Растительная ассоциация — основная систематическая единица растительности, аналогичная виду в ботанике.

По бинарной номенклатуре растительную ассоциацию называют двумя словами: первое соответствует названию эдикатора, второе чаще дают по названию характерного растения другого яруса, травяного или мохового покрова или по названиям растений-индикаторов, например сосняк лишайниковый — *Pinetum cladinosum*; ельник черничный — *Picetum myrtillosum*; сосняк с дубом — *Pinetum quercetosum*, дубовый лес с подлеском из липы — *Quercetum tiliosum* и т. д.

Для лесоводов лесные ассоциации имеют особое значение, так как в них объединяются сходные фитоценозы по видовому составу древостоя, его производительности и другим таксационным элементам: скорости изреживания, ходу естественного возобновления и др. В практической работе лесоводы оперируют не лесными ассоциациями, а *типами леса*, вкладывая в этот термин более широкое понятие, объединяющее все компоненты биоценоза и экотопа.

За время вегетации каждый вид проходит определенные, четко различимые по времени фазы роста и развития, из-за чего меняется его внешний вид. Различают сезонные или фенологические изменения фитоценоза и изменения по годам. Общеизвестно, что климатические условия в отдельные годы неодинаковы. В разные годы колебаниям подвергаются температура, количество осадков, уровень освещенности, в связи с чем у древесных растений изменяются облиственность, прирост, продолжительность отдельных фаз, задерживаются в развитии одни виды и интенсивнее растут другие. Эти изменения не связаны с ботаническим составом фитоценоза, а касаются только внешних признаков тех видов, которые образуют то или иное сообщество.



Внешний вид, облик, — физиономичность фитоценоза в определенный период вегетации определяется как *аспект фитоценоза*. Особенно резко аспект изменяется по окраске в течение лета, что наиболее сильно проявляется в широколиственных лесных листопадных фитоценозах. Почти не меняется аспект у соснового бора с лишайниками, у елового леса.

Как уже было сказано, фитоценозы — это довольно устойчивые природные системы. Однако устойчивость не бывает неизменной. Развитие фитоценозов в природе происходит все время, поэтому у них бывают смены, вызываемые климатическими или эдафическими, биогенными или антропогенными факторами. Процесс смены фитоценоза получил название «растительная сукцессия» (от лат. *succedo* — следую за чем-либо).

В фитоценозах устанавливаются сложные взаимосвязи как между растениями, его населяющими, так и растениями и средой их обитания. Эти взаимодействия осуществляются в разных направлениях.

Одно из первичных по действию — конкуренция как между видами фитоценоза, так и внутривидовая конкуренция между особями вида за свет, влагу, пищу, территорию. Она приводит к гибели слабых, менее приспособленных особей и возникновению в структуре фитоценоза определенного числа угнетенных и хорошо развитых растений. Борьба за существование между особями — это борьба за пространство, влагу, свет, пищу. В конкретном фитоценозе обитают те виды, которые оказались наиболее приспособленными к данным почвенно-грунтовым и климатическим условиям.

Кроме конкуренции между видами существует взаимопомощь, которая выражается в том, что теневыносливые и тенелюбивые растения селятся под кронами светолюбивых видов, где находят для себя комфортные условия существования. Существуют положительные симбиотические взаимоотношения между видами. Классический пример — лишайники, представляющие собой неразделимое сожительство гриба и водоросли, когда присутствие партнера становится условием жизни каждого из них. Многие древесные растения нормально развиваются только тогда, когда на их корнях поселяются почвенные (микоризные) грибы, обеспечивающие через гифы подачу в корни воды и минеральных веществ. К положительным связям относят и симбиотические отношения азотфиксирующих бактерий с корнями древесных растений, как это наблюдается у растений семейств Бобовые и Лоховые.

К отрицательным взаимоотношениям в фитоценозах относят полупаразитизм и паразитизм. К полупаразитам, т.е. растениям, частично использующим органические вещества другого растения и способным фотосинтезировать, можно отнести омелу. Паразитические виды полностью живут за счет растения-хозяина. К ним

относят трутовые грибы, некоторые виды цветковых растений (раффлезия, заразиха, повилика и др.). Растения-паразиты не только ослабляют, но в конечном итоге могут привести к гибели растения-хозяина.

Живая часть фитоценозов — биота — складывается из групп организмов, играющих ту или иную роль в биологическом круговороте.

Одна из групп — *это продуценты* — автотрофные организмы, за счет которых создается органическое вещество из неорганических элементов благодаря использованию энергии Солнца. Это зеленые растения, составляющие первый трофический уровень. *Консументы* — гетеротрофы — перерабатывают готовое органическое вещество и существуют за счет накопленной в нем энергии. К этой группе принадлежат животные, грибы, микроорганизмы и растения-паразиты. *Редуценты* (иногда выделяют эту группу, хотя она как компонент входит в состав предыдущей) — это грибы и микроорганизмы, разлагающие сложные органические соединения до простых (неорганических), которые снова возвращаются в биологический круговорот.

Ведущая роль в фитоценозах принадлежит первому звену лесного растительного сообщества, который осуществляет процесс фотосинтеза, так называемое автотрофное звено. Для оценки этого звена необходимо знать его основные элементы, к которым относятся: энергообеспеченность растительного сообщества (режим солнечной радиации); строение фотосинтезирующего аппарата растений и в целом сообщества; фотосинтетическую деятельность, т.е. процесс накопления органической массы; выход продукции — фитомасса органического вещества, создаваемого за счет фотосинтеза; коэффициент использования солнечной радиации (КПД ФАР).

Освещенность крон деревьев зависит главным образом от местоположения дерева в лесном фитоценозе — на открытом пространстве, на опушке, в насаждении. Естественно, что отдельно стоящее дерево получает стопроцентный поток солнечной радиации, все остальные группы деревьев — уменьшенный, зависящий от их положения в сообществе. Напряженность светового потока резко убывает сверху вниз по вертикали. В густых, особенно многоярусных, насаждениях до нижнего яруса доходит не более 1—2% приходящей радиации, а часто и того меньше, в связи с чем на разных ярусах лесных фитоценозов создаются различные условия для фотосинтеза. В обеспечении ярусов леса солнечной энергией немаловажное значение имеет и породный состав древостоя: светлохвойные и мелколиственные, темнохвойные и широколиственные древесные породы в разных ярусах имеют разную степень освещенности, а отсюда неодинаковую обеспеченность солнечной энергией.

Фотосинтетический аппарат леса складывается из массы зеленых листьев и содержащегося в них хлорофилла. Многочисленными исследованиями установлено, что доля листьев в общем органическом веществе лесных фитоценозов мала, но зато образует огромную площадь, в 4—10 и более раз превышающую площадь лесного сообщества. Отношение общей площади листьев к площади, занимаемой растительным сообществом, называется «листовым индексом», который зависит от древесной породы. Поверхность листьев 1 га дубово-букового леса с грабом равна примерно 4,5 га, дубового леса — 6 га. Поверхность хвои елового леса достигает 16 га, а соснового — даже 17 га (по утверждению А.А. Федорова, М.Э. Кирпичникова, З.Т. Артюшенко, 1956). Геометрическая структура листьев в лесу подчинена определенным правилам: в верхнем ярусе они находятся под крутым углом к солнцу; чем ниже листовая ярус, тем меньше угол наклона, а в нижних частях крон, в подлеске положение листьев близко к горизонтальному. Это способствует уменьшению взаимозатенения и лучшему проникновению света в глубину кроны. Кроме того, сами листья отличаются анатомически: вверху они имеют световую структуру, в нижних ярусах — теневую, позволяющую наиболее полно использовать поток световой энергии.

Чем больше лист получает световой энергии, тем энергичнее идет в нем процесс фотосинтеза. Однако наибольшее количество органики создается не верхними листьями (в кроне), а листьями, находящимися в глубине кроны, что связано с большим их количеством. Такой характер фотосинтеза свойствен приспевающим и спелым насаждениям многоярусного леса. В молодняках лес «работает» в основном поверхностными листьями кроны.

Существует понятие «биологическая продуктивность леса». Результат фотосинтетической деятельности растений или растительных сообществ оценивают по их чистой «первичной продуктивности», или «нетто продукции» — количеству образованного органического вещества за вычетом расходов на дыхание. По оценке В.С. Ипатова (1983), каждый лист за вегетацию создает органическое вещество, вдвое превышающее массу самого листа. За вегетационный сезон лесостепная дубрава в центральной зоне России формирует 8—10 т/га сухой массы (по В.А. Усольцеву, в 2002 г. — до 5 т/га), причем до 90 % продукции создается древесными породами разных ярусов леса. По нашим оценкам, тополевики пойменных лесов Южного Урала образуют за вегетацию 4—6 т/га сухой массы, дубовые насаждения — около 3—3,5 т/га.

Дубравы и пойменные леса юга Урала многоярусны. Первый ярус занят крупными деревьями первой-второй величины — видами дуба, тополей — белого и черного; на низкой части поймы произрастают древовидные ивы — белая, ломкая; второй ярус составляют спутники — вяз гладкий, липа сердцевидная; в третьем

ярус — рябина обыкновенная, черемуха кистистая, боярышник сибирский, калина красная, клен татарский; четвертый ярус — подлесок из подроста, шиповника коричневого, крушины ломкой, жостера слабительного, вишни кустарниковой, сливы колючей, чилиги степной и миндаля низкого. В пятом ярус — травяном — господствуют виды эфемероидов: ландыш майский, тюльпан лесной; значительные площади заняты ежевикой сизой, кирказоном ломоносовидным. Мятликовые представлены вейником наземным, перловником поникшим, овсяницей луговой, кострещом безостым. Из разнотравья широко распространены виды подмаренника — северный, цепкий; крапива — жгучая и двудомная и др.

Один из важных структурных элементов лесных фитоценозов — лесная подстилка, возникающая из отмершей фитомассы — листьев, веток, коры, почечных чешуй. Скорость разложения листьев зависит от их принадлежности к определенным группам и видам растений. Листья трав разлагаются за несколько дней или недель, опад мягколиственных пород — липы, вяза, кленов — к концу осени или к началу весны следующего года, а листья дуба — только через 1,5—2 года.

Опад, превратившийся в подстилку, достигает толщины 4—8 см и выполняет ряд существенных функций: накапливает питательные вещества, предохраняет почву от иссушения и зимнего промерзания, нивелирует колебания температуры, препятствует поверхностному стоку и водной эрозии.

Климатические условия в лесных сообществах резко отличаются от условий открытого пространства, в связи с чем можно говорить о *микроклимате леса*, или *лесном фитоклимате*. В лесных фитоценозах свет внутри крон заметно ослаблен по интенсивности, изменен по спектральному составу. Листья поглощают большую часть красных и оранжевых лучей, а внутрь кроны проникают в основном зеленые лучи.

Для леса характерно смягчение дневных, суточных и годовых колебаний температуры. По сравнению с открытым пространством дневной максимум и ночной минимум в лесу расположен не на почве, а в толще крон, поэтому жара в лесу не столь резкая.

В лесу всегда повышена влажность воздуха, резко снижена скорость движения воздуха, в приземном слое более высокая концентрация  $\text{CO}_2$  в кронах, особенно в дневные часы, содержание диоксида углерода резко снижено, что связано с интенсивным поглощением  $\text{CO}_2$  в процессе фотосинтеза. Создание своеобразного «лесного фитоклимата» во многом зависит от древесных пород фитоценоза. Если это дубрава, то дуб определяет главные особенности фитогенной среды: температуру, свет, влажность, опад, травяной покров и др. Это положение верно и для других эдификаторов, строителей лесных фитоценозов: для липы — в липняке, для тополя — в тополевицах, для березы — в березняке

и др. Каждая из этих древесных пород в силу своих эколого-биологических свойств создает «чистые» насаждения с присущими только им особенностями структуры и фитосреды в растительных группировках.

В зависимости от типа леса, его строения и структуры, местоположения на рельефе, типа почв и гидрологического режима формируется напочвенный покров, главный компонент которого — травянистая растительность. В связи с этим лес нельзя рассматривать как простую сумму деревьев разных пород. Совместное существование деревьев, кустарников, травянистых растений определяет комплекс взаимосвязей как между растениями, так и растениями и природными факторами среды, создающий новый ценотический уровень организации жизни.

## Описание лесных фитоценозов

Каждый фитоценоз, в том числе лесной, характеризуется совокупностью признаков, дающих четкое представление о его строении и структуре. Основные признаки фитоценоза — видовой состав, ярусность, обилие, количественные и качественные соотношения между видами, встречаемость, проективное покрытие и жизненность. Для оценки этих признаков существуют количественные показатели.

При описании фитоценозов выделяют пробную площадь в форме прямоугольника или квадрата. Размер пробной площади должен в полной мере отражать все особенности фитоценоза. Установлено, что для лесных сообществ ее минимальный размер составляет 400—500 м<sup>2</sup>.

В геоботанике приняты определенные правила описания фитоценозов. Они сводятся к следующему: все описания нумеруются, указывается дата работы, автор, величина пробной площади, географическое положение пробной площади, положение на рельефе, а также характеризуются микрорельеф, условия увлажнения, напочвенный (мертвый) покров, тип почвы с описанием почвенного разреза и анализом почвенных образцов.

Главный компонент лесного фитоценоза — древостой, включающий определенные древесные породы. На учетной (пробной) площади проводят сплошной пересчет стволов каждой породы (учитывают только взрослые деревья). Взрослые деревья первой величины образуют первый ярус, а взрослые деревья второй величины — второй. Подрост учитывают особо. В пределах каждого яруса дается числовая оценка соотношения деревьев разных пород в фитоценозе или в долях единицы, или для 10 стволов, т. е. сколько стволов из 10 приходится на каждую породу. Например, форма записи Д6В4 означает, что на дуб приходится 6 стволов, а

на вяз — 4 ствола. Диаметр стволов измеряют вилкой таксатора на высоте груди (1,3 м) или же портновским метром, на той же высоте определяют окружность ствола и полученное значение делят на 3,14. Измеряют все деревья пробной площади.

Высоту дерева определяют с помощью эклиметра. Для этого в зависимости от высоты дерева отмеряют от него 10, 20 или 30 м и с найденной точки визируют на вершину и находят угол. По углу и расстоянию от ствола по таблицам устанавливают высоту дерева.

В характеристике древостоя диаметр крон учитывают по замерам рулеткой, растянутой по земле от основания ствола до края проекции кроны в направлении с севера на юг и с запада на восток. Из четырех измерений выводят среднее значение. Одновременно глазомерно или инструментально вычисляют высоту прикрепления крон как расстояние от основания ствола до места прикрепления нижних сучьев кроны.

В таксационной характеристике древостоя важное значение имеет сумма площадей сечения на гектар. Этот показатель оценивают полнотомером Биттерлиха (метод круговых проб). Полнотомер — это линейка длиной 0,5 — 1,0 м с насадками на конце в виде вилочки с раствором последней 1,0 — 2,0 см соответственно. Через прорезь вилочки визируют диаметр дерева; находясь на одной точке и поворачиваясь на 360°, наблюдатель визирует все деревья. Если при визировании диаметр дерева больше, чем раствор полнотомера, то дерево учитывается; если он равен ему, то учитывается каждое второе дерево. При перекрытии одного дерева другим необходимо отойти на 0,5 — 2 м, чтобы четко увидеть оцениваемое дерево, а затем возвратиться на прежнее место. Количество учитываемых деревьев отмечают отдельно по каждой породе. Сумма площадей сечений в квадратных метрах на 1 га равна числу учтенных деревьев. Например, учтено 15 деревьев, следовательно, площадь сечений равна 15 м<sup>2</sup>/га. Сумму площадей сечений можно установить по преобладающему диаметру стволов и их количеству на пробной площади для каждой древесной породы.

Состояние всходов и подроста, их количество на единице площади — важнейший показатель фитоценоза.

Возобновление древостоя оценивают на пяти площадках по 2×2 м, расположенных конвертом по углам и в центре пробной площади. Для каждой породы в отдельности определяют количество экземпляров подроста и всходов различного возраста. Затем вычисляют средний показатель. Подрост высотой более 1,5 м учитывают по всей пробной площади.

Учет подлеска предусматривает оценку видового состава, сомкнутость крон, характер распределения по пробной площади. Сомкнутость крон подлеска определяют, как и для основного древостоя, в долях от единицы или в процентах.

Общее проективное покрытие почвы травяно-кустарниковым покровом определяют как процент площади, занятой проекциями надземных частей растений — трав и кустарничков. Наибольшей видовой насыщенностью характеризуются смешанные леса, основные компоненты которых — светлохвойные и мелколиственные древесные породы. В таких лесных сообществах благодаря сквозистым кронам создаются благоприятные условия для развития кустарниковой и травянистой растительности. Аспект фитоценоза складывается из самых ярких черт строения фитоценоза: обилия какого-либо вида, его густоты, окраски, доминирования по ярусам.

В фитоценозах часто нет однородности, отмечается мозаичность в виде отдельных пятен, куртин. Это относится как к древесным, так и к наземному травяному ярусу. Это явление — *синузии* — определяется условиями микрорельефа, освещенности, типом почв, гидрологическими условиями. При описании фитоценоза каждая синузия оценивается по величине, конфигурации, порядку размещения на рельефе.

Видовой состав растений описывается в виде русских и латинских названий, здесь же выделяют эколого-биологические группы — одно-, дву-, многолетники, лесные, лесолуговые, степные виды, сорняки и другие, а также кустарнички, полукустарнички, травы.

*Обилие* — это оценка количества особей вида в сообществе. В геоботанике обычно используют шкалу датского ботаника Друде, основанную на глазомерной оценке обилия каждого вида в фитоценозе. Более точный, но более трудоемкий метод оценки обилия — метод пересчета особей вида на единице площади. Оценка обилия может быть дана и весовым методом.

Шкала Друде включает шесть ступеней обилия:

*Socialis* (Soc) — растения смыкаются надземными частями, образуя общий фон, фоновые растения;

*Copiosus*<sup>3</sup> (Cop<sup>3</sup>) — растения встречаются очень обильно;

*Copiosus*<sup>2</sup> (Cop<sup>2</sup>) — растений довольно много, разбросаны;

*Copiosus*<sup>1</sup> (Cop<sup>1</sup>) — растения встречаются изредка;

*Sparsus* (Sp) — растений мало;

*Solitarius* (Sol) — одиночные растения, их очень мало.

Шкала Друде может быть сопряжена со шкалой проективного покрытия. Этот показатель обилия вида дает более объективную оценку значения вида в растительном сообществе.

Метод пересчета обилия вида основан на выделении учетных площадок, размер которых зависит от характера лесного фитоценоза. Учет деревьев в фитоценозе проводят на площади 1 000 м<sup>2</sup> (10 × 100), 1 600 м<sup>2</sup> (20 × 80) или 2 000 м<sup>2</sup> (20 × 100), кустарниковые заросли и травянистую растительность анализируют на площадках размером 100 м<sup>2</sup>.

Весовой метод учета обилия видов в основном используют при геоботанических исследованиях в травянистых фитоценозах, однако он может быть применен и в лесных фитоценозах для травянистого яруса. В этом случае на пробных площадях выделяют 20 площадок по 0,1 м<sup>2</sup> и срезают растения на уровне почвы, затем срезанные растения раскладывают по видам и взвешивают. После окончания работы по всем учетным площадкам высчитывают средние показатели участия каждого вида в формировании наземной массы фитоценоза.

*Проективное покрытие* — показатель, характеризующий величину горизонтальной проекции надземных частей всех растений данного вида, встреченных на пробной площади, по отношению к величине пробной площади. Выражают проективное покрытие в процентах. Этот показатель весьма изменчив как по годам, так и по сезонам года.

Важная характеристика видов в фитоценозах — их *жизненность*, которая оценивается степенью развитости или подавленности вида в фитоценозе. Наиболее объективную оценку жизненности вида можно получить во время цветения или плодоношения древесной породы. Для оценки существует шкала жизненности: 3а — «хорошая жизненность» — вид устойчиво цветет, плодоносит, дает нормальный годичный прирост; 3б — то же, но вид не достигает нормальных размеров роста; 2 — «удовлетворительная жизненность» — вегетативная часть вида развита неплохо, но он не плодоносит; 1 — «плохая жизненность» — вид не цветет, не плодоносит, слабо вегетирует.

При описании фитоценозов обязательно отмечают фенофазы растений, что важно для характеристики сезонного ритма фитоценозов в целом.

В лесных фитоценозах обычно выделяют следующие этапы сезонного развития, или фенологические фазы: вегетация, бутонизация, цветение, плодоношение, вегетация после плодоношения, отмирание, состояние покоя (В. С. Ипатов, 1983). Н. Е. Булыгин (2001) оценивает фенологическое развитие древесных растений, подразделяя их на два этапа онтогенеза: первый — ювенильный, второй — виргинильный и последующие. Вторым этапом в свою очередь подразделяют на наблюдения за генеративными и генеративно-ростовыми побегами.

В составе лесных фитоценозов часто присутствуют лишайники и мхи, как составная часть напочвенного покрова. Дается общая характеристика этих групп растений, указывается их обилие и проективное покрытие. Здесь же без подробной характеристики отмечают наличие водорослей и грибов.

В описаниях лесных фитоценозов отмечается также эпифитная растительность на стволах, камнях, валежнике, а также оценивается величина и конфигурация фитоценоза, его окружение, переходы в смежные фитоценозы и место фитоценоза в экологических рядах.



## Классификация фитоценозов

Естественная древесная растительность представлена большим количеством растительных группировок — фитоценозов, имеющих различную степень сходства друг с другом. Для того чтобы разобраться в этом многообразии, создана их классификация. Основную самую маленькую систематическую единицу растительности в геоботанике, в том числе и лесной, образуют фитоценозы, сходные по комплексу признаков и объединяемые в ассоциацию. К одной ассоциации относятся все лесные фитоценозы, сходные между собой по физиономичности, ярусности, видовому составу, по количественному соотношению видов и по сходным условиям местообитания. Ассоциации отличаются друг от друга в основном по доминантам и субдоминантам.

Для каждой ассоциации свойствен определенный видовой состав, структура (ярусность), последовательная смена аспектов, вызванных фенологическим развитием растений за вегетационный период. Каждая ассоциация «привязана» к определенным условиям среды — почве, климату, биотическим и орографическим факторам.

Сходные ассоциации объединяют в группу ассоциаций, класс ассоциаций, формацию, группу формаций, класс формаций, тип растительности. Как в ботанике вид, так и в геоботанике ассоциация имеет бинарное название, которое дается по наименованию доминирующего и субдоминирующего видов растений.

Пример классификации: ассоциация «дубняк снытево-осоковый», группа ассоциаций «дубняки осоковые», класс ассоциаций — «дубняки чистые», формация — «дубняк из *Quercus robur*», группа формаций — «широколиственные леса», класс формаций — «лиственные леса», тип растительности — «лес». В русском звучании название ассоциаций дается по доминантам верхнего древесного и нижнего (травянисто-кустарничкового) ярусов с помещением в конце названия наиболее обильного вида. При господстве в сообществе липы с примесью ильма и клена остролистного, а в травяном ярусе вейника тростниковидного с разнотравьем из сочевичника весеннего, пиретрума щитконосного, золотарника, фиалки удивительной, колокольчика крапиволистного, герани Роберта и других название этой ассоциации — липняк тростниковидновейниково-разнотравный.

В латинской транскрипции ассоциацию называют *Tilietum arundinaceocalamagrostidoso — mixtoherbosum*. Здесь выделяют две части: «родовую» — от названия доминанта верхнего яруса путем прибавления окончания «-etum» и «видовую», выраженную прилагательным от названия доминанта нижнего яруса с прибавлением окончания «-osum» или «-etosum».

При названии ассоциации можно воспользоваться упрощенной терминологией. В этом случае ассоциации называют, перечисляя

названия доминантов. Главные виды ставят на первое место и между растениями одного яруса ставят знак плюс, а между растениями разных ярусов — тире. Например, «липо-дубняк снытевый» записывают *Tilia cordata* + *Quercus robur* — *Aegopodium podagraria*.

### Биогеоценоз, тип леса, тип лесорастительных условий

По определению академика В. Н. Сукачева (1964), биогеоценоз — «совокупность на определенном протяжении земной поверхности однородных природных явлений атмосферы, горной породы, растительности, животного мира и мира микроорганизмов, почвы и гидрологических условий, имеющая свою особую специфику взаимодействия этих слагающих ее компонентов и определенный тип обмена веществом и энергией их между собой и с другими явлениями природы и представляющая собой внутреннее противоречивое единство, находящееся в постоянном движении, развитии».

По В. Н. Сукачеву, биогеоценоз (БГЦ) включает пять основных компонентов: 1) фитоценоз; 2) зооценоз; 3) микроценоз; 4) эдафотоп; 5) климатоп.

Первые три компонента составляют органическую часть БГЦ — его биоценоз, а эдафотоп и климатоп — неорганическую среду. Наиболее важная часть БГЦ — фитоценоз, который создает органику среды, тогда как зооценоз и микроценоз — потребители этого вещества. Поэтому классификация БГЦ построена на классификации фитоценозов.

Биогеоценотический подход к лесу как лесному биогеоценозу четко отражен в его современном определении. Лес (по ГОСТ 18486 — 87) — элемент географического ландшафта, состоящий из совокупности древесных, кустарниковых, травянистых растений, животных и микроорганизмов, в своем развитии биологически связанных, влияющих друг на друга и на внешнюю среду. Согласно положению «Основы лесного законодательства РФ (1993)», лес — это совокупность земли, древесной, кустарниковой и травянистой растительности, животных, микроорганизмов и других компонентов окружающей среды, биологически взаимосвязанных и влияющих друг на друга в своем развитии. Сходные по своим показателям биогеоценозы объединяют в тип лесного биогеоценоза, который лесоводы понимают как *тип леса*. В соответствии с ГОСТ 18486 — 87 тип леса — участок леса или их совокупность, характеризующийся общим типом лесорастительных условий, одинаковым составом древесных пород, количеством ярусов, аналогичной фауной, требующих одних и тех же лесохозяйственных мероприятий при равных экономических условиях.

Отдельным типам леса дают соответствующее бинарное название. Оно может соответствовать названию доминирующей в данном типе леса лесной ассоциации (сосняк лишайниковый, ельник черничный, сосняк с дубом и т.д.), но может быть определено и по-другому (ельник-лог, сосняк сложный, осинник приручейниковый, черноольховник приречный и т.д.).

Не всегда территории, характеризующиеся определенными условиями местопроизрастания, заняты именно лесной растительностью. На этой территории могут находиться ассоциации других типов растительности или временно растительность может быть сильно нарушена (вырубка леса, лесные пожары и т.д.). В подобных случаях условия местопроизрастания принято рассматривать и классифицировать путем выделения *типов лесорастительных условий*, которые по ГОСТ 18486—87 представляют собой совокупность однородных лесорастительных условий на покрытых и не покрытых лесом участках.

Тип лесорастительных условий, или тип условий местопроизрастания (ТУМ), устанавливают по растениям-индикаторам эдафических условий (по В. Н. Сукачеву, 1964). На примере южной тайги все типы леса с преобладающей древесной породой — елью объединены в пять групп (эдафитоценоотический ряд): 1) ельники-зеленомошники; 2) ельники-долгомошники; 3) ельники сфагновые; 4) ельники травяные; 5) ельники сложные. Каждая из этих групп — один тип условий местопроизрастания. Для первой группы типов леса характерны хорошо дренированные более или менее богатые различного типа почвы, приуроченные к рекам; второй тип лесов располагается на тех же почвах, но хуже дренированных, с элементами заболачивания, вдали от рек. Для третьей группы явно выражено заболачивание на равнине, вне предела влияния рек. По поймам рек, ручьев с избыточным, но проточным увлажнением расположены типы леса четвертой группы. Леса пятой группы привязаны к самым богатым в зоне почвам с максимально высоким рН среды.

Украинские ученые (Е. В. Алексеев, П. С. Погребняк) построили классификацию типов условий местопроизрастаний леса (эдафическую сетку лесов) на основе увлажнения и трофности почв. В сетке *трофотопы* — это члены ряда, отличающиеся по содержанию в почве количества питательных веществ (по плодородию почв). П. С. Погребняк выделил четырехступенчатый ряд, начиная от крайне бедных А (боры) до наиболее плодородных почв Д (дубравы). По степени увлажнения ряд состоит из 6 ступеней — *гигротопов*: от крайне сухих — 0; через сухие — 1; свежие — 2; влажные — 3; сырые — 4 до лесных болот — 5. Считается, что для разных лесорастительных подзон наиболее благоприятными *гигротопами* являются свежие условия местопроизрастания. Комбинация трофотопы с гигротопом понимается как *эдафон*. Здесь

же надо отметить, что кроме вышеназванных классификаций типов условий местопроизрастания в лесной типологии существуют и другие направления, учитывающие как своеобразие лесных насаждений, так и сами принципы построения классификационных схем (математическая типологизация, генетико-экологическая концепция), однако все классификации типов условий местопроизрастаний строятся на биогеоценотической основе или по показателям химического богатства и влажности почвы.

В пределах одного и того же типа условий местопроизрастания может быть несколько типов леса в зависимости от древесных пород, их образующих. Например, в кисличниковом типе лесорастительных условий могут формироваться сосняки, ельники, пихтарники, березняки, осинники.

Тип лесорастительных условий — классификационная единица территории, которой пользуются лесоводы наряду с типами леса. Совокупность типов лесорастительных условий, в которых естественно распространен тот или иной вид древесного растения, составляет его *эдафофитоценотический ареал*.

Кроме основной систематической единицы растительного покрова — *ассоциации*, в лесной геоботанике принято выделять единицы более высокого ранга. Их иерархия (в порядке возрастания) такова: лесная ассоциация — группа ассоциаций — лесная формация — группа формаций — класс растительности — тип растительности.

В *группу ассоциаций* объединяют ассоциации, отличающиеся по составу только одного из ярусов. Например, древостой (совокупность деревьев, являющихся основным компонентом насаждения) образован елью европейской. Кустарниковый ярус отсутствует, моховой ярус хорошо развит и повсюду представлен зелеными мхами одного и того же состава. Но травянисто-кустарничковый ярус различен: в одних фитоценозах — из черники (ассоциация ельник черничный), в других — из брусники (ельник брусничный), в третьих — из кислицы (ельник кисличный), а в четвертых — из зеленых мхов (ельник зеленомошный). Все эти четыре ассоциации составляют группу ассоциаций — ельник зеленомошный. Аналогичным образом объединяют в группы и другие лесные ассоциации.

Группы ассоциаций объединяют в формации на основе общего эдификатора (или общих эдификаторов). Так, различают формации пихтовые (образованы разными видами пихт), еловые, сосновые, кедровые, лиственничные, березовые, осиновые, дубовые и т. д.

К *группе формаций* относят формации с одной и той же жизненной формой эдификаторов. Так, пихтовые, еловые, кедровые (сосна сибирская кедровая) формации составляют группу темнохвойных формаций; сосновые и лиственничные — группу светлохвойных формаций; березовые, осиновые, тополево-ивовые и ольховые — группу мелколиственных формаций; дубовые, буко-

вые, ореховые, ясеневые, липовые, кленовые, ильмовые, платановые и др. — группу широколиственных формаций.

Еще более крупной систематической единицей является *класс формаций*, объединяющий все группы формаций, у которых эдификаторы близки по своим жизненным формам. Так, группы темно- и светлохвойных формаций составляют класс формаций хвойных лесов, а группы мелко- и широколиственных формаций образуют класс формаций лиственных лесов.

Совокупность классов формаций составляет *тип растительности* — самая крупная таксономическая единица в геоботанике (рис. 1).

По А. П. Шенникову (1964), к одному типу растительности относят все формации, ассоциации которых в господствующем ярусе сложены одной и той же биоморфой. Различают типы растительности с господством деревьев, кустарников, трав, мхов и т. д. Лес как тип растительности представляет собой совокупность ассоциаций, в господствующем ярусе которого эдификаторами являются деревья. Эдификаторами типа растительности кустарниковые заросли служат кустарники и кустарниковые деревья; эдификаторы луговой, степной, травяно-болотной растительности — цветковые травянистые растения; эдификаторы ассоциаций моховых болот — сфагновые мхи.

В зависимости от географического положения природной среды лесные массивы России образованы различными древесными породами: на севере страны доминантами выступают ель, лиственница и сосна; южнее появляется пихта; хвойно-таежная зона переходит в зону смешанных лесов, далее идут лесостепь и степь. Особый тип лесной растительности формируется по поймам рек.

Темнохвойные лесные формации на западе образованы елью обыкновенной (европейской), к востоку ее сменяет ель сибирская.

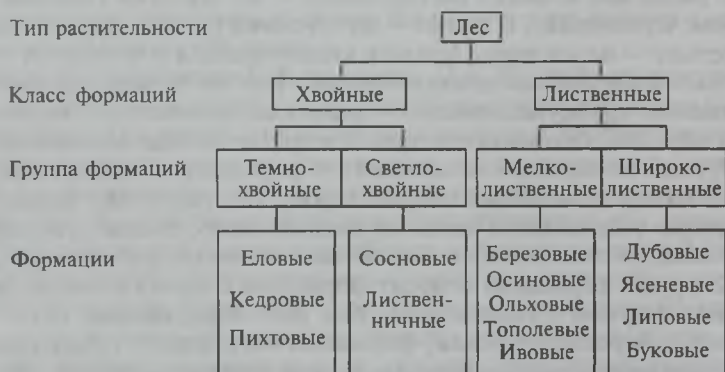


Рис. 1. Систематические единицы в лесной геоботанике

Область распространения пихты сибирской — северо-восток европейской части России, Западная Сибирь. К этой же группе относят сосну сибирскую кедровую, ареал которой во многом совпадает с ареалом пихты сибирской.

Светлохвойные формации сформированы сосной обыкновенной и видами лиственницы — сибирской, Сукачева и Гмелина (даурской). В европейской части страны распространены преимущественно сосновые леса, в Западной Сибири — сосновые и лиственничные, в Восточной Сибири — лиственничные.

Мелколиственные формации лесов характерны для всей лесной зоны. Образователи мелколиственных лесов — виды березы, тополь, осина, ольха черная.

Широколиственные леса образованы дубом черешчатым, липой мелколистной, кленом остролистным, вязами — гладким и голым, ясенем обыкновенным.

В растительном покрове хвойно-широколиственных (смешанных) лесов преобладают южнотаежные ельники и сосняки в сочетании с чистыми дубравами и смешанными лиственными породами из видов вяза, ясеня обыкновенного, липы сердцевидной. На западе зоны в образовании этой группы лесов участвуют более теплолюбивые лиственные породы: бук лесной, граб обыкновенный, дуб скальный, вяз граболистный, клен ложноплатановый.

Деревья второго яруса в лесных фитоценозах хвойно-широколиственных лесов представлены рябиной обыкновенной, видами черемухи, кленами — полевым и татарским, боярышниками, яблоней лесной, грушей обыкновенной, ивой козьей, ольхой серой. Деревья этого яруса встречаются только на опушках.

В лесных фитоценозах в третьем ярусе, как правило, возникает подлесок, сформированный из различных видов кустарников и подроста главных пород. В хвойных и хвойно-широколиственных лесах лесной зоны подлесок образован ивами серой, чернеющей, козьей, ушастой; рябиной, ольхой серой, березой кустарниковой, крушиной ломкой. В различных типах сосняков в подлеске произрастают можжевельник обыкновенный, ива ушастая, береза карликовая, рябина, раkitник, дрок красильный. По эдафическим рядам в хвойно-широколиственных и широколиственных лесах прослеживается ряд от кисличников к травяно-дубравным и травяно-болотным типам леса, в подлеске которых широко распространены розы коричная, собачья, колючейшая; виды спирей, рябинник, боярышник сибирский, черемуха; крушина ломкая, жостер слабительный, жимолости татарская и синяя; калина красная; бузина черная и красная; лещина обыкновенная, бересклет бородавчатый и европейский; смородины черная, обыкновенная, альпийская, дерен красный, липа сердцевидная, вишня степная, слива колючая.

Степная зона также имеет древесно-кустарниковую растительность, представленную степными кустарниковыми зарослями, прибрежными лесами, полевыми защитными полосами, садами и парками населенных мест, сырцовыми лесами и овражно-балочными типами древесной растительности.

По оценке П. А. Богданова (1974), в кустарниковой степи насчитывается до 25 видов кустарников, представителей девяти семейств сосновых и цветковых растений.

Древесно-кустарниковая растительность речных пойм интразональна. Своеобразие речных пойм связано как с условиями увлажнения, так и с многообразием типов почв.

Древесные и кустарниковые породы пойменных лесов по экологическим свойствам, морфологии существенно отличаются от пород коренных лесов природных зон. Первый ярус создают тополя черный, белый, лавролистный, душистый, темнолистный, корейский; древовидные ивы — ломкая, русская, белая; ольха черная. Во втором ярусе сосредоточены крупные и мелкие кустарники: боярышник, черемуха, рябина, шиповник коричный, виды смородины, бузина красная, жимолость татарская, чилига степная, вишня степная, ивы — русская, трехтычинковая, пурпурная, прутовидная, остролистная. Сомкнутость крон очень значительная (0,8 — 1,0). Травяной ярус выражен слабо или полностью отсутствует.

Травянистая растительность (растительность наземного яруса) формируется как зональный тип. В лесотундре на вечной мерзлоте и с высокой степенью заболачивания почвы широко распространены сфагновые болота, на которых основные компоненты — белые (сфагновые) мхи и лишайники (олений мох), из магнолиецветных — пушица, полярный мак, купальница, лютики, мытники.

В лесной зоне видовой состав травянистой растительности довольно богатый и кроме лишайников и мхов много видов осоки. Мятликовые представлены щучкой дернистой, белоусом, душистым колоском. Из бобовых обычны виды клевера, вики, чины.

От общей биологической массы лесного фитоценоза на долю травяного покрова приходится не более 1 % и за вегетационный сезон, например, в дубравах накапливается менее 10 % массы органического вещества, образуемого лесными фитоценозами. Тем не менее травяному покрову принадлежит важнейшая роль в общем круговороте веществ, так как травы, как правило, более высокозольные по сравнению с древесными видами. По данным В. С. Ипатова (1983), в 300-летней дубраве на долю травяного покрова приходится 1/3 азота и фосфора и около 2/3 калия, ежегодно поступающих в почву с растительными остатками. Этот факт подчеркивает важнейшую роль травяного покрова в общем биологическом круговороте лесных фитоценозов.

В сосновых лесах напочвенный покров более богат как по видовому составу, так и по образуемой за вегетационный сезон

биомассе, что связано с достаточно большим количеством света, проникающего к напочвенному покрову. С этим явлением связана и малая амплитуда температур в кроне и у поверхности почвы. Считается установленным факт, что в сосновом лесу древесный полог задерживает до 325 мм годовых осадков. Запас доступной влаги в сосняках закономерно снижается от весны к осени.

Нижний ярус соснового леса представлен хорошо развитым травяным покровом из лесных, луговых, опушечных и сорных видов. Это купырь лесной, виды вероники, герани, полевицы, полыней, тысячелистники, ястребинка зонтичная, тонконог стройный, пырей ползучий, чистотел майский, латук, подмаренники. Зеленые мхи представлены видами *Pleurozium schreberi* Mitt, *Dicranium polysetum* Mich, лишайники — родом *Cladonia*.

#### 4.5. Особенности растительного покрова и дендрофлоры природных зон России

Неравномерное распределение по земной поверхности тепла и влаги привело к возникновению зональности растительности и почв. Природные зоны — это крупные части географических поясов, закономерно и в определенном порядке расположенные на рельефе и сменяющиеся от экватора к полюсам.

В пределах России можно выделить семь природных зон: арктическая пустыня, тундра, лесотундра, тайга (лесная зона), лесостепь, степь и полупустыня (пустынно-степная). Эти зоны последовательно сменяют друг друга по направлению с севера на юг. Кроме широтной зональности в горных странах существует вертикальная зональность (поясность), проявление которой связано с высотой над уровнем моря и соответствующим ей изменением климатических, почвенных условий и растительного покрова. На территории России таких стран восемь: Северный Кавказ, Урал, Южно-Сибирская, Путорано-Анабарская, Байкальская, Южно-Дальневосточная, Якутско-Чукотская и Камчатско-Курильская.

В особых эдафических условиях, не свойственных данной природной зоне (например, влажность почвы), особый тип растительности может формироваться и на равнине. Так, по долинам рек леса заходят глубоко в тундру, в зону степи, пустыню. Такая растительность называется *интразональной*.

#### Зона арктических пустынь (ледяная)

Эта зона охватывает острова бассейна Северного Ледовитого океана и прилегающих арктических морей, на материке — север Таймыра. Зона характеризуется низкой теплообеспеченностью.



Приход тепла менее  $42 \text{ кДж/см}^2$  в год, количество осадков до 250 мм, многолетняя мерзлота. Испаряемость ниже количества выпадающих осадков. Средняя температура июля до  $+5^\circ\text{C}$ . В этой зоне растительность скудная, покрытие почвы растительностью не превышает 60—65 %. Продуктивность не более 5 ц/га в год. Доминируют мхи, лишайники. Очень мало видов цветковых растений. Древесные формы представлены стелющимися кустарничками (полярная и арктическая ивы, дриада) и очень низкими кустарниками (береза карликовая), встречающимися только на юге зоны.

## Зона тундры

Приход тепла в зоне до  $80 \text{ кДж/см}^2$  в год, баланс влаги положительный, так как осадки превышают испаряемость: их выпадает 200—300 мм, а испаряется до 50 мм. Средняя температура июля  $+6\dots+10^\circ\text{C}$ . Зона охватывает ряд арктических островов и материковое побережье Ледовитого океана. В целом климат холодный, на большей части зоны распространена многолетняя мерзлота. Снежный покров держится до 9 месяцев в году. Почвы глеево-торфянистые, маломощные, оттаивают до 60—70 см. В зоне отсутствуют деревья, кустарниковая флора представлена ивами филиколистной, черничной, березами карликовой и Миддендорфа и низкорослыми кустарничками (ивы полярная, ползучая, арктическая; водяника, голубика, черника, брусника, андромеда, дриада).

Всего в зоне около 40 видов кустарничков и до 20 видов кустарников. Много мхов, лишайников, есть виды цветковых — пушица, лютики, маки, мытники. Продуктивность растительности 5—20 ц/га в год. В тундре сформировались четыре четко различимых типа растительности: лишайниковый, моховый, травянистый, кустарничковый.

## Зона лесотундры

Для зоны характерно чередование безлесных и лесных участков. Зона простирается полосой в 20—200 км к югу от зоны тундры, от Кольского полуострова на западе до р. Колымы на востоке и расположена севернее Полярного круга. Рельеф западной части зоны равнинный, восточной — гористый. На всей территории многолетняя мерзлота. Увлажнение избыточное (осадков выпадает около 400 мм, испаряется меньше). Приход тепла  $80—100 \text{ кДж/см}^2$  в год. Почва оттаивает до 1 м. Средняя температура января от  $-25$  до  $-50^\circ\text{C}$ , июля  $+8\dots+15^\circ\text{C}$ . Безморозный период 75—90 дней. Почвы торфянисто-глеевые, торфянисто-подзолистые глеевые.

Деревья растут в той ее части, где средняя температура июля не менее  $+11^{\circ}\text{C}$ . В зоне много сфагновых болот с торфяниками, местами значительной мощности. Северная часть зоны с типично тундровыми ландшафтами, южная — лесотундра, низкорослая редкостойная тайга из лиственниц Гмелина, сибирской, ели сибирской, осины.

В европейской части зоны сформировалась кустарниково-моховая растительность. Значительные площади заняты кочкарными болотами с еловым и березовым редколесьем и бугристыми болотами с елово-березовым редколесьем.

В восточной части зоны преобладают кустарниково-моховая растительность, кочкарные болота с редколесьем из лиственницы и кочкарные тундры с зарослями кедрового стланика, кустарниковых берез и ольховника. Много кочкарных болот с зарослями кедрового стланика, кустарниковых берез и ольховника кустарникового. В зоне свыше 90 видов кустарничков и низкорослых кустарников (виды ивы, березы, можжевельник сибирский). Продуктивность растительности 5—25 ц/га в год.

### **Зона тайги (лесная зона)**

Зона занимает обширную территорию северной части России с преобладанием в растительном покрове хвойных лесов и сфагновых болот. Она простирается широкой полосой от западной границы России с Финляндией до Верхоянского хребта в Восточной Сибири. На севере граничит с лесотундрой, на юге — со смешанными лесами и лесостепью, а в Сибири — с горной тайгой Саян и Забайкалья. Зона тайги характеризуется значительной пестротой природных условий. Запад зоны по осадкам и температуре наиболее благоприятен для древесных пород; сибирская (восточная) часть очень сурова. Безморозный период составляет 75—90 сут, на юге — до 100—120 сут. Количество тепла 100—150 кДж/см<sup>2</sup> в год. Средняя температура июля  $+15...+20^{\circ}\text{C}$ , января  $-4...-20^{\circ}\text{C}$ , что обуславливает большие различия в продуктивности лесов. Годовой баланс влаги, за исключением Якутии, положительный, что и приводит в большей части зоны к заболачиванию. Почвы подзолистые, в понижениях — подзолисто-глеевые, лугово-болотные и торфянистые. В Восточной Сибири сохраняется многолетняя мерзлота. Почва оттаивает до 1—1,5 м.

В тайге выделяют лесные формации трех групп: темнохвойные (ели: европейская, сибирская и финская; пихта сибирская, сосна кедровая сибирская); светлохвойные (сосна обыкновенная и лапландская, лиственницы сибирская, Чекановского и Гмелина) и мелколиственные (осина, березы повислая и пушистая, ольха черная).

Видовой состав главнейших лесообразователей дал основание выделить в зоне 4 лесных округа.

1. Округ хвойно-мелколиственных лесов европейского типа, расположенный в западной части зоны. Главнейшие лесообразователи: ель европейская, сосна обыкновенная, березы повислая и пушистая, осина.

2. Округ лесов европейского типа с участием сибирских хвойных пород. С запада леса примыкают к лесам предыдущего округа, на востоке идут до Уральского хребта. В образовании лесов принимают участие ель сибирская, пихта сибирская, сосна кедровая сибирская, сосна обыкновенная, лиственница сибирская, березы повислая и пушистая, осина.

3. Округ западносибирских хвойных лесов. Начинается на западе от Урала, заканчивается на востоке по р. Енисей. Леса образуют те же древесные породы, что и в предыдущем округе, но преобладают лиственница сибирская, пихта сибирская и сосна сибирская кедровая, по пойме Енисея — лиственница Чекановского.

4. Округ восточносибирских хвойных лесов: от Енисея до восточной границы тайги. В этой части зоны уменьшается доля участия в лесообразовании ели, пихты, сосны кедровой сибирской и увеличивается доля видов лиственницы — вначале сибирской и Чекановского, затем на самом востоке — лиственницы Гмелина. В юго-восточной части округа в образовании лесов принимают участие ель аянская, пихты белокорая и цельнолистная, липа амурская, дальневосточные виды берез, сосна кедровая корейская.

С севера на юг зону тайги делят на три подзоны: северную, среднюю и южную.

Северная тайга примыкает к лесотундре, а на юг простирается до 64° с. ш. на Русской равнине и до 60° с. ш. — на Среднесибирском плоскогорье. В подзоне холодное лето, бедные глеево-подзолистые почвы, низкопроизводительные редкостойные леса с многочисленными сфагновыми болотами.

В средней тайге лето теплее, с более длинным вегетационным периодом, поэтому леса более производительные.

Южная тайга с умеренно теплым климатом, более плодородными почвами дерново-подзолистого типа и высшей производительностью лесов. В этой части тайги широко распространены вторичные леса — березняки и осинники, возникшие на массивах вырубки коренных пород и пожаров.

В европейской части подзоны южной тайги встречаются представители широколиственных лесных формаций из дуба черешчатого, липы мелколистной, клена остролистного, вяза — гладкого и голого, ясеня обыкновенного, а из кустарников — лещины обыкновенной, жимолости обыкновенной, бересклета бородав-

чатого, по поймам рек — виды прибрежных ив (корзиночная, трехтычинковая, шелюга).

В напойменных пространствах кустарниковые заросли образованы ивой чернеющей, козьей, серой, пятитычинковой, ольхой серой и кустарниковой, можжевельником обыкновенным. Появляются они обычно после вырубки леса или вследствие зарастания лугов, пашен и представляют собой временный тип растительности, который сменяется лесом.

В зоне много болот, занимающих по площади второе место. Доминируют сфагновые верховые или болота атмосферного питания. Из-за бедности питательными веществами на болотах могут расти только сосна обыкновенная, береза пушистая очень плохого роста (низкого бонитета), ива ушастая, береза карликовая, багульник болотный, голубика, клюква, водяника.

На так называемых низовых болотах, возникших по долинам рек, ручьев, водоемов, растут ивы, ольха черная.

В лесных, кустарниковых и болотных ассоциациях таежной зоны, в различных ее округах встречается от 90 до 109 видов древесных растений, из которых 25 — 30 относятся к деревьям, 35 — 50 — к кустарникам, 15 — 30 — к кустарничкам, 5 — 12 — к полукустарникам.

## **Зона смешанных (хвойно-широколиственных) лесов Русской равнины**

Зона начинается от западной границы России, на севере граничит с тайгой, на юге — с лесостепью, на востоке граница идет до Урала. В Сибири зона смешанных лесов отсутствует. Она не образует сплошной полосы, подобно тайге, а занимает отдельные районы. Отличается мягким климатом, положительным балансом влаги, способствующим заболачиванию почв, моренным рельефом с множеством холмов, гряд, замкнутых котловин, озер. Осадков выпадает 650 — 720 мм с уменьшением на востоке зоны до 450 мм. Сумма активных температур порядка 2 250 — 2 600 °С. Четко выражено сочетание южно-таежных ельников и сосняков с чистыми дубравами. В зоне широко распространены смешанные леса, состоящие из ели европейской, дуба черешчатого, липы мелколистной, вязов гладкого и шершавого, ясеня обыкновенного. На западе зоны в образовании лесов принимают участие более теплолюбивые широколиственные породы: дуб скальный, бук лесной, вяз граболистный, клен ложноплатановый, граб обыкновенный. На песчаных почвах и супесях растут сосновые боры и субори (сложные сосняки с дубом и другими широколиственными породами). Много черноольховых лесов на почвах с проточным увлажнением.

Дендрофлора зоны более разнообразна по видовому составу, чем тайга. Число видов древесных растений достигает 150 преимущественно за счет деревьев (49 видов) и кустарников (66 видов). Продуктивность растительности 90—150 ц/га в год и более.

### **Зона лесостепи**

Зона расположена на границе лесной и степной зон. Характерна для центральной части материка. Простирается непрерывной полосой от западной границы России до Алтая. Для нее характерно чередование лесных и степных растительных формаций. Типично некоторое превышение испаряемости над количеством выпадающих осадков; теплообеспеченность 150—170 кДж/см<sup>2</sup> в год. Средняя температура июля +18...+25 °С, января -4...-25 °С. Количество осадков 350—500 мм. Растительность представлена луговыми фитоценозами, широколиственными, хвойно-широколиственными лесами, кустарниками.

В западной части лесостепной зоны леса образуют широколиственные древесные породы (дуб, липа, клены, вяз, ясень, граб), в восточной — мелколиственные (береза, осина). На песчаных почвах растет сосна обыкновенная. Лесных массивов больше в северной части зоны, на юге они приурочены к долинам рек и образуют пойменные леса, играющие водоохранную и противозерозионную роль, одновременно способствуя смягчению климата. Продуктивность растительности 100—150 ц/га в год.

### **Степная зона**

Занимает широкую полосу от западной границы России до предгорий Алтая, восточнее которого распадается на отдельные острова, окруженные горами. Почвенный покров представлен различными типами черноземов и каштановых почв. Климат степной зоны континентальный, сухой; испарение превышает количество выпадающих осадков (300—400 мм). Средняя температура июля +21...+23 °С. Сумма активных температур 2 200—2 700 °С. Суровость зимы и засушливость климата усиливаются с запада на восток. Снежный покров невысок (20—30 см). Минимальная температура в январе — феврале достигает -35...-40 °С. Летом часты суховеи с относительной влажностью воздуха менее 30 %. Теплообеспеченность 180—200 кДж/см<sup>2</sup> в год. В районах степи часты кустарниковые заросли. Это особый тип растительности, приуроченный к западинам и склонам оврагов и представленный видами караганы, ракитника, спиреи, боярышника, шиповника, вишни кустарниковой, терном, миндалем низким,

дроком, можжевельником казацким. Леса в зоне интразональны и встречаются лишь по долинам рек, болот и на водоразделах. Лесообразующие породы пойменных лесов — тополя белый, черный, осина, ивы белая и ломкая, липа сердцевидная, дуб черешчатый, береза повислая, вяз гладкий, ольха черная.

### **Зона полупустыни**

Расположена южнее степной зоны и простирается на крайнем юге России в виде полосы от Ергеней до границы с Казахстаном.

Климат резко континентальный с жарким крайне сухим летом и морозной малоснежной зимой. Осадки в виде ливней. Годовой баланс влаги резко отрицательный. Почвы засоленные, много песчаных почв. Растительный покров несомкнутый. Господствуют кустарники-галофиты (виды полыни, астрагала, иссопа, кохии). Обычны заросли тамарикса, эфедры, джужгуна, солянки. Древесная растительность приурочена к поймам рек (тополя: белый, черный, сереющий, дрожащий; ивы: белая и ломкая; березы: пушистая и повислая, ильмы, клен татарский, черемуха обыкновенная). У коренных берегов, на мочажинах встречается ольха черная.

### **Зона муссонных хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Дальнего Востока**

В зону входят Среднее, частично Нижнее Приамурье, а также Южное Приморье.

Хвойно-широколиственными лесами заняты широкие речные долины, озерные террасы и низкие предгорья Сихотэ-Алиня, Буреинского и других менее крупных хребтов.

Это зона с муссонным климатом, теплым влажным летом и довольно суровой зимой. Осадки обильны (до 1 100 мм в год) и продолжительны, почвы плодородны. Сумма активных температур (более +10 °С) 2 300—2 800 °С. Все это способствовало развитию многоярусных хвойно-широколиственных лесов с большим разнообразием видов деревьев, кустарников, полукустарников и лиан (свыше 280 видов).

Темнохвойные породы в зоне представлены пихтой белокорой и цельнолистной, елью аянской, кедровой сосной корейской; светлохвойные — лиственницами Гмелина, приморской и ольгинской; мелколиственные — березами даурской, ребристой и маньчжурской; широколиственные — дубом монгольским, кленом мелколистным, липой амурской, ясенем маньчжурским, орехом маньчжурским, бархатом амурским. Богатый видовой состав кус-

тарников подлеска и опушек состоит из лещины, бересклета, рододендрона, леспедецы, элеутерококка и др.; лиан (актинидии коломикта и острая, лимонник китайский, виноград амурский). В общей сложности этих видов свыше 20, что значительно больше, чем в любом другом регионе России.

Чистые широколиственные леса преимущественно образованы дубом монгольским.

В зоне сохранились виды неогена кайнозойской эры, ставшие эндемиками (бархат амурский и сахалинский, тисс остроконечный, микробиота, орех маньчжурский, элеутерококк колючий и др.).

## Горные страны (ландшафты) России

**Кавказ** представляет собой систему высоких горных хребтов с четко выраженной вертикальной зональностью. От Прикубанской низменности к высокогорьям Кавказа четко прослеживается смена высотных поясов растительности: степь — дубовая лесостепь — широколиственные леса (вначале из дуба, выше — буковые) — темнохвойные леса из пихты и ели кавказской — субальпийские леса с березовым криволесьем и зарослями рододендрона — альпийский пояс.

Из хвойных, кроме пихты и ели, растут сосны Коха и эльдарская; из лиственных пород — дубы черешчатый и скальный, бук восточный, виды клена, липы, ильмов. Мелколиственные представлены осинкой и березой. Широко распространены арчовники — заросли из видов можжевельника — высокого и колючего.

**Урал** — система невысоких старых гор, протянувшихся узкой полосой между Европой и Азией по меридиану от берегов Карского моря до полупустынь Казахстана. Доминируют здесь горно-таежные леса из ели, пихты, лиственницы сибирской, сосен обыкновенной и кедровой сибирской. Пояс лесов заканчивается горной тундрой. На юге Урала распространены хвойно-широколиственные леса с сосной обыкновенной, елью, пихтой, дубом черешчатым, липой мелколистной и сибирской, вязом гладким, кленом остролиственным.

**Южно-Сибирская горная страна** включает Алтай и Саяны. На юго-западе Алтая и в межгорных котловинах простирается степь. С предгорий и по нижним склонам гор, по северной стороне располагается березово-сосново-лиственничная лесостепь, с подъемом в горы сменяющаяся поясом тайги. На хорошо увлажненных склонах доминирует темнохвойная тайга из пихты, ели, сосны кедровой сибирской. Во внутренних районах и на востоке этой горной страны с более сухим и континентальным климатом распространена светлохвойная тайга из лиственницы сибирской. Безлесные вершины заняты гольцами. Кустарниковые заросли и горные тундры чередуются с голыми склонами. В западной части

Алтая встречаются субальпийские и альпийские дуга, на востоке сменяющиеся тундрами.

**Байкальская горная страна** начинается от западных берегов Байкала и заканчивается Средним Приамурьем. Климат резко континентальный с суровой малоснежной зимой и жарким летом. На отдельных участках страны отмечается консервация вечной мерзлоты из-за глубокого зимнего промерзания почвы.

Горная тайга представлена светлохвойными породами из лиственниц Гмелина, сибирской, Чекановского. Распространены разреженные боры из сосны обыкновенной. Среди лиственничной тайги значительные площади заняты гольцами. На юге забайкальская тайга изреживается и уступает место степям. На вершинах гор расположена горная тундра и кустарниковые заросли с участием кедрового стланика.

**Путорано-Анабарская горная страна** занимает северо-запад Среднесибирского плоскогорья. В глубоких речных долинах здесь растут леса из ели сибирской и лиственницы Гмелина, на остальной части плоскогорья — низкорослые редкостойные леса из лиственницы Гмелина, сменяющиеся с подъемом в горы тундрой, а выше — арктической пустыней, почти лишенной растительности. Район вечной мерзлоты на большей части страны.

**Якутско-Чукотская горная страна** — система горных хребтов, плоскогорий и нагорий от рек Лены и Алдана на западе до Охотского моря на востоке.

Это самый суровый климатический район Северного полушария с продолжительной холодной малоснежной зимой и абсолютным температурным минимумом: до  $-70...-73^{\circ}\text{C}$ . По всей территории вечная мерзлота. Лесообразующая порода — низкорослая редкостойная лиственница Гмелина. На юго-востоке страны зима более снежная в гольцовом, подгольцовом поясах, кроме лиственничного редколесья, распространены заросли кедрового стланика.

**Южно-Дальневосточная горная страна** включает Среднее Приамурье, Южное Приморье и остров Сахалин. Климат муссонный, влажный из-за близости океана, зима многоснежная, мягкая. В северной части страны таежные леса состоят из елей аянской и сибирской, пихты белокорой, лиственницы Гмелина, а на Сахалине — также из ели Глена, пихт сахалинской и Майра. Выше расположены пояса горно-пихтово-березовых лесов, каменно-березняков, зарослей кедрового стланика и безлесных гольцов. В южной части Среднего Приамурья и Южного Приморья четко выражен тип высотной поясности хвойно-широколиственных лесов, насчитывающих в своем составе свыше 200 видов деревьев и кустарников: ель аянская, пихта белокорая, лиственница Гмелина, сосна обыкновенная, осина, многочисленные виды берез и широколиственные древесные породы зоны муссонных смешанных лесов Дальнего Востока: дуб монгольский, липа амурская,



бархат амурский, орех маньчжурский и др. Для Сахалина весьма характерны густые заросли сазы (курильского бамбука), а по долинам рек распространены влажные высокотравные луга.

**Камчатско-Курильская горная страна** охватывает полуостров Камчатку и острова Курильской гряды. Климат зоны морской, влажный, с холодным летом и мягкой многоснежной зимой. На Камчатке средняя температура июля  $+10...+12^{\circ}\text{C}$ , а января  $-10^{\circ}\text{C}$ . Тундра занимает на Камчатке видное место и заходит даже до  $60^{\circ}$  с. ш. Много сфагновых болот. На морском побережье обширные заросли водяники (шикши). Склоны сопок покрыты редкостойной искривленной березой каменной и значительными участками кедрового стланика и ольховника камчатского. Много сырых горных лугов.

Северная и средняя части Курил покрыты криволесьем из кедрового стланика, рябины смешанной, ольховников камчатского и Максимовича. Южные Курилы отличаются сравнительно мягким климатом и богатой лесной флорой смешанных лесов с участием пихты сахалинской, ели Глена, лиственницы камчатской, дубов — зубчатого и курчавого, ореха айлантолистного, бархата сахалинского, диморфанта, элеутерококка колючего.

Многие виды из флоры Дальнего Востока эндемики и занесены в Красную книгу России (тисс дальневосточный, диморфант, орех айлантолистный, магнолия белоспинная, береза Максимовича, дуб курчавый и др.).

Обзор растительности (арборифлоры) по природным зонам России показывает большое количество видов древесных и кустарниковых форм и значительное их разнообразие по зонам страны.

Всего на территории России произрастают древесные растения более 2,5 тыс. видов, относящихся к 75 семействам Голосеменных и Покрытосеменных. Из них около 20 % видов — деревья, 35 % — кустарники, 30 % — полукустарники, 11 % — кустарнички и около 2 % — лианы. Из магнолиецветных наиболее богаты видами семейства Розанные, Ивовые, Березовые, Буковые, Жимолостные; из сосновых — Сосновые, Кипарисовые.

В связи с преобладанием в дендрофлоре России кустарников и полукустарников над деревьями флору России можно характеризовать как один из вариантов дендрофлор умеренной климатической зоны земного шара в противоположность дендрофлоре субтропиков и тропиков, где преобладает древесная форма.

Относительное обилие кустарниковой, полукустарниковой и кустарничковой биоморф в дендрофлоре России свидетельствует о ее приспособленности к суровым климатическим условиям: к короткому, холодному периоду вегетации и к длительной жизни под снежным покровом, к суровым зимним холодам, к существованию при сравнительно низкой освещенности под пологом деревьев, к жаркому и сухому летнему периоду.

В лесах России произрастает около 100 видов крупных деревьев — важнейших лесообразователей: по 7 видов ели, пихты и лиственницы, 6 видов сосны, 8 видов тополя, 9 видов березы, 6 видов дуба, 10 видов клена и т.д.

Флористически доминируют магнолиецветные растения, а в растительном покрове — сосновые, образующие гигантские площади хвойных лесов. Все лесообразователи хвойных лесов принадлежат к одному семейству Сосновые (лиственница, сосна, ель, пихта), распространенных от западных границ России до Дальнего Востока. Основные лесообразователи лиственных лесов — виды дуба, березы, тополей, бука и др.

Подробно дендрофлора России по жизненным формам, видовому составу, группам роста, географическому расположению охарактеризована в книге С. Я. Соколова и О. А. Связевой «География древесных растений СССР» (1965). В ней приводится дендрофлористическое районирование территории страны с выделением дендрофлористических районов, по каждому из которых дается полный перечень дендрофлоры всех жизненных форм.

### Контрольные вопросы

1. Понятие о виде и его диагноз.
2. Понятие об ареале, типы ареалов. Охарактеризуйте виды эндемичные, реликтовые, викарные.
3. Назовите внутривидовые систематические единицы в дендрологии.
4. Какие внутривидовые единицы древесных растений относят к экотипу, эдафотипу, климатипу, биотипу?
5. Что понимается под популяцией растений? Почему популяция считается эволюционирующей единицей растений?
6. Каково практическое значение выделения внутривидовых таксонов у древесных растений? Что такое сорт у древесных растений?
7. Что означают термины: интродукция, акклиматизация, натурализация? Каково значение интродукции в лесном и лесопарковом хозяйстве?
8. Что вкладывается в понятие фитоценоз? Назовите характерные особенности фитоценозов леса.
9. Что понимают под растительной ассоциацией? Какие растения называют эдификаторами ассоциаций и индикаторами эдафических условий?
10. Что вкладывается в понятия «лесная ассоциация», «тип леса» и «тип лесорастительных условий»? Какое имеет значение выделение таксономических единиц для практики лесного хозяйства?
11. Объясните термин биогеоценоз. Каковы его компоненты? Почему в лесоведении тип леса рассматривают как тип лесного биогеоценоза?

12. Какие таксономические единицы лесной геоботаники относят к группе лесных ассоциаций (типов леса), лесной формации, группе лесных формаций, классу формаций, типу растительности?

13. Назовите причины возникновения горизонтальной (широтной) и вертикальной зональности растительности. Какую растительность называют интразональной?

14. Назовите природные зоны и горные страны России.

15. Каковы географическое положение, особенности рельефа, климата, почв, растительности и дендрофлоры природных зон России?

16. Каковы характерные особенности проявления высотной поясности в дендрофлоре горных стран России?

17. В чем состоит специфика естественной дендрофлоры России и какое количество видов по группам древесных растений?

18. Объясните суть оценочной шкалы обилия видов по Друде.

## СИСТЕМАТИКА И ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛА СОСНОВЫЕ (ГОЛОСЕМЕННЫЕ)

---

### 5.1. Общая характеристика отдела Сосновые (Голосеменные) (*Pinophyta*, *Gymnospermae*)

Древесные растения представлены многими видами как в отделе Сосновые, так и в отделе Магнолиецветные.

Классификацией древесных растений и установлением степени родства различных систематических групп занимается отдел дендрологии — *филогенетическая систематика*. В отдел Сосновые (Голосеменные) входят только древесные растения. Большая часть порядков и многие семейства отдела Магнолиецветные (Покрытосеменные) содержат древесные и травянистые формы, а некоторые порядки их состоят только из древесных растений, например Магнолиевые, Сумахоцветные, Букоцветные, Ильмоцветные, Ивоцветные. Это свидетельствует о том, что в эволюции семенных растений древесные формы занимают видное место. Установлено, что видообразование более интенсивно идет у травянистых растений, видов травянистых значительно больше, чем видов древесных, однако в образовании биогеоценозов большую роль играют древесные растения.

В эволюционном отношении считается, что древесная форма — более примитивный тип растительных организмов. Среди Магнолиецветных есть много семейств, включающих как древесные, так и травянистые жизненные формы, что свидетельствует о продолжающейся эволюции в этих систематических группах.

Как известно, основная задача систематики растений в современной флоре — изучение и описание всех существующих и вымерших растений, установление родственных взаимоотношений и связей (филогенетических) между отдельными группами растений. В задачу систематики входит также выяснение эволюции (исторического развития) растительного мира и процессов видообразования. Систематики проводят инвентаризацию (опись) растительных ресурсов региона, страны, континента.

На основе всестороннего сравнительного изучения растений, установления между ними родственных связей систематика распределяет растения по группам и располагает их в соподчиненные систематические таксоны.

Согласно «Международному кодексу ботанической номенклатуры» (1980), в порядке уменьшения соподчиненных рангов эти таксоны таковы: отдел (divisio) — подотдел (subdivisio) — класс (classis) — подкласс (subclassis) — порядок (ordo) — подпорядок (subordo) — семейство (familia) — подсемейство (subfamilia) — колена, или триба (tribus) — подколена (subtribus) — род (genus) — подрод (subgenus) — секция (sectio) — подсекция (subsectio) — видовой ряд (series) — подряд (subseries) — вид (species) — внутривидовые формы (см. 4.2). Кроме этих основных таксонов в систематике используют дополнительные таксоны. Академик А. Л. Тахтаджян (1987) в свою филогенетическую систему Магнолиецветных ввел дополнительный таксон — надпорядок, более крупную систематическую единицу, объединяющую сходные порядки. За этой систематической единицей идут подклассы и классы.

Сосновые — эволюционные предшественники Магнолиецветных и ведут свое начало с каменноугольного периода мезозоя от одной из боковых разнospоровых ветвей — семенных папоротников.

Современная флора Сосновых представлена четырьмя классами из шести существовавших на Земле (Саговники, Гнетовые, Гинкговые и Хвойные). Семенные папоротники и беннетиты вымерли еще в нижнем мелу мезозоя. Это древесные растения играли большую роль в образовании и развитии древесной растительности. Гинкговые и Саговники — классы реликтовые и по существу вымирающие. Класс Гнетовые представлен только тропическими видами на сравнительно узком пространстве Земли, а вот хвойные завоевали обширные территории, имеют много родов и видов, в том числе важнейших образователей лесов земного шара.

В отделе Сосновые насчитывают около 800 видов, из которых на долю хвойных приходится свыше 560.

У Сосновых основная жизненная форма — дерево 40—50 м высоты, в отдельных случаях (секвойя вечнозеленая, метасеквойя) — до 100 м и более, реже — кустарники (виды можжевельника, эфедры), стланцы (сосна кедровая стланиковая), еще реже эпифиты (некоторые виды саговников) и древесные лианы (ряд видов гнетовых).

Основной тип листа — игловидная хвоя (виды сосны, ели, пихты, лиственницы, кедр и др.); листья могут быть в виде мелких чешуй (кипарис, кипарисовик, эфедра и др.) или довольно крупными — до 6—8 м длиной, как у вельвичии удивительной. Они могут быть цельными, лопастными, перистораздельными.

Современные виды Сосновых — одно-, дву- или многодомные растения, всегда раздельнополюе. Их микростробилы (мужские генеративные побеги) могут быть очень мелкими, как у лиственницы (около 1 см длины), или крупными — 25—30 см, как у

араукарии. Еще большему варьированию по размерам подвержены мегастробилы (женские генеративные побеги — шишки): от 0,5 см у сосны обыкновенной до 1 м у видов саговника. Для большинства групп отдела Сосновые характерно небольшое и часто исключительно постоянное число хромосом в клетках. В этом отношении наибольшим постоянством характеризуются южные Сосновые — Саговниковые, Гинкговые с числом хромосом  $n = 11, 12$  и только представители семейства Подокарповые из класса Хвойные более вариабельны, где  $n = 9—13, 15, 17—19$ , что свидетельствует о молодости семейства, таксономической дифференциации его и находит отражение в морфологии, анатомии органов, в том числе и в особенностях строения оболочки микроспор.

Семязачатки (семяпочки) Сосновых возникают на семенных чешуях мегастробиллов или на концах стеблей. Семена не имеют плодовых оболочек, они голые и содержатся в шишках или шишкоягодах (можжевельник, тисс, гинкго).

В семени путем многократного митотического деления одной из сохранившихся мегаспор образуется гаплоидная питательная ткань — эндосперм. В центре семени, в окружении эндосперма после полового процесса формируется зародыш, имеющий корень, стебель и семядольные листья. При прорастании семени подсемядольное колено зародыша вытягивается и выносит на поверхность почвы от 2 до 18 (в зависимости от рода) семядолей, первоначально выполняющих фотосинтезирующие функции листьев до их развития из зародышевой почки. Семена многих видов имеют крыло (вырост семенной оболочки), увеличивающее парусность семени, что способствует интенсивному распространению их ветром. У части видов семена бескрылые и распространяются зоохорно.

В современной флоре Земли Сосновые играют выдающуюся роль. Многие из них являются лесообразующими породами Северного и Южного полушарий; это основные поставщики древесины для перерабатывающей промышленности на пиломатериалы, крепежный лес, для химической и целлюлозно-бумажной промышленности. Побочные продукты используют для получения бальзамов, мазей, лекарственных препаратов, приготовления витаминных средств.

## **5.2. Классы Саговниковые (Cycadopsida), Гинкговые (Ginkgoopsida) и Гнетовые (Gnetopsida)**

**Класс Саговниковые (Cycadopsida).** Класс включает один порядок Саговники и одно семейство Саговниковые, объединяющие около 130 видов тропических и субтропических вечнозеленых невысоких деревьев, иногда кустовидных или эпифитных

форм Юго-Восточной Азии, Средней Америки. Современные виды саговников — это остатки когда-то пышной саговниковой флоры мезозойской эры. Появились они в пермском периоде палеозоя. Они непосредственно связаны с семенными папоротниками, давшими начало двум линиям эволюции — микро- и мегафильной группам голосеменных растений.

Внешне они напоминают древовидные папоротники или пальмы. Для них характерно наличие стержневого корня, типичной эустелы стебля, камбиального кольца со вторичными камбиальными элементами коры. Однако, как и у папоротников, у саговников имеется сильно развитая крупноклеточная сердцевина, богатая крахмалом. Листья саговников крупные, перистораздельные, жесткие.

Один из типичных представителей саговников — *саговник поникающий* (*Sycas revoluta*). Это двудомное растение с коротким стволом, покрытым панцирем из бурых жестких остатков основной листьев.

Вследствие двудомности на одних деревьях образуются микростробилы, на других — мегастробилы, расположенные на верхушке ствола. Микростробилы состоят из стержня и многочисленных микроспорангиев. Мегастробил не имеет типичной формы, он листовидный, перистый и в его нижней части и по бокам развиваются две или несколько пар крупных мегаспорангиев, т.е. семязачатков.

Семязачаток двупокровный, так как состоит из двух интегументов (от лат. *integumentus* — покров). Под интегументом располагается основная часть семязачатка — *нуцеллус*, образованный паренхимными диплоидными клетками. На верхушке семязачатка в интегументах сохраняется небольшое отверстие — *пыльцевход* (микропиле). Канал пыльцевхода подходит к нуцеллусу, и в этом месте образуется небольшая полость, называемая *пыльцевой камерой*.

В нуцеллусе против пыльцевхода обособляется одна крупная археспориальная клетка. Она редукционно делится, образуя тетраду *мегаспор*; из четырех сохраняется только одна, остальные три дегенерируют. Таким образом, семязачаток является *мегаспорангием*, в котором возникают мегаспоры.

Мегаспора у саговниковых прорастает внутри мегаспорангия в женский гаметофит, который носит название *гаплоидного эндосперма*, возникшего путем многократного митотического деления единственной сохранившейся мегаспоры. Развитие эндосперма идет за счет дегенерации клеток нуцеллуса, от которого к концу формирования женского гаметофита сохраняется только периферический слой клеток. Из клеток эндосперма, ближайших к микропиле, возникают два (или более) архегония. Покрывающие их клетки растворяются, образуя *архегониальную камеру*, запол-

ненную сахаристой жидкостью. Канальцевые клетки архегония ослизняются, что способствует легкому проникновению сперматозоидов к яйцеклетке.

В микроспорангиях путем мейоза из диплоидных материнских клеток развиваются многочисленные гаплоидные микроспоры (пыльцевые клетки). Еще находясь в микроспорангии, зрелая одноядерная микроспора (пыльца) прорастает в мужской гаметофит, состоящий из одной вегетативной, более крупной овальной в очертании, и более мелкой веретенообразной клетки, называемой антеридиальной. Вегетативная клетка развивается в пыльцевую трубку, проникающую через микропиле семяпочки в нуцеллус, а затем к яйцеклетке. Антеридиальная предварительно делится на клетку-ножку и генеративную клетку, из которой формируются два спермия — мужские гаметы, проникающие с током цитоплазмы по пыльцевой трубке к яйцеклетке. После слияния одного из спермиев с яйцеклеткой образуется зигота, развивающаяся в зародыш семени. Зародыш оказывается со всех сторон окруженным эндоспермом. Покровы семязачатка превращаются в кожуру семени, а вся семяпочка — в семя.

Семена саговников крупные (от 3—4 до 8 см в длину), с сочным красным или оранжевого цвета покровом. Семена съедобны для многих видов животных (обезьян, медведей, диких свиней, грызунов). Среди классов Голосеменных саговники имеют самые примитивные по строению семена. Это выражается в формировании у них мощной дифференцированной семенной кожуры, обильного эндосперма, недоразвитости зародыша в морфологически и физиологически зрелом семени.

Из середины ствола, коры и эндосперма семян добывают крахмал — саго. Саговники декоративны и ценятся в озеленении.

**Класс Гинкговые (Ginkgoopsida).** Класс монотипен и представлен семейством Гинкговые с единственным видом — гинкго двулопастный (*Ginkgo biloba*). Этот вид резко отличается от остальных голосеменных. Время возникновения рода относится к триасу мезозоя. Естественный очаг современного произрастания гинкго находится на небольшой территории в Восточном Китае, где гинкго встречается вместе с хвойными и широколиственными породами.

За пределами своего естественного ареала гинкго двулопастный широко распространен в Японии, Корее, его можно встретить в ботанических садах и парках субтропиков и умеренной зоны Европы и Северной Америки. На территории России в открытом грунте растет в Краснодаре (в дендрарии).

Гинкго двулопастный — высокое (до 30 м) дерево с толстым (до 1,5 м в диаметре) стволом и раскидистой кроной. Кора серая, шероховатая, у старых деревьев с продольными трещинами (рис. 2). Основная масса ствола образована древесиной. Сердцевина раз-





Рис. 2. Гинкго (*Ginkgo biloba*):

*A* — укороченный побег с микростробилами; *B* — микроспорофиллы с микро-  
 спорангиями; *C* — укороченный побег с мегастробилами; *D* — продольный разрез семянки  
 (одна семяпочка недоразвита); *E* — зрелое семя  
 (одна семяпочка недоразвита); *F* — верхняя часть семянки в разрезе: 1 — ин-  
 тегумент, 2 — нуцеллус, 3 — пыльцевая камера, 4 — эндосперм (гаметофит), 5 —  
 архегонии; 6 — сперматозоид

вита слабо, кора тонкая. У гинкго два типа побегов — удлиненные со спирально расположенными листьями и укороченные — с пучком из 5—7 листьев на вершине побега. Листовая пластинка с более или менее глубокой срединной лопастью.

Гинкго относится к числу немногих листопадных голосеменных. Перед опаданием листья расцветиваются в золотисто-желтый цвет. Растение двудомное. Стробилы образуются на укороченных побегах. Мегастробилы несут два семязачатка на длинной ножке. Микростробилы гинкго сержковидные и состоят из оси и спирально сидящих на ней микроспорофиллов с двумя, реже 3—4 висячими микроспорангиями. Из двух семязачатков, как правило,

развивается только один. После опыления и оплодотворения из семязачатка образуется семя, окруженное сочной оболочкой, сформированной из наружного слоя интегумента — саркотесты. Саркотеста зрелого семени окрашивается в красивый янтарно-желтый цвет.

Гинкго — весьма долговечное растение, возраст отдельных деревьев достигает 1 000 лет. Размножается семенами, черенками. Хорошо переносит городскую и промышленную среду.

**Класс Гнетовые (Gnetopsida).** Класс включает 3 семейства и свыше 70 видов. В семействе Гнетовые около 30 видов, в семействе Эфедровые — более 40 и один-единственный вид в семействе Вельвичиевые.

Виды, входящие в эти семейства, довольно резко отличаются друг от друга на родовом уровне. Большинство гнетовых — это крупные деревья, лианы лазающие, цепляющиеся, вьющиеся. Вельвичия удивительная (*Welwitschia mirabilis*) вообще не похожа ни на одно из известных нам растений — это дерево-карлик со стволом, похожим на пень, более чем наполовину погруженным в почву, и двумя ремневидными кожистыми листьями, растущими на протяжении всей жизни индивидуума (до 2 000 лет и более).

Эфедры — в большинстве случаев низкие сильноразветвленные кустарники, внешне напоминающие хвоши.

## Семейство Гнетовые (Gnetaceae)

Семейство представлено тропическими видами, живущими во влажных лесах Азии, Малайзии, северной части Южной Америки. Для рода гнетум характерны черешковые листья с типичным сетчатым жилкованием, супротивно расположенные на стебле. По краям листьев гнетума гнемона иногда образуются выводковые почки (рис. 3).

Гнетуму присуща двудомность. Стробилы собраны в своеобразные колоски. Вокруг оси колоска кольцеобразно располагаются несколько рядов микростробилов, состоящих из одного микроспорофилла с двумя микроспорангиями.

Собрание мегастробилов также состоит из главной оси и сросшихся основаниями супротивных листьев, но междоузлия у них длиннее, чем у микростробилов. Мутовки мегастробилов в пазухах чешуй однорядные с 3—8 мегастробилами.

Мегастробил несет один семязачаток с двумя покровами. Внутренний покров вытягивается в характерную микропилярную трубку. Внешний покров при созревании семени становится мясистым и ярко окрашенным. Микроспоры, по-видимому, переносятся насекомыми на капельку жидкости, выделяемую микропилярной трубкой. Архегониев как таковых у гнетовых нет.



Рис. 3. Гнетум (*Gnetum* sp.):

А — побег с семенами; Б — мегастробилы; В — микростробилы; Г — мегастробил; Д — микростробил; Е — семяпочка в разрезе

Яйцеклетки возникают из свободных 1—3 ядер эндосперма и окружаются слоем цитоплазмы. После оплодотворения одной из яйцеклеток из зиготы начинает формироваться зародыш семени, состоящий из длинного гипокотила и двух семядолей.

Ярко-розовые семена гнетума распространяются птицами.

Виды гнетума — гнетум гнемон, гнетум широколистный — используются для получения волокна, идущего на изготовление ниток, веревок, снастей. Молодые листья, стробилы и зародыши употребляют в пищу. Гнетум ула (*G. ula*) — источник получения съедобного масла.

## Семейство Эфедровые (*Ephedraceae*)

Семейство включает один род эфедра, или хвойник. Виды эфедры представляют собой ксерофильные растения пустынь, полупустынь, степей, редколесий и горных стран. В большинстве случаев это низкие сильноветвистые кустарники, иногда приобретающие древовидный облик.

Стебли эфедр ребристые, зеленые, с рано опадающими мелкими чешуевидными листьями. Функцию фотосинтеза выполняют однолетние зеленые побеги (рис. 4).

Стробилы эфедр однополые, растения двудомные. Редко встречаются однодомные экземпляры.

Собрания микростробиллов сидят супротивно или мутовчато, по 3, реже по 4 в пазухах листьев на узлах мелких зеленых ветвей и часто дихазально ветвятся. Они образованы короткой осью, несущей от 2 до 8 супротивных пар чешуевидных кроющих листьев. Нижние 1—2 пары их стерильны, а в пазухах остальных сидит по одному микростробилу, окруженному покровом, несущему на верхушке от 2 до 8 микроспорангиев.

Мегастробилы располагаются по 2, реже больше на концах мелких зеленых веточек в пазухах кроющих чешуй.



Рис. 4. Эфедра (*Ephedra* sp.):

*А* — побег с микростробилами; *Б* — побег со зрелыми семенами; *В* — группа микростробил; *Г* — микростробил; *Д* — семечка в разрезе: 1 — бесплодные чешуевидные листья, 2 — нуцеллус, 3 — пыльцевая камера, 4 — интегумент, наверху вытянутый в микропиларную трубку, 5 — покров семечки; *Е* — мегастробил, окруженный бесплодными чешуями

Каждый мегастробил состоит из одного семязачатка, окруженного особым толстым и мясистым мешочкообразным покровом. Покров этот соответствует покрову микростробила, но срастание у него более полное. Внутренний интегумент семязачатка, как и у гнетовых, образует длинную микропиларную трубку. В семязачатке из мегаспоры формируется массивный женский гаметофит с двумя архогониями. Опыление ветром.

При созревании семени у эфедры двухколосковой (*Ephedra distachia*) верхние 4 чешуевидных кроющих листа мегастробила становятся сочными и приобретают красную, оранжевую или желтую окраску. Распространение семян зоохорное. Семена съедобные.

Виды эфедры: эфедра хвощовая, эфедра двухколосковая и другие — вошли в официальную медицину как важное сердечное и противоастматическое средство.

### 5.3. Класс Хвойные (Pinopsida), его систематика и важнейшие представители

Современная систематика делит класс Хвойные на два подкласса: вымершие Кордаиты и широко распространенный процветающий в настоящее время подкласс Хвойные, или Пиниды — Pinidae (рис. 5).

Подкласс Хвойные представлен видами, занимающими по своему значению второе место после цветковых растений. Они образуют огромные массивы лесов Северного и Южного полушарий Земли.

Хвойные — самая многочисленная и наиболее распространенная группа среди голосеменных. Они включают 7 семейств (см. рис. 5), 55 родов и не менее 560 видов. В России хвойные леса занимают около 75 % всей лесопокрытой площади страны (см. рис. П.1.1 — П.1.9<sup>1</sup>).

Геологическая история хвойных начинается с карбона (около 370 млн лет назад). В юрском периоде хвойные достигли наибольшего разнообразия форм. Современные хвойные — это остатки некогда многочисленной группы голосеменных.

Основные жизненные формы хвойных: деревья-гиганты, древовидные стланцы и кустарники. Преобладающая жизненная форма — древесная, лесного типа, первой величины.

Знаменитые американские виды — секвойя вечнозеленая (*Sequoia sempervirens*), мамонтово дерево (*Sequoiadendron giganteum*), таксодиум мексиканский (*Taxodium mucronatum*) — отличаются гигантскими размерами (высота до 100 м и более при диаметре ствола до 10—16 м). В то же время существуют крошечные хвойные — дакридиум рыхлолистный (*Dacrydium laxifolium*), паразитаксус опаленный (*Parasitaxus ustus*), едва достигающие высоты 1 м.

Ветвление у хвойных моноподиальное. Боковые ветви у многих (ель, араукария, сосна) располагаются мутовками, по числу которых (до 40 лет) можно определить их возраст. Когда повреждается верхушечный побег, одна из ветвей самой молодой мутовки принимает на себя функции главной оси.

У ряда хвойных кроме удлиненных побегов (ауксибластов) имеются еще укороченные побеги (брахибласты). У большинства хвойных холодных природных зон верхушка побега с почками защищена плотно сидящими чешуями, покрытыми защитным слоем смолы или плотным толстым волосяным покровом.

Листья игловидные (хвоя), линейные или чешуйчатые, жесткие или мягкие. На удлиненных побегах располагаются одиночно, на укороченных побегах — пучками. Большинство видов хвойных

<sup>1</sup> См. приложения.

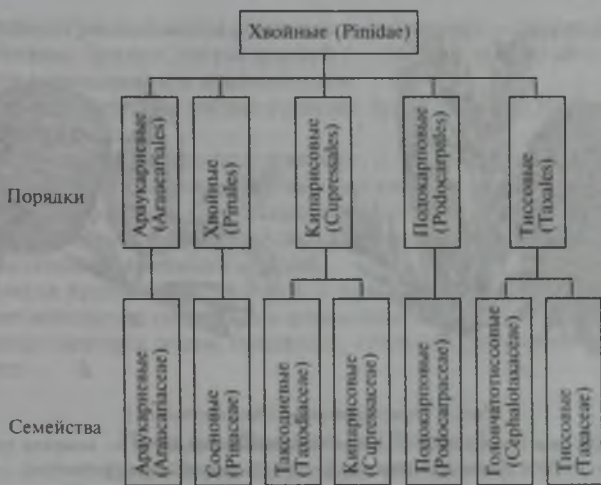


Рис. 5. Система порядков и семейств подклассов Хвойные

вечнозеленые, но есть и листопадные (лиственница — *Larix*), а также веткопадные (араукария, таксодиум, туя, метасеквойя).

Хвойные — одно- и двудомные, но всегда раздельнополые растения. Виды родов ели, пихты, лиственницы, сосны — диплоиды с  $2n = 24$ . Опыляются ветром; мужские гаметы — спермии (без жгутиков). Семена образуются в шишках или шишкоягодах, созревают в год опыления или только на второй-третий вегетационный сезон. Семена распространяются ветром (крылатые семена) или зоохорно (бескрылые). Всходы с 2—18 семядольными листьями.

### Семейство Араукариевые (Araucariaceae)

Араукариевые — обитатели Южного полушария, в связи с чем их называют «южные хвойные». В семействе два рода — араукария (*Araucaria*) и агатис (*Agatis*). Виды характеризуются широколиственностью, крупными шишками, смолистостью коры и древесины, крупносемянностью и повышенной требовательностью к теплу и влаге (рис. 6).

Древесина араукариевых состоит из очень длинных (до 10—12 мм) трахеид. Кольца прироста почти не выражены. Древесная паренхима очень скудная или совершенно отсутствует. В коре стебля в большом количестве встречаются смоляные каналы. Для



Рис. 6. Араукариевые (Araucariaceae):

А — араукария бразильская (*Araucaria brasiliensis*): слева — женская шишка, справа — побег с мужской шишкой; Б — агатис (*Agathis macrostrachys*): 1 — побег, 2 — женская шишка

араукариевых свойствен веткопад и рассыпание шишек при созревании.

**Род араукария** (*Araucaria*). Обычно араукарии — очень крупные деревья (высотой до 60—75 м), преимущественно двудомные, причем женские экземпляры более мощные. У зрелых деревьев кора толстая, смолистая, бороздчатая. Расположение ветвей на стволе мутовчатое. Крона высокоподнятая, часто зонтиковидная. Листья у видов араукарии от игловидных мелких до широколанцетных крупных.

Микростробилы араукарий очень крупные — до 20—25 см длиной и 4—5 см в диаметре. На микроспорофилле от 3 до 20 свободных микроспорангиев. Мегастробилы шаровидные, диаметром 7—20, иногда до 35 см (араукария Будвилла). Семенная чешуя у араукарий срастается с кроющей. На семенной чешуе одна семяпочка. Семя полностью погружено в ткань шишечной чешуи и опадает вместе с нею. Семена от 1,5 до 5 см длиной, продолговатые, съедобные.

Араукарии образуют леса в Бразилии, Чили, Аргентине, Австралии, Новой Гвинее.

Из видов араукарий наиболее распространены араукария чилийская, араукария Ханстайна, араукария Каннингема, араукария колонновидная и др.

**Род агатис** (*Agathis*). По сравнению с араукарией — это молодой род. Все представители рода — деревья с высотой ствола 70—80 м и диаметром до 2—3 м и более. Ствол колонновидный. Крона чаще начинается с середины ствола. Листья на вертикаль-

ных побегах расположены спирально, на боковых — двурядно, или супротивно. Зрелые листья длиной 5—18 см и шириной 1—6 см с почти параллельным жилкованием.

Особенно крупные листья у агатиса Брауна длиной до 15—18 см и шириной 6 см.

Микростробилы цилиндрические, 2—6 см длиной, с многочисленными микроспорофиллами, на каждом из которых по 3—15 микроспорангиев. Мегастробилы шаровидные, в диаметре 6—15 см. Семенные чешуи у агатисов редуцированы, семязачатки не срастаются с кроющей чешуей.

Семена крупные (1—1,5 см), с крылом по боковой стороне. Зрелые шишки по созреванию рассыпаются.

Растут агатисы очень медленно, спелости достигают в 150—200 лет.

## **Порядок Сосновые (Pinales).** **Семейство Сосновые (Pinaceae)**

Если араукариевые — хвойные Южного полушария, то Сосновые почти всегда ограничены Северным полушарием. Единственным видом, пересекающим экватор и заходящим в Южное полушарие, является сосна Меркуза (*Pinus merkusii*). В семействе 10—11 родов и не менее 250 видов (рис. 7). Самые крупные роды — пихта, лиственница, ель и сосна. Наибольшее видовое многообразие в роде сосна (около 100 видов).

Такие роды, как кедр, псевдотсуга, кетелеерия и катая, содержат по одному или несколько видов, ареалы которых крайне малы.

Сосновые — вечнозеленые, реже листопадные деревья (лиственница, лжелиственница), иногда стелющиеся кустарники.

Листья игловидные, чешуевидные, реже ланцетные, по размеру от крошечных (пихта белокорая, ель Глена) до очень длинных, достигающих 30 см (сосна канарская — *P. canariensis*) или даже 45 см (сосна болотная — *P. palustris*). Листья сохраняются на дереве от 2 до 10—12 лет.

У видов ели, тсуги, псевдотсуги, пихты все побеги одинаковые, а листья на них сидят спирально, поодиночке. У других родов (сосна, лиственница, кедр) кроме обычных, не ограниченных в росте побегов (ауксипластов), имеются короткие боковые побеги (брахибласты), на которых листья могут размещаться по одному или пучками, по 2—50 в каждом. Брахибласты возникают в пазухах чешуевидных листьев на удлиненных побегах и имеют сильно ограниченный рост в длину. Почki сосновых хорошо защищены плотно прилегающими друг к другу тонкими чешуйками, часто покрытыми смолой.



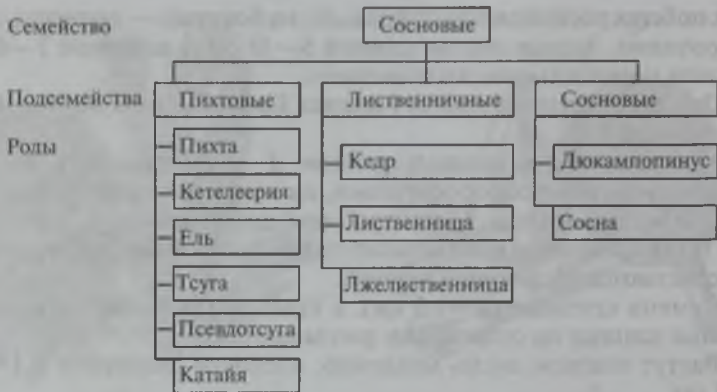


Рис. 7. Филогенетическая система семейства Сосновые (Pinaceae)

Микростробилы Сосновых одиночные, реже собраны в группы и состоят из спирально расположенных на стержне микроспорофиллов, на нижней стороне которых имеются два или больше микроспорангиев. Микроспоры сосновых, кроме лиственницы, тсуги и псевдотсуги, снабжены воздушными мешками, что способствует переносу их на большие расстояния.

Мегастробилы (шишки) состоят из центральной оси, на которой по спирали располагаются кроющие чешуи, несущие в пазухах семенные чешуи с внутренней стороны с двумя семязачатками. Чаще кроющие чешуи малозаметны, но у пихты, лиственницы и псевдотсуги они выступают из-под семенных, придавая шишкам оригинальный лохматый вид.

Каждый вид сосновых характеризуется шишками определенной формы и величины. Особенно крупные формы у пихты киликийской — длиной 25—30 см, сосны Культера (*P. coulteri*) — до 40 см и сосны Ламберта (*P. lambertiana*) — до 50 см. Самые малые шишки (до 3 см) у лиственницы Лайелла (*Larix lyallii*) и псевдотсуги японской (*Pseudotsuga japonica*).

Опыляются Сосновые ветром. Промежуток между опылением и созреванием семян у Сосновых довольно велик и продолжается, например, у сосен до 18 мес, а у ели, пихты, лиственницы, кетелеерии, тсуги укладывается в один сезон.

Для Сосновых характерно развитие на корнях микоризы.

За редким исключением сосновые — крупные деревья высотой 40—50 м и диаметром ствола 0,5—1,2 м. Рекордсмен по этим показателям — лиственница западная (*L. occidentalis*), достигающая 80 м высоты и 1,5 м в диаметре ствола.

Сосновые — долговечные растения, живущие 500—600 лет, а некоторые (сосна долговечная — *P. longaeva*, североамериканский

вид) живут более 4 000 лет. Возраст дерева легко установить по четко выраженным годичным слоям прироста (до 40 лет).

Сердцевина у сосновых развита слабо. Древесина состоит из трахеид. Тяжевая паренхима также развита слабо или отсутствует. Сердцевинные лучи однорядные. В древесине и коре большинства сосновых хорошо развиты смоляные ходы как горизонтальные, так и вертикальные. У пихты и кедра нормальные смоляные ходы отсутствуют. Все сосновые без исключения могут образовывать травматические смоляные ходы, как реакцию на поранение коры и древесины.

Семейство Сосновые отчетливо делится на три трибы (подсемейства): Пихтовые, Лиственничные и Сосновые. Лиственничные и сосновые отличаются укороченными побегами, которых нет у пихтовых.

В трибе Пихтовые 6 родов: пихта (*Abies*), кетелеерия (*Keteleeria*), лжетсуга (*Pseudotsuga*), тсуга (*Tsuga*), ель (*Picea*) и катая (*Cathaya*).

В трибе Лиственничные 3 рода: лиственница (*Larix*), лжелиственница (*Pseudolarix*) и кедр (*Cedrus*). В трибе Сосновые — род сосна (*Pinus*) и близкий к нему род дюкампопинус (*Ducampopinus*).

Сосновые — типичные лесные растения с колонновидным очищенным на большей части от сучьев стволом. По отношению к свету их делят на светолюбивые и теневыносливые породы. К светолюбивым относят сосну, лиственницу, образующие светлохвойную тайгу, к теневыносливым — ель, пихту, из которых формируется темнохвойная тайга.

Триба Пихтовые (*Abietae*). Триба включает древесные породы с однотипными удлинёнными побегами, одиночным расположением хвои и семенами, созревающими в год опыления. У большинства видов крона коническая, низкоопущенная, с хвоей, сохраняющейся на побегах до 10 лет. Микро- и мегастробилы располагаются в верхней части кроны. Все роды этого подсемейства теневыносливые и образуют темнохвойные леса.

Триба Лиственничные (*Lariceae*). Представители имеют два типа побегов в кроне — удлинённые и укороченные. Ассимилирующая хвоя есть на тех и других типах побегов, но на удлинённых она одиночная, а на укороченных собрана в пучки из 30—50 хвоинок (роды лиственница и кедр). У лиственницы, лжелиственницы хвоя ежегодно опадает, у кедра держится 2—3 года. Семена лиственницы и лжелиственницы созревают в год опыления, семена кедра — на 2—3-й год.

Триба Сосновые (*Pinaceae*). Триба включает основной род сосна и не признаваемый частью ботаников род дюкампопинус. Род сосна — космополит Северного полушария. Дюкампопинус имеет ограниченный ареал в Индокитае, где встречается в виде

отдельных экземпляров, не образующих сколько-нибудь значительных древостоев.

У видов трибы имеются удлиненные и укороченные побеги. Ассимилирующая хвоя располагается на укороченных побегах по 2—3—5 хвоинок в пучке (исключение составляет сосна однохвойная — с одиночной хвоей). Редуцированная хвоя удлиненных побегов выполняет функции кроющих чешуй зачаточного ростового побега. Зрелые женские шишки с очень жесткими деревянистыми семенными чешуями, завершающимися на верхнем конце ромбическим *щитком с выростом (апофизом)* в центре или с наружного края щитка. Шишки у видов рода сосна после вылета семян сохраняются цельными, у дюкампопинуса — рассыпаются.

Зачаточные микро- и мегастробилы закладываются в почках в год, предшествующий опылению. Почки многочисленные, с плотно прилегающими друг к другу чешуями и у многих видов смолистые.

У деревьев триб Пихтовые и Сосновые удлиненные побеги имеют трехлетний цикл формирования: 2 года они развиваются как зачаточные побеги в почках, а на третий сезон вегетации вступают в фазу открытого роста. У лиственницы, кедра цикл формирования побегов двулетний: в первый сезон вегетации они закладываются и развиваются в почках, во второй — растут.

**Род пихта (*Abies*).** Род включает около 50 видов крупных деревьев, обитателей горных лесов. Кора тонкая, гладкая или слабморщинистая, со смоляными ходами. Крона густая, коническая, низкоопущенная. Ветвление не строго мутовчатое, с межмутовчатыми побегами. Почки округлые, реже тупоконические, смолистые или без смолы, на чешуйках. Хвоя на побегах одиночная, расположена спирально, настильно или строго двурядно, прикрепляется к стеблю без листовых подушечек на коре. В поперечном сечении хвоя плоская или узкоэллиптическая, на конце тупая или раздвоенная и только у пихты цельнолистной — жесткая, заостренная. На нижней стороне хвоинки четко выделяются в виде двух светлых полос ряды устьиц. Держится на побегах 7—10 лет и более.

Генеративные почки с микро- и мегастробилами более крупные, овальной формы, в то время как ростовые мельче и заостренные.

Опыление происходит перед распусканием молодой хвои. Женские шишки пихт стоят вертикально от возникновения и до высыпания семян, они цилиндрические, 5—12 (20) см длины. После выпадения семян осенью шишка рассыпается, оставляя на побеге голый стержень.

Семена треугольные, смолистые, с треугольным крылом, плотно охватывающим семя с нижней стороны. Масса 1 000 семян

колеблется от 5—8 г у большинства видов до 65 г (пихта Нордманна).

Всходы имеют 4—5 (7) плоских семядолей. Размножаются семенами, отводками, укореняясь нижними ветвями, соприкасающимися с почвой.

В молодом возрасте пихта растет медленно, но затем темп роста усиливается. Долговечность пихт по видам различна: от 150—250 лет (пихты белокорая и сибирская) до 450—500 (пихта цельнолистная) и даже 800 лет (пихта кавказская).

Пихты весьма теневыносливы, требовательны к плодородию почв, относительной влажности воздуха, не переносят промышленную и городскую среду (негазостойки), страдают (особенно в молодости) от поздних весенних заморозков. Разные экотипы пихты имеют разную зимостойкость: от незимостойких (южные экотипы) до сравнительно зимостойких (северные экотипы).

Пихты широко используются как строительный материал, сырье для целлюлозно-бумажной промышленности. Содержащаяся в коре ароматная живица идет на выработку пихтового бальзама, скипидара. Из хвои пихты получают масло, используемое как сырье для производства камфары. Горные пихтовые леса имеют почвозащитное значение, выполняют водоохранные и водорегулирующие функции.

Пихта — ценное парковое дерево, поддающееся стрижке, однако применять его в озеленении можно только при отсутствии загазованности атмосферы и загрязнения почвы промышленными отходами.

Всего в роде насчитывается около 50 видов, из которых в России естественно произрастают 6 видов (пихта сибирская, белокорая, белая, Нордманна, цельнолистная и сахалинская).

**Пихта сибирская** (*A. sibirica*). Евразийский вид, образующий леса в северо-восточной части Европейской России и Западной Сибири. Стройное дерево первой величины, высотой до 30 м и до 0,5 м в диаметре, в естественных условиях доживает до 200—250 лет. Крона густая, узкоконическая в течение всей жизни, с длиннозаостренной вершиной. Ветви неправильно мутовчатые, в середине кроны горизонтальные, внизу свисают к земле и способны укореняться. Ствол малосбежистый, нарастание побегов и ствола моноподиальное. Кора тонкая, в течение всей жизни гладкая, коричневато-серая, с большим количеством смоляных камер, выступающих в виде желваков на поверхности коры и содержащих ароматическую смолу.

Почки мелкие, шаровидные, с округлой верхушкой, светлобурые, сильно смолистые.

Хвоя одиночная, мягкая, 1,5—3 см длиной и 1—1,5 мм шириной, плоская, сверху темно-зеленая, блестящая, снизу сизовато-зеленая, с килем и двумя белыми полосками устьичных рядов; на

верхушке выемчатая, тупая, на генеративных побегах острая, к основанию несколько суженная, непосредственно прикреплена к коре побега. Долговечность хвои 10—12 лет.

Корневая система хорошо развита, в силу чего пихта сравнительно ветроустойчива. Микростробилы яйцевидные, желтоватые, появляются из боковых почек на побегах прошлого года; мегастробилы зеленые или буровато-красные, прямостоячие, 1—2 см длиной, располагаются в верхней части кроны.

Опыление происходит вскоре после распускания почек, но до охвоения побегов. Пыльца с воздушными мешками.

Генеративный период наступает поздно: с 20—30 лет у деревьев одиночного стояния и с 40—50 лет в лесу. Шишки и семена созревают в конце августа—сентябре. Зрелые шишки бурые, овально-цилиндрические, с тупой вершиной, 5—9 см длиной и 2—4 см в диаметре. Семенные чешуи широкие, бархатистые, с мелкозубренными закругленными краями. Шишки распадаются и освобождают светло-буро-желтоватые семена. Они неправильно-обратнояйцевидной формы, в основании клиновидные, с тупыми гранями, 6—7 мм длиной. Крыло около 1 см длиной, клиновидное, с косым верхом. Масса 1 000 семян 6—12 г, всхожесть 50—60 %.

Размножается пихта семенами, отводками. Пихта сибирская очень теневынослива, морозостойка, но страдает от поздневесенних заморозков. К почвам среди хвойных наиболее требовательна.

Древесина пихты сибирской белая, без смоляных ходов и без ясно выраженного по цвету ядра; мягкая, непрочная, легко гнивает.

Ареал пихты сибирской охватывает европейский северо-восток, Урал, Западную Сибирь и юго-восточную часть Восточной Сибири (рис. П.1.2).

**Пихта белокожая (пихта амурская) (*A. nephrolepis*).** Главная лесообразующая порода темнохвойной тайги Дальнего Востока, восточной Маньчжурии и Северной Кореи (см. рис. П.1.2). Дерево первой величины, до 30 м высотой, с ровным полнодревесным малосбежистым стволом. Молодые побеги желтоватые, опушенные, продольно бороздчатые. Кора в молодости гладкая, серая, к старости растрескивается и темнеет. Побеги слабопродольно-бороздчатые, желтоватые, с ровным опушением. Почки овальные, красные, смолистые. Хвоя 1—2 (4) см длиной, темно-зеленая, сверху блестящая, с двумя сизыми полосками устьиц снизу, на верхушке раздвоена или слегка заострена, на побеге расположена более или менее гребенчато. Опыление происходит перед распусканием молодой хвои. Формирующиеся шишки малиново-фиолетового цвета, зрелые — бурые, овально-цилиндрические, тупые, 5—6 см длиной и до 25 мм толщиной, созревают и рассыпаются

во второй половине сентября. Семена буро-охристые, 5—8 мм длиной, с фиолетово-коричневым крылом до 14 мм длиной. Масса 1 000 семян 9—10 г.

По экологическим свойствам близка к пихте сибирской, но менее зимостойка, более требовательна к влажности воздуха, менее долговечна (доживает до 150—180 лет). По механическим свойствам древесина близка древесине пихты сибирской.

**Пихта кавказская (пихта Нордмана) (*Abies nordmanniana*).** Самое крупное дерево лесов России. В своем ареале (Западный и Малый Кавказ) достигает 50—60 (80) м высоты при диаметре ствола до 1,5—2 м (см. рис. П.1.2). Ствол ровный, колонновидный, полндревесный. Крона узкая, конусовидная, низкоопушенная. Молодые побеги блестящие, желтовато-зеленые, опушенные, с возрастом становятся буро-коричневыми, голыми. Почки крупные, буро-красные, отдельные почки слабосмолистые.

Хвоя 2—4 см длиной и 1,5—2,5 мм шириной, сверху темно-зеленая, блестящая, снизу с двумя ярко-белыми полосками из



Рис. 8. Пихта и псевдотсуга:

*А* — пихта кавказская (*Abies nordmanniana*): 1 — ветвь с созревшими шишками (на одной чешуе наполовину опали), 2 — семенная чешуя с внутренней стороны, 3 — семенная чешуя с наружной стороны (видна крошечная чешуя); *Б* — псевдотсуга (*Pseudotsuga taxifolia*): 1 — ветвь с женской шишкой, 2 — лист, 3 — семенная чешуя с семенами, 4 — крошечные чешуи

10—15 рядов устьиц, на побегах расположена неясногребенчато, так как побег сверху покрыт рядом настильно расположенных хвоинок. Хвоя живет 9—13 лет.

Опыление у пихты кавказской происходит в период распускания хвои, в первой половине мая, семена созревают в сентябре, а шишки рассыпаются в октябре—ноябре. Шишки крупные (12—20 см длиной и 4—5 см в диаметре), выпуклые с боков, состоят из крупных семенных и выступающих из-под них кроющих чешуй (рис. 8). Семенные чешуи снаружи широкопочковидные или полулунные, резко суживающиеся в клиновидную ножку, бархатистые, буро-коричневые, засмоленные концы кроющих чешуй острые, вниз отогнутые. Семена очень крупные, блестящие, с желто-коричневым крылом, охватывающим семя. Масса 1 000 семян до 65 г. Всходы с 4—7 семядолями.

Растет пихта очень быстро и сохраняет этот темп до глубокой старости. Доживает до 800 лет. На Кавказе часто встречается в смеси с елью восточной и буком. Запас древесины из пихты кавказской исключительно высок — от 1 200 до 1 800 м<sup>3</sup>/га.

Исключительно теневыносливая, теплолюбивая и требовательная к влажности воздуха и почвам древесная порода. Древесина легкая, безъядровая, используется как строительный материал, сырье для целлюлозно-бумажной промышленности, изготовления музыкальных инструментов. Кора — источник дубильных веществ (до 10%), хвоя используется для получения эфирных масел.

**Пихта цельнолистная** (*A. holophylla*). Мощное дерево с ширококонической раскидистой кроной, 45 (55) м высотой и 1,5 (2) м в диаметре ствола. Одна из главных лесообразователей темнохвойно-широколиственных лесов юга Приморья Дальнего Востока (см. рис. П.1.2). Растет по горным склонам сопок, поднимаясь до 400—500 м над уровнем моря, а также в смешанных лесах речных долин.

Пихта цельнолистная имеет ряд признаков, отличающих ее от других видов этого рода. Кора ее темно-серая, к старости черная, в молодости шелушащаяся, на перестойных деревьях горизонтально растрескивающаяся. Молодые ветви желтовато-серые, опушенные, продольно-ребристые, почки крупные, яйцевидные, притупленные, реже заостренные, смолистые. Хвоя 2,5—3 см длиной, 1,5—2 мм шириной, жесткая, плоская, острая, расположена на побегах гребенчато. Зрелые женские шишки 7—9 см длиной, до 3—4 см шириной, опушенные, светло-коричневые, в очертании цилиндрические с притупленной вершиной. Семена крупные, 7—8 мм длиной, клиновидно-овальные, желто-коричневые, с крылом такого же размера. Созревают в первый год жизни, шишки рассыпаются осенью или зимой текущего года. Масса 1 000 семян 32 г.

В молодом возрасте (до 10 лет) пихта растет медленно, затем интенсивно и по темпам роста превосходит другие темнохвойные

породы Дальнего Востока — кедр корейский, ель аянскую и пихту белокорую.

Для пихты цельнолистной лучшими будут горно-лесные умеренно увлажненные почвы. По сравнению с другими видами пихт она безболезненно переносит сильную освещенность, требовательна к влажности воздуха, довольно зимостойка.

Древесина пихты цельнолистной белая, безъядровая, легкая, стойкая к грибным болезням и древоточцам. Ценится как сырье для деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности и представляет значительный интерес для озеленения, хвоя используется для получения пихтового масла.

**Пихта бальзамическая** (*A. balsamea*). Дерево 15—20 м (до 30) высотой и 0,7 м в диаметре ствола. Средний возраст 100—150 лет, редко доживает до 200 лет. Крона правильно-конусовидная, опущенная до самой земли. Кора тонкая, гладкая, с ясно выраженными смоляными желваками, серо-коричневая. Чешуйки почек бронзово-красные. Хвоя 1,5—2 м длиной, блестящая, темно-зеленая, на верхушке тупая или слегка выемчатая, с двумя белыми полосками устьиц снизу. На ветвях расположена гребенчато. Шишки овально-цилиндрические, до 10 см длиной и 2—2,5 см в диаметре, молодые розово-фиолетовые. Естественный ареал — Северная Америка от берегов Атлантического до Тихого океана, где образует или чистые пихтарники, или растет в смеси с елью, лиственницей, кленом, березой и др.

Внешне сходна с пихтой сибирской, от которой отличается более широкой кроной, бронзово-красноватой окраской чешуек почек и семенами с очень широким (до 10 мм) серо-фиолетовым крылом. Наряду с пихтой сибирской служит основным поставщиком пихтового бальзама и масла. Пихта бальзамическая широко распространена в культуре в европейской части России от лесостепи до подзоны средней тайги.

**Род ель** (*Picea*). Ели — растения преимущественно северные. Они распространены как в Евразии, так и в Северной Америке. Большинство видов ели находится в рамках области, южная граница которой не выходит за пределы 35° с. ш., причем подавляющая часть еловых лесов располагается значительно севернее. Елей около 40 видов — образователей темнохвойных лесов. Крупные деревья с нестрогим мутовчатым расположением ветвей и конусовидной низко опущенной кроной. Ствол прямой, плохо очищается от сучьев. Кора тонкая. В молодом возрасте гладкая, позже пластинчатая, отслаивается чешуйками. Молодые побеги голые или опушенные, тонкие, ребристые, рыжеватые или бурого цвета. Почki яйцевидные, заостренные, бурые, большей частью не смоленные. Хвоя жесткая, 1,5—4 см длиной, четырехгранная, заостренная, блестящая, колючая, в поперечном сечении ромбическая или ромбически-сплюснутая, с рядами устьиц по граням



или в виде двух белых полосок, как у пихты, на верхней стороне хвоинки. На побегах расположена очередно или очередно-двурядно (настильно). Держится на побегах 6—12 лет в зависимости от вида. Крепится к побегу через подушечки — специальные выросты коры, которые остаются после опадения хвои.

Микростробилы ели образуются во всех частях кроны, а мегастробилы сосредоточены только в верхнем, хорошо освещенном ярусе кроны. Опыление происходит почти одновременно с распусканьем ростовых почек.

Мегастробилы цилиндрические или конически-яйцевидные, с твердо- или мягкокожистыми семенными чешуями от 3 до 15 см длиной. Кроющие чешуи незаметны. Семена созревают в конце лета и в первой половине осени года опыления. Шишки после осеменения не рассыпаются, а опадают целиком. Семена мелкие, с заостренным концом и обратнойцевидным крылом, нижняя часть которого охватывает семя, но с ним не срастается и легко отделяется. Всходы имеют 6—12 трехгранных семядолей.

Все виды елей теневыносливы, но хорошо растут только при полной освещенности.

Род ель более гетерогенен, чем пихта. В хозяйственном отношении ель ценится выше пихты. Древесина ели — источник сырья для целлюлозно-бумажной промышленности, строительства, для мебельного производства, производства музыкальных инструментов, приготовления различных медицинских препаратов, кормовых добавок для скота, сырья для получения дубильных веществ. Ценится в парковом хозяйстве, есть виды достаточно дымо- и газоустойчивые (ель колючая).

В России растут 5 видов елей в их естественных ареалах: ель европейская, ель сибирская, ель корейская, ель Гмелина и ель аянская. Кроме того, в качестве интродуцентов получили широкое распространение ель колючая, ель канадская и ель ситхинская.

**Ель европейская, или обыкновенная (*P. abies*).** Крупное дерево первой величины, с диаметром ствола до 1 м. Крона конусовидная, узкая. Ствол прямой, малосбежистый. Кора тонкая, в молодом возрасте гладкая, позднее слаботрешиноватая, отслаивающаяся. Побеги тонкие, ребристые, рыжеватые, слегка железисто-волосистые, но чаще голые. Почki яйцевидные, заостренные, не засмоленные.

Хвоя 1—3 см длиной, четырехгранная острая, блестящая. На вертикальных побегах расположена очередно, на боковых побегах более или менее двурядно. Держится 6—7, иногда до 10—12 лет. Опадает постепенно в осенне-зимний период.

Почки ели распускаются поздно, во второй половине весны в момент цветения черемухи, в это же время происходит опыление. В половозрелое состояние при полном освещении дерева вступают в 15—20 лет, а в лесу — в 25—30 лет.

Микростробилы в виде красновато-желтых колосков яйцевидной формы 12—15 мм длиной, формируются в боковых генеративных почках на побегах предыдущего года, поодиночке. Пыльца легкая с воздушными мешками. Мегастробилы возникают из генеративных почек на побегах прошлого года, но располагаются на их концах и стоят вертикально. Они хорошо видны на фоне темно-зеленой хвои из-за своей яркой окраски (светло-зеленые, розово-зеленые, ярко-красные, темно-бордовые).

После опыления шишки свешиваются вниз и к октябрю созревают. Раскрывание шишек и рассеивание семян происходит зимой — в январе — марте, чему способствует сухая морозная погода. Шишки веретеновидно-цилиндрические, 6—16 см длиной и 3—4 см толщиной, светло-коричневые или красно-бурые. Семенные чешуи жесткокожистые, ромбические, с зазубренным верхним краем. Семена яйцевидные, мелкие, длиной 3—5 мм, с заостренным кончиком, коричневые с обратнойцевидным светлым легко отделяющимся крылом (рис. 9). Масса 1 000 семян 5—8 г. Семена сохраняют всхожесть в течение нескольких лет.

Семядольных листьев — 7—10, они серповидно изогнутые, трехгранные, сохраняются на побеге 2—3 года.



Ри. 9. Ель европейская (*Picea abies*):

А — побеги с мужскими и молодой женской шишками; Б — микроспорофилл снаружи и сбоку; Б' — семенная чешуя с внутренней и наружной стороны, видна кроющая чешуя; Г — зрелая женская шишка; Д — семенная чешуя с двумя семенами; Е — семя в разрезе, виден зародыш; Ж — зрелое семя с крылышком

В молодом возрасте ель растет медленно, а с 5—10 лет — быстро, к 100—120-летнему возрасту прирост заметно падает, а в 250—300 лет дерево усыхает. Предельная продолжительность жизни около 500 лет.

Корневая система первоначально формируется как система главного корня и боковых корней, но к 10 годам главный корень становится незаметным, а корневую систему образуют сильные боковые корни. На глубоких, хорошо дренированных почвах боковые корни ели уходят на значительную глубину, на сырых тяжелых мелких почвах ель образует поверхностную корневую систему, в связи с чем часто страдает от ветровала.

У ели иногда образуются придаточные корни, возникающие у основания ствола или от нижних ветвей, соприкасающихся с почвой. Придаточные корни способствуют увеличению корневой системы, повышают ветроустойчивость.

Ель европейская занимает в России обширный ареал от северо-западных границ до Урала на востоке и до бассейна р. Припять на юге (рис. П.1.3).

Ель требовательна к влажности воздуха и почвы, но не выносит избыточного застойного увлажнения, хотя неплохо растет на почвах с избыточным проточным увлажнением, образуя с ольхой черной лесные травяно-болотистые ассоциации. Можно сказать, что ель по отношению к воде — типичный мезофит, а отдельные ее экотипы — мезогигрофиты.

По отношению к почвам ель — мезотроф, вполне зимостойка, но может страдать (особенно подрост) от ранне- и поздневесенних заморозков. У нее есть четко выраженные рано- и позднераспускающиеся фенологические формы, у которых различия в сроках распускания почек, начала роста побегов и пыления могут достигать трех недель.

Ель очень теневынослива, уступает только тиссу и пихте, но без хорошей освещенности замедляет рост и не способна образовывать генеративные побеги.

Вид ели обыкновенной очень полиморфен. В нем много экотипов и морфологических форм. Различают формы: гребенчатую, плоскую, щитковидную, компактную по характеру ветвления; узкую и ширококронную формы; по окраске хвои — темно-зеленую, желтовато-зеленую и ярко-зеленую; по окраске мегастробилов — красно- и зеленошишечную формы; есть формы, отличающиеся по размерам, форме, окраске зрелых шишек и чешуй, по цвету и структуре коры.

У ели европейской довольно четко выражена заболонь. Спелая древесина равномерной бело-желтой окраски. Она мягкая, легкая, слабосмолистая. Используется как строевой лес, для целлюлозно-бумажной промышленности, изготовления полимерных материалов, музыкальных инструментов (резонансовая ель). Из лапки

получают эфирные масла и витамин С. Ель неустойчива к промышленным газам.

**Ель сибирская** (*P. obovata*). По морфологическим и биологическим признакам близка к европейской и отличается от нее только размерами шишек и формой семенных чешуй. Шишки от 4 до 8 см длиной, яйцевидно-цилиндрические, с широкими закругленными цельнокрайними семенными чешуями. Хвоя сравнительно короткая (0,7—2 см длиной). Семена распространяются в более ранние сроки — в начале зимы. Масса 1 000 семян около 5 г.

Ареал ели сибирской обширен. В Европейской России она растет вместе с сосной обыкновенной и занимает северные и северо-восточные районы, заходя на юг до нижнего течения р. Кама на Урале; растет в Западной и Восточной Сибири (кроме Крайнего Севера и северо-востока), в Саянах, на Алтае, на Дальнем Востоке (юг Охотского побережья, бассейн р. Амур) (см. рис. П.1.3). Одна из главных лесообразующих пород. При продвижении на восток доля ее участия в лесных древостоях постепенно уменьшается.

По сравнению с елью европейской ель сибирская более зимостойка, морозостойчива, менее требовательна к почвам. Значительная часть ее ареала расположена в зоне многолетней мерзлоты. К условиям увлажнения требовательна, хотя в горах может расти на относительно сухих бедных каменистых почвах. На севере европейской части страны образует северную границу леса с лесотундрой; в Сибири уступает эту роль лиственницам сибирской и Гмелина. Живет до 200—300 (500) лет.

Ель сибирская, так же как и ель европейская, имеет ряд экотипов и морфобиологических форм, в том числе различающихся окраской хвои и мегастробилов: чисто-зеленая, серебристая, голубовато-сизая и золотистая. Хозяйственное использование сходно с елью европейской.

**Ель аянская** (*P. ajanensis*). Дерево до 35—40 м высотой, 0,4—0,5 м (до 1,1) в диаметре. По форме кроны напоминает ель обыкновенную, но отличается от нее хвоей и шишками. Крона густая, ширококоническая с заостренной вершиной, низкоопушенная. Живет 300—350 лет. Кора зрелого дерева с извилистыми трещинами, серая. Молодые побеги голые, блестящие, желтого цвета. Хвоя 1—2 см длиной, плоская, на побегах повернута на 180°, снизу синевато-белая, сверху темно-зеленая, блестящая, заостренная, слегка изогнутая. Зрелые шишки 4—4,5 см длиной, продолговато-цилиндрические, светло-коричневого цвета.

Пыление ели аянской — в конце мая — начале июня. Созревание семян и вскрытие шишек происходит во второй половине сентября. Семена мелкие, черно-коричневые, с крылом до 6 мм длиной. Масса 1 000 семян 2—3 г.

Порода медленно растущая, морозостойкая, нетребовательна к почвам, исключительно теневыносливая. Корневая система

поверхностная, в связи с чем подвержена ветровалам. Ель аянская — хорошая декоративная древесная порода, выделяющаяся голубовато-сизой хвоей, в связи с чем пригодна для садово-паркового строительства как в пределах своего ареала, так и в зоне тайги Европейской России. Древесина слабосмолистая, широко используется в строительстве и целлюлозно-бумажной промышленности.

**Ель колючая (*P. pungens*).** Крупное дерево высотой 25—45 м и с диаметром ствола до 1,2 м, интродуцировано из Северной Америки (рис. П.1.4). Ствол прямой, полнодревесный. Крона густая, коническая, низкоопущенная, с ярусным расположением ветвей в горизонтальных плоскостях, что отличает ее от вышеописанных видов. Кора коричнево-серая, шелушащаяся; побеги толстые, оранжево-коричневые. Почки широкоовальные, серые, несмолистые, с верхними и нижними чешуями, отогнутыми назад.

Хвоя длиной 1,5—3 см, плотная, четырехгранная, торчащая и сильно колючая. Окраска хвои различна: зеленая, серебристая, сизо-голубая, реже золотистая. У голубой формы хвоя 1-го года сплошь покрыта голубоватым или серебристым восковым налетом, с возрастом становится темно-зеленой. Живет хвоя 4—7 лет.

Пыление у ели колючей в мае — июне. Для нее характерно позднее начало вегетации и позднее прохождение всех последующих фенофаз. Шишки 5—10 см длиной, цилиндрической формы, светло-коричневой окраски, с тонкими эластичными продолговатоморбическими по краю волнисто-зубчатыми сильно морщинистыми семенными чешуями. Созревают в сентябре года опыления. Шишки сохраняются на дереве после высыпания семян еще в течение года.

Семена бурые, около 3 мм длиной, коричневые. Масса 1 000 семян 4—5 г. При семенном размножении голубая и другие виды окраски хвои передаются потомству не всегда. Поэтому в лесопарковом хозяйстве декоративные формы этой ели размножают вегетативно — прививкой или зелеными черенками.

Ель колючая малотребовательна к теплу. Очень холодостойкий вид. Может расти в северных широтах до Архангельска и на юге в лесостепной и степной зонах, в том числе в Оренбургской области, хорошо переносит засуху. По отношению к почвам неприхотлива; наиболее дымо- и газоустойчивая порода из елей. Особой устойчивостью к городской среде отличается серебристая форма ели колючей (*Picea pungens*, *f. argentea*), часто применяемая для озеленения городов России.

Из других видов — интродуцентов ели можно отметить ель канадскую, или белую (*Picea glauca*), сходную по морфологическим признакам с елью колючей, но с повышенной требовательностью к теплу. Поэтому ее можно встретить лишь в лесопарках городов западных областей России.

**Род лжетсуга (*Pseudotsuga*).** Включает 6—8 видов крупных вечнозеленых деревьев, образующих темнохвойные горные леса Северной Америки, Японии и Китая. В качестве интродуцента лжетсуга широко распространена в Европе, около ста лет назад попала в Россию. По результатам испытаний видов наиболее подходящей для западных и южных районов России оказалась лжетсуга Мензиса, или лжетсуга тиссолистная (*Pseudotsuga menziesii*). Ее естественный ареал занимает территорию Северной Америки, тяготеющую к Тихому океану от 35 до 55° с. ш. (см. рис. П.1.4).

Лжетсуга по морфологическим признакам напоминает ель: у нее трешиноватая тонкая шелушащаяся кора, заостренная жесткая хвоя, свисающие нерассыпающиеся зрелые шишки (см. рис. 8). По ряду признаков есть существенные различия: длинные веретенообразные острые почки; плоская без листовых подушечек на побегах торчащая во все стороны хвоя; длинные и сильно выступающие из-под семенных чешуй кроющие чешуи; древесина с хорошо развитым красноватым ядром. Древесина по качеству превосходит древесину ели, приближаясь к древесине лиственницы. Она находит применение в строительстве, кораблестроении, отделке помещений, изготовлении шпал, столбов, свай, получении твердого картона, целлюлозы.

**Лжетсуга Мензиса (*P. menziesii*).** Гигантское дерево высотой до 100 м и до 4 м в диаметре ствола с неправильно мутовчатым ветвлением и конической кроной. Образователь темнохвойных лесов североамериканского побережья Тихого океана (см. рис. П.1.4). Хвоя длиной 2—3 см, шириной 1—1,5 мм, тупая или заостренная, серповидно изогнутая, располагается почти гребенчато. Побеги желто-серые или коричневые, направлены горизонтально, что создает ажурность кроны. Хвоинки линейные, плоские, напоминают листья пихт. Микростробилы одиночные, цилиндрические, сидящие в пазухе хвои. Мегастробилы зеленоватые или пурпурные, до 3 см длиной, стоят вертикально на концах прошлогодних побегов, преимущественно в среднем и верхнем ярусах кроны, как и микростробилы. Микро- и мегастробилы закладываются в генеративных почках. Опыление происходит до распускания ростовых почек, в начале их набухания. Зрелые шишки коричнево-сероватые, 6—15 см длиной, цилиндрически-яйцевидные. Края семенных чешуй округлые, кроющие чешуи выступают из-под семенных, трехлопастные, с длинной средней и более короткими боковыми лопастями, часто отогнутыми наружу. Семена созревают в начале осени в год опыления; они треугольной формы, около 7 мм длиной, с нижней стороны светло-серые, плоские, с верхней — коричневые и выпуклые, с крупным крылом. Масса 1 000 семян 8—15 г.

Всходы выносят 5—7 (10) семядольных трехгранных листьев. Начальный темп роста высокий, и к 10 годам лжетсуга Мензиса

достигает 4 м высоты, к 70—80 годам — 50 м. Продолжительность жизни — до 500 лет и более.

Лжетсуга Мензиса менее теневынослива, чем ель, и длительного верхушечного затенения не выносит. Предпочитает свежие рыхлые гумусированные суглинки и супеси, требовательна к высокой относительной влажности воздуха.

Корневая система псевдотсуги мощная. К теплу среднетребовательна. Из двух разновидностей этого североамериканского вида материковая разновидность более зимостойкая, чем прибрежная. Производительность лесов из псевдотсуги Мензиса очень большая (в США — до 1 400—2 000 м<sup>3</sup>/га древесины).

Лжетсуга Мензиса перспективна для лесного хозяйства и озеленения в западных и юго-западных регионах России, Приморья Дальнего Востока.

**Род кедр (*Cedrus*).** Род включает четыре вида, из них три приурочены к странам Средиземноморья: кедр атласский (*C. atlantica*), кедр ливанский (*C. libani*), кедр киприйский (*C. brevifolia*); кедр гималайский (*C. deodara*), обитающий в Гималаях (горы Афганистана, Пакистана, Северной Индии) (рис. 10).

Кедры — мощные деревья, высотой до 50 м, с раскидистой зонтиковидной или пирамидальной кроной, состоящей из мутов-



Рис. 10. Кедр (*Cedrus*):

А — ветвь с мужскими и одной женской шишками; Б — микроспорофиллы; В — семенная чешуя с семязачками



Рис. 11. Лиственница (*Larix* sp.).

Побег с женской шишкой и пучками хвои на укороченных побегах

чатых и промежуточных ветвей. Листья жесткие, игловидные, трех-четырёхгранные, от темно-зеленых до серебристо-серых с голубоватым отливом. На удлинённых побегах листья сидят одиночно и по спирали, на укороченных — собраны в пучки по 30—40. Лист живет 3—6 лет. Микростробилы довольно крупные (длиной до 5 см), одиночные, окруженные пучком хвоинок. Микроспорофиллы многочисленные, почти сидячие. Шишки яйцевидные или яйцевидно удлинённые, направлены вверх, длиной 5—11 см, шириной 4—6 см. Созревают на второй-третий год и после выхода семян рассыпаются. Семенные чешуи очень широкие, деревянистые, плотно сомкнутые. Кроющие чешуи незаметны. Семена с крупным флагообразующим крылом, смолистые.

Древесина кедров имеет приятную по окраске светлую желтоватую заболонь и интенсивно окрашенное желто-коричневое или желто-красное ядро, причем цвет ядра в большей степени связан с условиями произрастания. Характерная особенность древесины кедра — приятный запах. Нормальных смоляных ходов в древесине нет, если они образуются, то имеют патологическое происхождение (преимущественно вертикальные смоляные ходы).

Кедры теплолюбивы и не переносят длительной зимы, засухоустойчивы, теневыносливы. Широко представлены в качестве интродуцентов в Южной Европе.

**Род лиственница (*Larix*).** Это обычно крупные деревья с тонкой слаботрещиноватой в молодом и толстой в зрелом возрасте красно-бурой с глубокими продольными трещинами корой. В разреженных древостоях и при одиночном стоянии формируется раскидистая, в сомкнутых насаждениях — высокоподнятая, сравнительно узкая крона. Она сформирована из очень быстрорастущих ауксисластов и образующихся на них брахисластов.

На удлинённых побегах хвоя расположена спирально, одиночно, на укороченных — собрана в рыхлые лучки по 20—40 (50) хвоинок (рис. 11). Хвоя узколинейная, нежная, мягкая, тупая, светло- или сизо-зеленая, ежегодно опадающая осенью. На удлинённых побегах ее длина 50—100 мм, на укороченных — вдвое меньше. Крона лиственниц пропускает много света, поэтому выглядит ажурной.

Лиственница — однодомное растение, хотя в отдельных случаях проявляется двудомность. Зачаточные микро- и мегастробилы закладываются в год, предшествующий опылению, в овальных темно-коричневых генеративных почках, более крупных, чем ростовые. Генеративные почки расположены по одной на концах укороченных побегов, которые в свою очередь располагаются на удлинённых побегах не моложе двухлетнего возраста.

Особенность лиственниц — способность образовывать микро- и мегастробилы на укороченных побегах практически по всей



кроне, но только при хорошем освещении побегов. Микростробилы одиночные, образуются на неоховоенных брахибластах, а мегастробилы — на брахибластах, несущих у основания женской шишечки пучок ассимилирующей хвои. Осенью первой отмирает эта хвоя, затем хвоя на укороченных вегетативных побегах, а последней желтеет и опадает хвоя на концах наиболее длительно растущих ауксибластах.

Лиственницы отличаются энергичным ростом, особенно в молодом и среднем возрастах (до 1 — 1,5 м в высоту), и считаются одними из наиболее быстрорастущих хвойных пород тайги.

В формировании побегов у лиственниц есть важная особенность: узлы и междоузлия образуются не только в период их внутрипочечного развития (как у ели, пихты, сосны), но параллельно с открытым ростом ауксибластов.

При одиночном стоянии половая зрелость у лиственниц наступает уже с 8 — 15 лет, в насаждениях — с 25 — 30 лет. Опыление происходит одновременно с распусканием хвои брахибластов. Микростробилы имеют вид овальных желтых колосков 5 — 10 мм длиной. Опыляется лиственница с помощью ветра. Пыльца без воздушных мешков, из-за чего в массе опадает под крону дерева. Это приводит к неполному опылению женских шишек и бесплодности части из них, или партеноспермии, т.е. образованию семян без зародыша. Между опылением и оплодотворением проходит около месяца.

Во время опыления мегастробилы стоят вертикально на концах оховоенных брахибластов. Они цилиндрические, 1 — 2 см длиной, розового, пурпурного, фиолетового, желтоватого или бледно-зеленого цвета. В это время в женской шишечке видны только ее кроющие трехлопастные чешуи, а семенные короче кроющих и не видны. Впоследствии семенные чешуи начинают усиленно расти, и к началу лета растущая шишка состоит из более крупных, чем кроющие, семенных чешуй.

Молодые шишки темно-фиолетовые и четко выделяются на фоне светло-зеленой хвои, что дает возможность заранее оценить урожай семян. Семена созревают осенью (сентябрь — октябрь в год опыления), в период осеннего отмирания хвои.

Всхожесть семян из-за партеноспермии у лиственниц ниже, чем у других пород. Обильное семяобразование периодически и зависит от условий опыления.

Созревшие шишки у лиственницы сравнительно мелкие (1 — 4 см длиной), яйцевидные, овально-шаровидные или яйцевидно-конические, состоят из 4 — 6 (3 — 8) рядов буро-желто-коричневых кожистых семенных чешуй. Семена высыпаются при высыхании шишек и расхождении чешуй. Шишки на ветвях сохраняются длительное время (3 — 4 года). Семена мелкие, 3 — 7 мм длиной, яйцевидные, желтовато-коричневые, бурые, с плотно приросшим

небольшим крылом. Всходы имеют 5—10 семядолей, над которыми развивается небольшой побег с гладкой спирально расположенной синевато-зеленой хвоей.

Нередко в молодом возрасте лиственница может зимовать охвоенной, что свидетельствует о ее предках, которые, видимо, были вечнозелеными. Корневая система с хорошо развитым стержневым корнем и мощными боковыми корнями, что делает ее породой маловетроуальной.

У лиственницы сочетаются способности к длительному росту побегов и высокая морозо- и зимостойкость. Деревья малотребовательны к теплу, а по отношению к влажности, богатству почвы — это типичные мезофиты и мезоолиготрофы, кальцефилы. Лиственницы светолюбивы и не выносят затенения. Хвоя чувствительна к промышленным выбросам, но благодаря ежегодной ее смене оказывается более дымо- и газоустойчивой породой, чем другие хвойные. Это делает ее незаменимой при озеленении городов, формировании лесопарковых ландшафтов.

Лесохозяйственное значение лиственниц велико. На их долю в России приходится наибольшая часть запасов древесины. Древесина плотная, тяжелая (тонет в воде), смолистая, с узкой светлой заболонью и розовато-бурым ядром, хорошо противостоит гниению, прекрасно сохраняется в воде. Ее используют в качестве свай, водоспусков, рудничной стойки, в изготовлении паркета, покрытий для спортивных сооружений, в целлюлозно-бумажной промышленности. Кора содержит до 13 % танидов и используется в качестве дубителя. Из хвои получают эфирное масло.

Лиственничные леса имеют большое водоохранное значение, применяются в полезащитном лесоразведении, в озеленении городов. Лиственницы — важнейшие лесообразователи светлохвойных лесов Евразии и Северной Америки. В России 10 видов лиственницы образуют таежные леса, часть культивируется как интродуценты. Наибольшее лесохозяйственное значение имеют лиственницы сибирская и Гмелина, а также Чекановского и камчатская. Из интродуцентов наибольший интерес представляет лиственница европейская.

**Лиственница сибирская** (*L. sibirica*). Крупное дерево с полндревесным, в старости нередко утолщенным в нижней части стволом, высотой 40—45 м и с диаметром ствола до 1,5—1,8 м. Кора молодых деревьев тонкая, буро-серая, мелкотрещиноватая. У старых деревьев (лиственница живет 300—450 лет) темная, красная на изломе, с глубокими продольными трещинами и очень толстой коркой (до 10—20 см). Крона в молодом возрасте яйцевидно-конусовидная, узкая, у старых деревьев широкая, часто с тупой вершиной, с горизонтальными длинными сучьями и приподнятыми концами ветвей. Годичные побеги светло-желтые, продольно-бороздчатые от листовых подушек.

Верхушечная почка ростовых побегов более крупная, яйцевидно-коническая, многочешуйчатая по сравнению с боковыми овальными. Почки мужских генеративных побегов 3—5 мм в диаметре, шаровидные, женские — конусовидно-сферические, внешне похожи на вегетативные.

Хвоя длиной 3—5 см, мягкая, узолинейная, тупая, ярко-зеленая с сизоватым налетом.

Опыление лиственницы сибирской приходится на период облиствения березы, календарно — конец апреля — середина мая.

Зрелые женские шишки сравнительно мелкие, 2,5—4 см длиной, образованы 25—50 сросшимися чешуями в 5—7 рядах (см. рис. 11). Семенные чешуи мягкокожистые, цельнокрайние, с рыжеватым пушком на внешней стороне. В основании шишки хорошо различимы узкие кроющие чешуи. Кроме шишек текущего года в кроне можно найти шишки предшествующих лет.

Созревание семян приходится на сентябрь — октябрь года опыления. Семена 3—7 мм длиной с крылом 8—16 мм, в твердой оболочке, одна сторона которой светло-коричневая с темными пятнышками, другая — блестящая. Масса 1 000 штук семян 6—15 г. В южной части сибирского ареала семена рассеиваются осенью, в европейской части ареала — зимой, в феврале — марте, а при высокой влажности воздуха затягивается до июня следующего года.

Ареал лиственницы сибирской охватывает европейскую и азиатскую части севера России; в Сибири ареал простирается до низовьев Енисея на севере и Южного Забайкалья на востоке, а на юге захватывает Урал, Алтай и Саяны (рис. П.1.5). В горах лиственница сибирская поднимается до высоты 2 100—2 500 м над уровнем моря и образует ассоциации с елью европейской и сибирской, сосной обыкновенной, осиной, березами повислой и пушистой. В европейской части страны на юге своего ареала она соприкасается со смешанными лесами и растет совместно с дубом черешчатым, липой мелколистной и кленом остролистным.

Лиственница сибирская обладает широкой экологической амплитудой. В условиях севера своего ареала она переносит низкие температуры, мирится с недостатком тепла летом и коротким безморозным периодом, а на юге ареала растет в условиях повышенного температурного режима. В пределах ее ареала лиственницу можно встретить на многолетней мерзлоте, сфагновых болотах, богатых почвах юга. Самой высокой производительности она достигает только на плодородных, хорошо дренированных суглинистых и супесчаных карбонатных почвах или на подзолах, подстилаемых карбонатной мореной. Хорошо растет также на выщелоченных черноземах и серых лесных суглинках, расположенных на лёссовых породах.

**Лиственница Гмелина**, или **даурская** (*L. gmelinii*). Этот вид естественно произрастает в Восточной Сибири и на Дальнем

Востоке. Западная граница ареала соприкасается с лиственницей сибирской, северная доходит до  $72^{\circ}40'$  с.ш., т.е. до границы древесной растительности, на востоке по границе с тундрой вплоть до среднего течения р. Анадырь, оттуда к побережью Охотского моря к устью р. Буряя (см. рис. П.1.5). Она растет на сопках, в долинах рек, на заболоченных участках. Лучшими для лиственницы Гмелина будут аллювиальные почвы и почвы, подстилаемые содержащими известь горными породами. Часто эта лиственница растет на почвах с близкой к поверхности многолетней мерзлотой. Долговечность достигает 400 лет.

Высота дерева 30—45 м, диаметр ствола 1—1,5 м. На болотах имеет вид невысокого (4—6 м высотой) корявого дерева, в горах, на границе с тундрой, приобретает стланиковую форму.

Крона правильная, пирамидально-яйцевидная, с приподнятыми вверх ветвями. С возрастом становится многовершинной. Кора стволов красноватая, на старых деревьях (живут до 350—500 лет) темная, толстая в нижней части, с менее глубокими трещинами, чем у лиственницы сибирской. Однолетние побеги светло-оранжево-желтые или красно-коричневые, часто с белым налетом, иногда опушенные. Почки мелкие, желто-коричневые, блестящие, у основания почти черные. Хвоя желтовато-зеленая, жесткая, длиной 1,2—3 см (6 см), сверху плоская, снизу килеватая, с хорошо заметными устьичными полосками, распускается раньше, чем у лиственницы сибирской, нередко до того, как оттает почва в зоне корней.

На северо-востоке своего ареала лиственница Гмелина, особенно на мерзлотных почвах, имеет очень короткий период вегетации. Уже со второй половины августа начинается пожелтение хвои и в сентябре ее опадение. Южные и юго-восточные популяции вегетируют до конца сентября — середины октября. От лиственницы сибирской лиственница даурская хорошо отличима по зрелым женским шишкам, которые вдвое меньше по размерам (1,5—3,0 см) и с меньшим числом рядов блестящих голых лопатообразных мелкозубчатых семенных чешуй. Семена косообратнояйцевидные, 3—4 мм длиной, плосковыпуклые, светлые, с крылом 8—9 мм длиной. Масса 1 000 семян около 3 г. Семена созревают в конце августа — сентябре. В этот же период они рассеиваются.

Корневая система лиственницы Гмелина мощная, на дренированных землях — с хорошо развитым главным корнем, на мерзлотных и заболоченных почвах — с системой крепких боковых корней, придающих ей высокую ветроустойчивость. Чрезвычайно морозоустойчива. Она теневыносливее лиственницы сибирской и хуже очищается от сучьев. Часто образует чистые древостой, но может расти в смеси с елями сибирской и аянской, с пихтами сибирской и белокорой, с сосной сибирской кедровой, с березами

повислой и плосколистной, по долинам рек — с тополем душистым и чозенией. В подлеске у нее обычен кедровый стланик.

В популяционном отношении лиственницу Гмелина обычно делят на две расы — западную и восточную. В Средней Сибири в полосе контакта лиственниц сибирской и Гмелина распространен комплекс естественных гибридов, выделяемых в особый вид, — лиственница Чекановского (*Larix Czekanowskii*).

Лиственница Гмелина — дерево-пионер. Она первой заселяет открытые пространства гарей, лесосек, формирует густые и в первое время сильно растущие молодняки даже на почвах с неглубокой многолетней мерзлотой. Древесина обладает столь же высокими техническими качествами, как и у лиственницы сибирской, и также используется на шпалы, подводные сооружения, мосты, телеграфные столбы и др.

**Лиственница европейская**, или **оппадающая** (*L. decidua*). Типичное для гор Средней Европы хвойное растение. В России широко распространена в лесных культурах и озеленении преимущественно в западной части России (см. рис. П.1.5). В молодом возрасте крона широкопирамидальная, у старых деревьев — неправильной формы с притупленной вершиной. Долговечность — до 500 лет и более.

Морфологически сходна с лиственницей сибирской, от которой наиболее четко отличается строением зрелых шишек и фенологией. Хвоя 1—4 см длиной, мягкая, ярко-зеленая, без сизого налета. Шишки лиственницы европейской более крупные (от 3—4 до 6 см длиной), яйцевидно-продолговатые, состоят из 6—8 спиральных рядов семенных чешуй буро-коричневого цвета, плотно сомкнутых, с волнистым слегка отогнутым краем. Кроющиеся чешуи заметно выщеляются своими темными заостренными концами над семенными. Начало вегетации у нее происходит на неделю позже, а конец — на 2—3 недели позже вегетации лиственницы сибирской. Высев семян из шишек приходится на весенний период, на первую половину следующего года. Пустые шишки могут держаться на дереве до 10 лет. Масса 1 000 семян 5—7,5 г. Семена светло-желто-бурые с блестящим крылом. Растет быстро, развивает мощную корневую систему. Не выносит бедных песчаных и заболоченных почв. Считается одной из самых дымо- и газостойких древесных пород. Вид содержит достаточно большое количество экотипов (альпийский, карпатский, богемский) и морфологических форм, различающихся характером кроны (колонновидная, плакучая, компактная и др.), величиной шишек, формой семенных чешуй, окраской мегастробиллов, что имеет большое значение в садово-парковом строительстве.

**Лиственница камчатская**, или **курильская** (*L. kurilensis*). Родина — южные Курилы. Дерево высотой до 30—35 м с короткой (длиной около 10—25 мм) сверху темно-зеленой, снизу сизоватой

хвоей. Крона широкояйцевидная, ветви длинные, горизонтальные. Молодые побеги красновато-фиолетовые, опушенные. Брахибласты значительно крупнее, чем у других видов лиственниц. Зрелые шишки шаровидные или широкояйцевидные, 10—20 мм длиной. Семенные чешуи с отогнутыми краями. Семена светло-коричневые, 2—3 мм длиной, с красно-сизыми крылышками 4—9 мм длиной, созревают и опадают в начале осени. В рост трогается раньше лиственницы Гмелина.

**Лиственница японская**, или **тонкочешуйчатая** (*L. kaempferi*). Этот вид близок к предыдущему виду и является интродуцентом из Японии. Распространен в культуре на Дальнем Востоке (Приморье, Южный Сахалин, Южные Курилы), реже встречается в других районах России. Перспективен для западных регионов России с мягким климатом. Успешно культивируется в Санкт-Петербурге.

Лиственница японская — быстрорастущее дерево до 30 м высотой и до 1 м в диаметре ствола. Наиболее четко отличается от других видов этого рода своими овально-яйцевидными шишками длиной 2—3,5 см, состоящими из 6—9 рядов тонких кожистых, покрытых беловатым налетом семенных чешуй с дугообразно отогнутой наружу вершиной, напоминает полураскрывшийся цветок. Одна из самых красивых быстрорастущих и теневыносливых лиственниц. Морозостойка, не страдает от поздневесенних заморозков. Устойчива к вредителям.

**Род сосна** (*Pinus*). Самый крупный род в семействе Сосновые — включает около 100 видов вечнозеленых деревьев (реже кустарниковых и стланиковых форм), распространенных в лесах умеренного пояса и в горных областях субтропиков Северного полушария. Крупные деревья, достигающие высоты 40—50 м и более и диаметра до 2—4 м. Для сосен характерно правильное моноподиальное ветвление. Побеги двух типов — удлиненные и укороченные. В молодом возрасте кора стволов гладкая, слабо-трещиноватая, крона ширококоническая. К старости кора образует толстый слой темно-серой трещиноватой корки, крона становится ажурной, яйцевидно-притупленной или зонтиковидной.

На укороченных побегах хвоя располагается пучками по 2—3 или 5 (у отдельных видов от 1 до 8) хвоинок. Удлиненные побеги покрыты бурыми листьями — чешуйками, в пазухах которых располагаются сильно укороченные побеги — брахибласты.

Удлиненные побеги возникают из ростовых материнских почек более сложного морфологического строения, чем у других родов.

Ростовая материнская почка сосны — это система дочерних и внучатых почек, сформированных на осевом зачаточном стебле. Снаружи ростовая почка окружена многочисленными спирально расположенными и налегающими друг на друга буровато-коричневыми чешуйками (катафиллами), покрытыми дополнительным

защитным слоем смолы. Под катафиллами на конце стебля формируется зачаточная дочерняя терминальная почка, из которой впоследствии вырастает осевой удлиненный побег продолжения. Под терминальной дочерней почкой располагаются дочерние почки мутовок, из которых образуются удлиненные побеги мутовок (у многих видов сосны — только одна мутовка в год).

Ниже дочерних почек мутовок в пазухах катафиллов спирально расположены дочерние почки брахибластов. Каждая такая дочерняя почка имеет крайне укороченный зачаточный стебель, несущий пучок зачаточной хвои и терминальную почку между хвоинками. Поскольку эта терминальная почка образуется конусом нарастания (точкой роста) дочерней почки, ее называют внучатой.

Дочерние почки брахибластов заключены в особые чешуевидные листья, имеющие вид пленочек. Из дочерних почек брахибластов образуются укороченные побеги, несущие пучки ассимилирующей хвои, а терминальные почки брахибластов выполняют функции резервных почек. В обычных условиях они остаются спящими, а в случаях повреждения удлиненных побегов сосны некоторые почки брахибластов пробуждаются, образуя новые удлиненные побеги, заменяющие погибшие.

Рост материнской почки сосны весной весьма своеобразен: она долго вытягивается, оставаясь покрытой катафиллами, в связи с чем молодые побеги сосны выглядят как вертикально стоящие серо-желтые свечки. По мере роста побега между катафиллами начинают появляться зазоры, через которые становится виден зеленый стебель и заключенные в пленчатые чехлики пучки плотно сложенной растущей хвои. Хвоя прорывает своими острыми концами чехлики, и почки брахибластов раскрываются, а растущие ауксибласты сбрасывают чешуйчатые катафиллы и зеленеют.

Перед окончанием роста удлиненных побегов на брахибластах распускается молодая хвоя, окруженная остатками нижней части пленчатых колпачков в виде пленчатых влагалищ. Полностью хвоя распускается обычно уже после окончания роста ауксибластов. Полное охвоение побегов сосны происходит значительно позже, чем у других хвойных и лиственных пород: в начале — первой половине лета.

Хвоя сосны колючая, узкая (1—2 мм шириной), неодинаковая по длине у разных видов: от 2—5 и даже до 45 см (сосна болотная). У двухвойных сосен хвоя в поперечном сечении плосковыпуклая, у трех-пятихвойных — ромбическая. Хвоя живет от 2—3 до 6—11 лет, что зависит от видовой принадлежности и условий среды. Она отмирает в конце лета, осенью или в другие сезоны года, опадая пучками вместе с брахибластами.

В репродуктивный период сосны вступают в зависимости от вида и условий произрастания в возрасте от 5—10 до 50 лет и

старше. Все виды рода сосна однодомны, но иногда могут проявлять двудомность.

Зачаточные микро- и мегастробилы у сосен закладываются в генеративно-ростовых почках в вегетационный сезон, предшествующий году опыления. Микростробилы возникают в пазухах катафиллов нижней части зачаточного побега, а мегастробилы — около верхней части побега, под терминальной дочерней почкой.

Крону сосны можно разделить на три генеративных яруса: верхнюю — женскую, среднюю — смешаннополую и нижнюю — мужскую. В верхней части образуются женские шишки, в средней — как мужские, так и женские, в нижней — только мужские стробилы. Опыление у сосны происходит в период распускания почек брахибластов, т.е. перед распусканием молодой хвои. Пылящие микростробилы многочисленные, сосредоточены в нижней и средней частях растущего удлиненного побега, а верхняя часть его несет брахибласты с пучками хвои и завершается терминальной почкой. Мужской стробил состоит из спирально расположенных на стержне многочисленных микроспорофиллов с двумя микроспорангиями (пыльниками). Сосны опыляются с помощью ветра, образуют много легкой с двумя воздушными пузырями пыльцы, легко переносимой ветром на огромные расстояния.

Мегастробилы ко времени опыления располагаются по 2—6 (и более) на верхнем конце растущего ауксибласта, заканчивающегося ростовой почкой. В этот период мегастробилы мелкие, красного, пурпурно-фиолетового или желтого цвета, располагаются на побегах вертикально. После опыления до оплодотворения проходит примерно год. До оплодотворения стробилы растут медленно и зимуют в виде мелких шишечек, называемых озими. После оплодотворения и образования зиготы начинается интенсивный их рост и формирование семян, созревающих к концу вегетации. От опыления до созревания семян у сосен обычно проходит 16—18 мес, хотя есть виды с семенами, созревающими только на третий год.

Зрелые шишки могут быть яйцевидными, шаровидными или цилиндрическими; мелкими (2—3 см длиной) или очень крупными (до 35 см длиной), как у сосны Культера. Семенные чешуи прочные, деревянистые или плотнокожистые; верхний их конец расширен и образует ромбический щиток — *апофиз*. В центре его или с наружного края апофиза расположен *пупок*, имеющий вид бугорка, шипа, отогнутого крючковатого рожка или неглубокой впадины. У двух- и треххвойных сосен пупок находится в центре щитка, а у пятихвойных — на вершине его.

Семена сосен распространяются ветром — анемохорно или животными — зоохорно. У анемохорных сосен зрелые шишки раскрываются и высвобождают крылатые семена. Шишки зоохор-



ных сосен после созревания несколько разрыхляются и опадают с дерева вместе с семенами. Семена зоохорных сосен бескрылые, семенная кожура превращена в плотную скорлупу, что придает семени вид ореха (пятихвойные сосны, из двухвойных — сосна итальянская, сосна съедобная).

В шишках семена располагаются по два на семенной чешуе. Сверху они прикрыты кроющей чешуей, более короткой по сравнению с семенной и не выступающей за пределы шишки. Семена сосны обладают высокой всхожестью. Всходы имеют от 4 до 15 трехгранных, слегка изогнутых и мелкозубчатых по краю семядольных листьев.

На однолетних побегах сосен хвоя располагается не пучками, а одиночно, по спирали.

Сосны — крупные быстрорастущие и долговечные деревья. Многие из них живут 350—500 лет, а сосна долгоживущая, или остистая, обитающая в горных лесах Невады и Калифорнии США, может жить до 5 000 лет.

В экологическом отношении род сосен неоднороден. Среди них есть олиготрофы и мезотрофы, мезофиты и ксерофиты, теплолюбивые и холодостойкие. Но все виды сосен (кроме кедровых) светолюбивы и характеризуются низкой дымо- и газоустойчивостью.

Значение сосен велико. Они являются ценнейшими образователями светлохвойных лесов Северного полушария, им присущи водоохранные, почвенно- и горнозащитные климаторегулирующие функции. Велико санитарно-гигиеническое, рекреационное и курортно-оздоровительное значение этих лесов. В сосняках заготавливают грибы, ягоды, кедровые сосны дают большое количество съедобных семян — кедровые орехи. В ядрах этих семян до 60 % питательного и вкусного кедрового масла. В кедрачах живут многие виды промысловых зверей и птиц.

Древесина сосны отличается высокими физико-механическими свойствами и прочностью и используется в виде круглых лесоматериалов, пиловочника в строительстве, в судо- и вагоностроении, мебельной промышленности; связи; в шахтах, на железнодорожном транспорте. Подсочка сосен дает живицу, из которой получают скипидар, канифоль, а при переработке сучьев получают скипидар, деготь, древесный уголь; хвоя — источник витамина С и эфирного масла.

Многие виды сосен широко используют при создании полезащитных лесных полос, укреплении подвижных песков, облесении берегов рек и оврагов, в лесопарковом хозяйстве и озеленении.

В роде сосна (*Pinus*) около 100 видов. Это самый большой род в семействе Сосновые. На территории России естественно произрастают 10 видов сосен, кроме того, культивируют еще не менее 35—40 видов сосен-экзотов.

Род сосна подразделяют на два подрода: *стробус* и *пинус*, четко отличающихся друг от друга по ряду морфологических признаков.

К подроду стробус (*Strobus, Haploxyton*) относятся так называемые мягкодревесные сосны со светлой древесиной, содержащей немного смолы. В хвое один проводящий пучок. Сосны этого подрода обычно несут на укороченных побегах по 5 хвоинок в пучке. В поперечном сечении хвоя треугольная или секторная, тонкая, 4—20 см длиной с более светлыми внутренними гранями. Кора сравнительно тонкая и долго остается гладкой, все побеги в мутовках.

Чешуи влагалища брахибласта опадают рано, пупок семенной чешуи шишки расположен на вершине апофиза. В России из представителей этого подрода естественно растут виды секции *цембра* (*Cembra*), или кедровые сосны, в обиходе называемые кедром. Эти сосны отличаются особым строением шишек и семян. Шишки этой группы сосен яйцевидные по форме, 4—20 см длиной, с толстыми широкими семенными чешуями, после созревания опадают вместе с семенами. Семена — кедровые орешки без крыла, с твердой деревянистой кожурой (скорлупой), 5—20 мм длиной. В России четыре вида кедровых сосен: сибирская, европейская, стланиковая и корейская.

Сосна сибирская, видимо, является одной из форм сосны кедровой европейской, с которой морфологически чрезвычайно близка, но имеет свой достаточно четко очерченный ареал и играет несколько иную роль в растительных сообществах.

Вторую секцию подрода стробус составляют *веймутовы сосны*. Для видов этой секции характерны цилиндрические шишки 8—40 см длиной, свисающие, с плотнокожистыми чешуями, при созревании вскрывающиеся, с довольно крупными крылатыми семенами. Эти сосны разводят как интродуценты (сосна веймута, сосна балканская).

Некоторые виды сосен легко скрещиваются между собой, образуя межвидовые гибриды; другие при опылении чужой пылью оказываются стерильными. Можно считать установленным фактом, что твердодревесные сосны (подрод пинус) характеризуются жестким генетическим барьером, препятствующим их скрещиванию с мягкодревесными соснами (подрод стробус).

*Сосна кедровая сибирская*, или *кедр сибирский* (*P. sibirica*). Обладает огромным ареалом, простирающимся от верховьев р. Вычегда на северо-востоке европейской части России до верховьев р. Алдан в Восточной Сибири. На севере доходит до 68°30' с.ш. по р. Енисей, на юге — до севера Монголии (см. рис. П.1.6).

Сосна сибирская — высокое дерево (35—43 м), с очень густой яйцевидной или цилиндрической кроной; кора ствола гладкая, серая, у старых деревьев серо-бурая, бороздчатая. Хвоя плотная,

горчащая, длинная (6—13 см) и широкая (1—2 мм), по краям зубчатая. Функционирует 3—5 лет, опадает вместе с брахибластом. Ветвление мутовчатое. Годичные побеги толстые, с густым рыжим опушением. Почка коническая, 6—10 (20) мм длиной, несмолистая; чешуи блестящие, красно-бурые с белой каймой.

Свободностоящие деревья вступают в возраст половой зрелости в 20—30 лет, в лесу — с 50 лет и старше. Пыление кедра — индикатор времени наступления фенологического лета.

Микростробилы яйцевидно-продолговатые, желтые, до 10—15 мм длиной, располагаются группами у основания молодых побегов. Мегастробилы овально-цилиндрические, 10—12 мм длиной, фиолетовые, расположены мутовкой по 2—6 у вершины молодых побегов под терминальными ростовыми почками. Шишки с вызревшими семенами опадают осенью на другой год после опыления, при неблагоприятных условиях вызревание шишек и их опадание может происходить только к осени третьего сезона вегетации. Спелые шишки прямостоящие, яйцевидной или продолговато-яйцевидной формы, 6—12 см длиной и 5—8 см в диаметре. Семенные чешуи твердые, деревянистые, толстые, продольно-морщинистые, опушенные желтыми волосками. Алофиз крупный, широкоромбический, по краю отогнутый наружу, с небольшим по размеру беловатым и засмоленным пупком. Семена обратнойцевидные, тупоугловатые, 8—14 мм длиной и 6—9 мм толщиной, темно-бурые, без крыла, с толстой деревянистой кожурой. Ядро семени (эндосперм) маслянистое, в центре семени находится зародыш с 9—12 семядолями. Масса 1 000 семян 200—250 г; всхожесть свежих семян до 80 %, сохраняется она не более 1—2 лет. Максимум семеношения отмечается с 80 лет до 120-летнего возраста, после 200 лет урожайность резко падает. С одного хорошо развитого дерева можно получить 80—100 кг кедровых орешков.

Размножается сосна кедровая исключительно семенами. Всходы несут 9—12 крупных, серповидно изогнутых семядольных листьев. До 10—20 лет кедр растет медленно, впоследствии темп роста заметно усиливается до 0,5 м в год. В этот период он развивает мощную корневую систему.

Сосна сибирская кедровая малотребовательна к теплу, зимо- и заморозкоустойчива, светолюбива. Крона кедра создает темный полог, под которым успешно идет семенное возобновление этого вида и образуется вполне жизнеспособный подрост.

Эдафическая амплитуда кедра довольно широка: он растет на каменистых почвах в горах, на заболоченных почвах, а в Восточной Сибири нередко на многолетней мерзлоте. К почвам кедр довольно требователен, предпочитает хорошо дренированные свежие глубокие суглинки и слабоподзолистые почвы. Кедр широко распространен на северо-востоке европейской части России,

Урале, Алтае, в Западной Сибири, Саянах, средней и южной части Восточной Сибири. Леса с кедром сибирским занимают площадь свыше 23 млн га. В темнохвойных лесах он растет с пихтой и елью сибирской, образуя черневую тайгу, особенно характерную для Западной Сибири. Часто кедру сопутствуют лиственницы сибирская и Гмелина, сосна обыкновенная, а в пойменных лесах Сибири — тополь душистый и чозения.

Главное значение кедра сибирского пищевое. Подсчитано, что 1 га кедровников за оборот рубки дает до 5 т орешков. Древесина сосны кедровой сибирской используется в строительстве, мебельном и карандашном производстве. Живица, получаемая при подсочке, используется в медицине, из хвои извлекают эфирное масло и витамин С. Широко применяют кедр в лесопарковом хозяйстве и озеленении.

**Сосна кедровая европейская**, или **кедр европейский** (*P. cembra*). Дерево до 25 м высотой. По морфологическим признакам близка к сосне кедровой сибирской, но отличается от нее раскидистой кроной, более длинной и тонкой хвоей, массой 1 000 семян (около 90 г), а также менее крупными (до 6—8 см) шишками и семенами. По отношению к кедру сибирскому является викарным видом. Встречается в качестве интродуцента в европейской части России.

**Сосна кедровая корейская**, или **кедр корейский** (*P. koraiensis*). Крупное красивое дерево до 40 м высотой и 1,5 м в диаметре. Кора толстая, серовато-бурая, трещиноватая. Крона ширококонусовидная, низкоопушенная, часто многовершинная. Ветви крепкие, простертые, приподнимающиеся на концах. В отличие от сосны кедровой сибирской обладает более длинной (до 20 см), реже расположенной на побегах хвоей, крупными (до 2 см) почками и более слабым опушением, сквозь которое виден зеленоватый побег. Хвоя сизовато-зеленая, по бокам с белыми устьичными линиями, по краю мелкозубчатая, 7—15 см длиной, опадает через 2—4 года. Молодые побеги густо опушены рыжими волосками.

Половая зрелость у кедра корейского, растущего на открытом пространстве, наступает с 20—30 лет, в насаждениях — с 60—120 лет. Репродуктивная способность сохраняется до глубокой старости. Живет до 500—600 лет.

Опыление кедра корейского происходит в июне, шишки созревают в сентябре—октябре, они яйцевидно-цилиндрические, 7—17 см длиной и 5—9 см толщиной, желтовато-коричневые, с сильно вытянутым и отогнутым назад пупком апофиза.

Падая на землю, шишки раскрываются и освобождают семена — кедровые орешки. Семена крупные, до 17 мм длиной и 12 мм толщиной, округло-клиновидные, гранистые, с очень прочной семенной кожурой. Масса 1 000 семян достигает 500 г. Семена

кедра корейского примерно в два раза крупнее, чем семена кедра сибирского. Размножается кедр корейский семенами. Первые десятилетия растет медленно, а с 30—50 лет прирост заметно увеличивается.

Кедр корейский холодостоек, зимостоек, в молодом возрасте весьма теневынослив и даже нуждается в затенении. С 10—15 лет его потребность в освещенности значительно возрастает. Мезофит и мезотроф.

Кедр чистых насаждений почти не образует, растет в смеси с другими хвойными и широколиственными породами, являясь доминантом первого яруса лесов среднегорья и низкогорья Сихотэ-Алиня и хребтов левобережья р. Амур (см. рис. П.1.6).

Древесина кедра корейского очень высоко ценится за выровненную структуру и цвет. В переработку идут пни, сучья, кора, корни, хвоя. Но наиболее ценный продукт — семена, идущие в пищу и как сырье, перерабатываемое на различные кондитерские изделия. Масло из кедровых орехов широко используется в пищевой промышленности, медицине, в оптическом приборостроении. Кожура семян дает краску. Кедр декоративен, устойчив в условиях городской среды.

**Сосна кедровая стланиковая, или кедровый стланик (*P. pmitila*).** Вид естественно произрастает на огромных пространствах Восточной Сибири и Дальнего Востока, по поймам рек и горным склонам. Наиболее густые заросли образует на склонах и в подгольцовом поясе горных хребтов Якутии, Охотского побережья, Камчатки, Сахалина, Курил.

Кедровый стланик — невысокое (высотой до 4—5 м, редко до 7 м) дерево, чаще кустарник с прижатыми к земле, способными укореняться ветвями. Побеги светло-коричневые, опушенные рыжеватыми волосками. Почки заостренные, до 1 см длиной, красно-коричневые, сильно засмоленные. Хвоя 4—8 см длиной, тонкая, изогнутая, сизо-зеленая, густая, прижатая к побегам, опадает через 2—3 года. Опыляется стланик ветром перед распусканием молодой хвои. Зрелые шишки светло-бурые, яйцевидные, удлиненно-конические или почти круглые, 3,5—4,5 см (до 7) длиной и около 3 см толщиной, расположены группами на концах ветвей. Семена созревают в августе—сентябре (у интродуцентов в европейскую часть России созревают иногда уже в начале августа следующего года). Шишки раскрываются на земле. Семена овальные, 5—9 мм длиной, 4—5 мм шириной, темно-коричневые, с тонкой кожурой. Масса 1 000 штук семян около 100 г. Семеношение начинается с 20 лет и продолжается до 200-летнего возраста. С 1 га зарослей кедрового стланика в урожайные годы можно собрать до 150—200 кг выколотченных из шишек семян.

Сосна кедровая стланиковая нетребовательна к теплу, морозостойка, неприхотлива к почвам, светолюбива. Растет очень мед-

ленно, образует поверхностную корневую систему, в связи с чем может жить на мерзлотных почвах, оттаивающих в летний период до 1 м. Значение ее очень велико: это горно- и почвозащитная древесная порода, образователь своеобразных стелющихся хвойных лесов или густого подлеска в разреженных лесах Восточной Сибири. Заросли кедрового стланика служат местом обитания ценных таежных зверей: белки, соболя, куницы. Семена по своим пищевым достоинствам не уступают семенам кедра сибирского.

Кедровый стланник декоративен и представляет интерес в качестве озеленителя для северных городов России.

**Секция стробус.** Эта вторая секция подрода мягкодревесных пятихвойных сосен представлена веймутовыми соснами, хорошо отличимыми от секции цембра своими цилиндрическими, длиной от 8 до 40 см свисающими шишками, по вызревании раскрывающимися, и крупными крылатыми семенами. Семена несъедобные. В России сосны этой секции естественно не произрастают, но их разводят как интродуценты (сосна веймутова, сосна балканская).

**Сосна веймутова (*P. strobus*).** Дерево высотой 40—50 м с густой широкопирамидальной кроной, естественно произрастает в лесах восточной части Северной Америки (рис. П.1.7). Молодые побеги тонкие, буровато-зеленые, голые или короткоопушенные. Почка яйцевидно вытянутые, до 10 мм длиной, светло-бурые, слабосмолистые. Хвоя длиной 5—10 см, очень тонкая, светло-зеленая, мягкая, в рыхлых пучках. Живет 2—3 года. Шишки узкоцилиндрические, длиной до 25 см, серовато-коричневые, созревают осенью на второй год после опыления, свешивающиеся, часто с изогнутой вершиной, раскрывающиеся. Семена яйцевидные, длиной 5—7 мм, с узким блестящим крылом. Масса 1 000 семян до 18 г. Быстрорастущая древесная порода. Предпочитает хорошо дренированные песчаные и суглинистые почвы. Требовательна к влаге, не выносит засоления, относительно теневынослива, морозостойка (выносит понижение температур до  $-30 \dots -40^\circ\text{C}$ ). Очень декоративна.

Древесина мягкая, ценная для целлюлозно-бумажной промышленности. К недостаткам сосны веймутовой следует отнести слабую устойчивость к ржавчинному грибу-паразиту *Peridermium strobi*, поражающему хвою, что ограничивает возможность ее широкого использования в лесном хозяйстве. Эта сосна часто встречается в парках и опытных лесных культурах в зонах смешанных лесов и лесостепи европейской части России.

В подроде **пинус** (твердодревесные сосны, *Pinus*, *Diploxylon*) выделяют две секции: *двуххвойные* и *треххвойные сосны*. Твердодревесные сосны имеют твердую грубую древесину. Кора на стволах толстая, глубокотрещиноватая. Укороченные побеги имеют 2—3 хвоинки с двумя проводящими пучками. Пленчатые че-

шуи у основания укороченных побегов сохраняются и имеют вид трубочки. Семенные чешуи шишек деревянистые, с ромбическими апофизами и срединным расположением пупка. Семена крылатые, сравнительно мелкие.

**Сосна обыкновенная** (*P. sylvestris*). Дерево относится к двухвойным соснам (рис. 12). Широко распространена в европейской и азиатской частях России и Западной Европе.

Дерево высотой до 40 м, диаметром до 1 м. Крона ажурная, высокоподнятая, в молодом возрасте конусовидная, у взрослых особей широкояйцевидная, часто с закругленной или плоской вершиной. Ветвление мутовчатое, но на стволах и крупных ветвях мутовчатость затушевывается развитием дополнительных ветвей и зарастанием следов от отмерших и опавших сучьев. До 40-лет-



Рис. 12. Сосна обыкновенная (*P. sylvestris*):

А — ветвь с мужскими шишками; Б — ветвь с женской шишкой; В — женская шишка; Г — чешуйка с семяпочками; Д, Е — зрелые женские шишки; Ж — семя; З — чешуйка с семенами

него возраста можно безошибочно определить, сколько лет дереву по хорошо заметным мутовкам, учитывая, что ежегодно образуется одна мутовка ветвей.

Ствол сосны цилиндрический, малосбежистый, при свободном стоянии на открытых местах ветвится, часто становится неправильным по форме и теряется среди боковых ветвей. Кора у молодых деревьев серая, затем становится буровато-красной с длинными продольными трещинами в нижней части, где образует толстый (до 10 см) слой корки. В верхней части кроны и на сучьях кора оранжево-красная, гладкая, отслаивается крупными тонкими пленками с неровными рваными краями.

Удлиненные годовалые побеги голые, сначала зеленоватые, позже серо-бурые. Почки удлиненно-яйцевидные, заостренные, 6—12 (20) мм длиной, буро-коричневые, смолистые. Длина хвои зависит от условий роста — от 4 до 15 см, жесткая, плосковыпуклая, колючая, слегка скрученная. Плоская сторона хвои сизая, выпуклая — зеленая. Живет 2—3 года (иногда до 5—8 лет). Распускается в начале лета, начинает желтеть в конце его, опадает осенью. Устица на обеих сторонах хвоинки.

В возраст половой зрелости вступает с 6—10 лет при свободном стоянии, в насаждениях — с 15—40 лет. Растение однодомное, раздельнополое. Опыляется ветром в конце весны перед распусканием молодой хвои. Пыление сосны совпадает со временем цветения рябины обыкновенной и сибирской.

Микростробилы образуют своеобразный колосок и располагаются спирально в несколько рядов в нижней и средней части растущего ауксипласта. В период пыления сосны растущий побег выступает над шишками и несет брахибласты с пучками хвои, завернутыми в пленчатые колпачки.

Сосна обыкновенная образует громадное количество пыльцы, поднимающейся желтыми облачками. Пыльца переносится ветром на большие расстояния, так как очень легкая благодаря воздушным мешкам. По окончании пыления микростробилы усыхают и опадают.

Мегастробилы образуются у вершины молодых побегов, под терминальной почкой, по 2—3 вместе, реже по одному или много (до 10), собранных в мутовку. Молодые шишки мелкие, около 5 мм длиной, красноватые, состоят из семенных чешуек с двумя семязачатками и очень маленьких кроющих чешуек, приросших с одной стороны к семенным. Опыленные мегастробилы поникают и к осени увеличиваются примерно в два раза, превращаясь в зеленую шишечку — озимь. Весной озимь трогается в рост; почти через год после опыления происходит оплодотворение яйцеклеток, и к осени созревают семена.

Зрелые шишки яйцевидно-конусообразные, длиной 2,5—7 см, серо-коричневые, свисающие на изогнутой ножке. Семенные



чешуи твердые, деревянистые, несут на верхушке сильно утолщенный апофиз (шиток), в центре которого расположен клювообразный пупок. Они долго висят на дереве, не раскрываясь. В таком состоянии их заготавливают для получения семян. Раскрывание шишек и рассеивание семян идет постепенно с конца зимы и в течение весны.

Семена продолговато-яйцевидные, слегка сплюснутые, 3—4 мм длиной, с притупленным крылом в 3—4 раза более длинным, чем семя. Окраска семян черная, сероватая, темно-бурая, пестрая. Одна сторона семени матовая, другая — блестящая. Масса 1 000 семян от 5 до 9 г. Семена отличаются высокой всхожестью (90 % и выше), сохраняющейся 3—6 лет. Семенная продуктивность сосны обыкновенной колеблется по годам и зависит от условий местопроизрастания. В западных районах России семенные годы наступают через 2—3 года, в южных — через 3 года, в центральной полосе — через 3—5 лет, а на северной окраине ареала — через 10—15 лет и более.

Сосна размножается семенами. Всходы имеют 4—7 трехгранных семядольных листьев. На однолетнем побеге хвоя расположена поодиночке, на двухлетнем — она парная, на побегах трехлетнего возраста образует мутовки.

Сосна растет очень быстро, особенно в промежутке от 10 до 40 лет. Потом темп прироста в высоту замедляется.

Занимая огромный ареал, сосна имеет множество экологических форм, в связи с чем одинаково хорошо переносит низкие и высокие температуры, зимостойка, не боится заморозков, светолюбива, малотребовательна к плодородию и влажности почв.

Корневая система сосны очень пластичная, меняется в зависимости от эдафических условий. На легких почвах растение образует мощный стержневой корень и много вертикальных корней до 1,5 м длиной, а также систему горизонтальных корней, расположенных на глубине 20—30 см. На болотах у сосны формируется поверхностная корневая система, не обеспечивающая ветроустойчивость. У сосны хорошо развита микориза.

Сосна — важнейший образователь как равнинных, так и горных светлых хвойных лесов России. В пределах своего ареала она господствует на площади свыше 108 млн га и, кроме того, встречается в виде примеси к другим древесным породам. В таежных лесах европейской части России, Сибири она часто растет вместе с елями обыкновенной и сибирской, пихтой сибирской, сибирским кедром, лиственницами сибирской и Гмелина, с кедровым стлаником, березой и осинкой; в смешанных лесах — с дубами черешчатым и скальным, кленом остролистным и лещиной.

По Л. Ф. Правдину (1965), у сосны обыкновенной различают пять подвидов: севернее 62° с. ш., на европейской и азиатской частях выделяется ареал *сосны обыкновенной лапландской* (*P. syl-*

*vestris* ssp. *lapponica*); южнее, в европейской части — ареал *сосны обыкновенной лесной* (*P. sylvestris* ssp. *sylvestris*); на востоке этот подвид сменяется *сосной обыкновенной сибирской* (*P. sylvestris* ssp. *sibirica*); южная часть ареала на территории России (Прибайкалье) занята *сосной обыкновенной кулундинской* (*P. sylvestris* ssp. *kulundensis*); в предкавказском южном ареале распространена *сосна обыкновенная крючковатая* (*P. sylvestris* ssp. *hamata*).

С. К. Черепанов (1981) сосну лапландскую и сосну крючковатую выделяет в самостоятельные виды, соответственно — *P. friesiana* и *P. kochiana*.

Сосна — одна из главных лесообразующих пород России. Древесина используется как строительный материал, в мебельном производстве, рудном деле. Отходы лесозаготовок и лесопиления служат сырьем для химической промышленности. Подсочка дает много живицы, хвою и почки применяют в медицине, из коры получают дубильные вещества. Сосну обыкновенную широко употребляют в степном и полезащитном лесоразведении, она является главной породой при создании лесных культур на песках.

Сосновые леса имеют большое значение как регуляторы водного режима, они выполняют санитарно-гигиенические функции, так как сосна выделяет фитонциды, очищающие воздух от болезнетворных микроорганизмов. Ценится в практике озеленения, хотя и не выносит загазованности воздуха.

Из двухвойных сосен сравнительно большие ареалы у сосны черной (*P. nigra*), сосны горной (*P. montana*), растущих в горах Западной Европы, сосны крымской (*P. pallasiensis*), обитающей на Кавказе и Черноморском побережье, и у ряда эндемичных видов — сосны пицундской (*P. pithyusa*), сосны эльдарской (*P. eldarica*) и др.

В пределах России трехвойные сосны в естественных условиях не встречаются. Некоторый интерес для западных и юго-западных районов страны представляет сосна желтая, растущая в относительно холодном климате северо-восточной части Северной Америки.

**Сосна желтая, или орегонская** (*P. ponderosa*) — крупное дерево высотой свыше 50 м и 1,5—2 м в диаметре, с узкоконической ажурной кроной и темно-бурой толстой корой. Хвоя собрана пучками по три, иногда по 2—5, темно-зеленая, острая, 12—25 см длиной и до 1,5 мм шириной. Шишки красновато-коричневые, светлые, 8—15 см длиной, 5—6 см толщиной, шитки с поперечным килем, пупок с прямым или искривленным колючим отростком.

Семена овально заостренные, 7—10 мм длиной, до 6 мм шириной, бурые, с очень крупным (до 3 см) крылом. Масса 1 000 семян от 35 до 63 г. В естественном ареале эта сосна — одна из самых производительных сосен, накапливающих на 1 га свыше

1 500 м<sup>3</sup> древесины. Отличается светолюбием, теплолюбива, засухоустойчива и требовательна к плодородию почв.

В России ее можно встретить на широте Санкт-Петербурга, однако в суровые зимы она может полностью погибнуть. Заслуживает широкого использования в озеленении и лесных культурах в пределах западной части зоны смешанных лесов и лесостепи.

## Порядок Кипарисовые (Cupressales)

В порядке два семейства — Таксодиевые (Taxodiaceae) и Кипарисовые (Cupressaceae). Виды, входящие в порядок, — от гигантских деревьев до низкорослых и стланиковых форм. Для представителей порядка характерны линейно-ланцетные, игловидные или чешуевидные листья, расположенные очередно, супротивно, мутовчато, с одним проводящим пучком. Микростробилы мелкие, с 2—9 (чаще 3—6) свободными микроспорангиями на микроспорофиллах. Пыльца без воздушных мешков, тяжелая. Женские шишки небольшого размера, обычного типа или в виде шишкоягод. На семенных чешуях от 2 до 12 семян. Семена крылатые или бескрылые.

## Семейство Таксодиевые (Taxodiaceae)

Семейство включает 10 родов и 14 видов крупных быстрорастущих деревьев. На территории России ни один вид естественно-го ареала не имеет.

Современные таксодиевые можно назвать «живыми ископаемыми», оставшимися в виде островных ареалов в Северной Америке. Побеги таксодиевых или однотипные (секвойя, секвойядендрон), или двух типов — укороченные и удлиненные (метасеквойя, таксодиум, глиптостробус), которым свойствен веткопад. Листья линейно-ланцетной, игловидной или чешуевидной формы, на побегах расположены спирально и только у метасеквойи супротивно.

Все относящиеся к семейству Таксодиевые роды четко делятся на 4 трибы. Первая из них — триба *Секвойевые* (Sequoieae) — объединяет три монотипных рода — секвойю, секвойядендрон и метасеквойю. Секвойя и секвойядендрон распространены на западном побережье Северной Америки, метасеквойя обитает в Центральном Китае.

К трибе *Таксодиевые* (Taxodieae) относят два рода — таксодиум и монотипный род глиптостробус.

Триба *Кунингамиевые* (Cunninghamieae) включает три японо-китайских рода — криптомерию, кунингамию и тайванию, а также астротаксис, живущий на острове Тасмания.

Четвертая триба — *Сциадопитисовые* (Sciadopityeae) — представлена монотипным родом из Японии — сциадопитис.

**Секвойя вечнозеленая** (*Sequoia sempervirens*). Одно из крупнейших деревьев земного шара, живущее более 2 000 лет. Ствол колонноподобный с красно-бурой очень толстой (до 70 см) корой. Крона коническая, низкоопушенная. Хвоя одиночная, колючая, 1—1,5 см длиной и 2—3 мм шириной, темно-зеленая. Дерево однодомное с мелкими шаровидными шишками 20—30 мм длиной (рис. 13). Семена с узким крылом, созревают в год опыления. Масса 1 000 семян 4—5 г. Дает много ядровой красной прочной легкой древесины, устойчивой к гниению. Дерево теневыносливое, очень теплолюбивое, требовательное к влаге и почве. Естественно произрастает в горных лесах Северной Америки вдоль Тихоокеанского побережья (рис. П.1.8).

**Секвойядендрон гигантский** (*Sequoiadendron giganteum*). Растет вместе с секвойей (см. рис. П.1.8). Это самое большое древесное растение современной флоры высотой до 90 м и с диаметром ствола около 11 м. Долговечность секвойядендрона оценивают в 3—4 тыс. лет. Крона секвойядендрона гигантского ширококоническая, низкоопушенная. Кора бурая, глубокотрещиноватая, толстая. Хвоя очень короткая (3—6 мм), чешуевидно-игольчатая, почти треугольная, жесткая и острая, серо-зеленая. Шишки яйцевидные, 5—8 см длиной, 3—5 см в диаметре, темно-бурые, деревянистые (см. рис. 13). Семена мелкие, с узким крыловидным выростом, светло-коричневые. Созревают на второй год после опыления. Масса 1 000 семян около 5 г. Древесина с узкой белой



Рис. 13. Секвойя (*Sequoia sempervirens*) (А) с мужскими (1) и женскими (2) шишками; секвойядендрон (*Sequoiadendron giganteum*) (Б) с женскими шишками и его побег (В)

заболонью и светло-красным ядром, обладает высокими механическими свойствами. Дерево засухоустойчивое, по сравнению с секвойей предъявляет меньшие требования к влаге и почве, теплолюбивое, не переносит поздних весенних заморозков. Однако в зимний период выдерживает морозы до  $-24 \dots -25^{\circ}\text{C}$ . Представляет интерес для паркового хозяйства юга Приморского края Дальнего Востока.

**Род метасеквойя (*Metasequoia*).** Род монотипен. Представлен видом *метасеквойя глиптострбовидная* (*M. glibtostroboides*), впервые описанном ботаниками в 1944 г. в горных лесах Центрального Китая. Это крупное дерево (до 50—60 м), ежегодно сбрасывающее на зиму листья вместе с несущими их однолетними побегами (веткопадное). Хвоя 1—3 см длиной, располагается на ветках двурядно и супротивно. Кора красно-бурая, отслаивающаяся. Древесина широкослоистая, с приятным запахом, схожа с древесиной секвойи. Шишки мелкие, светло-коричневые, со спирально расположенными деревянистыми чешуями, повисают на длинных черешках.

Размножается семенами, черенками, возобновляется пневой порослью. Растет исключительно быстро. Растение светолюбивое, среднетребовательное к влажности и плодородию почвы, более зимостойкое, чем секвойядендрон. Перспективно для Дальнего Востока.

**Род таксодиум (*Taxodium*).** Представлен двумя видами: таксодиумом мексиканским (*T. mexicanum*) и таксодиумом двурядным, болотным кипарисом (*T. distichum*). Болотный кипарис — крупное дерево с коническими выростами корней, обеспечивающими растение воздухом. Растет на болотах, влажных, песчаных и глинистых почвах. Очень светолюбивая, достаточно морозостойкая порода, кратковременно выдерживающая низкие температуры до  $-31^{\circ}\text{C}$ . Листья линейные, мягкие, расположены на укороченных побегах двурядно и ежегодно опадают вместе с несущими их побегами. Шишки шаровидные, мелкие, 2—3 см в диаметре (рис. 14). Семена с крылом, созревают на второй год после опыления. Вид ценится за прекрасную мягкую красиво окрашенную очень прочную древесину, чрезвычайно стойкую к гниению.

**Род криптомерия (*Cryptomeria*).** Род представлен единственным видом — криптомерией японской (*C. japonica*). Это однодомное вечнозеленое дерево высотой более 30 м и до 2 м в диаметре. Естественно произрастает на Японских островах. Кора красновато-коричневая, толстая, крона узкопирамидальная. Хвоя одиночная, игловидная, четырехгранная, короткая, от 11 до 25 мм длиной, расположена на ветвях спирально, живет до 7 лет. Шишки мелкие (до 30 мм в диаметре), шаровидные, деревянистые, коричневые. Семена мелкие, треугольные, крылатые.



Рис. 14. Болотный кипарис (*Taxodium distichum*):

А — ветвь с мужскими шишками; Б — ветвь с двумя женскими шишками; В — полузрелая женская шишка; Г — микроспорофилл с нескрывшимися микроспорангиями; Д — микроспорофилл со скрывшимися микроспорангиями; Е — семенная чешуя с двумя семяпочками

Криптомерия — быстрорастущее дерево, требовательное к влаге, теплолюбивое. Ценится как красивое парковое дерево, отличается легкой прочной стойкой к гниению древесиной. Размножение семенное и черенками.

### Семейство Кипарисовые (Cupressaceae)

Одно из крупнейших семейств класса Хвойные. Оно включает до 20 родов и 145 видов вечнозеленых деревьев и кустарников. Листья мелкие, чешуевидные, игловидные, расположены на побегах супротивно или мутовчато. Среди кипарисовых есть однодомные и двудомные виды, реже многодомные.

Микростробилы мелкие или концевые, или пазушные, с 3—6 микроспорангиями на микроспорофиллах. Анемофилы. Шишки сухие и сочные, их называют шишкоягодами. Чешуи в шишках расположены супротивно или мутовчато. На мегаспорофиллах по 1—3 (до 12) семязачатков. Семена крылатые или бескрылые, созревают в разные сроки — в год опыления или на следующий год.

Древесина кипарисовых без смоляных ходов, с высокими механическими свойствами. Многие из кипарисовых ксерофиты, растущие в аридных условиях степи, горных местностях.

В семействе два подсемейства — Каллитрисовые и Кипарисовые. Для нас имеют значение представители кипарисовых, включающих три трибы: Кипарисовые, Туевиковые и Можжевеловые.

**Род кипарис (*Cupressus*).** В России из этого рода выращивают кипарис вечнозеленый (*C. sempervirens*), естественный ареал которого связан со Средиземноморьем, Малой и Центральной Азией. Кипарис — дерево первой величины с раскидистой или пирамидальной кроной (две разновидности кипариса), с бурой волокнистой корой, тонкими четырехгранными побегами, покрытыми многочисленными плотно прижатыми и супротивно расположенными очень мелкими (до 1 мм длиной) темно-зелеными листьями. Шишки кипариса овально-шаровидные, 20—30 мм в диаметре, с 8—10 деревянистыми щитковидными, 4—6-угольными семенными чешуями, под каждой из которых находится 6—7 семян (рис. 15). Семена темно-бурые, блестящие, 4—6 мм длиной, с небольшим крылом. Созревают осенью на второй год после опыления.

Возраст половой зрелости наступает с 8—12 лет. Живет до 1000 лет и более. Растение теневыносливое, среднетребовательное к плодородию почв, очень засухоустойчивое и теплолюбивое. Культура кипариса возможна только в южных регионах России.

**Род кипарисовик (*Chamaecyparis*).** Вечнозеленые однодомные деревья и кустарники с плоскими побегами и чешуевидной крестообразно расположенной хвоей. От кипариса вечнозеленого хорошо отличается поникшей вершиной и свисающими концами ветвей. Зрелые шишки шаровидные, небольшие (не более 1 см в диаметре), твердые, деревянистые, с 6—12 выпуклыми семенными чешуями. Род включает 7 видов, распространенных вдоль Тихоокеанского и Атлантического побережий Северной Америки, в Японии, Китае. В парковых насаждениях южных регионов России можно встретить кипарисовик Лосона (*Ch. Lawsoniana*), интродуцированный из Северной Америки. Это крупное быстрорастущее дерево с большим количеством (до 200) культиваров, ценящихся в озеленении. Крона конусовидная, с поникающей верхушкой и горизонтальными свисающими на концах плоскими побегами, ветвящимися в одной плоскости. Хвоя чешуевидная, зеленая или голубоватая, тупая или слегка заостренная, с единственной железкой на внешней стороне. Шишки мелкие, коричневые с сизым налетом, обычно скучены на концах ветвей. Семенных чешуй 8—10, на каждой из них по 2—4 семяпочки. Семена мелкие, блестящие, коричневые, с широкими крыльями по бокам. В подсемействе Кипарисовые есть другой североамериканский вид — кипарисовик нутканский (*Ch. nootkatensis*). Это наи-

более морозостойкие древесные породы, без особого ущерба способные переносить низкие температуры порядка  $-25 \dots -30$  и даже до  $-40^\circ\text{C}$ . Теневыносливы, к почве нетребовательны. Довольно требовательны к теплу и влаге.

Более зимостоек кипарисовик нутканский (*Ch. nootkatensis*) — порода, самая северная из кипарисовиков (кедр Аляски). В России встречается в парковой культуре к югу от Санкт-Петербурга, где выдерживает без повреждений зимние морозы до  $-40^\circ\text{C}$ . Заслуживает широкого использования в лесопарковом хозяйстве в западных районах России.

**Род туя (*Thuja*).** В России представлен тую западной (*Th. occidentalis*), интродуцентом из Северной Америки (см. рис. П.1.8). Дерево 15—30 м высотой или кустарник, имеющий свыше 120 садовых форм, с гладкой в молодом возрасте корой и продольно-волокнистой отслаивающейся узкими лентами коркой к старости. Ветви с двурядно расположенными побегами отходят от ствола



Рис. 15. Кипарис (*Cupressus sempervirens*):

*А* — веточка с мужскими шишками; *Б* — веточка с двумя женскими шишками; *В* — микроспорофилл (1 — вид со спинной стороны, 2 — в разрезе); *Г* — чешуя с семяпочками



Рис. 16. Туя (*Thuja occidentalis*):

*А* — побег туи; *Б* — часть побега (увеличено); *В* — женская шишка



горизонтально (рис. 16). Хвоя темно-зеленая, золотистая, мелкая, до 4 мм длиной, чешуевидная, ромбическая, располагается на побегах крест-накрест, супротивно в четыре ряда, черепитчато, живет 2—3 года, опадает осенью вместе с побегами. Дерево однодомное, с удлинненными и укороченными побегами; на укороченных образуются микро- и мегастробилы. Шишки яйцевидно-продолговатые, 1—1,5 см длиной, из 3—4—6 пар крест-накрест расположенных мягких кожистых семенных чешуй светло-коричневого цвета. Семена созревают и высыпаются осенью в год опыления. Семя мелкое, с двумя узкими крылышками. Масса 1 000 семян около 1,5 г.

Дерево долговечное (живет до 1 000 лет), теневыносливое, очень зимостойкое, устойчиво к промышленной среде. Используется в озеленении до широты Архангельска. Хорошо переносит обрезку и стрижку.

В западных районах России в зеленых насаждениях часто используется туя гигинская, или складчатая (*Th. plicata*), быстрорастущая, с низко опущенной плотной ширококонусовидной кроной. Это красивое дерево высотой до 60 м и до 2,5 м в диаметре. Туя гигинская отличается от туи западной более широкой чешуевидной хвоей. С экологической точки зрения, дерево более требовательно к плодородию почвы, с повышенной теневыносливостью, менее зимостойкое, чем туя западная.

В роде туя систематики выделяют подрод *биота*, или *платикладус* (*Platyclusus*), с одним-единственным видом — биотой восточной (*P. orientalis*). Это небольшое дерево до 8—12 м высотой или крупный кустарник с развесистыми ветвями и ажурной кроной. Хвоя более узкая, чем у туи западной. Чешуи женских шишек мясистые, до созревания сизо-зеленые, зрелые, красновато-коричневые, жесткие. Семена бескрылые, созревают на второй год после опыления. Вид отличается множеством (до 60) декоративных форм, различающихся окраской хвои, формой кроны. Растет медленно, размножение семенное, черенками, прививкой на туе, хорошо выдерживает стрижку. Используется для устройства бордюров, живых изгородей, отдельных формовых экземпляров для кадочной культуры. Естественный ареал — Китай.

**Род можжевельник (*Juniperus*).** Самый большой род в семействе Кипарисовые, насчитывает около 70 видов, из которых до 20 можно встретить на территории России. Можжевельник представлен тремя жизненными формами: небольшие деревья, кустарники и стланцы. Род делят на три подрода: кариоцедрус (*Caryocedrus*) с одним видом, можжевельник (*Juniperus*) — около 14 видов и сабина (*Sabina*) — 40 видов.

Все виды внутри каждого из подвидов довольно близки между собой по морфобиологическим признакам и экологическим свойствам. Можжевельники — двудомные, реже однодомные растения.

Их микроспорофиллы собраны в мелкие овальные микростробилы в пазухах листьев прошлогодних побегов и несут по 2—6 продолговатых микроспорангия. Мегастробилы закладываются осенью на пазушных укороченных побегах и почти не отличаются величиной от ростовых почек. Мегастробил состоит из 3—8 чешуй, расположенных перекрестно или в мутовках по три, над которыми возвышаются 1—3 бутылковидные семяпочки. На верхнем конце семяпочек перед опылением выступает капля клейкой жидкости, удерживающая пыльцу и способствующая ее прорастанию. После оплодотворения чешуи мегаспорофиллов быстро разрастаются, становятся мясистыми, образуя сочную шишку (шишкоягоду) (рис. 17). Такая шишка в первый год остается зеленой, к концу второго года становится мягкой, сине-черной или темно-бордовой с сизым восковым налетом. В зависимости от вида в шишке от одного до 12 семян. Распространяются семена зоохорно.

Молодые игловидные листья сохраняются от 8 до 10 лет, позже они сменяются короткими, также игловидными листьями.

Можжевельники в России широко распространены на равнинах лесной зоны и лесотундры, в лесостепи и степи Приуралья, в горных районах Дальнего Востока. Из них многие виды являются хотя и низкорослыми, но настоящими деревьями высотой от 4 до 12 м.

Можжевельники светолюбивы, засухоустойчивы, морозостойки и нетребовательны к почвенным условиям. Корневая система исключительно мощная, разветвленная.

Можжевельники могут жить в горах, поднимаясь до высоты 4 000 м; другие легко переносят суровые зимы в арктической зоне, обитают на каменистых склонах, на мшистых болотах среди хвойных лесов Севера.

Для можжевельников характерен крайне медленный рост. Они отличаются долголетием, можно встретить экземпляры, возраст которых приближается к 1000 лет, и тем не менее ежегодно они дают большую массу шишек с доброкачественными семенами.

Рис. 17. Можжевельник (*Juniperus communis*):

А — побег с женскими шишками; Б — побег с мужскими шишками; В — мужская шишка; Г — женская шишка; Д — ягодообразная зрелая шишка в разрезе



Можжевельники выделяют в атмосферу огромное количество эфирных масел. Древесина можжевельников крепкая, мелкослойная, смолистая, устойчива к насекомым, хорошо противостоит гниению.

Наибольшие ареалы в России имеют *можжевельник обыкновенный* (*J. communis*) и *можжевельник сибирский* (*J. sibirica*).

Можжевельник обыкновенный распространен в европейской и азиатской частях страны, преимущественно в подлеске сосновых, кедровых, лиственных, реже еловых лесов (рис. П.1.9). Чаше всего это дерево 3—5 м высотой (до 18 м в благоприятных условиях). Хвоя игольчатая, 16—18 мм длиной, жесткая, расположена в мутовках по три на красновато-бурых побегах, живет до 4 лет. Шишкочагоды шаровидные, 6—9 мм в диаметре, смолистые, синевато-черные, сладкие, с 1—3 семенами. Используют шишкочагоды в пищевой промышленности и медицине, хвою — в медицине, кору — в лакокрасочной промышленности. Может быть использован в парковых насаждениях.

Можжевельник сибирский отличается от можжевельника обыкновенного низкорослостью, стелющейся формой и мелкой (4—8 мм) игольчатой хвоей. Этот вид — обитатель высокогорий, образующий верхнюю границу древесной растительности (Кольский полуостров, Урал, Алтай, Восточная Сибирь, Дальний Восток), на равнине заходит в тундру. Древесина с красноватым ядром и белой заболонью, очень прочная.

В степной зоне европейской части России, на Южном Урале, Алтае распространен *можжевельник казацкий* (*Juniperus sabina*) — двудомный стелющийся кустарник высотой 1,5—2 м с косо вверх приподнятыми ветвями (см. рис. П.1.9). На бедных сухих почвах он имеет вид низкорослого, часто стелющегося кустарника, с приподнятыми ветвями, с серо-красной коркой, ветви которого густо покрыты чешуйчатыми мелкими листьями (4—7 мм). Шишкочагоды темно-сизые, почти шаровидные, мелкие, длиной 5—7 мм и диаметром 5—6 мм. Семян в шишкочагоде от 2—6. Древесина красивая и прочная. Растет медленно, морозо- и зимостоек, светолюбив, засухо- и газоустойчив, абсолютно нетребователен к почвам, распространяется укоренением ветвей.

Из видов-интродуцентов в России наиболее широко распространен *можжевельник виргинский* (*Juniperus virginiana*) — одnodомное, реже двудомное дерево до 12—15 м (до 30) высотой с поднятыми вверх или раскидистыми ветвями и пирамидальной кроной. Хвоя двоякого рода: на годичных молодых побегах линейно-ланцетная, до 1,3 см длиной, в мутовках по 2—3 хвоинки, на старых побегах — чешуйчатая, накрест черепитчато-налегающая, 1—2 мм длиной. Шишкочагоды мелкие, шаровидные, диаметром 4—8 мм, созревают в первый год. Семян в шишкочагоде 2. Мало повреждается вредителями. Устойчив к пыли, загазованности,

хорошо переносит стрижку. Заслуживает широкого распространения в лесопарковом хозяйстве различных регионов России, в том числе на крайнем юго-востоке страны (Южный Урал).

## Семейство Тиссовые (Taxaceae)

Семейство включает 5 родов и до 20 видов древесных и кустарниковых двудомных растений, произрастающих в районах с мягким климатом. Листья жесткие, линейные или ланцетные, черешковые, очередного расположения. Микростробилы одиночные, с 4—9 микроспорангиями на спорофиллах. Пыльца мелкая, без воздушных мешков. Мегастробилы одиночные, с одной семяпочкой, окруженной бокальчатой кровелькой, или ариллусом. К созреванию семян ариллус становится сочным, ярко окрашенным и окружает крупное семя. Семена съедобные и распространяются животными. Сочные семена тиссовых также называют шишкоягодой (рис. 18).

Тиссовые размножаются семенами, способны давать пневую поросль и укореняться ветвями.

В дендрофлоре России это семейство представлено родом *тисс* (*Taxus*) с двумя видами: тисс ягодный (*Taxus baccata*) и тисс остроконечный, или дальневосточный (*Taxus cuspidata*).

*Тисс ягодный* (*Taxus baccata*). Дерево второй, реже первой величины или кустарник. Крона тисса раскидистая, многовершинная, плотная. Ствол ребристый, сбежистый, с тонкой крас-

Рис. 18. Тисс (*Taxus* sp.):

*А* — побеги с мужскими шишками (слева), с семяпочками (в середине) и со зрелыми семенами (справа); *Б* — мужская шишка с тесно скрученными микроспорофиллами, основания одетая бесплодными чешуйками; *В* — микроспорофилл; *Г* — побег с верхушечным семенем; *Д* — продольный разрез побега с семяпочкой: 1 — точка роста семени, сдвинутая в сторону, 2 — зачаток кровельки, 3 — нуцеллус, 4 — интегумент, 5 — пыльцевход, 6 — мегаспора; *Е* — побег со зрелым семенем, окруженным кровелькой; *Ж* — то же, в разрезе



но-коричневой шелушащейся корой. Ветвление нестрогое мутовчатое. Хвоя расположена на центральных побегах спирально, а на боковых ветвях — двурядно-гребенчато. Она более или менее мягкая, хотя и жестче пихтовой, сверху темно-зеленая, с продольным килем, снизу матовая, на вершине имеет заостренный короткий шипик; длина хвои 2—3,5 см, опадает через 4—8 лет.

Тисс растет медленно, доживает до 2 000 лет. Возраст половой зрелости на свободе наступает с 20—25 лет, в насаждениях — с 70—120 лет. Опыление — ветром до начала роста побегов; семена созревают осенью года опыления. Семя почти полностью погружено в сочный бокальчатый ариллус красного цвета. Ариллус сладковатый, съедобный, тогда как хвоя, молодые побеги и кора тисса ядовиты. Семена овально-яйцевидные, 6—8 мм длиной, буроватые, точечные. Ареал тисса обширен, отдельные местообитания и даже особи встречаются на островах и по побережью Балтийского моря, в Беловежской пуше, Крыму, в Кавказском регионе (см. рис. П.1.9). Вид занесен в Красную книгу России.

Тисс отличается исключительной теневыносливостью, средне-требователен к влажности и плодородию почвы, отличается высокой газо- и дымостойкостью, поэтому представляет большой интерес для озеленения. Хорошо переносит стрижку, формовку.

**Тисс остроконечный** (*T. cuspidata*). Распространен на Дальнем Востоке (Приморье, Сахалин, Курилы) (см. рис. П.1.9). От тисса ягодного отличается менее крупными продолговатыми почками до 6 мм длиной, светло-коричневыми, однотонными по окраске семенами, нежно-розовым ариллусом, охватывающим семя чуть больше, чем наполовину. В благоприятных для роста условиях может достигать 15—20 м высоты и до 1 м в диаметре. Доживает до 1500 лет. В молодом возрасте растет интенсивнее, чем тисс ягодный. Экологически с ним сходен, но отличается сравнительно высокой зимо- и заморозкоустойчивостью, успешно растет под Санкт-Петербургом, не повреждаясь сильными морозами. По качеству древесины и декоративным свойствам не уступает тиссу ягодному. Очень перспективная для лесопаркового хозяйства древесная порода для западных районов России. Как реликтовый вид с ограниченным ареалом тисс остроконечный занесен в Красную книгу.

### Контрольные вопросы

1. Какова классификация отдела Сосновые (Голосеменные)?
2. Назовите жизненные формы Сосновых, главные морфологические особенности. Какова их роль в образовании лесов?
3. Каковы основные морфобиологические признаки растений классов Саговниковые, Гинкговые и Гнетовые, отличающие их от представителей класса Хвойные?

4. Приведите названия по-латыни семейств, родов и видов представителей классов Саговниковые, Гинкговые, Гнетовые.

5. Назовите по-латыни семейства, роды и в качестве примера — виды класса Хвойные.

6. Какова схема филогенетических связей растений класса Хвойные в ранге подклассов, порядков, семейств?

7. Приведите схему филогенетических связей в семействе Сосновые в ранге подсемейств, родов.

8. Какова схема филогенетических связей в роде сосна в ранге подродов, секций?

9. Назовите морфологические и диагностические признаки различия, экологические свойства, географическое распространение и хозяйственное значение изучаемых родов и видов семейств Араукариевые, Сосновые, Таксодиевые, Кипарисовые, Тиссовые. Приведите их латинские названия.

10. Каковы систематическое положение (семейство, род, подрод, секция), ареалы, морфологические признаки различия, биологические особенности, экологические свойства, внутривидовые формы и хозяйственное значение видов деревьев — важнейших образователей группы светлохвойных формаций лесов России (сосна обыкновенная, лиственница сибирская и Гмелина)?

11. Каковы систематическое положение, ареалы, морфологические признаки, различия, экологические и биологические свойства, внутривидовые формы и хозяйственное значение деревьев, важнейших образователей темнохвойных формаций лесов России (пихты сибирская и белокорая, ели сибирская, аянская; сосна сибирская кедровая)?

12. Какие виды хвойных занесены в Красную книгу России?

13. Перечислите виды хвойных интродуцентов России, получившие наиболее широкое распространение в практике лесного хозяйства и озеленении. Каковы их систематическое положение и географическое происхождение?

14. Как используют в народном хозяйстве страны продукты, получаемые от хвойных древесных пород России?

## СИСТЕМАТИКА И ХАРАКТЕРИСТИКА МАГНОЛИЕЦВЕТНЫХ (ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ)

### 6.1. Общая характеристика отдела Магнолиецветные (Magnoliophyta, или Angiospermae)

В современной флоре Магнолиецветные (Покрытосеменные) представляют самую большую по объему группу растений. Они включают около 200—240 тыс. видов, относящихся к 13 тыс. родов и 390 семействам. Среди покрытосеменных более 2/3 видов относятся к классу Двудольные, представленному различными жизненными формами. Все многообразие форм роста этих растений можно свести к двум основным типам — древесному и травянистому. Древесные растения характерны для лесов и различного рода кустарниковых сообществ. Меньшую или незначительную роль древесные растения играют в степях, лугах и родственных им сообществах.

Для древесных, кустарниковых и им подобных жизненных форм двудольных характерен активно действующий камбий, производящий в стеблях и корнях ясно выраженные слои вторичной древесины.

Среди однодольных фактически нет настоящих древесных растений, так как у них отсутствует активно действующий камбий, а утолщение стебля (вторичный рост) идет за счет заложения особого типа камбия, образующегося в паренхиме вне системы проводящих пучков. Такой тип вторичного роста наблюдается у некоторых типов пальм, алоэ, юкки, драцены и части близких к ним родов.

По современным представлениям, магнолиецветные произошли от семенных папоротников на рубеже 120—150 млн лет назад, в мезозое. Академик А. Л. Тахтаджян (1970, 1987) считает, что прародиной Покрытосеменных были горные районы субтропиков Юго-Восточной Азии. В раннем мелу эта группа растений была еще сравнительно малочисленной и не играла заметной роли во флоре Земли. Но уже в середине мелового периода (около 100 млн лет назад) произошел буквально «взрыв» флоры, приведший Покрытосеменные к господству в растительном покрове нашей планеты, к завоеванию ими практически всех континентов Земли от Арктики до Антарктики.

Главным условием, обеспечивающим Покрытосеменным господство в различных экологических условиях, оказалась их высокая эволюционная пластичность, проявившаяся в необычайном разнообразии многочисленных приспособлений к различным условиям внешней среды.

В настоящее время Покрытосеменные произрастают во всех климатических зонах и самых разных экологических условиях — от тропических лесов до тундры, от болот до пустынь и от морских побережий до высокогорий. Они образуют основную массу растительного вещества биосферы и являются важнейшей для человека группой растений.

От Сосновых Магнолиецветные отличаются целым комплексом морфологических, биологических, биохимических и других признаков и свойств. Прежде всего у Магнолиецветных появился цветок — генеративный орган, приспособленный для производства микро- и мегаспор, опыления и оплодотворения и для производства семян и плодов. Семязачатки (семяпочки) у них заключены в завязь пестика, формирующегося из сросшихся плодолистиков. Из-за того что семязачатки заключены внутри полости завязи, пыльцевые клетки попадают на рыльце пестика, а не непосредственно на микропиле семязачатка, как это отмечается у Сосновых.

Гаметофиты Магнолиецветных претерпели максимальную для всех растительных групп степень редукции. Стал более совершенным процесс оплодотворения: взамен простого оплодотворения, свойственного другим группам, в том числе и Сосновым, у Магнолиецветных появилось двойное оплодотворение. Суть этого сложного биологического процесса, открытого С. Г. Навашиным (1898), состоит в том, что один из спермиев мужского гаметофита копулирует с яйцеклеткой (собственно оплодотворение) и приводит к развитию из зиготы диплоидного зародыша, а другой сливается с двумя свободными или уже слившимися полярными ядрами женского гаметофита (тройное слияние), в результате чего образуется триплоидная клетка, развивающаяся в питательную ткань — эндосперм.

У Магнолиецветных эндосперм (триплоидный) образуется только в том случае, если яйцеклетка оплодотворяется. Если же оплодотворения не происходит, то и эндосперм не развивается. Существует как бы страховка от напрасной траты питательных веществ при отсутствующем зародыше в семени. У сосновых эндосперм образуется еще до оплодотворения, т. е. формируется независимо от того, имеется или отсутствует зародыш в семени.

Поскольку у Магнолиецветных эндосперм — продукт полового процесса, он несет в себе наследственные задатки как материнского, так и отцовского организмов. Видимо, в этом кроется одна из причин необычайно высокой приспособленности Магнолие-



цветных к самым различным экологическим условиям, которая возникла у них в процессе эволюции.

Появление цветка и связанных с ним различных вариантов опыления сыграло заметную роль в возникновении множества морфобиологических форм растений.

У Магнолиецветных оказалась более совершенной проводящая система. В древесине появились сосуды, в коровой части у ситовидных клеток возникли клетки-спутницы. Изменения коснулись и такого консервативного органа, как лист. Вместо игловидных и чешуевидных листьев, характерных для большинства видов Сосновых, у Магнолиецветных огромное разнообразие листьев по размерам, форме, рассеченности листовой пластинки, метаморфозам и даже по выполняемым функциям.

Магнолиецветные имеют большое количество жизненных форм, помогающих им приспособиться к различным условиям местопроизрастания; широкое развитие получили вегетативное размножение и возобновление, а успешной адаптации к сезонным изменениям климатических условий различных природных зон способствовала выработка различных феноритмотипов и фенологических форм, не свойственных сосновым. В целом же Магнолиецветные достигли более высокого уровня эволюционного развития, чем Сосновые.

Магнолиецветные делятся на два класса: Двудольные и Однодольные.

**Класс Двудольные** (Magnoliopsida) характеризуется наличием двух семядолей в зародыше семени, открытыми проводящими пучками, сохранением в течение всей жизни главного корня, сетчатым жилкованием листьев, пяти-, четырех-, двух- или многочленным типом строения цветка. В классе насчитывают не менее 180 тыс. видов.

**Класс Однодольные** (Liliopsida) характеризуется наличием в семенах одной семядоли, отсутствием камбия, ранним отмиранием главного корня и формированием корневой системы за счет придаточных корней, простыми листьями с параллельным или дугонервным жилкованием, трехчленным типом цветка. Древесные формы среди однодольных вторичного происхождения. Утолщение ствола у ряда видов происходит не за счет типичного камбия, а за счет камбия, возникающего из первичной паренхимы коры. В классе насчитывается около 60 тыс. видов. Основываясь на современных данных, большинство систематиков считают, что однодольные произошли от двудольных на ранних этапах эволюции, и в дальнейшем оба класса развивались независимо и параллельно.

В данном учебном пособии систематика Магнолиецветных изложена по филогенетической системе А.Л. Тахтаджяна (1966, 1970, 1980, 1987), которая нашла свое отражение в изданном под его редакцией семитомнике «Жизнь растений» (1980). Согласно

этой системе, класс Двудольные включает 7 подклассов: Magnoliidae, Ranunculidae, Hamamelididae, Caryophyllidae, Dilleniidae, Rosidae, Asteridae. Однодольные делятся на три подкласса: Alismatidae, Liliidae и Arecida (табл. 6).

Таблица 6

**Положение в филогенетической системе класса Двудольные (Magnoliopsida) семейств, изучаемых в курсе дендрологии**

Подкласс	Порядок	Семейство
Магнолииды — Magnoliidae	Магнолиевые — Magnoliales Бадьяновые — Illiciales Лавровые — Lauraceae	Магнолиевые — Magnoliaceae Лимонниковые — Schisandraceae Лавровые — Lauraceae
Ранункулиды — Ranunculidae	Лютиковые — Ranunculales Кирказоновые — Aristolochiales	Барбарисовые — Berberidaceae Кирказоновые — Aristolochiaceae
Гамамелидиды — Hamamelididae	Гамамелисовые — Hamamelidales  Крапивные — Urticales  Буковые — Fagales  Ореховые — Juglandales	Гамамелисовые — Hamamelidaceae Платановые — Platanaceae Самшитовые — Вихачевые Ильмовые — Ulmaceae Каркасовые — Celtidaceae Тутовые — Moraceae Буковые — Fagaceae Березовые — Betulaceae Лешиновые — Corylaceae Ореховые — Juglandaceae
Кариофиллиды — Caryophyllidae	Гвоздичные — Caryophyllales Гречишные — Polygonales	Маревые — Chenopodiaceae Гречишные — Polygonaceae
Дилленииды — Dilleniidae	Тамариксовые — Tamaricales Ивовые — Salicales Вересковые — Ericales  Мальвовые — Malvales Волчниковые — Thymelacales	Тамариксовые — Tamaricaceae Ивовые — Salicaceae Актинидиевые — Actinidiaceae Вересковые — Ericaceae Липовые — Tiliaceae Волчниковые — Thymelacaceae

Подкласс	Порядок	Семейство	
Розиды — Rosidae	Камнеломковые — Saxifragales	Гортензиевые — Hydrangeaceae Крыжовниковые — Grossulariaceae	
	Розовые — Rosales Бобовые — Leguminosae	Розоцветные — Rosaceae Мимозовые — Mimosaceae Цезальпиниевые — Caesalpiniaceae Бобовые — Fabaceae	
	Миртовые — Myrtales Рутовые — Rutales	Миртовые — Myrtaceae Рутовые — Rutaceae Симарубовые — Simaroubaceae	
	Сапиндовые — Sapindales	Анакардиевые — Anacardiaceae Кленовые — Aceraceae Конскокаштановые — Hippocastanaceae	
	Кизиловые — Cornales Аралиевые — Araliales Бересклетовые — Celastrales	Кизиловые — Cornaceae Аралиевые — Araliaceae Бересклетовые — Celastraceae	
	Крушиновые — Rhamnales	Крушиновые — Rhamnaceae	
	Лоховые — Elaeagnales	Виноградные — Vitaceae Лоховые — Elaeagnaceae	
	Астеридаы — Asteridae	Маслиновые — Oleales Ворсянковые — Dipsacales	Маслиновые — Oleaceae Жимолостные — Caprifoliaceae Калиновые — Viburnaceae Бузиновые — Sambucaceae

В пределах каждого подкласса семейства объединены в порядки, порядки группируются в надпорядки — промежуточную, более крупную систематическую единицу. Двудольные включают 71 порядок, 20 надпорядков; однодольные — 21 порядок, 8 надпорядков. Первые в системе порядки представлены наиболее примитивными видами, последние — филогенетически более продвинутыми (рис. 19).

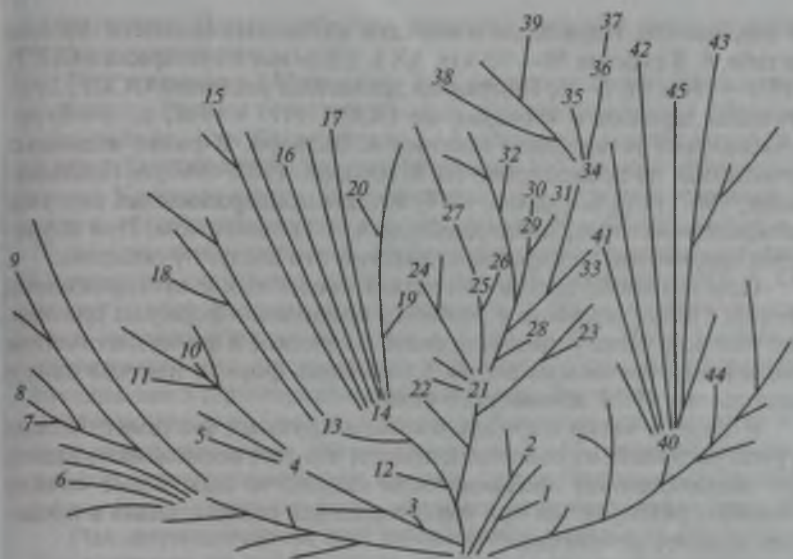


Рис. 19. Схема вероятных филогенетических взаимоотношений основных порядков магнолиецветных (по А. Л. Тахтаджяну, 1970):

1 — Лавроцветные; 2 — Кирказоноцветные; 3 — Иллициецветные; 4 — Лютикоцветные; 5 — Макоцветные; 6 — Крапивоцветные; 7 — Букоцветные; 8 — Берзозцветные; 9 — Орехоцветные; 10 — Гвоздикоцветные; 11 — Гречихоцветные; 12 — Пионоцветные; 13 — Чаецветные; 14 — Фиалкоцветные; 15 — Тыквоцветные; 16 — Каперсоцветные; 17 — Ивоцветные; 18 — Верескоцветные; 19 — Мальвоцветные; 20 — Молочаецветные; 21 — Камнеломкоцветные; 22 — Розоцветные; 23 — Бобовоцветные; 24 — Миртоцветные; 25 — Рутоцветные; 26 — Кленовоцветные; 27 — Гераниецветные; 28 — Аралиецветные; 29 — Бересклетоцветные; 30 — Крушиноцветные; 31 — Маслиноцветные; 32 — Санталоцветные; 33 — Ворсянкоцветные; 34 — Горечавкоцветные; 35 — Синюхоцветные; 36 — Норичникоцветные; 37 — Ясноткоцветные; 38 — Колокольчикоцветные; 39 — Астроцветные; 40 — Лилиецветные; 41 — Касатикоцветные; 42 — Орхидоцветные; 43 — Осокоцветные; 44 — Мятликоцветные; 45 — Ароидноцветные

Среди Магнолиецветных на долю древесных и полудревесных форм приходится около 100 тыс. видов. Из них 92 тыс. относится к двудольным и около 8 тыс. к однодольным. У однодольных древесные формы наиболее полно представлены в порядках Пальмы (Arecales) — примерно 3 000 видов, Пандановые (Pandanales) — более 800 видов. У двудольных гамамелиидов есть целые порядки, содержащие исключительно древесные формы (буковые, ореховые, платановые).

В учебном пособии дана характеристика 215 древесных растений класса Двудольные. Они относятся к 90 родам, 52 семействам,

7 подклассам. Подклассы и порядки изучаемых семейств указаны в табл. 6. В работах 50—80-х гг. XX в. (Деревья и кустарники СССР, 1951—1962, тт. 2—6; География древесных растений СССР, 1965; Ареалы деревьев и кустарников СССР, 1977—1986, тт. 1—3) использована устаревшая система А. Энглера. В ранее изданных учебниках по дендрологии (Б. В. Гроздов, 1952, 1960; А. П. Шиманюк, 1967; П. Л. Богданов, 1974) авторы придерживались системы покрытосеменных, предложенной А. А. Гросстеймом. При изучении современного курса дендрологии это следует учитывать.

При изучении видового состава древесных и кустарниковых пород в ранге семейств в учебнике приводятся формулы цветков, по которым легко установить систематическое и филогенетическое положение изучаемых видов. Символика формул цветков дана в написании П. М. Жуковского (1964).

В табл. 6 четко определен объем крупных систематических групп растений, их соподчиненность, что дает возможность судить об эволюционной продвинутой каждой из них. Более мелкие таксоны разбираются при характеристике родов и видов в пределах каждого семейства.

## **6.2. Древесные растения подкласса Магнолииды (Magnoliidae)**

Самая древняя ветвь родословного дерева покрытосеменных растений — древесные растения подкласса Магнолииды. Примерно из 10 000 видов подкласса на долю древесных приходится свыше 70 % видового состава, или свыше 7 100 видов. У представителей семейств, входящих в подкласс, цветки актиноморфные, обоеполые, спиральные или спироциклические. Гинецей в большинстве случаев апокарпный, частей цветка много, отсутствуют элементы сростания. Семена, как правило, с малым зародышем и обильным эндоспермом, иногда и периспермом. У части видов в древесине отсутствуют типичные сосуды.

### **Семейство Магнолиевые (Magnoliaceae)**

Семейство представлено большей частью вечнозелеными, реже листопадными (зимнеголыми) деревьями и кустарниками с простыми очередными, часто крупными (длиной до 1 м) листьями. Цветки одиночные, верхушечные и пазушные, крупные, с простым многочленным околоцветником белого, розового, зеленовато-желтого цвета, обоеполые или раздельнополые с многочисленными свободными тычинками и пестиками, расположенными спирально на вытянутом цветоложе. Цветки опыляют определенные

виды жуков. Плод — сборная листовка, внешне напоминающая шишечку хвойных.

**Род магнолия (*Magnolia*).** Род включает около 70 видов, из которых в России естественно произрастает *магнолия обратно-яйцевидная*, или *белоспинная* (*M. obovata*), встречающаяся на Южно-Курильских островах. Магнолия как редкое дерево занесена в Красную книгу. Это невысокое (8—12 м) листопадное дерево с обратнояйцевидными, крупными (20—40 см длиной и до 20 см шириной) листьями. Побеги покрыты восковым налетом. Цветки кремово-белые, до 18 см в диаметре (формула  $\text{♀} \oplus \text{P}_x \text{A}_x \text{G}_x$ ), цветут вскоре после распускания листьев. Плод — эллиптическая ярко-красная сборная листовка длиной до 12—18 см. Весьма декоративный вид, заслуживающий широкого использования в озеленении в Приморском крае Дальнего Востока.

Интродуцированная из Северной Америки декоративная вечнозеленая *магнолия крупноцветковая* (*M. grandiflora*) из-за низкой зимостойкости для России, кроме Черноморского побережья Краснодарского края, интереса не представляет (рис. 20).

**Род лириодендрон, или тюльпанное дерево (*Liriodendron*).** Род включает два вида, один из которых (*Liriodendron tulipifera*) — крупное листопадное дерево высотой 45—50 (60) м и диаметром ствола до 3 м. Листья очередные, четырехлопастные, лировидные блестящие, сверху голубовато-, снизу сизовато-зеленые, длиной 7—15 см и такой же ширины, сидящие на черешке длиной до 12 см. Цветки зеленовато-оранжево-красные, колокольчатые, со слабым ароматом. Цветет в первой половине — середине лета ( $\text{♀} \oplus \text{P}_{3+3+3} \text{A}_x \text{G}_x$ ).

Плод шишкообразный из многочисленных двусемянных крупных крылаток длиной до 3,5 см. Теплолюбиво, но может выдержать морозы до  $-25^\circ\text{C}$ . Очень светолюбиво. Ветроустойчиво. Предъявляет повышенные требования к плодород-



Рис. 20. Магнолия крупноцветковая (*Magnolia grandiflora*):

А — цветущий побег; Б — плодоножка со сборным плодом, ниже видны спирально расположенные следы тычинок, далее следы листочков околоцветника; В — диаграмма цветка

дию почвы, но не выносит извести. С 10-летнего возраста растет быстро. Хорошо переносит стрижку. Декоративно. Культура тюльпанного дерева возможна в южных регионах России.

## Семейство Лимонниковые (*Schisandraceae*)

В семействе 2 рода и около 45 видов, почти целиком обитающих в Восточной и Юго-Восточной Азии. В хвойно-широколиственных лесах Дальнего Востока (Приморский и Хабаровский края, Южный Сахалин, Южные Курилы) естественно распространен только один вид рода — *лимонник китайский* (*Schisandra chinensis*, рис. 21) — деревянистая лиана, достигающая в длину более 15 м при диаметре побегов 1—1,5 (2,5) см. На северном пределе ареала принимает кустовидную или стелющуюся форму. Листья очередные, эллиптические или обратнояйцевидные, длиной 5—10 см и шириной до 5 см, с клиновидным основанием, заостренные к верхушке, по краю слегка зазубренные, сверху светло-зеленые, снизу бледные с опушением по крупным жилкам. Черешок листа красно-бурый, длиной до 3 см. На укороченных побегах листья сидят пучком по 2—3. Цветки обычно однополые, реже обоеполые, белые или розовато-белые, ароматные, с восковидным налетом. В мужских цветках 3—7 тычинок, сросшихся в основании, женские цветки с 30—40 (иногда меньше) свободными плодолистиками. Растение бывает как однодомным, так и двудомным. Цветет после облиствения ( $\delta \oplus \text{Ca}_3\text{Co}_6\text{A}_{3-7}$ ;  $\text{♀} \oplus \text{Ca}_3\text{Co}_6\text{G}_x$ ). Плоды сборные, состоят из многочисленных красных двусемянных

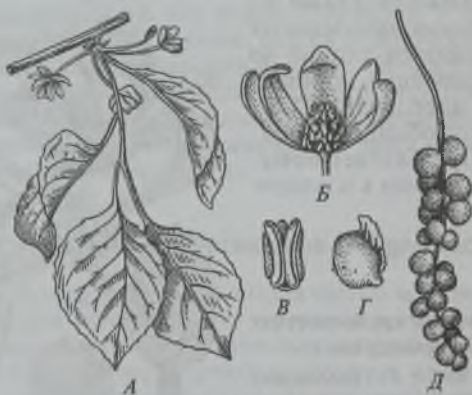


Рис. 21. Лимонник китайский (*Schisandra chinensis*):

А — цветущий побег; Б — пестичный цветок; В — тычинки; Г — завязь; Д — плоды

ягод, расположенных на удлиненном цветоложе, имеющем вид гроздевидной кисти. Семена, молодые побеги, корни обладают своеобразным запахом, напоминающим запах лимона (отсюда название растения). Плоды кисловатые, вяжущие, с высокими тонизирующими свойствами.

Растет лимонник по опушкам, прогалинам, в узких долинах горных речек и ручьев, на старых вырубках, гарях. Он обычен в сообществе тополя амурского, аралии маньчжурской, жимолости Маака, винограда амурского. Его нет в затененных еловых лесах, на открытых южных склонах и на заболоченных и переувлажненных местах.

Размножается семенами, разносимыми птицами и другими животными, но чаще вегетативно — при помощи корневых отпрысков. Настойку, порошок и таблетки лимонника рекомендуют как стимулирующее средство для снятия усталости при большой физической нагрузке. Может быть использован как декоративная лиана.

## Семейство Лавровые (Lauraceae)

Семейство включает 40 родов и более 2 000 видов вечнозеленых и реже листопадных ароматических деревьев и кустарников. Кора, древесина, листья, цветки, плоды многих видов имеют приятный запах корицы, гвоздики, мускатного ореха, лимона, аниса или камфары из-за обильного содержания эфирных масел во всех частях растения. Листья лавровых очередные, реже мутовчатые или супротивные, кожистые, плотные, темно-зеленые, чаще цельные с перистонервным жилкованием. Цветки лавровых мелкие, в пазушных метелках, кистевидных, головчатых или ложнозонтиковидных соцветиях, обоеполые, циклические, трехчленные или двучленные (у лавра). Формула цветка лавровых:  $\oplus \overset{\delta}{\underset{\text{C}}{\text{C}}}_3 \overset{\text{C}}{\text{C}}_3 \overset{\text{A}}{\text{A}}_{9-12} \overset{\text{G}}{\text{G}}_{(1)}$ . Плод сочный, ягодовидный, реже сухой, сидящий в плюске. Лавровые — растения тропиков и субтропических зон земного шара, обитатели влажных низинных лесов, реже — сухих лесов и саванн, маквиса Средиземноморья.

В Северном полушарии распространен субтропический вид *лавр благородный* (*Laurus nobilis*) — вечнозеленое теплолюбивое дерево высотой до 18 м, нередко растет в виде куста. Листья простые, очередные, цельнокрайние, слегка волнистые, ланцетные, длиной 8—20 см, шириной 2—8 см, плотные. Цветки мелкие, в пазушных зонтиках, раздельнополые или обоеполые. Плод черный, ягодовидный, при основании окружен плюской (рис. 22). В районе субтропиков широко используется как декоративное, пряное, эфирно-масличное растение. Листья — объект промышленной заготовки. Лавр переносит стрижку и пригоден для создания живых изгородей.





Рис. 22. Лавр благородный (*Laurus nobilis*):

А — цветущий побег; Б — побег с плодами; В — цветок в разрезе; Г — тычинка;  
 Д — тычинка с раскрывающимся пыльником

В семействе есть целый ряд очень ценных видов: авокадо, или аллигаторовая груша, — ценный продукт питания населения тропических стран; коричник цейлонский (настоящая корица) и американский мускатный орех используются как пряности; коричник камфарный — источник натуральной камфары и др.

### 6.3. Древесные растения подкласса Ранункулиды (*Ranunculidae*)

Относительно небольшой подкласс, включающий 3 порядка и 10 семейств травянистых и кустарниковых растений. Происхождение ранункулид связывают с магнолиидами, скорее всего от предков типа современных бадьяновых. Среди ранункулид на долю древесных и полудревесных растений приходится около 1700 видов.

Для всех представителей подкласса характерны типичные соуды. В паренхимных тканях секреторные клетки отсутствуют. Цветки обоеполые и однополые, спиральные или спироциклические. Андроей и гинецей с более высокой специализацией. Семена с мелким зародышем и хорошо развитым эндоспермом, но есть формы без эндосперма.

В порядке Лютиковые (*Ranunculales*) остановимся на характеристике видов одного семейства — Барбарисовые (*Berberidaceae*).

## Семейство Барбарисовые (*Berberidaceae*)

Семейство включает 14 родов и около 650 видов растений умеренных и субтропических областей Северного полушария. Большая часть видов семейства (около 500) относится к роду барбарис (*Berberis*). Считается, что древесные барбарисовые произошли от травянистых предков.

Барбарисы — вечнозеленые, полувечнозеленые и листопадные кустарники, редко небольшие деревья с тонкими побегами. На ауксибластах листья очередные, на брахибластах — собраны в пучки. Листья простые, цельнокрайние, голые, от ланцетных до обратнойцевидных, на коротком черешке. Прилистники превращены в колючки. Цветки в поникающих кистях, пучках или одиночные на концах брахибластов, мелкие, обоеполые, циклические, желтые, с нектарниками ( $\oplus \text{♀} \text{Ca}_6 \text{Co}_6 \text{A}_6 \text{G}_{(1)}$ ), цветут после распускания листьев ( $2n = 28$ ).

Плод — эллиптически-шаровидная ягода длиной 8—12 мм, черная или красная. Семена с малым зародышем и обильным эндоспермом.

В северных широтах виды барбариса образуют густой многостебельный куст, хорошо переносящий стрижку, что делает его ценным в озеленении. Из коры получают желтый пигмент для окраски кож. Листья и плоды содержат большое количество яблочной кислоты и используются для изготовления приправ, настоек.

**Барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris*).** В России наиболее распространенный вид, естественно произрастающий в хвойно-широколиственных и широколиственных лесах европейской части страны, — листопадный раскидистый кустарник высотой до 2,5 м. Листья обратнойцевидные, длиной до 4 см, шириной 2 см с закругленной или заостренной верхушкой, по краю мелко-острозубчато-пильчатые. На удлинённых побегах барбариса листья обычно превращены в 3—5-раздельные или простые колючки, в пазухах которых в тот же год развиваются укороченные побеги с нормальными зелеными листьями. Соцветие — многоцветковая кисть с желтыми (6—9 мм в диаметре) цветками. Пло-



Рис. 23. Барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris*):

А — цветущий побег; Б — продольный разрез цветка; В — лепесток с нектарником; Г — пыльник с закрытыми клапанами; Д — то же с открытыми; Е — плод; Ж — диаграмма цветка

ды — ягоды, продолговато-эллиптические, длиной 10—12 мм, пурпурные, семена слегка сплюснуты, темно-коричневые, длиной 4—5 мм (рис. 23).

Барбарис теневынослив, среднетребователен к плодородию и влажности почвы, зимостоек, имеет длительный вегетационный период. Основное число хромосом 14.

Есть несколько культиваров барбариса обыкновенного, например пурпурный культивар с темно-красно-фиолетовыми чашелистиками и такими же по окраске листьями. Оригинальная окраска частично передается потомству при семенном размножении.

Кроме барбариса обыкновенного на Дальнем Востоке, в лесах Приморья распространен **барбарис амурский** (*Berberis amurensis*), отличающийся большей высотой (до 3,5 м), более крупными (12 см) жесткими листьями и 3—5 (7)-раздельными колючками длиной до 3 см.

В горах Алтая, Саян встречается невысокий (до 1 м) листопадный кустарник с кожистыми продолговато-яйцевидными (до 2 см длиной) листьями, желтыми одиночными цветками и красными плодами — **барбарис сибирский** (*B. sibirica*).

В озеленении различных регионов страны, в том числе в Уральском регионе, широко используется интродуцент родом из Японии — **барбарис Тунберга**. Это кустарник высотой до 1 м, реже до 1,5 м, с ярко-красными или красно-оранжевыми ребристыми, дугообразно отклоненными ветвями и ромбически-овальными или округлолопчататыми с коротким черешком и клиновидным

основанием цельнокрайними листьями. Листья осенью становятся малиново-фиолетовыми. Колючки мелкие, простые. Цветки в пучках или одиночные, желтые, слегка красноватые, до 10 мм в диаметре. Плоды кораллово-красные, блестящие, эллиптические, длиной до 10 мм. По экологическим свойствам схож с барбарисом обыкновенным. Широко используется в парковом хозяйстве европейской части России и на Дальнем Востоке.

**Род магония (*Mahonia*).** Род в подсемействе Барбарисовые, включающий около 110 видов субтропических и тропических растений с крупными непарноперистыми сложными очень жесткими темно-зелеными блестящими листьями. Это вечнозеленые кустарники. Цветки желтые в прямостоячих кистях, развивающихся в пазухах чешуй верхушечных цветковых почек. Цветет раньше барбарисов, до начала роста побегов. Плоды — ягоды, сходные с ягодами барбариса обыкновенного, только черные с сизым налетом, созревают в конце лета — начале осени. В южных районах России наиболее распространена *магония падуболистная* (*M. aquifolium*) родом из Северной Америки — вечнозеленый кустарник высотой до 1 м, редко до 2 м. Листья непарноперистые, кожистые, из 5—9 колючезубчатых продолговато-яйцевидных окрашенных в красноватый (весной) до темно-бурого (осенью) цвет. Перезимовывает при укрытии корневой системы. Дает обильные корневые отпрыски, переносит обрезку. Дымо- и газоустойчива. Размножается семенами (высеять их следует после сбора или стратифицировать), отводками, черенками. Цветет и плодоносит с 3—4-летнего возраста.

#### **6.4. Древесные растения подкласса Гамамелидиды (*Hamamelididae*)**

Это одна из древнейших ветвей родословного дерева класса Двудольные, берущая начало от магнолиид, притом, вероятнее всего, от наиболее примитивных и древних их представителей.

Растения этого подкласса — в основном древесные формы, включающие более 3 600 видов. Среди гамамелидид еще сохранились бессосудистые виды с очень примитивной проводящей системой, но цветок оказался значительно эволюционно продвинутым. Основная линия эволюции гамамелидид — переход от энтомофилии к анемофилии. Цветки чаще раздельнополые, нередко с простым околоцветником или даже без него. Гинецей ценокарпный, реже апокарпный. Плоды односемянные, семена с эндоспермом или без него.

В дендрофлоре России многие виды гамамелидид — важнейшие лесообразователи широколиственных и мелколиственных лесов как европейской, так и азиатской частей страны.

В подклассе 14 порядков. Из них порядок Гамамелисовые (Hamamelidales) включает такие важнейшие семейства, как семейства Гамамелисовые, Платановые, Самшитовые; порядок Крапивные (Urticales) — семейства Ильмовые, Тутовые; порядок Буковые (Fagales) — семейства Буковые и Березовые; порядок Ореховые (Juglandales) — семейство Ореховые.

### **Семейство Гамамелисовые (Hamamelidaceae)**

Во флоре России естественно произрастающих видов этого семейства нет. На Черноморском побережье в качестве интродуцента изредка встречается *парротия персидская* (*Parrotia persica*) — листопадное дерево высотой до 20—25 м со стволом, покрытым красновато-бурой или серой корой, отслаивающейся продольными пластинками. Побеги синевато-серые, почки веретеновидные, листья несимметричные, обратнойцевидные, кожистые, длиной до 12 см и шириной 8 см. Осенью расцветчиваются в бурокрасный цвет и долго не опадают. Цветет рано, до облиствения. Цветки невзрачные, собраны в небольшие пазушные головки или пучки, обернутые в темно-коричневые прицветники. Они полигамные (обоеполые и мужские) с 5—7 довольно крупными долями околоцветника и 5—7 тычинками, окрашенными в красные и фиолетовые тона. Гинецей образован из двух плодолистиков. Плод — коробочка с твердым покровом, раскрывается двумя створками. Семена яйцевидные, острые, светлые, блестящие. В сухую погоду при вскрытии коробочки семена разлетаются до 10 м от плода.

Древесина тяжелая, прочная, упругая, розовая с коричневым оттенком.

### **Семейство Платановые (Platanaceae)**

Семейство монотипное, с одним родом и десятью видами листопадных могучих деревьев, способных жить более 2 000 лет. Ареал рода охватывает территорию Северной Америки, Средиземноморья, Среднюю Азию, Закавказье, в Восточной Азии — Индокитай (Лаос, Вьетнам), где растет платан Керра, резко отличный от других видов платана.

Платаны — деревья высотой 50 м и более и с диаметром ствола до 5 м. Крона густая и широкая. Верхушки молодых побегов ежегодно отмирают, оставляя темный рубец над верхней пазушной почкой. Кора тонкая, гладкая, светлая, пятнистая, отслаивается и опадает крупными пластинами. Листья длинночерешковые, 3—5—7-лопастные, с ложнопальчатым жилкованием, молодые гус-

тоопушенные. Почки скрыты в основаниях расширенных черешков листьев.

Цветки мелкие, невзрачные, однополые, в раздельнополых соцветиях. Платаны однодомные растения. Мужские цветки желтоватые, с двойным околоцветником ( $\oplus \delta \text{Ca}_{3.5} \text{Co}_{3.5} \text{A}_{3.7}$ ), женские часто с простым околоцветником в более крупных пурпурных шаровидных конечных головчатых соцветиях, нанизанных на длинные цветоносы ( $\oplus \text{Ca}_{3.5} \text{Co}_{0.4-5} \text{G}_{(5-9)}$ ).

Платаны цветут одновременно с распусканием листьев. Плоды — бурые семянки, в основании с хохолком длинных жестких волосков, собраны в шаровидные соплодия. Созревают осенью, опадают весной. Семена мелкие, с эндоспермом. Платаны — быстрорастущие древесные породы, способные размножаться как семенным путем, так и отводками, корневыми отпрысками, порослью от пня, зимними черенками.

Платаны светолюбивы, теплолюбивы и незимостойки, нуждаются в плодородных почвах среднего увлажнения, устойчивы к условиям промышленной среды.

Виды платана различаются главным образом степенью рассеченности и опушенности листьев, формой и строением плодиков.

**Платан западный (американский) (*Platanus occidentalis*).** Имеет 3—5-лопастные, почти голые листья длиной 12—15 см и одноголовчатые соцветия. Это крупное дерево высотой до 50 м с кроной диаметром до 30 м. Широко распространен в качестве интродуцента в Западной Европе.

**Платан восточный (чинара) (*P. orientalis*).** Одно из крупнейших деревьев азиатского континента, широко распространен в Средней Азии, Крыму, Молдавии, на Юго-Западе Украины. Отличается от платана западного тем, что листья у него с 5—7 узкими зубчатыми лопастями и многоголовчатыми соцветиями.

**Платан кленолистный (*P. acerifolia*).** Широко распространен в культуре и представляет собой гибрид между платаном западным и платаном восточным, отличающийся от вышеназванных видов очень крупными (длиной 15—18 см и шириной 18—20 см) пятилопастными листьями с широким сердцевидным основанием. Плодовые головки щетинистые, около 3 см в диаметре, собраны по 2 (1—3) на поникающем соцветии. Более зимостоек, чем другие платаны; в открытом грунте растет в Калининграде, хорошо выносит городскую среду, имеет много форм и культиваров. Высоко ценится в парковом хозяйстве.

## Семейство Самшитовые (Вухасеае)

В семействе 5 родов и около 80 видов, в основном невысоких деревьев, кустарников и многолетних трав (виды похисандры).

Листья у самшитовых простые, цельные, кожистые, супротивные или очередные, без прилистников. Цветки мелкие, безлепестные, однополые, в пазушных колосьях или простых кистях. Самшиты цветут до начала роста побегов. Формула мужского цветка  $\oplus \delta P_4 A_4$ ; женского —  $\oplus \text{♀} P_6 G_{(2)}$ . Опыление энтомофильное. Плод — трехрогая коробочка длиной около 8 мм с 6 черными семенами.

Естественных местообитаний на территории России нет. В семействе главный и наиболее крупный род — самшит (до 50 видов).

В южных регионах страны в качестве паркового компонента можно встретить *самшит вечнозеленый* (*Buxus sempervirens*) — не крупное однодомное дерево с бледно-желтой тонкой корой. Крона очень плотная, с многочисленными тонкими, слегка четырехгранными опушенными побегами и густым облиствением. Листья кожистые, цельнокрайние, блестящие, супротивно расположенные. Самшит растет очень медленно и поздно начинает плодоносить. Отличается исключительной теневыносливостью (довольствуется 1/108 полного освещения), тенелюбив, нуждается в плодородных и влажных почвах, кальцефил. Древесина плотная, тяжелая, технологичная. Самшит ценится в декоративном садоводстве.

## Семейство Ильмовые (Ulmaceae)

Семейство включает только древесные растения. На территории России представлено родом ильм (вяз), включающим около 16 видов растений умеренного пояса Европы, Азии, Северной Америки. Российская флора ильмов содержит 6 видов, имеющих крупные ареалы. Представители рода ильм в России известны под названиями ильмы, вязы, бересты, карагачи. Их узнают обычно по двоякозубчатым неравнобоким в основании листьям и плодам — крылатым семянкам, появляющимся в начале лета (рис. 24). Древесина ядровая. Европейские виды диплоиды с  $2n = 28$ , американские — тетраплоиды с  $2n = 56$ .

*Вяз гладкий* (*Ulmus laevis*). В широколиственных лесах европейской части России это дерево высотой 25—35 м со стволом 1,5 м в диаметре, нередко в основании с досковидными выростами. Кора светло-серая, мелкотрещиноватая, отслаивающаяся. Побеги тонкие, блестящие. Почки острые, многочешуйчатые, цветочные более крупные, чем ростовые. Листья эллиптические или обратнойцевидные, длиной 6—14 см, вытянуто-заостренные, с сильно неравнобоким основанием; по краю остродвойкопильчатые, сверху голые, светло-зеленые, осенью становятся лимонно-желтыми, пурпурными или фиолетовыми; длинночерешковые.



Рис. 24. Вяз обыкновенный:

*А* — цветущий побег; *Б* — побег с листовыми и цветonoсными (толстыми) почками; *В* — листовоЙ побег с пучком плодов; *Г* — семя; *Д* — семенное гнездо с семенем; *Е* — цветок; *Ж* — пестик

Цветки фиолетово-красные, в рыхлых пучках, во время цветения повисают на цветоносах длиной до 1,5 см. Околоцветник простой, слегка надрезан на 4—9 долей, тычинок 4—9, пестик из двух плодолистиков, завязь верхняя ( $\Theta \text{♀} P_{4-9} A_{4-9} G_{(2)}$ ). Вяз цветет до облиствения. Массовое цветение служит индикатором времени наступления разгара весны. Плоды округло-овальные, длиной 11—16 мм, желтовато-коричневые, по краю крыла с густым темно-коричневым реснитчатым опушением; семя — в центре крыла. Масса 1 000 штук плодов 6—6,5 г. По началу созревания плодов вязов фенологи отмечают наступление фенологического лета.

Всхожесть семян до 85 %, чаще 30—40 %, она резко падает при хранении, поэтому в питомниках практикуют летние посевы вязов.



Всходы с двумя обратнойцевидными семядолями, за которыми идет пара (иногда больше) супротивных листьев, затем уже образуются нормальные очередные листья.

В молодом возрасте вяз гладкий растет быстро, до 1 м в сезон, после 12—15 лет рост замедляется, с 40—50 лет рост начинает сильно ослабевать, а к 80—100 годам вообще прекращается.

Вяз морозоустойчив, не страдает от заморозков, устойчив к сухости воздуха и засухе, теневынослив. В естественных условиях предпочитает почвы глубокие, рыхлые, высокогумусированные, влажные. Может расти в культуре и в открытой степи.

Древесина вяза гладкого вязкая, крепкая, упругая, сравнительно легкая, с красивым темно-коричневым ядром.

В европейской части России ареал вяза гладкого начинается от подзоны средней тайги до Предкавказья. Отдельные местообитания вяза есть в Западной Сибири (рис. П.1.10).

Чистые вязовники образуются редко. В пойменных лесах он обычно растет как примесь к тополи белому и черному, иве белой и ломкой. В широколиственных лесах вяз гладкий произрастает совместно с дубом черешчатым, липой мелколистной и кленом остролистным.

Вяз широко используется в декоративном садоводстве и наряду с другими ильмовыми — в агролесомелиорации в качестве сопутствующей культуры, в пределах 10—15 % состава.

Вяз гладкий, как и другие виды вязов, страдает от голландской болезни, вызываемой грибом *Graphium ulmi*, приводящим к усыханию надземной части деревьев или к их полной гибели.

**Вяз горный (ильм горный) (*U. glabra*).** Второй по значению вид европейской части страны. Это мощное дерево с темно-коричневой корой и неглубокими трещинами; побеги толстые, волосистые, хрупкие; почки тупые, черно-коричневые, опушенные.

Крона сильноветвистая, корневая система мощная. Листья тонкие, в основании слабонервнобокие, длиной 8—30 см и шириной 8—12 см, на вершине часто с двумя острыми боковыми лопастями, вдоль жилок жестковолосистые и поэтому очень шершавые; сидят на коротких (1—5 мм) толстых сильноопушенных черешках. Цветки фиолетовые, в больших пучках, тычинок 5—6, пыльники фиолетовые. Цветет одновременно с вязом гладким. Плоды в два раза крупнее, чем у вяза гладкого, голые, созревают на неделю позже; семя в центре крыла. Распространен в тех же местах, что и вяз гладкий, но в большинстве случаев приурочен к водораздельным лесным массивам и поймам рек, где встречается в качестве примеси в составе сложных еловых и елово-пихтовых лесов на севере своего ареала и в составе дубово-широколиственных лесов — на юге.

Морозоустойчив, обладает значительной теневыносливостью, более засухоустойчив, чем вяз гладкий. Однако к почве предъяв-

ляет повышенные требования — не выносит засоления, бедных почв, недостатка влаги. Способен возобновляться от пневой поросли. Ценен в садово-парковом хозяйстве. Особенно декоративны его культивары с плакучей (*Ulmus glabra* «*Pendula*») и узкоколонновидной (*Ulmus glabra* «*Fastigiata*») кроной, разводимые путем прививки. Сильно поражается голландской болезнью.

**Вяз мелколистный**, или **приземистый** (*U. pumila*). Невысокое дерево высотой от 2 до 6 (15) м в естественных условиях местообитания и высотой до 25 м и до 1 м в диаметре ствола в культуре. Молодые ветви правильно двурядные, с серым опушением. Листья, как и побеги, расположены двурядно, мелкие, длиной 2,5—6 см и шириной 1—3 см, продолговато-ланцетные, равнобокие, голые, гладкие, по краю пильчатые, на черешках длиной 0,5—1 см. Почки овальные, голые, черного цвета. Цветет до распускания листьев. Цветки в компактных шаровидных соцветиях-пучках.

Плоды мелкие, светло-желтые, от эллиптических до округлых, длиной 9—14 мм с гладким, на верху обрезанным до семени голым крылом. Масса 1 000 семян (плодов) около 6 г. Кора на старых стволах глубокотрещиноватая. Молодые побеги тонкие, красно-бурые или темно-желтые, голые, блестящие, иногда с пробковыми наростами.

Цветет до распускания листьев.

Естественный ареал вяза мелколистного на территории России представлен двумя участками: Южным Приморьем и Даурией — это безлесные районы лесостепи, степи, полупустыни (см. рис. П.1.10).

Исключительно засухоустойчив, требователен к теплу, светолюбив. Произрастает на различных типах почв, в том числе и на засоленных. Экотипы вяза мелколистного характеризуются широкой амплитудой экологических свойств, особенно по зимостойкости. Растет быстро, годичный прирост побегов достигает 1 м. Плодоносит с 5—7 лет, обильно и ежегодно. Плоды созревают через месяц после цветения. Всхожесть семян 75—90 %, но сохраняется недолго. По сравнению с другими видами вяза более устойчив к голландской болезни.

Выйдя из своего естественного ареала, вяз мелколистный практически распространился на все Северное полушарие и проник даже в Южную Америку и Австралию. Хорошо выдерживает стрижку кроны, пересадку. При срубке стволов развивает быстрорастущую поросль от пня.

Широко используется в защитном лесоразведении, причем рекомендуется как главная порода для южных черноземов и каштановых почв.

**Вяз граболистный**, или **полевой**, или **берест** (*U. carpinifolia*). На территории России представлен двумя изолированными участками — европейским и азиатским. Восточная граница этого вида

вяза проходит по бассейну р. Волга. Наибольшее распространение он получил в лесостепной и степной зонах, по опушкам южных широколиственных лесов. Дерево высотой до 20—30 (40) м, диаметром 1,5 м. Почки мелкие, тупые, бело-волосистые. Кора у молодых деревьев гладкая, часто с пробковыми наростами, у старых — глубокотрещиноватая. Листья длиной 2—10 см, сверху голые, снизу с бородками из волосков в углах жилок, обратно-яйцевидные или ромбические, овальные, по краю двояко- или тройкозубчатопильчатые, плотные, с жилками, раздваивающимися на концах. Цветки в плотных компактных шаровидных соцветиях-пучках. Плоды обратнояйцевидные, длиной 15—21 мм, с очень короткой плодоножкой, голые, с семенем, смещенным ближе к верхнему краю крыла. Масса 1000 семян около 7 г.

Растет медленнее других ильмовых, малозимостоек, более теплолюбив, чем вяз гладкий. Умеренно светолюбив, требователен к почве, засухоустойчив. Образует мощную корневую систему с сильно развитыми косо направленными боковыми корнями. Древесина идет на изготовление столярных изделий, топливо. Используется при облесении оврагов, балок, в степном лесоразведении и озеленении. Дает обильные корневые отпрыски, а после срубки — поросль от пня. Как и предыдущие виды, поражается голландской болезнью, особенно в чистых насаждениях. На Дальнем Востоке и в лесах Забайкалья распространен *ильм крупноплодный* (*U. macrosarpa*), отличающийся низким ростом и очень крупными плодами, достигающими в диаметре 3—4 см. Растения сопок и каменистых осыпей.

## Семейство Тутовые (Moraceae)

Крупное семейство, включает около 1700 видов вечнозеленых, полувечнозеленых и листопадных деревьев, кустарников, лазающих лиан и трав, объединенных в 65—66 родов.

Большинство видов — растения тропиков и субтропиков. Листья простые, очередные или супротивные, с прилистниками. Цветки мелкие, невзрачные, всегда однополые, растения однодомные или двудомные. Околоцветник зеленый, простой, из четырех листочков, андроцей из четырех тычинок, гинецей из двух плодолистиков, завязь верхняя ( $\oplus \delta P_4 A_4$ ;  $\oplus \text{♀} P_4 G_{(2)}$ ). Плоды — орешек или костянка — часто образуют сочные соплодия. Семена мелкие. Масса 1000 штук около 1,5 г. Всхожесть 50—60%. Для многих тропических растений семейства характерен млечный сок.

**Род шелковица** (*Morus*). В семействе имеет наибольшее значение, распространен в теплой умеренной зоне. Это листопадные деревья высотой до 20—30 м с простыми, сильно варьирующими по форме листьями и однополыми сережковидными соцветиями



Рис. 25. Шелковица белая (*Morus alba*):

*А* — побег с пестичными сережками; *Б* — побег с тычиночными сережками; *В* — пестичный цветок; *Г* — тычиночный цветок; *Д* — диаграмма пестичного цветка; *Е* — диаграмма тычиночного цветка

(рис. 25). Продолжительность жизни 200—300 лет. После цветения околоцветники женских цветков разрастаются и разбухают, покрывая завязь слоем мясистой ткани. В результате каждый плодик выглядит как мясистая костянка. Впоследствии мясистые покровы плодиков срастаются, образуя соплодие длиной 1,5—5 см, которое в быту обычно называют «ягодой». Древесина ядровая. В соматических клетках 28 хромосом ( $2n = 28$ ), что характерно, например, для шелковицы белой. Однако существуют виды — полиплоиды (шелковица черная) с  $2n = 308$ .

На территории России (южные районы) встречается два вида шелковиц: *шелковица белая* (*M. alba*) и *шелковица черная* (*M. nigra*). Это интродуценты: родина первой — Китай, второй — Иран и Афганистан. Оба вида крупные (высотой до 15—20 м) деревья.

Соплодия приятны на вкус, богаты сахаром и витаминами. Шелковицы — хорошие медоносы. Древесина идет на разные поделки, из луба делают канаты, веревки, картон, бумагу. Кору корней и листья используют как лекарственное сырье. Но главное

назначение шелковиц связано прежде всего с выкармливанием их листьями личинок тутового шелкопряда (шелковичных червей), из коконов которых получают натуральную шелковую нить (каждый кокон дает до 200 м шелковой нити).

Шелковицы светолюбивы, жаростойки, засухоустойчивы, среднетребовательны к плодородию почв, малозимостойки, особенно шелковица черная. Наиболее характерные признаки различия шелковиц белой и черной следующие. Шелковица белая — дерево с округлой раскидистой кроной и буро-серой трещиноватой корой, тонкими гибкими серыми побегами; листья округло-яйцевидные длиной 7—10 см, у основания сердцевидные, по краю зубчатые, большей частью неправильно выемчатые до лопастных, светло-зеленые, мягкие, тонкие. Соплодия овальные, белые или пурпурно-фиолетовые, сладкие.

Шелковица черная имеет красно-бурую окраску коры ветвей, широкие, обычно более крупные листья длиной до 15 см, по краям тупозубчатые, кожистые, шероховатые. Соплодия черные, слабоопушенные, кисловато-сладкие. В сходных условиях более поздно развивающаяся древесная форма, чем шелковица белая.

## Семейство Буковые (Fagaceae)

Представлено исключительно древесными формами в виде крупных деревьев, кустарников, реже кустарничков. Среди буковых есть вечнозеленые и листопадные растения, обитающие в умеренных, субтропических и тропических областях обоих полушарий. В семействе 7—8 родов и свыше 900 видов.

Листья очередные или мутовчатые, перисто-нервные, с линейными рано опадающими прилистниками. Растения однодомные, с раздельнополыми мелкими цветками, собранными в колосовидные, сережковидные, кистевидные или шаровидные соцветия, редко цветки одиночные. Околоцветник простой, чашечковидный, из 2—8 (чаще 6) сросшихся элементов, тычинок от 6 до 12, свободных; пестик из 3 (2—9) плодолистиков, завязь с 3 (2—9) гнездами, в каждом из которых по 2 семязачатка, хотя чаще развивается в семя только один. Для буковых характерна чашевидная плюска при плоде, снабженная придатками разной формы — чешуйками, шипами, бугорками, щетинками, которые гомологичны прицветникам.

Плод буковых — односеменной орех с твердым древесным околоплодником. Семена без эндосперма, с двумя хорошо развитыми семядолями.

Семейство делят на два подсемейства: Буковые (Fagoideae) и Каштановые (Castaneoideae). У видов подсемейства Буковые мужские цветки расположены на облиственных побегах в 1—3-цвет-

ковых дихазиях или в дихазияльных стебельчатых головках в пазухах листьев (бук), имеют большие колокольчатые чашечки и крупные пыльники. Плюска раскрывается 2—4 створками, внутри которых развиваются 1—3 трехгранных или уплощенных ореха. При прорастании семян семядоли выносятся на поверхность. В качестве запасного питательного вещества в семенах накапливается масло.

**Род бук (*Fagus*)**. Содержит около 10 видов листопадных деревьев, произрастающих в умеренном поясе Северного полушария.

**Бук восточный (*F. orientalis*)** и **бук лесной (*F. sylvatica*)**. Эти виды — образователи буковых формаций в лесах западных областей России. Это мощные деревья высотой 30—40 (50) м с диаметром ствола до 1,5—2 м. У буков тонкая гладкая светло-серая кора. Крона овальная, при единичном стоянии низкоопущенная, плотная. В насаждениях деревья образуют сплошной сомкнутый полог. Буковые леса тенисты и под их пологом начисто отсутствует живой напочвенный покров. У буков два типа побегов: удлиненные (ростовые) и более короткие (листовые). Удлиненные побеги обычно извилистые, что обусловлено двурядным расположением очень крупных (до 15 мм длиной) отстоящих острых веретенovidных почек, покрытых многочисленными коричневыми чешуями. Листья у буков эллиптические или яйцевидно-эллиптические с простым перистым жилкованием, цельнокрайние, снизу по жилкам опушенные, тонкие, длиной 5—15 см с закругленным основанием и заостренной вершиной, на коротких опушенных черешках, редкозубчатые по краю, слегка волнистые. Почки веретенovidные, крупные (1—1,5 см), отстоящие, от чего возникает извилистость побегов. Цветение начинается одновременно или вскоре после распускания листьев. Бук анемофил. Тычиночные цветки в головчатых соцветиях свисают на длинной ножке с прошлогодних побегов, у основания побегов текущего года (рис. 26). Закладываются они в середине периода вегетации, предшествующего году цветения. Почки с мужскими цветками овальные и толще ростовых. Формула мужского цветка:  $\Theta \delta P_{5,7} A_{8-x}$ . Женские цветки собраны по 2—3 в пазухах листьев верхней части растущего побега и окружены четырехлопастной оберткой, из-под которой выступают рыльца пестиков. Женский цветок увенчан тремя столбиками с пурпурными рыльцами. Формула женского цветка:  $\Theta \text{♀} P_{(4-5)} G_{(3)}$ . Из шести семязачатков обычно развивается один, реже — два. Этот тип цветков также закладывается в год, предшествующий цветению. Женские цветки развиваются в генеративно-ростовых почках. Снаружи обертки женских цветков имеют шиловидные или линейные придаточные листочки, деревенеющие к моменту созревания плодов и полностью их закрывающие.



Рис. 26. Бук лесной (*Fagus sylvatica*):

*A* — побег с тычиночными соцветиями (внизу) и пестичным (вверху); *Б* — тычиночный цветок; *В* — продольный разрез пестичного дихазия; *Г* — диаграмма пестичного дихазия; *Д* — соплодие в плюске; *Е* — плод

Созревание орешков происходит в год цветения, а выпадение — после раскрытия плюски, в конце осени. Плюска буков шаровидная, жесткая, с многочисленными колючими выростами, раскрывается четырьмя створками не до конца. В каждой плюске содержится 1—2 (до 4) ореха. Плодоносить буки начинают с 20—40 лет при свободном стоянии и с 60—80 лет в насаждениях. Обильные урожайные годы повторяются через 3—5 лет, иногда через 8—10 лет. С 1 га можно собрать до 1 т орехов. Плоды — трехгранные остроресребристые орехи длиной 10—20 мм с тонкой деревянистой коричневой, блестящей оболочкой и матовым треугольным основанием (экзокарпий). Масса 1 000 штук плодов варьирует от 140—300 до 600 г.

Корневая система у буков мощная, хотя и неглубокая, возможно образование корневых отпрысков. Интенсивно развивается пневая поросль. Главный способ размножения — семенной. Всходы появляются весной, несут 2, реже 3 семядоли, сложенные в виде воронки, густо-зеленые сверху, беловато-сизые с брюшной стороны.

Вначале бук растет медленно, с 10—15 лет темп роста ускоряется и продолжается до 250—350 лет, а доживает бук до 400—500 лет.

Бук очень теневынослив (не уступает ели и пихте), в связи с чем его самосев не испытывает недостатка в освещенности под сомкнутым пологом букового леса и успешно развивается. Бук теплолюбив, страдает от заморозков и обмерзания, требователен к влажности воздуха, не выносит сухих и избыточно увлажненных почв. У буков есть рано и поздно распускающиеся формы. Рано распускающиеся формы более зимостойки.

Бук образует чистые насаждения (бучины, букняки), растет с дубом, липой, кленом, грабом и темнохвойными — пихтой и елью. Важнейшее свойство буков — их способность противостоять эрозийным процессам в горах. Насаждения бука на 1 га накапливают до 1 000 м<sup>3</sup> исключительно ценной древесины. Орехи бука — прекрасный корм для кабанов, свиней. Бук устойчив в условиях городской среды, высоко ценится в озеленении.

Бук восточный и лесной — виды близкие, хотя и отличаются по ряду признаков. Бук лесной не образует корневых отпрысков, порослевая способность у него выражена слабо. Листья у этого бука эллиптически-яйцевидные, сверху цельнокрайние, с 5—8 парами боковых жилок, тогда как у бука восточного листья могут быть обратнойяйцевидными, сверху редкозубчатыми, боковых жилок 7—14 пар. Плюска бука лесного с равными по длине шиловидными выростами. Виды бука теплолюбивы и не выносят длительного промерзания почвы, требовательны к влажности почвы и воздуха, почвенному плодородию.

Ареал бука восточного горный, бук лесной растет как в горах, так и на равнине.

На территории России бук восточный приурочен к Предкавказью, бук лесной произрастает в Западной Европе; его можно встретить в Калининградской области.

**Род каштан (*Castanea*).** Род включает 10—12 видов крупных деревьев, обитателей Средиземноморья, Кавказа, Восточной Азии и Северной Америки. На юге России можно встретить **каштан посевной**, или **благородный** (*C. sativa*) — дерево высотой до 35 м и до 2 м в диаметре ствола, с широкой густой кроной и буровато-серой до темно-коричневого цвета корой. Побеги красновато-бурые со светлыми чечевичками, почки яйцевидные, крупные, темно-коричневые, расположены спирально или двурядно. Листья на зиму опадающие, черешковые, продолговато-ланцетные, длиной 10—25 см, с 15—25 парами резко выступающих боковых жилок, входящих в вершину зубца листа (рис. 27).

Цветет каштан после облиствения, в начале лета. Опыляется насекомыми и является ценным медоносом. Цветки мелкие, собраны в сложные колосовидные пазушные соцветия. Дерево





Рис. 27. Каштан (*Castanea vulgaris*):

А — цветущая ветвь; Б — плоды

однодомное с раздельнополыми цветками. На главной оси расположены клубочками дихазии с тычиночными (по 3—7) или пестичными (по 1—3) цветками в каждом дихазии. Одни колоски несут только тычиночные цветки, другие — пестичные и тычиночные, расположенные над пестичными.

Формула мужского цветка:  $\delta \oplus P_{5-6} A_x$ ; женского:  $\text{♀} \oplus P_{(5-8)} G_{(6)}$ . Плоды (каштань) созревают поздно осенью. Они заключены в кожистую шарообразную колючую плюску, 4—10 см в диаметре. После созревания плодов плюска растрескивается 2—4 створками, открывая 1—3 ореха с кожистым околоплодником. Масса 1000 штук каштанов — от 3 до 9 кг. Орех на вершине имеет вытянутый носик (остаток

засохшего столбика). Всхожесть плодов до 60%, распространение зоохорное.  $2n = 22, 24$ .

Каштаны развивают мощную стержневую корневую систему, ветроустойчивы. Это очень светолюбивые и теплолюбивые растения мягкого и влажного климата, требовательны к плодородию почв. Размножают каштан семенами (плодами). Доживает до 500 лет.

Хозяйственное значение каштанов многообразно. Древесина с хорошими физико-механическими свойствами и красивой текстурой используется в мебельном производстве, судостроении, бондарном деле.

В коре, листьях, древесине содержатся танины, идущие на выделку кожи, плоды едят в сыром виде, используют в пищевой промышленности. Существует много сортов (культураров) каштана благородного.

**Род дуб (*Quercus*)** насчитывает около 450 видов важнейших лесообразователей широколиственных лесов умеренных широт Северного полушария, компонентов тропических и субтропических лесов Юго-Восточной Азии. Как правило, виды рода — деревья первой величины, живущие 1000 лет и более, высотой до 40—50 м и до 3—5 м в диаметре. Листья очередные, простые, цельные, зубчатые, лопастные, черешковые, опадающие или вечнозеленые.

Все виды дуба — однодомные раздельнополые растения, опыляемые ветром. Цветут вскоре после облиствения. Цветки мелкие, мужские — в поникающих сережках, пестичные — в малоцветковых дихазиях, расположенных в пазухах верхних листьев молодых растущих побегов. Формула мужского цветка:  $\delta \oplus P_{4-7}A_{4-20}$ ; женского:  $\text{♀} \oplus G_{(3-4)}$ ; завязь заключена в обертку из прицветных листьев, из-под которых во время цветения едва выступают красноватые рыльца.

Плод — желудь, созревающий в конце лета и осенью в год цветения; у дуба каштанолистного, дуба красного — во второй вегетационный сезон. Из всех семязачатков гинецея развивается только один. Ко времени созревания листовая обертка женских цветков превращается в деревянистую плюску. Она с плодом не срстается и закрывает его на 1/3, 1/2 или чуть больше. Распространяются желуди животными, ветром и водой.

У многих видов дуба желуди не имеют периода покоя и способны при осыпании прорасти (дуб черешчатый); у дуба красного желуди прорастают только после зимней отлежки. При прорастании околоплодник растрескивается в верхней части, откуда появляется корешок. Первичный стебелек несет у основания несколько мелких чешуйчатых листьев. Позже появляются первые настоящие листья, располагающиеся на ростке супротивно и имеющие слаборассеченную листовую пластинку.

Кроме семенного размножения дубу присуще образование пневой поросли, реже возникают корневые отпрыски. Корневая система мощная, с хорошо развитым стержневым корнем.

Виды дуба имеют отличия, связанные с их биологическими особенностями, что выражается в быстроте роста, характере листьев, наступлении фенологических фаз и т.д. Дуб ценен своей древесиной, твердой, упругой, стойкой к гниению. Кора, древесина, листья, плюски — сырье для получения танинов. Дуб пробковый, китайский и изменчивый — ценные пробконосы. Желуди употребляют на корм и как лекарственное сырье. Дуб используется в качестве озеленителя и для создания лесозащитных полос.

В роде выделяют четыре подрода; на территории России естественно произрастают 15 видов дуба, представителей подрода *Quercus*. Этот подрод наиболее эволюционно продвинут. Кроме того, есть целый ряд интродуцентов, распространенных в западных и южных регионах страны.

**Дуб черешчатый (летний) (*Q. robur*).** В благоприятных условиях достигает 40 м высоты и свыше 1 м в диаметре. Доживает до 400—500 лет, нередко более 1 000.

Крона дуба мощная, на свободе широкошатровидная, низко опущенная, в сомкнутых насаждениях — цилиндрическая или яйцевидная, высоко поднятая. Ствол в основном прямой и ровный, но в первые десятилетия нередко коленчатый, неровный.

Кора в молодом возрасте гладкая, сероватая, блестящая («зеркальная»), в старости — толстая, глубокотрещиноватая. Растущие побеги зеленоватые, одно-двухгодичные — красноватые, голые, блестящие. На разрезе темная сердцевина побега имеет вид пятилучевой звездочки. Почki овальные или почти округлые, светло-бурые, вначале слабоволосистые, позднее голые.

Листья простые, продолговато-обратнояйцевидные, перистолопастные, плотные, кожистые; сверху темно-зеленые, голые или негустокоротковолосистые. На верхушке округлые или слегка выемчатые, в основании сердцевидные, с хорошо выраженными ушками, сужены в короткий черешок (0,5—1 см длиной). Лопастей листа 4—6, реже 8 пар, они тупые, неодинаковые по величине, цельнокрайние или, реже, с 1—3 крупными зубцами (рис. 28). Средняя длина листа 7—15 см, ширина 4—7 см, но на поросли листья могут достигать 20—30 см длины. Листо- и почкорасположение очередное и только на верхушке побегов листья скучены пучками. Распускаются весной, в мае, опадают в октябре, перед опаданием буреют, реже краснеют.

Плодоношение наступает с 25—30 лет. Семенные годы повторяются через 4—6 лет. Дерево однодомное, раздельнополое. Мужские цветки закладываются в цветочных почках летом, женские — в марте—апреле, незадолго до цветения дуба, которое начинается с распусканием листьев. Мужские цветки (их 10 и более) собраны

в длинные желтовато-зеленые свисающие рыхлые сережки с тонким стержнем. Формула мужского цветка:  $\oplus P_{5,7} A_{5,6}$ ; женского:  $\oplus G_{(3)}$ . Сережки из мужских цветков расположены по 1—3 вместе, развиваются на верхушках прошлогодних побегов или на нижней части молодых; женские цветки по 1—3, редко больше, сидят на длинном красноватом цветоносе текущего года.



Рис. 28. Дуб черешчатый (*Quercus robur*):

А — побег с тычиночными сережками; Б — часть тычиночной сережки; В — тычиночный цветок; Г — пестичный цветок; Д — он же в разрезе: 1 — завязь, 2 — столбик, 3 — рыльце, 4 — семяпочки, 5 — околоцветник, 6 — плюска; Е — ветвь с плодами

Плоды — одногнездные односеменные желуди с плоской в основании, созревают к началу осени. Желудь состоит из двух больших семядолей, зародыша и плотной деревянистой оболочки околоплодника коричневого цвета. Длина желудей 15—40 мм, ширина 10—29 мм, они продолговато-овальной формы, гладкие, на верхушке с одревесневшим остатком столбика. Масса 1000 желудей в среднем составляет 3—3,5 кг. Зрелый желудь на 1/4—1/3 погружен в плюску, прикрепленную к побегу плодоножкой длиной 3—8 см. Плюска чашевидная, одревесневшая, серовато-бурая, с сизоватым пушком. Всхожесть свежих желудей 70—80 %.

Размножается дуб желудями. В первые годы жизни он растет медленно и часто кустится. Лучше растет при боковом затенении и к 10 годам может достичь высоты 2—4 м. Особенно энергично дуб растет в возрасте 50—80 лет, затем рост замедляется, а с 150—200 лет прирост сосредоточивается на увеличении кроны и утолщении ствола. Дуб черешчатый способен к саморегуляции объема кроны за счет сбрасывания части олиственных ветвей.

После срубания дуб дает обильную пневую поросль. Поросль растет гораздо быстрее семенного дуба, но она значительно менее долговечна. Помимо пневой поросли, у дуба на стволах из спящих почек развиваются обильные «водяные» побеги, так называемые «волчки». Из-за мощно развитой корневой системы дуб чрезвычайно устойчив к ветровалу и может доставать влагу из глубоких горизонтов почвы.

Дуб занимает обширный ареал на территории России, его северная граница проходит от побережья Финского залива, огибает с юга Ладожское озеро, через Вологду, Киров к Уралу, не переходя его, захватывает Заволжье до р. Урал, затем вдоль Волги спускается к Волгограду и южнее его круто поворачивает на запад и через низовья Дона и Днепра уходит за пределы страны (рис. П.1.11). Ареал дуба позволяет судить о нем как о дереве умеренного климата. В Западной Сибири дуб встречается редко и только в культуре.

Взрослые особи дуба черешчатого довольно зимостойки и способны переносить без повреждений зимние морозы до  $-30^{\circ}\text{C}$  и ниже. Молодые деревья иногда повреждаются морозами.

У дуба есть две фенологические формы: ранораспускающаяся, или дуб черешчатый ранний — летняк (*Q. robur* var. *praecox*), и позднораспускающаяся, или дуб черешчатый поздний — зимняк (*Q. robur* var. *tardiflora*). Дуб поздний распускается и цветет в среднем на 2 недели позже дуба раннего и на 2 недели позже заканчивает вегетацию, нередко уходит в зиму с неопавшей листвой. Поздно распускающийся дуб уходит от весенних заморозков, лучше растет и плодоносит, в то время как у дуба раннего молодые побеги и цветки часто повреждаются поздними весенними заморозками, но в целом эта форма более зимостойка.

Дуб светолюбив, поэтому его молодой 2—3-летний подрост, возникший от самосева, начинает испытывать недостаток света, прекращает рост, а затем в массе гибнет. Выросшие в насаждениях деревья при осветлении образуют на стволах многочисленные порослевые побеги — «волчки», что приводит к суховершинности и отмиранию кроны.

Дуб очень требователен к плодородию почвы — он типичный эутроф. К влажности воздуха дуб малотребователен и достаточно хорошо переносит сухой воздух степи в лесных полезащитных полосах. В долинах рек он избегает длительно затопляемых мест. Наиболее производительные древостои с запасом древесины 800 м<sup>3</sup>/га и более он образует только на плодородных почвах нормального увлажнения.

В естественном ареале дуба черешчатого существует большое разнообразие лесорастительных условий, в связи с чем его популяции весьма разнообразны, и дуб образует целый ряд экотипов — климатипов и эдафотипов.

Дуб черешчатый — один из главных образователей широколиственных и хвойно-широколиственных лесов европейской части России и Западной Европы. Он формирует чистые дубравы, растет как компонент со многими древесными породами. В пределах своего ареала на богатых и относительно хорошо увлажненных почвах он растет с липой, кленом, ясенем, березой, ильмовыми; на более бедных и сухих, а также на засоленных почвах и в поймах рек образует чистые или почти чистые дубравы. Нередко дуб встречается вместе с хвойными породами — сосной, елью, пихтой, занимая в этих лесах второй ярус насаждений. Дубравы сосредоточены в подзоне широколиственных лесов и лесостепи. На юго-восточной границе своего ареала, в степной зоне, дуб черешчатый формирует низкоствольные малопродуктивные насаждения, в нижнем ярусе которых господствуют кустарниковые формы из шиповника, чилиги степной, вишни кустарниковой.

Древесина дуба тяжелая, со светлой узкой заболонью и темно-бурым ядром, с четко выраженными годичными слоями и широкими сердцевинными лучами. Все это придает древесине исключительно красивый вид. Тяжелая прочная с красивой текстурой древесина дуба широко используется в различных отраслях народного хозяйства. Особо ценится в мебельном производстве древесина дуба, пролежавшая в воде рек, озер, стариц в течение 15—20 лет, так называемая черная мореная древесина дуба. Древесина дуба, как и его кора, используется для получения дубильных веществ; желуди идут на корм свиньям и употребляются для изготовления суррогата кофе.

К условиям городской среды и промзон предприятий дуб проявляет высокую степень толерантности, что, видимо, связано с особенностями его листьев — плотных, жестких, покрытых тол-

стым слоем кутикулы и способных нейтрализовать на клеточном уровне многие ядовитые вещества — поллютанты атмосферного воздуха. Из вредителей дуба наиболее опасны непарный шелкопряд, листовертки, златогузки, нередко начисто объедающие листья, а также долгоносики, плодоярки, сильно повреждающие желуди. Из болезней — мучнистая роса, губительная для листьев и молодых побегов. Серьезный паразит дерева — гриб-трутовик. Дуб черешчатый имеет достаточно много морфологических форм, в частности, очень декоративен с пирамидальной кроной культивар *Quercus robur* «*Fastigiata*», широко используемый в озеленении в южных и западных регионах страны.

**Дуб скальный** (*Q. petraea*). На территории России естественно произрастает в Калининградской области и на Северном Кавказе, в качестве интродуцента распространен в западных областях страны. Это крупное (высотой 20—40 м) дерево с диаметром ствола свыше 1 м. Ствол стройный, с тонкой светло-серой мелкопродольно-трещиноватой корой. Почки острые, листья длиной 8—10 см, длинночерешковые, с 5—9 парами глубоких лопастей, сверху темно-зеленые, с рассеянными звездчатыми волосками. Vegetацию обычно начинает и заканчивает позже дуба черешчатого. Уходит в зиму облиственным, поэтому его часто называют «зимним». Женские цветки на очень коротких цветоножках, которые не удлиняются при формировании желудя, в связи с чем создается впечатление, что желуди сидячие. По цвету, размерам, массе они сходны с желудями дуба черешчатого.

Дуб скальный хорошо возобновляется порослью от пня, но не образует «водяных» и «ивановых» побегов. По долговечности сходен с дубом черешчатым. Менее светолюбив и зимостоек, более требователен к теплу, среднетребователен к плодородию и влажности почвы. Хозяйственное значение сходно с дубом черешчатым. Однако древесина его мягче, чем у дуба черешчатого. На стыке ареалов с дубом черешчатым дуб скальный образует гибридные формы с сильно варьирующими морфологическими признаками, сочетающими биологические и экологические особенности исходных видов.

**Дуб грузинский** (*Q. iberica*). По биоэкологическим свойствам сходен с дубом скальным и некоторыми систематиками рассматривается как его подвид. Ю. Л. Меницкий (1971) выделяет его в ранг подвида дуба скального, как его южную форму. В России он встречается в Предкавказье, доходя до Новороссийска. Дерево высотой до 20—30 (40) м, с 5—10-перистолопастными крупными (до 20 см длиной) листьями. Лопасты неглубокие, симметричные, тупые, в верхней и нижней частях листа слаборазвитые. Лист плотный, сверху зеленый, блестящий, снизу более бледный, голый или с редким опушением. Желуди почти сидячие, крупные (до 4—4,5 см), созревают осенью в год цветения. Теплолюбив, и по этой причи-

не не выходит из своего ареала. Требователен к почве. Лесообразующая порода Закавказья и горных районов Предкавказья.

**Дуб красный** (*Q. rubra*). Крупное листопадное дерево высотой до 30 (50) м, с широкояйцевидной кроной и мелкотрещиноватой темно-бурой корой. Побеги блестящие, коричневого цвета, молодые с рыжеватым войлочным опушением. Почки острые, веретеновидные, многочешуйчатые. Листья длиной 12—22 см и шириной 10—18 см, с 7—11 крупными острыми лопастями и клиновидным основанием, длинночерешковые (до 5 см), плотные, сверху темно-зеленые, снизу светлее, при распускании весной сморщенные, малиново-красные. Осенью листья перед опаданием у молодых особей расцветиваются в шарлахово-красный цвет, у старых — в буро-коричневый. Цветет одновременно с распусканием листьев. Желуди относительно мелкие, шаровидные или яйцевидные, длиной 2—3 см, блестящие, коричневые с тонким опушением. Плюска толстая, окружает желудь на 1/3 его длины. Желуди образуются по 1—2 на плодоножке на побегах прошлого года, созревают осенью второго года. В зиму уходят в виде горошины — озими. Масса 1 000 штук желудей от 1,5 до 4,5 (6,5) кг. Плодоношение начинается с 15—20-летнего возраста, оно устойчиво и обильно.

Растет быстрее дуба черешчатого, особенно в молодом возрасте. Среднетеневыносливое, отличается высокой морозостойкостью, хотя по зимостойкости уступает дубу черешчатому. К почвам менее требователен, может расти даже на бедных песчаных почвах, но более влаголюбив. Древесина тяжелая, твердая, с красновато-коричневым ядром и более светлой заболонью, широко используется в деревообрабатывающей промышленности.

Естественный ареал вида — широколиственные леса Северной Америки. В России его разводят в западных областях европейской части страны. Возможен в культуре крайнего юго-востока России (Южный Урал). Ценится как исключительно декоративная и устойчивая в городских условиях древесная порода. Он нетребователен к почве, умеренно светолюбив, устойчив к повреждениям, болезням, загазованности воздуха. Размножается семенами через осенний посев, перед весенним посевом желуди нуждаются в стратификации.

**Дуб монгольский** (*Q. mongolica*). Один из основных лесообразователей на равнинах и в нижней части гор юго-восточного Забайкалья и Дальнего Востока (см. рис. П.1.11). В северной части ареала образует низкорослые и малопродуктивные древостои. В центре ареала растет с елями аянской, сибирской, пихтами цельнолистной и белокорой, лиственницей Гмелина, ясенем маньчжурским, липой амурской, ильмами, видами дальневосточных кленов — моно, зеленокорым, маньчжурским; тополями — осиной, тополем Максимовича; черемухой дальневосточной, березами. Дуб монгольский — листопадное дерево высотой от 10 до 25 м и 1—1,5 м в диаметре ствола. Доживает до 300—350 лет. Кора гладкая, серая,

слаботрешиноватая. Молодые побеги голые, красно-коричневые. Листья дуба монгольского продолговато-обратнояйцевидные, длиной 10—20 см, с 7—13 парами мелких тупозаостренных лопастей, плотные, на очень коротком (до 0,4 см) черешке. Промежуточных жилок нет. Боковые жилки почти параллельные. Листья сверху блестящие и голые, а снизу вначале с опушением, позже голые или с волосками по жилкам, собраны пучками на концах ветвей и часто остаются засохшими на дереве до весны.

Желуди продолговато-яйцевидные, длиной 15—20 мм, на 1/3—1/2 погружены в плюску, созревают в год цветения.

Растет медленно, особенно в начале жизни. Образует мощную корневую систему, хорошо возобновляется пневой порослью. Приурочен к сухим суглинистым почвам, неплохо растет и на каменистых участках. Сравнительно теневынослив, в своем ареале вполне зимостоек, однако при интродукции на северо-запад России систематически сильно повреждается морозами зимой и поздними весенними заморозками. Устойчив к загазованности воздуха. Хорошо переносит обрезку, декоративен. Древесина плотная и тяжелая, но ее качество резко снижается из-за корявости стволов и морозобойных трещин. В коре много дубильных веществ. В естественном ареале имеет большое лесохозяйственное значение.

**Дуб крупнопольниковый** (*Q. macranthera*). Дерево второй величины (высотой не более 20 м и до 0,8 м в диаметре ствола). Крона овальная, густая. Кора серая, тонкая, слаботрешиноватая. Листья плотные, крупнозубчатые или слаболопастные (с 8—12 неглубокими лопастями), черешок листа около 15 мм. Тычиночные цветки с глубокораздельным околоцветником и очень крупными пыльниками; пестичные цветки с прямым длинным столбиком. Цветет позже позднораспускающейся формы дуба черешчатого. Желуди яйцевидные, длиной до 20—25 мм, образуются по 1—4 на плодоножке, почти наполовину погружены в плюску, сидячие, созревают в год цветения. Побеги, листья, плюски и молодые формирующиеся желуди с густым войлочным опушением. Очень светолюбив, довольно зимостоек, засухоустойчив, нетребователен к плодородию почвы. Отличается ценной древесиной и также широко используется в озеленении. Заходит на территорию России со стороны Восточного Закавказья. Возможен в культуре крайнего юго-востока России.

## Семейства Березовые (*Betulaceae*) и Лещиновые (*Corylaceae*)

В 5-м томе «Жизни растений» (1980) из-за своей морфобиологической близости семейства рассматриваются в ранге подсемейств: Березовые (*Betuloideae*) с родами береза (*Betula*) и ольха



(*Alnus*) и Лещиновые (*Coryloideae*) с родами лещина (*Corylus*), граб (*Carpinus*), хмелеграб (*Ostrya*) и остриопсис (*Ostryopsis*). Эти два семейства включают около 160 видов древесных, кустарниковых и стланиковых жизненных форм бореальных растений. Распространены в умеренном поясе Северного полушария Земли, и только часть видов рода ольхи заходит в Южную Америку (Аргентина, Чили) и Юго-Восточную Азию до Северного Вьетнама, но растут они там только в горах. На север березовые проникают в лесотундру и тундру. В горах поднимаются до субальпийского пояса. Самым крупным родом является береза с 65 видами, ольха и граб содержат по 30—40 видов, хмелеграб 10 видов, остриопсис 2 вида. Виды семейства Березовые играют важнейшую роль в формировании групп формаций мелколиственных и широколиственных лесов. Местами они образуют чистые лесные и кустарниковые сообщества. Есть виды (береза, ольха, лещина), являющиеся пионерами зарастания оголенных земель, обнажений горных пород, а ольха черная (*Alnus glutinosa*) живет на мокрых топях, где не имеет других конкурентов и образует очень густые коренные леса.

Березовые и лещиновые — листопадные однодомные раздельнополые древесные растения, опыляемые ветром. Ветвление симподиальное. Листья очередные, простые, с перистонервным жилкованием, длинночерешковые, по краю зубчатые. Прилистники крупные, раноопадающие. Для побегов характерен трехлетний цикл формирования: первые два сезона вегетации побеги развиваются в зачаточном состоянии в почках, а в третий — проходят завершающий этап открытого роста с последующим опробковением и одревеснением.

Цветки у большинства видов собраны в сережковидные соцветия, на оси которых располагаются группами по 2—3 в пазухе прицветной чешуйки. У видов лещины пестичные цветки собраны в пучки внутри цветочной почки. Околоцветник у березовых редуцирован. Формула мужского цветка у березовых  $\delta A_{2-3}$ , у лещиновых  $\delta A_4$ ; женского —  $\text{♀}G_{(2)}$ . Завязь всегда верхняя, двухгнездная, с двумя семяпочками, из которых развивается только одна. Виды ольхи и лещины цветут до распускания листьев; береза, ольховник, граб, хмелеграб зацветают одновременно с облиствением. Начало пыления ольхи и лещины на территории России служит фенологическим индикатором наступления оживления весны, а начало пыления и распускания листьев у березы соответствует разгару весны.

Зачаточные тычиночные цветки закладываются в почках еще в начале — в первой половине лета в год, предшествующий цветению, а во второй половине лета образуются цветочные почки с женскими цветками. Во второй половине лета из почек с мужскими цветками вырастают и становятся видимыми мелкие муж-

ские сережки с фасеточной поверхностью и голыми цветочными почками на них. Мужские сережки располагаются на концах удлиненных побегов текущего года. Женские цветочные почки закладываются на укороченных побегах. У ольхи они зимуют в виде голых цветочных почек и выглядят как мелкие темно-красные сережки.

У других представителей этого семейства пестичные цветки формируются и зимуют в чешуйчатых почках и становятся видимыми только во время цветения. Плоды у разных видов созревают с середины лета до глубокой осени года цветения. У видов семейства Березовые плоды крылатые или бескрылые семянки, у лещиновых — орешки или орехи с деревянистым прочным околоплодником. Плоды располагаются в пазухах чешуйки, состоящей из крошащего листа и двух прицветников (граб, хмелеграб), или окружены покровом из сросшихся прицветников в виде плюски (лещина). Плоды распространяются ветром (береза, ольховник, граб, хмелеграб), водой (ольха) или животными (лещина). У березовых семена без эндосперма, с хорошо развитыми семядолями; у лещины плоды съедобны.

Представители семейства Березовые образуют леса и кустарниковые заросли. Они имеют большое почвозащитное, почвоулучшающее, водоохранное, водорегулирующее и горно-укрепительное значение, служат местом обитания многих видов полезных животных.

Береза, граб, ольха, лещина дают ценную деловую и поделочную древесину, высококалорийное топливо (ольха, граб), служат источником лекарственного и технического сырья (береза), широко используются в озеленении (береза, граб, лещина). Плоды лещины (орехи) — ценное сырье для пищевой промышленности; березовые веники, почки нашли широкое применение в медицине. Береза — один из главных компонентов в наборе древесных пород для полезащитного лесоразведения.

**Род береза (*Betula*).** К роду относят более 80 видов, из которых в России естественно произрастают около 60. Это крупные деревья и кустарники, иногда кустарнички, обитатели тундр и высокогорий, распространенные от самой северной границы растительности до степей. Особую ценность представляют березы, как одни из главных лесообразователей мелколиственных лесов. Общая площадь березовых лесов в России около 90 млн га с запасом древесины более 6 млрд м<sup>3</sup>.

У большинства берез кора гладкая, отслаивающаяся тонкими пленками, пластинками или чешуйками, белая, желтая, красноватая или даже черная. Мужские цветки закладываются в функционально генеративных почках, женские — в генеративных или генеративно-ростовых. Цветки собраны в сережки; мужские во время цветения резко вытягиваются и поникают, а женские стоят

вертикально. Как тычиночные, так и пестичные цветки располагаются по 3 в пазухе прицветной чешуи. Цветут березы одновременно с распусканием листьев. Свободному рассеиванию пыльцы способствует сквозистая крона и в период цветения еще малые размеры листьев. Пыльцевые клетки сухие, легкие, ярко-желтые, образуется их огромное количество. После вылета пыльцы мужские сережки усыхают, отваливаются, а женские, продолжая развиваться, увеличиваются во много раз, превращаются в соплодия. Семя в плоде единственное, крупное, без эндосперма и заполняет всю полость плода. В эволюционном плане березовые высокоразвитые растения, хорошо приспособленные к различным природно-климатическим условиям, в связи с чем занимают огромные территории Северного полушария. В соматических клетках  $2n = 28, 42$ . Плоды — двукрылые семянки. Масса 1 000 семян 0,17—0,2 г. Семена созревают в середине — второй половине лета цветения. После созревания семян сережка распадается и сеянки с трехлопастными чешуйками распространяются ветром, а у некоторых видов — водой.

В благоприятных экологических условиях в возраст половой зрелости береза вступает рано — с 8—10 лет и ежегодно интенсивно плодоносит до глубокой старости. Если по каким-либо причинам нарушается процесс опыления—оплодотворения, березы образуют партенокарпические (бессемянные) плоды. Поэтому перед их заготовкой или посевом семена необходимо проверять на всхожесть.

Семена берез с ранними (в середине лета) сроками созревания (береза повислая, береза пушистая) прорастают очень быстро, всходы обычно успевают закончить вегетацию до наступления осенних холодов. В практике лесокультурного дела на этом ее свойстве основаны летние посевы. Семенам берез, созревание которых приходится на конец лета (березы даурская, Шмидта), необходим период длительного биологического покоя, и они прорастают только весной следующего года. Кроме семенного размножения березы дают пневую поросль, укореняются отводками. Деревья этого рода, как правило, быстро растут. Живут березы 100—300 (400) лет. Наименее долговечны среди берез кустарниковые формы.

Все виды берез светолюбивы, зимостойки и заморозкоустойчивы. Предъявляют средние требования к плодородию и влажности почв, могут расти на мерзлотных почвах, скалах, осыпях горных пород. Род береза полиморфен, в силу чего систематики подразделили его на пять секций. Виды 4 секций естественно произрастают на территории России.

**Секция березы белые (Albae).** Деревья и крупные кустарники с белой корой на молодых стволах и крупных ветвях. Листья с 5—7 парами жилок. Зрелые женские сережки цилиндрические,

крылья семян равны или несколько шире самого семени. В эту секцию входят: береза повислая (*B. pendula*), береза пушистая (*B. pubescens*), береза плосколистная (*B. platyphylla*).

**Секция березы ребристые** (*Costata*). Исключительно древесные формы с желтой, красноватой или даже черной корой. Листья с 7 и более парами вдавленных сверху и выпуклых снизу жилок. Женские сережки яйцевидно-шаровидные или яйцевидно-цилиндрические, долго не распадающиеся. Лопастие чешуй направлены вверх. Семянки с узкими крыльями или без них. В секцию входят береза ребристая (*B. costata*), береза даурская (*B. dahurica*), береза Эрмана (каменная) (*B. Ermanii*), береза Шмидта (*B. Schmidtii*), береза Медведева (*B. Medwedewii*), береза желтая (*B. lutea*).

**Секция березы кустарниковые** (*Fruticosae*). Крупные и средние кустарники с мелкими, 1—4 см длины, продолговатыми, острозубчатыми по краю листьями, с 4—7 парами жилок.

Женские сережки мелкие, прямостоячие. Виды этой секции — береза низкая (*B. humilis*), береза кустарниковая (*B. fruticosa*), береза Гмелина (*B. Gmelinii*).

**Секция березы карликовые** (*Nanae*). Стелющиеся кустарники с мелкими округлыми по краю городчатыми листьями длиной 0,5—1,5 см и с 2—4 парами жилок. Женские сережки длиной до 1 см, цилиндрические. В секцию входят береза карликовая (*B. nana*), береза Миддендорфа (*B. Middendorffii*).

**Береза повислая** (*B. pendula*), или **береза бородавчатая** (*B. verrucosa*). Дерево первой величины. В благоприятных условиях достигает 25—30 (35) м высоты и 60—80 см в диаметре. Доживает до 100—120 лет, редко более. Крона в молодости яйцевидная, ветви направлены косо вверх; позднее — продолговато-цилиндрическая с длинными повислыми концами ветвей, придающими всей кроне характерный плакучий вид, крона сильно разветвленная, но не густая — ажурная, пропускающая много света в облиственном состоянии.

Ствол у деревьев, растущих в насаждениях, прямой, ровный, высоко очищающийся от сучьев, малосбежистый; при редком стоянии — сильно сбежистый. Ветвление симподиальное. Два типа побегов — удлиненные и укороченные. Кора на молодых (до 8—10 лет) растениях темная, желтовато-коричневая, гладкая, блестящая; позднее развивается белый и гладкий пробковый слой, так называемая береста. С возрастом береста, особенно в нижней части стволов, грубеет, становится толстой и твердой, растрескивается и чернеет по трещинам. Чем старше дерево, тем выше по его стволу поднимается такая черная и твердая корка; у старых деревьев гладкая белая поверхность почти совсем не встречается.

Молодые побеги молодых деревьев, а также порослевые обильно покрыты железистыми бородавками, что и послужило основанием второго названия этой березы.

Почки с зачаточными мужскими цветками, голые, клейкие, как и листья, расположены очередно. Листья сравнительно тонкие, ромбические или треугольно-ромбические, в основании ширококлиновидные, на верхушке — длиннозаостренные, совершенно перистонервные, длиной 3—5 см и шириной 1,5—3 см, по краю (кроме основания) двоякоострозубчатые. Молодые листья клейкие, взрослые — голые, сверху темно-зеленые, блестящие, снизу светло-зеленые, на длинных черешках, равных листовой пластинке (рис. 29). Распускаются в начале — середине мая, опадают после расцветивания в конце сентября — начале октября. Листовой опад легко минерализуется и не слеживается в плотную подстилку, что приводит к образованию мягкого гумуса и улучшает свойства почв.

Возраст половой зрелости наступает с 10 лет при единичном свободном стоянии березы, в сомкнутых насаждениях — с 20—25 лет. В соматических клетках  $2n = 28$ . Береза цветет одновременно с облиствением. Плодоносит ежегодно и обильно. Плоды — крылатые семянки — созревают в середине лета и вскоре рассыпаются вместе с плодущими чешуями женских сережек. Семена (плоды)



Рис. 29. Береза бородавчатая (*Betula verrucosa*):

А — побег со зрелой пестичной сережкой; Б — цветущие тычиночные и пестичные сережки; В — трехцветковый пестичный дихазий со стороны оси сережки; Г — то же, со стороны кроющего листа; Д — плод; Е — его кроющая чешуйка; Ж — диаграмма тычиночного дихазия; З — диаграмма пестичного дихазия

очень мелкие, с двумя относительно большими пленчатыми крыльшками, ширина их в 1,5—3 раза превышает размер самого семени. Масса 1 000 семян 0,17—0,22 г. Всхожесть семян 50—60 % и со временем быстро снижается. На влажной почве семена быстро прорастают, и к концу вегетации растение вырастает всего на несколько сантиметров и уходит в зиму. К концу второго года сеянец может достигнуть 25—40 см, а в три года — от 60 до 100 см и более.

Береза повислая — типичный мезофит, способна переносить засушливые периоды, во время которых часть ее листьев желтеет и опадает, что приводит к сокращению испаряющей поверхности дерева и сохранению его жизненности. Береза очень светолюбива, ее крона ажурна, пропускает много света. Березовые древостои быстро изреживаются, поэтому под пологом березняков возобновляются другие древесные породы и развивается обильный травяной покров.

Береза повислая среднетребовательна к плодородию почвы. В лесах она является почвоулучшающей породой. Выступает пионером освоения незанятых лесом пространств после рубки, лесоповала, пожаров в хвойных и широколиственных лесах. Береза в своем ареале мирится со значительными крайностями почвенно-климатических условий. Она очень зимостойка и легко переносит как поздневесенние, так и раннеосенние заморозки. Мужские сережки зимуют голыми, в отдельные очень суровые зимы могут повреждаться морозами. Это приводит к массовому образованию партенокарпических плодов из-за недостаточного опыления.

Большую ценность имеет древесина: она без ядра, желтовато-белая, рассеянно-поровая, с характерным блеском сердцевинных лучей, крепкая, твердая, упругая. При хранении в ошкуренном состоянии сухая, долго сохраняет свои качества, а оставленная в лесу в неошкуренном виде быстро разрушается трутовиками.

Березовую древесину используют при изготовлении фанеры, мебели, катушек. При сухой перегонке из нее получают уксус, древесный спирт, уголь. Березовые дрова отличаются высокой теплотворной способностью. Кора (береста) идет на различные поделки, при ее перегонке выделяют деготь и смолу. Почки и молодые листья используют в медицине, облиственные побеги — для изготовления веников. Весной с началом сокодвижения из поранений обильно вытекает приятный на вкус сок, содержащий до 2 % сахаров и витамины.

Большую ценность представляют березовые капы — крупные наросты на стволах, образующиеся от скопления придаточных почек. Древесина капов свилеватая, светло-палевая, плотная и твердая, с красивым рисунком, используется в кустарном производстве.

Береза — растение-хозяин паразитного гриба-трутовика косо-го (чаги) (*Inonotus obliquus* (Pers.) Pil.), образующего наросты матово-черного цвета на стволах. Плодовое тело чаги используется в народной и официальной медицине.

Береза повислая широко применяется для создания полезащитных и противозэрозионных лесных полос в степной и лесостепной зонах европейской части России и Западной Сибири.

Особую ценность представляет разновидность березы повислой — **береза карельская** (*B. pendula* var. *carelica*) с узорчатой красивой древесиной, в которую вкраплены темно-бурые и коричневатые полосы, штрихи, виньетки разной формы и размеров, а также отличающаяся свилевато-волнистым расположением древесных волокон. Полированная древесина исключительно красива и высоко ценится в мебельном производстве, отделочных работах и др.

Ценные свойства березы карельской передаются потомству при семенном размножении. По морфологическим признакам она почти неотличима от березы повислой и растет в западной части ее ареала.

Очень декоративен культивар березы повислой — **береза далекарлийская** (*Betula pendula* «*Laciniata*»), отличающийся глубокоперисторассеченными листьями с острыми неравнозубчатыми лопастями. Экологически сходен с березой повислой.

**Береза пушистая** (*B. pubescens*). Занимает второе место по своему лесообразующему значению и хозяйственной важности после березы повислой. На большей части своего ареала растет вместе с ней, но на более увлажненных местах образует самостоятельные ассоциации. Этот вид тяготеет преимущественно к таежной зоне европейской части России, Западной и Средней Сибири.

Береза пушистая — крупное дерево высотой 20—25 м и выше, 0,6 м в диаметре ствола. Отличается от березы бородавчатой неплачущей формой кроны с короткими непоникающими концами ветвей. Кора сохраняется белой и гладкой до старости; молодые побеги на молодых деревьях и на поросли густоопушенные. Листья яйцевидные, с округлым основанием и короткозаостренной вершиной, неясно двоякозубчатые, более толстые и кожистые, длиной 4—6 см. Молодые листья опушенные, более взрослые — голые или почти голые; плодущие чешуйки ширококлиновидные с боковыми лопастями, направленными косо вверх. Плоды с крылышками почти такой же ширины, как и семечки. Зрелые сережки сравнительно долго держатся на дереве, не рассыпаясь.

Этот вид березы отличается от бородавчатой большей теневыносливостью, меньшей засухо- и жароустойчивостью, лучше выносит заболачивание и высокое стояние грунтовых вод. В связи с этим береза пушистая господствует на севере, где доходит до северного предела лесов, часто встречается и преобладает на болотах и в

заболоченных лесах; в лесостепной и степной зонах уступает безраздельно господствующей здесь березе бородавчатой (рис. П.1.12).

Из-за совместного произрастания этих двух видов берез возникло большое количество гибридных форм, приближающихся то к одному, то к другому виду.

По техническим качествам древесина березы пушистой мало отличается от древесины березы бородавчатой, кроме разве более легкой ее обработки и пригодности для производства лыж.

Подобно березе бородавчатой, береза пушистая обладает большой изменчивостью, образуя целый ряд географических разновидностей. Таковы, например, береза Кузьмишева на Кольском полуострове, береза извилистая на европейском северо-востоке, Северном Урале, в альпийской зоне Алтая, а также ряд форм в горах Восточной Сибири.

**Береза плосколистная** (*B. platyphylla*). Это замещающий вид березы повислой на Дальнем Востоке; растет в Амурской области, Хабаровском и Приморском краях. Дерево высотой 24—27 м, до 0,6 м в диаметре с белой растрескивающейся и чернеющей лишь в нижней части ствола корой. Побеги гладкие, с железками или без них. Листья широкояйцевидные или яйцевидно-треугольные, длиной 5—7 см и шириной 3—6 см, с прямым или округло-усеченным основанием и острой верхушкой, по краю неравнопильчатые и редковолосистые, с обеих сторон голые, сверху блестящие, на черешке длиной до 2,5 см. Плоды внешне сходны с плодами березы повислой, но несколько крупнее (масса 1 000 штук около 0,3 г), созревают в конце лета — начале осени. Хозяйственное значение березы плосколистной аналогично таковому березы повислой.

**Береза даурская** (*B. davurica*). Один из видов рода береза, произрастающий в Забайкалье, Приамурье и Приморье. Крупное дерево высотой до 20—25 м и 0,5—0,7 м в диаметре ствола. Прямые полнодревесные стволы покрыты темно-бурой или коричневой отслаивающейся корой, отчего ствол кажется лохматым от бурых участков коры. На молодых побегах кора розоватая или красновато-коричневая, с ясно видимыми белыми чечевичками. Листья овальные или яйцевидные, длиной 3—6 см, с коротким заострением, по краю неравномерно зубчатые, ярко-зеленые сверху, по жилкам опушенные, снизу светлее, с густым опушением. Плоды — крылатые семянки с очень узкими крыльями. Масса 1 000 штук около 0,7 г. Это самые крупные плоды среди видов берез. Созревание и осыпание плодов приходится на осенне-зимний период и даже на весну следующего года. Исключительно светолюбивое, требовательное к влаге и почвам зимостойкое дерево.

Возобновление семенное и порослевое. В лесах возобновляется семенным путем и пневой порослью. Древесина березы даур-



ской отличается высокими техническими и технологическими качествами, несколько уступая березам Шмидта и ребристой.

**Береза шерстистая** (*B. lanata*). Растет по каменистым склонам сопок, на высоких водоразделах и по узким долинам рек и горных ущелий материковой части Дальнего Востока. Компонент смешанных лесов из елей аянской и сибирской, сосны обыкновенной, лиственницы Гмелина, липы амурской, кленов, ильмов, дуба монгольского, ореха маньчжурского и других пород. У верхней границы леса на сопках иногда образует чистые древостои. Долговечность 250—300 лет.

Дерево второй величины (высотой 15—20 м) со светло-серой или желтоватой корой, отделяющейся в виде лохмотьев. На старых деревьях кора грубая, с глубокими трещинами, темно-бурая. Почка, листья, молодые побеги опушенные. Входит в состав смешанных лесов, а у верхней границы леса, на сопках, местами способна образовывать пояс чистых березняков. В лучших условиях местопроизрастания достигает 15—20 м в высоту и 0,5 м в диаметре, на высокогорьях обычно не превышает высоту 3—5 м, имеет искривленные сбежистые стволы и флагообразные кроны. Почка, листья, молодые побеги опушенные. Листья крупные, с 9 парами жилок, яйцевидные, по краю двоякозубчатые, с заостренной верхушкой. Женские сережки длиной до 2 см, цилиндрические. Плоды с узким крылом, длиной 2—3 мм, обратнойцевидные. Масса 1000 семян 0,6—0,7 г. Созревают осенью.

По качеству древесины сходна с древесиной березы даурской: мелкослойная, тяжелая, часто свилеватая. Из-за места произрастания (на каменистых осыпях) ее еще называют каменной.

**Береза Эрмана** (*B. ertmanii*). Близкий к березе шерстистой вид, также называемый в обиходе каменной, распространенный на Камчатке и островной части Дальнего Востока — Сахалине, Курилах, Командорах. За пределы своего ареала не выходит. Эндемик Дальнего Востока. Отличается от березы шерстистой острыми удлинёнными слегка клейкими голыми или опушенными лишь по краям чешуек почками. Листья довольно крупные — длиной от 4 до 14 см и шириной от 3 до 10 см, в очертании яйцевидные, с короткоклиновидным округлым или слабосердцевидным основанием и короткозаостренной верхушкой; сверху зеленые, снизу более светлые. Плодушки сережки цилиндрические, длиной до 3 см. Семянки с более крупными, чем у березы шерстистой, и направленными вверх крылышками, созревают в конце лета и осенью опадают.

По экологическим свойствам береза Эрмана одна из самых зимостойких берез Дальнего Востока. Неприхотлива к плодородию и влажности почвы, но требовательна к влажности воздуха, теневынослива. Ее считают типичным горным видом. У верхней границы леса часто образует каменно-березовые криволесья. По

качеству древесины, долговечности и хозяйственному значению сходна с таковыми березы шерстистой.

**Береза ребристая** (*B. costata*). Один из наиболее крупных и долговечных видов дальневосточных берез с диаметром ствола до 1 м и высотой 25—30 м. Входит в состав смешанных и лиственных лесов Приамурья и Приморья Дальнего Востока. Названа так по ребристости стволов в нижней части и по выступающим из почвы широким прикорневым лапам. У молодых деревьев кора шелушащаяся, желтовато-коричнево-серая; у старых — грубая, трещиновато-пластинчатая, серая. Молодые побеги опушены короткими желтоватыми волосками, позже — голые, коричневые. Листья длиной 5—8 см, шириной 2—4 см, яйцевидные или продолговато-овальные с округлым или слегка сердцевидным основанием и длиннозаостренной верхушкой, по краю неравномернопильчатые, с 10—16 парами резко выделяющихся жилок, отчего листовая пластинка выглядит гофрированной.

Женские сережки короткие, овальные, длиной до 1,5 см и 1,2 см в диаметре. Семянки овальные, длиной до 2,5 мм, созревают осенью. Масса 1 000 штук 0,4 г. Крылышки с четко выступающими над плодиком овальными краями. Основной путь возобновления — семенной, порослевая способность слабая. Береза ребристая — одна из наиболее теневыносливых берез, теплолюбива, среднетребовательна к плодородию и влажности почв. Отличается очень ценной прочной и тяжелой древесиной. Красивое парковое дерево дальневосточных городов.

**Береза Шмидта**, или **железная** (*B. schmidtii*). Дальневосточный вид, растущий в изреженных широколиственных лесах. Дерево второй величины с редкой кроной и ребристой поверхностью ствола. Продолжительность жизни 300—350 лет. Кора ствола буровато-черная, гладкая; кора ветвей вишневая или темно-коричневая с белыми чечевичками. В молодом возрасте гладкая. С возрастом слаботрещиноватая. Листья овальные, длиной 4—8 см, схожи с листьями ольхи серой, с 7—10 парами резко обозначенных снизу жилок, голые сверху, с опушением и железками по жилкам снизу, короткочерешковые. Женские сережки длиной до 3 см, с 200—300 бескрылых, длиной до 2 мм плодов, созревающих в конце лета — начале осени. Возобновляется семенами, а до 100—120 лет еще и пневой порослью.

По экологическим свойствам этот вид березы наиболее светолюбив, малозимостоек, теплолюбив, требователен к почвам. Эндемик Дальнего Востока, не выходящий за его пределы. Древесина тяжелая, тонет в воде; свежесрубленная серовато-розовая, при хранении темнеет.

**Береза низкая** (*B. humilis*). Прямой, сильноветвистый кустарник высотой до 1—1,5 м. Молодые побеги железисто-бородавчатые, опушенные. Листья округло-эллиптические или яйцевидные,

длиной до 3 см, в молодом возрасте опушенные, позднее голые, с заостренной вершиной и 4—6 парами жилок, сверху темно-зеленые, снизу более светлые, с тонкими зубцами по краю. Зрелые женские сережки длиной до 1,5 см, плоды с узкими крылышками. Растение берегов моховых и осоковых болот европейской части России.

**Береза кустарниковая** (*B. fruticosa*). Кустарник высотой 0,8—1,3 м, образующий труднопроходимые заросли, называемые ерниками, в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Для этого вида березы характерны белая кора, яйцевидные или эллиптические листья, длиной до 3,5 см, по краю мелкопильчатые с притупленной вершиной и 6—7 парами жилок. Вид, замещающий березу низкую.

**Береза карликовая** (*B. nana*). Низкий (до 1 м) стелющийся кустарник, образует заросли в тундре, на моховых болотах, в альпийском поясе гор европейской и азиатской частей России и Западной Европы, обычен к северу от 55° с. ш.

Побеги голые или опушенные, темные. Листья округлые, диаметром 2—3 см, тупозубчатые; молодые — клейкие, с 2—4 парами жилок, на коротких черешках, сверху блестящие, зеленые, снизу светлые. Плодушие сережки длиной около 1 см; плоды светло-коричневые с хорошо развитыми двумя крылышками.

Растет на бедных, часто мерзлотных почвах открытых пространств или в составе редкостойных хвойных и мелколиственных лесов.

**Береза Миддендорфа**, или **раскидистая** (*B. divaricata*). Простертый кустарник, высотой 0,5—2 м с желтовато-коричневой корой и короткоопушенными железистыми, позже гладкими блестящими побегами золотистого цвета. Листья обратнойцевидные или округлые, по краю зубчатые, длиной до 4 см и шириной 3 см, плотные, голые, темно-зеленые, блестящие, на коротких черешках. Женские плодушие сережки яйцевидно-округлые, длиной около 2 см. Растение моховых болот, подлеска лиственных и березовых лесов, субальпийского пояса и гольцов в горных странах Восточной Сибири и Дальнего Востока. На севере в азиатско-европейской части страны используется на топливо и как корм северным оленям. Может быть применено в качестве озеленителя северных городов.

**Род ольха** (*Alnus*). Делится на три подрода, из которых представляют интерес подроды *ольха* (*Alnus*) с более чем 30 видами и *ольховник* (*Alnobetula*), объединяющий 10 видов.

К подроду ольха относят деревья или крупные, реже мелкие кустарники, характерные для крайних условий местообитания. Виды ольховника — исключительно кустарники.

Ольха обычно растет по берегам рек, ручьев, озер, предпочитая переувлажненные почвы. Чаше она приурочена к богатым почвам.

Многие виды ольхи — пионеры заселения речных наносов, горных обнажений, пожарищ, вырубок и образуют или чистые ольшаники, или растут в смеси с другими породами.

Вегетативные почки ольхи очередные, обратнойцевидные, на ножках. Зачаточные тычиночные и пестичные цветки зимуют в голых, лишенных почечных чешуй почках, имеющих вид мелких сережек. Пестичные цветки в сережке располагаются по 2, под прицветными чешуями. Мужские цветки с простым околоцветником и разным (в зависимости от вида) числом тычинок. Цветет ольха несколько раньше распускания листьев. Опыляется ветром.

Плоды с редуцированными крылышками образуют соплодие, внешне напоминающее мелкую шишку голосеменных. Плоды созревают осенью, опадают с осени до весны, распространяются ветром и водой. У видов ольховника тычиночные зачаточные цветки зимуют в голых почках (сережках), а пестичные — в почках, закрытых чешуйками. Цветут ольховники одновременно с распусканием листьев, семена созревают летом, имея два узких крылышка, и распространяются ветром.

Корневая система у видов рода ольха поверхностная, хотя и довольно мощная. Вокруг мелких корешков образуется микориза, а у ольхи черной и ольхи серой на корнях находятся клубеньки (диаметром до 5 см) с микроорганизмами (из группы лучистых грибов актиномицетов или бактерий), усваивающими азот из воздуха.

**Ольха черная**, или **клейкая** (*A. glutinosa*). Занимает обширный ареал, охватывающий европейскую часть России (кроме северных районов и крайнего юга), юг Западной Сибири (рис. П.1.13). Ольха черная — типичный вид лесной и лесостепной зоны, заходящий в степную зону по долинам рек, где она растет в смеси с другими породами — березой, ивой, осиной и другими, образуя второй ярус, а на избыточно увлажненных почвах формирует чистые насаждения — «трясины». В местах с неглубоким залеганием грунтовых вод может жить и на сравнительно сухих почвах, даже на песках, а на сильно увлажненных и богатых — и в жарком климате.

Ольха черная — мощное дерево высотой до 30 м и свыше 1 м в диаметре. Живет 200—300 лет. Кора на молодых экземплярах гладкая, коричневая, на старых — темно-бурая, почти черная, трещиноватая. Молодые побеги трехгранные, красновато-бурые, клейкие, со светлыми поперечными чечевичками. Почки крупные, тупые, буро-фиолетовые, на коротком черешке. Листья длиной 4—9 см, длинночерешковые, округлообратнойцевидные, с выемчатой или закругленной вершиной и ширококлиновидным основанием, цельнокрайние или крупногородчато-зубчатые, темно-зеленые, блестящие, снизу с буроватым опушением в углах

жилок. Жилкование совершенно перистое из 5—8 пар боковых жилок. При распускании листья клейкие, осенью опадают зелеными или почерневшими.

Сережки с тычиночными и пестичными цветками располагаются по несколько штук на концах побегов прошлого года (рис. 30). Тычиночные цветки мелкие, сидят по 3 в пазухе прицветной чешуйки; цветок с простым четырехраздельным околоцветником и 4 тычинками. Пестичные цветки красноватые из-за пурпурных рылец, расположены по 2 под прицветными чешуйками. После отцветания мужские соцветия быстро опадают, женские разрастаются, постепенно превращаясь в деревянистое соплодие (ольховые шишки), вначале зеленое, а к созреванию плодов темное, яйцевидно-шаровидное, длиной около 20 мм. Плоды высвобождаются из женских ольховых шишек в течение зимы и весной. Они мелкие (длиной до 2 мм, масса 1 000 штук около 1 г), красно-бурые, с узенькими крыловидными выростами. Распространяются плоды ветром, по снежному насту, водой при таянии снега.

Ольха клейкая — быстрорастущее дерево, вступающее в плодоношение с 10—15 лет, размножается семенами, хорошо возобновляется порослью от пня.

Ольха черная светлюбива и довольно теплолюбива, предпочитает богатые, хорошо увлажненные почвы с проточным увлажнением. В северной части своего ареала ольха черная нередко страдает от морозов.

Древесина идет на изготовление фанеры, используется в целлюлозном производстве, гидротехническом строительстве; кора — в качестве дубителя. Как лесообразователю ольхе клейкой присущи водорегулирующие и почвоулучшающие свойства.



Рис. 30. Ольха черная (*Alnus glutinosa*):

А — побег с плодущими шишечками; Б — побег с тычиночными (1) и пестичными (2) соцветиями; В — трехцветковый дихазий тычиночных цветков; Г — диаграмма тычиночного дихазия; Д — двухцветковый дихазий пестичных цветков; Е — диаграмма пестичного дихазия

Листья, почки, женские ольховые шишки имеют лекарственное значение.

**Ольха серая**, или **седая** (*A. incana*). Дерево второй-третьей величины высотой 15—20 м, часто растущее кустовидно. Живет 50—60 лет, но иногда и свыше 150 лет. Распространена в европейской части России, Западной Сибири, местами в лесотундре и лесостепи (см. рис. П.1.13). Кора светло-серая, гладкая, на стволе выделяются продольные вмятины. Ствол сбежистый и низко разветвляющийся на боковые сучья, направленные косо вверх. Кора на стволах не образуется. Молодые побеги, почки и черешки листьев серовато-пушистые, не смолистые. Листья короткочерешковые, яйцевидные или эллиптические, с острой вершиной, в основании закругленно-клиновидные, слегка сердцевидные, по краю дваждызубчатые; молодые листья серовато-пушистые, не липкие, взрослые — сверху зеленые, снизу серовато-негусто-пушистые, длиной 4—9 см и шириной 3—7 см. Опад ольхи серой дает рыхлую, быстро разлагающуюся подстилку и способствует образованию мягкого гумуса.

Цветет ольха до распускания листьев, плоды созревают осенью. Плодушие сережки (шишки) мельче, чем у ольхи черной, и собраны компактно на ветви по 8—10 штук. Плодоношение обильное и ежегодное. Семена ольхи серой крылатые и разносятся ветром на большие расстояния, в связи с чем она захватывает новые территории и, подобно березе и осине, играет роль породы-пионера. Масса 1 000 штук семян 0,7 г.

Ольха серая способна давать сильную пневую поросль и корневые отпрыски, часто образуя сплошные и густые заросли. Корневая система ольхи серой поверхностная, но очень сильно разветвленная, на ней образуются грозди клубеньков. Растет ольха серая очень быстро, но к 30 годам рост заметно ослабевает, и она быстро заглушается другими древесными породами.

Ольха очень морозоустойчива, нечувствительна к заморозкам и хорошо растет даже в лесотундре. Высокие температуры и сухость воздуха переносит плохо. Светолюбива и сильно угнетается под пологом других пород. К почвам нетребовательна и избегает лишь крайне бедных и очень сухих почв. Лучше черной ольхи она выносит застойное переувлажнение почв и часто растет по окраинам болот и даже на болотах.

Ольха серая очень изменчива по своим признакам и распадается на ряд климатических рас или экотипов. Известны гибриды серой ольхи с черной.

Древесина у нее очень мягкая, употребляется на мелкие поделки и для изготовления угля. Заслуживает использования в озеленении.

Оригинальный культивар ольхи серой с перисто-рассеченными листьями — *Alnus incana* «*Laciniata*», размножаемый корневыми

отпрысками, устойчив в условиях городской среды и сравнительно долговечен.

**Ольховник кустарниковый** (*Duschekia fruticosa*). Высокий высотой до 6 м кустарник, широко распространенный на северо-востоке европейской части России, в Сибири и на Дальнем Востоке. Кора ствола темно-серая, молодые побеги красно-бурые с чечевичками желтого цвета. Листья широкояйцевидные, с острой верхушкой, двоякозубчатые по краю, длиной до 10 см и шириной 7 см, на коротком (до 2 см) черешке, сверху голые, блестящие, зеленые, снизу более светлые, с клейкими желёзками. Цветет одновременно с распусканием листьев. Мужские соцветия (сережки) толстые, удлиненные; женские — овальные, длиной до 2 см, буро-зеленые, с кожистыми чешуйками. Плоды эллиптические, крылатые. Ольховник неприхотлив, зимостоек, мирится с бедными и заболоченными почвами. Может применяться в озеленении.

**Род граб** (*Carpinus*). Насчитывает около 30 видов древесных и кустарниковых форм, распространенных в Евразии. Наиболее разнообразны грабы в Китае и Японии. Это листопадные деревья и высокие кустарники с красивой густой неширокой кроной и тонкими, направленными вверх ветвями. Листья простые, очередные или двурядно-очередные, по краю двоякозубчатые, с четко выступающими жилками. Листья длиной от 4 до 12 см, овальные, продолговато-овальные, довольно резко заостренные наверху. Кора на стволах молодых деревьев светло-серая, блестящая, гладкая; у старых — темная, продольно-трещиноватая или чешуйчатая. Зимующие почки сидячие, острые, многочешуйчатые. Тычиночные цветки собраны в сережки, зимующие голыми; они без околоцветника, с 4—12 тычинками. Женские цветки в конечных сережках, сидят по 2 в пазухах прицветных чешуек, зимуют в закрытых почках. Пестик с двухгнездной верхней завязью.

Цветет граб одновременно с облиствением, плоды созревают осенью. Плод — сплюснутый орешек, деревянистый, ребристый, сросшийся с листовидной крупной чешуей, выполняющей роль паруса при распространении орешков ветром. В России встречаются два вида граба: граб обыкновенный и граб восточный (грабинник).

**Граб обыкновенный**, или **европейский** (*C. betulus*). Крупное, высотой более 25 м и 0,4 м в диаметре красивое дерево с гладким серого цвета, нередко ребристым стволом. Молодые побеги с шелковистым опушением, позже голые, блестящие, бурые с белыми чечевичками. Почки острые, с реснитчатыми чешуями, расположены на побегах двурядно. Листья длиной 7—15 см, овальные, заостренные, при основании иногда неравносерцевидные, от выступающих жилок гофрированные, сверху темно-зеленые, снизу светлее, боковые жилки переходят в зубцы. Черешок листа



Рис. 31. Граб обыкновенный (*Carpinus betulus*):

*А* — плодовая сережка на верхушке листового побега; *Б* — верхушка побега с двумя мужскими и одной женской сережками; *В* и *Г* — мужской цветок спереди, снизу и сбоку; *Д* и *Е* — два женских цветка с оберткой; *Ж* — всход; *З* — плод без обертки; *И* — зрелый плод с оберткой

прижатоволосистый. Мужские сережки рыхлые, длиной до 6 см; женские короткие, плотные, ко времени созревания плодов удлиняющиеся до 15 см (рис. 31). Состоят из многочисленных сухих трехлопастных прицветных листьев-оберток, с которыми срастаются овальные буро-серые блестящие ребристые мелкие (длиной до 9 мм и шириной 5 мм) орешки. Масса 1 000 штук орешков 25—30 г.

Граб обыкновенный очень теневынослив и чаще формирует второй ярус в широколиственных дубовых и буковых лесах, но может входить и в первый ярус.

Корневая система поверхностная, с боковыми так называемыми якорными корнями, идущими глубоко в почву. В пределах



ареала он не страдает от заморозков и морозов. К почве требователен, лучше растет на почвах, богатых известью. Хорошо переносит периодическое затопление в поймах рек, но не выносит кислых заболоченных почв. Древесина граба широко используется в столярно-мебельном производстве, строительстве, а также в озеленении.

**Граб восточный**, или **грабинник** (*C. orientalis*). Невысокое кустовидное с искривленным стволом деревце, растущее в Южной и Восточной Европе. Встречается в нижнем ярусе гор до высоты 1 200 м, чаще на южных склонах, на сухих известковых каменистых почвах. На местах вырубок выступает основным компонентом листопадных зарослей (шибляков). Обычно входит в состав смешанных широколиственных лесов. Граб исключительно светолюбив, хорошо переносит сухость почвы, не зимостоек. От граба обыкновенного отличается мелкими (2—4 см длиной) листьями и оберткой (при плодах) без боковых лопастей. В горах служит ценной почвозакрепительной породой, используется в озеленении.

В дальневосточных смешанных чернопихтово-широколиственных лесах распространен граб сердцелистный (*C. cordata* Blume) с ярко окрашенными крупными свисающими соплодиями, несколько напоминающими соплодия хмеля. Обычная порода 2—3-ярусного древостоя.

**Род лещина** (*Corylus*). Род объединяет до 20 зоохорных видов листопадных кустарниковых, реже древесных форм. Среди лещин преобладают кустарники высотой 4—6 (10) м. Кустарниковые лещины имеют довольно искривленные стволы с темной продольно растрескивающейся корой, древесные виды лещин чаще прямоствольные. Листья очередные, простые, черешчатые, широкоовальные или округлые, крупнозубчатые, опушенные. Цветут лещины до распускания листьев. Мужские цветки из 4 раздвоенных тычинок, сросшихся с кроющей прицветной чешуей, собраны в сережки. Пестичные цветки заключены по несколько штук в цветочной почке, внутри которой и зимуют. Пестик образован из 2 плодолистиков; во время цветения из-под раздвинутых верхних концов почечных чешуй цветковой почки выступают только красные или малиновые нитевидные рыльца.

Плоды — орехи с деревянистым околоплодником, по 1—7 в колокольчатых обертках (плюсках), равных плоду или длиннее его, полностью заключены в колокольчатую или трубчатую плюску. Край плюски рассеченно-зубчатый или лопастной. Плоды созревают в конце лета — начале осени. Семена без эндосперма, имеют крупный зародыш с двумя хорошо развитыми семядолями. Семена съедобны. Многие виды лещины (лещина обыкновенная, лещина понтийская — *C. pontica*, лещина медвежья, или медвежий орех — *C. colurna* и др.) введены в культуру как плодовые деревья. Существует много сортов, различающихся по форме и величине

орехов и другим признакам. Древовидные формы в лесных фитоценозах — компоненты первого и второго ярусов леса, кустарниковые — компоненты подлеска. Лещины, как и березы, заселяют вырубки, пожарища, нарушенные земли.

Кустарниковые лещины образуют подлесок в широколиственных, смешанных и хвойных лесах, на вырубках разрастаются в густые заросли. В России наибольшее значение имеют три вида: лещина обыкновенная, лещина медвежья и лещина разнолистная.

Считается, что древесные формы принадлежат к более древним представителям рода лещина.

**Лещина обыкновенная** (*C. avellana*). Основная подлесочная порода дубовых широколиственных, хвойно-широколиственных и высокогорных хвойных лесов (рис. П.1.14). Иногда она образует и чистые кустарниковые насаждения. Кроме того, может стать пионером зарастания вырубок и пожарищ.

Лещина обыкновенная — кустарник высотой 2—7 (15) м с темно-серой корой и хорошо заметными светлыми чечевичками. Почки округло-яйцевидные, по краям чешуй с ресничками. Листья неравнобокосердцевидные в основании, широкие, длиной 6—12 см, на конце заостренные, по краю двоякозубчатые, короткочерешковые, с многочисленными шетинками. Цветет до распускания листьев. Орехи созревают в августе — начале сентября, длиной 16—22 мм, 13—17 мм в диаметре, в очертании шаровидные, несколько продолговатые, гладкие или слегка бороздчатые, от желтых до темно-бурых. Масса 1 000 штук 1—1,2 кг. Заключены в колокольчатую травянистую обертку, образованную из двух зубчатых листочков с широкими зеленоватыми бархатистыми лопастями, при созревании из нее выпадают (рис. 32).

Лещина — быстрорастущее растение, в фазу плодоношения вступает с 5—6 лет и плодоносит до глубокой старости, живет 60—80 лет. Возобновляется семенами, порослью от пня, отводками и корневыми отпрысками.

Лещина требовательна к почве, довольно зимостойка, хотя ветки могут повреждаться весенними заморозками, теневынослива, но плодоносит только при полном освещении кустов.

Главную ценность лещины представляют, безусловно, плоды — орехи. Они вкусны и питательны, содержат 60—70 % бесцветного, быстро высыхающего масла. Орехи используются в кондитерском, парфюмерном и лакокрасочном производствах.

Селекционеры России создали много культурных сортов лещины, отличающихся особо крупными орехами, тонкой скорлупой, высокими вкусовыми качествами. Сортные лещины называют **фундуком**.

Лещина широко используется для обсадки дорог, закрепления склонов оврагов и балок, в озеленении. Весьма декоративен пур-



Рис. 32. Лещина обыкновенная (*Corylus avellana*):

А — побег; Б — побег с тычиночными (1) и пестичными (2) соцветиями; В — крошечная чешуя и тычиночный цветок; Г — диаграмма тычиночного дихазия; Д — развивающийся плод, окруженный прицветными листьями; Е — диаграмма пестичного дихазия; Ж — плоды

пурнолистный культивар лещины — *Corylus avellana* «*Atropurpurea*», у которого красную окраску имеют также мужские сережки и ядро орехов. Лещина размножается семенами, а ее культивары — прививкой.

**Лещина древовидная, или медвежья** (*C. colurna*). Крупное дерево высотой до 30 (50) м и со стволом до 1 м в диаметре. Старые ветви покрыты сероватой пробкой. Отличается от лещины обыкновенной более мелкими длинночерешковыми листьями, полндревесным стволом, толстой скорлупой орехов, сидящих по 3—7 в войлочно-опушенной обертке, значительно превышающей по длине орех и рассеченной на длинные, часто изогнутые лопасти. Встречается в широколиственных лесах Кавказа. Отличается быстрым ростом, доживает до 200—250 лет. Имеет ценную древесину. Вид редкий, уязвимый, занесен в Красную книгу (1988).

**Лещина разнолистная** (*C. heterophylla*). Вид, произрастающий в Забайкалье, Приамурье и Приморье Дальнего Востока России. Крупный, высотой до 4 м многоствольный кустарник с обратнойцевидными трехзубчатыми листьями длиной 6—10 см с сердцевидным основанием и прямосрезанной верхушкой на опушенном (до 3 см длиной) черешке. Орехи шаровидные, собраны по 2—3, сверху приплюснутые, в обертках со слаборазрезанными листочками, съедобные. Масса 1 000 штук 1,0—1,2 кг. Плодоносит с 2—3—5 лет. Имеет такое же значение, как и лещина обыкновенная.

Вид, замещающий лещину обыкновенную на востоке России.

## Семейство Ореховые (*Juglandaceae*)

В семействе 7 родов и около 60 видов листопадных древесных и кустарниковых форм, компонентов широколиственных лесов умеренных и субтропических областей Северного полушария. Часть видов — горные эндемики тропиков. Листья крупные, перистосложные, с железками, очередные.

Растения однодомные, раздельнополые. Мужские цветки в длинных многоцветковых пазушных сережках. Женские одиночные или по несколько на концах облиственных побегов текущего года. Листочки околоцветника, срастаясь с прицветниками, образуют плюску, полностью закрывающую плод. Цветут вскоре после распускания листьев. Опыляются ветром. Семена без эндосперма. Две крупные морщинистые семядоли разделены кожистой перегородкой. Плод — бескрылая ореховидная костянка с мясистым кожистым голым или опушенным околоплодником. Основное число хромосом  $2n = 16$ .

**Род орех** (*Juglans*). Листопадные деревья первой-второй величины с голыми или опушенными непарноперистосложными крупными листьями длиной до 0,4—1,0 м из 5—19 супротивно расположенных на рахисе удлинненно-эллиптических, по краю цельных или неравнопильчатых листочков. Мужские цветки зигоморфные, со множеством тычинок, скрыты под прицветной чешуей. Женский цветок актиноморфный, с двойным околоцветником, сросшимся с нижней завязью. Формула мужского цветка:  $(\uparrow P_{4-5} A_n)$ ; женского:  $(\oplus P_{2+2} G_{(\bar{2})})$ . Зачаточные цветки формируются в почках в год, предшествующий цветению. Сережки с мужскими цветками хорошо различимы уже во второй половине лета. В зиму уходят в виде голых маленьких соцветий, вышедших из почек. Женские соцветия несут по 1—4, редко больше цветков, возникают из генеративных ростовых почек на растущих побегах одновременно с распусканием листьев. Зимуют внутри почечных че-

шуй. Видимыми становятся только после весеннего вскрытия почек.

Быстро растущие долговечные древесные породы, ценные не только как пищевые растения, но и как дающие весьма высококачественную древесину, идущую на изготовление мебели. Отличительная черта орехов — косые перегородки в сердцевине молодых ветвей.

В роде до 20 видов. В естественной флоре России 2 вида — орех маньчжурский и орех айлантолистный (орех Зибольда). Основное число хромосом  $2n = 32$ . Существуют (реже) и тетраплоидные формы  $2n = 64$ . В России в качестве интродуцентов выращиваются североамериканские виды — орехи серый и черный. Плодоносить деревья начинают с 15—20 лет в насаждениях и в 8—10 лет при открытом стоянии. С одного дерева в 30—40-летнем возрасте получают до 100 кг орехов. Плодоносят деревья до глубокой старости (300—400 лет).

**Орех маньчжурский** (*J. mandshurica*). Растение, обитающее в Приамурье и Приморье Дальнего Востока, распространенное преимущественно по долинам рек. Входит в состав хвойно-широколиственных лесов региона. Растет на плодородных аллювиальных или делювиальных глубоких рыхлых почвах с близким уровнем проточных грунтовых вод. Дерево 1—2 величины с диаметром ствола 0,5—1 м, с высокоподнятой рыхлой кроной и прямым малосбежистым стволом. Молодые побеги опушенные, позже голые. Почки крупные с бархатистым опушением и многочисленными чешуйками. Листья очень крупные, длиной до 1—1,25 м, непарноперистые, из 11—19 листочков по краю пильчатых, снизу опушенных, сверху голых. Осенью желтеют. Цветет одновременно с распусканием листьев. Мужские сережки толстые, длиной до 30 см; женские цветки на более коротких опушенных цветоносах, собраны по 3—10. Во время цветения выделяются ярко-розовыми рыльцами. Основное число хромосом  $2n = 32$ . Форма плодов варьирует от округлой до удлинённой. Созревшие плоды темно-бурого цвета длиной до 4,5 см, с желто-серой опушенной клейкой наружной оболочкой и с 6—8 гранями на скорлупе ореха. В молодости орех маньчжурский теневынослив, позднее более требователен к условиям освещения. Размножается семенами, при весеннем посеве обязательна стратификация. Хорошо переносит пересадку 5—7-летними саженцами. Корневая система глубокая, мощная, поэтому деревья ореха ветроустойчивы. Морозостоек, хотя от весенних заморозков сильно страдают листья и особенно цветки.

Древесина ореха легкая, малоусыхающая, хорошо полируется, имеет красивую текстуру (рисунк), ценится в мебельном производстве при изготовлении отделочной фанеры, ружейных лож, сувенирных поделок. Орехи используются в пищевой промышлен-

ленности, идут на корм птице, в лесах служат питательным кормом для кабанов, белок и других зверей. Хороший медонос.

**Орех грецкий** (*J. regia*). На территории России естественных местообитаний не имеет, однако довольно широко разводится в западной части степной и лесостепной зон европейской территории страны.

Дерево первой величины, в благоприятных условиях достигает 30 м высоты и более 1 м в диаметре. В лесу отличается малосбежистым прямым стволом с относительно небольшой высокоподнятой кроной; на свободе и в редких посадках образует громадную низкоопущенную шатровидную крону, притеняющую площадь 200 — 300 м<sup>2</sup>. В молодом возрасте ствол и ветви покрыты гладкой и тонкой серо-зеленой корой, позднее она сменяется серой, сильнотрещиноватой коркой. Побеги толстые, зеленовато-бурые, блестящие, со светлыми чечевичками и большими яйцевидно-округлыми бурыми почками с крупными неправильно-треугольными листовыми рубцами.

Листья длиной 20—40 см, очередные, непарноперистые, с 5—9 листочками, постепенно увеличивающимися к верхушке. Конечный листочек самый крупный, длинночерешковый, боковые — сидячие (рис. 33).

Цветет орех после распускания листьев. В мужских цветках от 6—8 до 20—30 тычинок. Мужские сережки длинные, толстые, зеленовато-желтые, обычно одиночные. Пестичные цветки собраны по 1—4 (6) в прямостоячих коротких колосовидных соцветиях на концах растущих молодых побегов. Для грецкого ореха довольно обычна диогогамия — одновременность зацветания мужских и женских цветков в пределах кроны, что предотвращает самоопыление. Процесс роста плодов завершается в течение 1—1,5 месяцев. Орех (костянка) длиной от 1,5 до 6 см, эллипсоидальный, шаровидный или удлиненный, с заостренной или овальной верхушкой и таким же основанием, от желтовато-коричневого до темно-коричневого цвета, с двумя выступающими тупыми ребрами и гладкой или бугристо-точечной поверхностью. Скорлупа (эндокарп) разной толщины: от 0,2 до 3 мм, раскалывается по шву. Семя крупное, покрыто светло-коричневой или красноватой пленкой. Масса 1000 штук орехов от 4,5 до 15,8 кг. Всхожесть свежих орехов — до 80 %.

Плодоносить орех грецкий начинает с 15—20 лет в насаждениях и с 6—8 лет при свободном стоянии. Обильные урожаи дает через 1—3 года и плодоносит до глубокой старости, доживая до 300 лет.

Орех способен давать обильную пневуку поросль, обладающую бурным ростом.

Орех грецкий — порода горных стран с умеренно-теплым климатом. Морозы в  $-15^{\circ}\text{C}$  губительны для его молодых побегов, а

Рис. 33. Грецкий орех (*Juglans regia*):



А — цветущий побег; Б — тычиночный цветок; В — пестичный цветок; Г — его продольный разрез; Д — плод; Е — разрез семени; 1 — тычиночная сережка, 2 — пестичные цветки

при  $-25...-30^{\circ}\text{C}$  орех полностью вымерзает. К свету и почвенным условиям орех требователен. Для него непригодны сухие каменистые и сырые заболоченные почвы.

Культивируется прежде всего с целью получения орехов. Утилизируются листья, содержащие много витамина С, мезокарп плодов богат танинами и употребляется для выделки кож, получения черной и коричневой красок. Скорлупа орехов также дает коричневую краску и техническую сажу.

Древесина ореха грецкого прочная, упругая, твердая и легкая, ядровая, коричнево-бурого цвета, с крупными рассеянными порами и красивым рисунком, легко обрабатывается и полируется.

**Орех серый (*J. cinerea*).** Викарный по отношению к ореху маньчжурскому вид, растущий по поймам рек и на пологих склонах гор в Северной Америке. По размерам, форме кроны сходен с орехом маньчжурским. Кора светло-серая, гладкая; побеги, почки опушенные; листья длиной до 50—70 см, состоят из 11—17 яйцевидно-ланцетных заостренных к верхушке пильчатых по краю опушенных листочков длиной до 12 см. Рахис листа клейкий из-за железистых волосков. Плоды удлиненные, с заостренной верхушкой и опушенным клейкими волосками экзокарпием. Орех длиной 40—60 мм и до 25 мм в диаметре, удлиненно-яйцевидный, на

вершине заостренный, с тонкими продольными ребрами, а между ними глубокоморщинистый и острошероховатый от коротких зубчатых выступов. Цвет ореха — от темно-серого до черного. Масса 1 000 штук орехов 11,5 — 16,5 кг.

Цветет одновременно с орехом маньчжурским, довольно засухоустойчив, средне требователен к плодородию почвы, светолюбив.

Как красивое парковое дерево используется в озеленении в европейской части России (даже в условиях Санкт-Петербурга вполне устойчив, хорошо плодоносит). Древесина более низкого качества, чем у других видов ореха.

**Орех черный (*J. nigra*).** Крупное североамериканское дерево, в естественных условиях достигает 45 м высоты и 1,5—1,8 м в диаметре. Кора темно-коричневая, рано растрескивающаяся; почки голые, побеги слабоопушенные. Листья длиной до 40—50 см, состоят из 15—23 продолговато-ланцетных листочков, острых на вершине, по краю мелкозубчатых, сверху темно-зеленых, голых, снизу со слабым опушением, длиной до 12 см и шириной 4 см. Верхний листочек меньше боковых и нередко опадает. Мужские сережки длиной 6—15 см, женские в кистях по 3—5 штук. Цветет и плодоносит с 10—15 лет. Ядро ореха заключено в толстую грубую кожуру (эндокарп), малых размеров, трудно извлекается, поэтому почти не используется. В последнее время из ореха черного селекционерами выделены формы с тонкой кожурой и крупным ядром (семенем). Плоды шаровидные, до 6 см в диаметре. Околоплодник не вскрывающийся, при созревании чернеет. Орехи от шаровидных до обратнойцевидных, около 4 см в диаметре, темно-коричневые или черные, с двумя зубчато-волнистыми ребрами и продольными бороздками между ними, раскрываются с трудом. Масса 1 000 штук от 10 до 14 кг.

Орех черный — быстрорастущее красивое более зимостойкое, чем орех грецкий, светолюбивое засухоустойчивое и требовательное к плодородию почвы дерево. Встречается в качестве озеленителя на Кавказе, в Краснодарском крае, применяется как подвой для ореха грецкого, используется в селекционной работе.

Древесина твердая, темно-коричневая, ценится в мебельном производстве.

## 6.5. Древесные растения подкласса Кариофиллиды (*Caryophyllidae*)

В подклассе около 5 000 видов древесных, полудревесных и травянистых растений с преобладанием трав и кустарничков. Большинство из них — обитатели засушливых мест. Для кариофиллид характерна высокая специализация, что затрудняет выяснение их эволюционных связей. Предполагается, что кариофил-



лиды произошли от одной из древнейших примитивных ветвей подкласса ранункулид или даже магнолиид. В подклассе Кариофиллиды три порядка, объединенных в два надпорядка.

Надпорядок Гвоздичные включает порядки Гвоздичные (*Caryophyllales*) и Гречишные (*Polygonales*) с 13 семействами, надпорядок Плюмбаговые с одним порядком Плюмбаговые (*Plumbaginales*) и одним одноименным семейством.

В курсе дендрологии дается характеристика видов, входящих в два семейства — Маревые и Гречишные.

## Семейство Маревые (*Chenopodiaceae*)

Семейство насчитывает более 100 родов и около 1500 видов, из которых примерно 600 видов являются древесными и полудревесными (кустарнички, полукустарники, кустарники, реже невысокие деревья). Маревые распространены по всему земному шару, но большинство видов приурочено к аридным и сильно засоленным территориям.

За исключением рудеральных растений это преимущественно ярко выраженные ксерофиты и ярко выраженные галофиты, часто живущие в условиях крайней сухости и чрезвычайного засоления почв, которые не выносят никакие другие растения. Характерная черта маревых, особенно у полудревесных форм, — членистость стеблей и ветвей, как это наблюдается у солероса (*Salicornia*) и саксаула (*Haloxylon*).

Для древесных форм характерны сочные или чешуевидные очередного или супротивного расположения листья. У отдельных видов (саксаул черный) листья полностью редуцированы. Цветки, как правило, в сложных метельчатых, колосо-зонтиковидных соцветиях, редко одиночные, с простым чашечковидным околоцветником, остающимся в виде сухих пленок при плодах, что увеличивает их парусность при распространении ветром. Цветки мелкие, одно- или обоеполые с 5 тычинками, противостоящими элементам околоцветника. Пестик ценокарпный из 2—5 плодolistиков с нижней завязью. Крупные пыльники окрашены в желтый, розовый или белые цвета. Плод орешек.

Семена у Маревых двух типов: с эндоспермом и кольцевидно согнутым зародышем и без эндосперма и закрученным в спираль зародышем. По этому признаку семейство делят на два подсемейства — Маревые (*Chenopodioideae*) и Солянковые (*Salsoloideae*).  $2n = 12, 14, 16$  до  $98$  ( $n = 6—9$ ).

**Род саксаул (*Haloxylon*).** Объединяет веткопадные небольшие деревья или кустарники с членистыми побегами. Листья полностью редуцированы и заметны лишь в виде супротивных чешуек или бугорков.

Крона не затеняет почву, ажурная. Цветки по одному или по несколькоу в пазухах чешуй, невзрачные, обоеполые, пятерного типа. Плод сплюснуто-шаровидный крылатый слегка мясистый орешек, созревающий осенью. Семена без эндосперма со спиральным зеленоватым зародышем. Плодоношение начинается рано, с 5—6-летнего возраста. Недолговечен, живет 20—25 (50) лет. Исключительно жаростоек, светолюбив, засухоустойчив, солевынослив. Псаммофит пустыни и полупустыни. Приурочен к западинам среди песков. Корневая система мощно развита из стержневого и придаточных корней, образующихся на стволе по мере засыпания его песком. Древесина очень тяжелая, твердая, хрупкая. Размножается саксаул семенами, в молодом возрасте способен образовывать пневую поросль.

На территории России (Прикаспийская низменность) встречаются два вида саксаула — белый, или песчаный, и черный, или солончаковый.

**Саксаул белый** (*N. persicum*). Дерево или кустарник высотой 4—5 м. Крона овальная или шаровидная, сквозистая. Кора и древесина светлые. Ассимиляционные веточки с мелкими чешуевидными, на верхушке заостренными супротивно расположенными светло-зелеными, на вкус горькими, торчащими в разные стороны листочками.

Растет на песках редкими насаждениями и отдельными кустами; запас древесины на 1 га до 4—5 т. Основные места обитания этого вида — заросшие или полузаросшие бугристые и грядовые пески с глубоким уровнем грунтовых вод. При засыпании песком взрослых растений они дают придаточные корни. Белый саксаул используют для закрепления полуподвижных песков.

**Черный, или солончаковый, саксаул** (*N. aphillum*). Высокий кустарник или дерево высотой до 8 м и до 0,5 м в диаметре у основания ствола. Крона овальная или шаровидная. Ветви тонкие, светло-серые, на концах пониклые. Ассимиляционные побеги темно-зеленые, сочные, на вкус соленые, безлистные. Кора на стволах темно-серая до темно-бурой. Растет на древних террасах крупных рек, в речных дельтах, а также на засоленных песках и супесях. Заросли этого вида значительно гуще и производительнее. Запасы древесины на 1 га могут достигать 40 т. При ломке стволов дает обильную пневую поросль, но при засыпании песком придаточных корней не образует. Более долговечен, чем саксаул белый, доживает до 50 лет. Очень хорошо переносит сильное засоление почв и грунтов. Лучше растет на рыхлых пылеватых песках с близким (2—3 м) залеганием грунтовых вод, так как довольно требователен к повышенной влажности почв. Как и предыдущий вид, используется при мелиорации (закреплении) песков. Разводится семенами или посадкой сеянцев. Древесина темная, высококалорийная, используется на топливо.

## Семейство Гречишные (*Polygonaceae*)

В семействе на территории России древесными формами представлен род *джузгун*, или *жузгун* (*Calligonum*). Виды джузгуна — кустарники или полукустарники, образующие заросли на бугристых песках Нижнего Поволжья, Западной Сибири. Наиболее распространены два вида — джузгун безлистный (*C. aphyllum*) с крылатыми орешками и джузгун — голова медузы (*C. capit medusae*) с ветвистыми щетинками на поверхности плода-ореха, образующими вместе с ним золотисто-желтую головку.

Листья редуцированы, ассимилируют молодые зеленые побеги, опадающие на зиму. Цветки одиночные, мелкие, обоеполые, с простым венчиковидным пятичленным околоцветником, красным или белым. Тычинок от 12 до 18, завязь верхняя из четырех плодolistиков. Плод — прямой или скрученный орех с крыльями или ветвистыми щетинками. Растения свето- и теплолюбивые. Джузгуны играют существенную роль в закреплении песков. Их длинные ответвления корня в виде радиальных, покрытых пробкой шнуров пронизывают песок. Некоторые виды джузгуна поедаются скотом.

### 6.6. Древесные растения подкласса Дилленииды (*Dilleniidae*)

Это один из наиболее крупных подклассов магнолиецветных, в филогенетическом отношении — важнейшая самостоятельная ветвь, связывающая магнолииды и розиды, хотя большинство диллениид ушло далеко по пути специализации и утратило примитивные признаки, роднящие их с магнолиидами.

В подклассе три надпорядка и 14 порядков. Подкласс богат древесными видами, число которых приближается к 20 тысячам. Некоторые семейства (Ивовые, Тамариковые, Эбеновые, Чайные) представлены в основном древесными и кустарниковыми формами.

### Семейство Тамариковые (*Tamaricaceae*)

Центральный род — тамарикс, или гребенщик, включающий свыше 60 видов, обитающих в Европе, Африке и в аридных областях Азии. Тамариксы наиболее характерны для Средиземноморской и Ирано-Туранской флористических областей.

В строении тамариковых отчетливо видны признаки приспособления к жарким и сухим условиям произрастания, а также к засоленным гипсоносным песчаным и глинистым почвам.

**Род тамарикс** (*Tamarix*). Включает кустарники и невысокие листопадные деревья с ажурной раскидистой кроной, с тонкими удлиненными и расположенными на них многочисленными укороченными побегами. Листья мелкие, чешуйчатые, растение веткопадное, листья опадают на зиму вместе с несущими их побегами. Мелкие обоеполые цветки собраны в короткие колосовидные соцветия, в совокупности образующие узкие метелки. Цветут тамариксы в разное время в зависимости от вида: одни — весной до облиствения, другие — летом или с лета до осени. Цветки у тамариксов розовые, белые или фиолетовые, энтомофильны, дают много нектара. Формула цветка:  $\text{⊕}\text{♀}\text{Ca}_{4-5}\text{Co}_{4-5}\text{A}_{4-7}\text{G}_{(3-5)}$ . Плод — коробочка. Семена мелкие, с хохолком волосков на верхушке, без эндосперма, распространяются ветром.

Тамариксы растут быстро, образуя мощную корневую систему. Размножаются семенами, а в культуре также зимними и летними черенками, способны давать поросль от пня и образовывать многочисленные корневые отпрыски. Прекрасно растут на песчаных, глинистых и засоленных почвах. Все виды рода свето- и теплолюбивы, некоторые отличаются высокой зимостойкостью (тамарикс щетинистоволосистый, тамарикс ветвистый). Исключительно велика приспособленность многих видов тамарикса к жизни на сильно засоленных почвах. Считается, что от избытка солей растения освобождаются с помощью специальных железок — гидатод, и налет солей (иногда в виде корочки) виден невооруженным глазом. Тамариксы широко применяют в агролесомелиорации и лесопарковом хозяйстве.

В России тамариксы представлены **тамариксом ветвистым** (*T. ramosissima*) — кустовидным деревом высотой до 6 м с черноватыми тонкими ветвями. Цветки розовые или фиолетовые. Цветет в течение лета — осени. Плоды — вскрывающиеся коробочки, наполненные черными мелкими семенами с хохолком волосков. Хорошо переносит сухость воздуха, городскую пыль и дым. Доживает до 100 лет и более. Естественно растет в степной части России.

В качестве интродуцента для степной зоны может иметь значение **тамарикс щетинистоволосистый** (*T. hispida*) — кустарник или дерево высотой до 6 м с красноватыми побегами и мелкими ланцетными шероховатыми листьями, покрытыми жесткими рыжеватыми волосками. Цветки розовые, темно-красные или белые, цветут в летне-осенний период. Естественный ареал — Средняя Азия. Вид характеризуется очень высокой зимостойкостью, хорошо растет на засоленных почвах, декоративен, устойчив в условиях городской среды.

Тамариксы ценны для озеленения, создания лесозащитных полос, высоких живых изгородей, одиночных и групповых посадок в парках и скверах.

## Семейство Ивовые (*Salicaceae*)

В семействе 3 рода: тополь (*Populus*) — 30—40 видов, ива (*Salix*) — 350—370 видов и чозения (*Chosenia*) — 1 вид. По разным оценкам систематиков, общее число видов колеблется от 400 до 700. Основная масса видов — обитатели умеренного пояса Северного полушария. В тропики проникли лишь одиночные виды ив и тополей. Наиболее богата видами ив и тополей Азия, за ней идет Северная Америка, затем Европа. Ивовые проникли в высокие широты Евразии, а также в высокогорья.

Представители семейства — растения двудомные, анемо- и энтомофильные, анемохорные, с простыми очередными, редко косоупротивными листьями.

Цветки собраны в однополые сережки, закладывающиеся в функционально-цветковых почках в год, предшествующий цветению. Цветут до распускания листьев, одновременно с облиствением, реже после него. Цветки в сережках располагаются в пазухах волосистых прицветных чешуй. Околоцветник редуцирован, тычинки в неопределенном числе (2, 3, 5, 8 и более), пестик один из 2—4 плодолистиков, завязь верхняя, плод — вскрывающаяся коробочка. Семена многочисленные, мелкие (масса 1 000 штук 0,06—0,35 г), без эндосперма, снабжены хохолком из тонких белых волосков, созревают с конца весны до второй половины лета (через 3—6 недель после зацветания) и быстро распространяются ветром на значительные расстояния. Плодоношение обильное и устойчивое, что приводит к быстрому засорению территорий. Для декоративных и озеленительных целей в этой связи целесообразно использовать только мужские экземпляры путем их вегетативного размножения. В природных условиях ивовые образуют пневую поросль, дают корневые отпрыски, укореняются ветвями. Тополя, чозения, древовидные и крупные кустарниковые ивы растут быстро. Семена ивовых способны прорасти на влажной почве в течение суток и даже нескольких часов. Молодые растения способны уже к концу первого года жизни достигать 50 см и более, а в благоприятных условиях вырастать до 1 м.

Ивовые первыми поселяются на вырубках, песчаных почвах пойм рек и наносных песках. Тополя, древовидные ивы, чозения — одни из главных компонентов пойменных лесов Северного полушария, а тополь дрожащий — важнейший лесообразователь мелколиственных лесов (осиновых формаций) от лесотундры до степей. Большинство видов ивы — доминанты кустарниковых зарослей самых различных природных зон и в горных районах России. В лесных и кустарниковых ассоциациях ивовые выполняют важные почвозащитные, водоохранные и водорегулирующие функции, опад их листьев улучшает структуру почвы, а ивы, растущие на песках, способствуют их закреплению.

Из-за быстрого роста древовидные ивы, тополя способны накапливать большую древесную массу на единицу площади, в связи с чем их выращивают на специальных плантациях для получения деловой древесины. Они используются в степном и полезащитном лесоразведении, в озеленении. Кора многих видов ивы богата танинами и применяется для дубления кожи. Ивы хорошие медоносы и ценятся в пчеловодстве, их побеги и листья идут на корм скоту. Употребляют ивовые и в медицине.

Среди ивовых род тополь наиболее примитивен, более эволюционно продвинут род ива; чозения занимает промежуточное положение между этими родами.

**Род тополь (*Populus*).** Представлен крупными двудомными деревьями с простыми опадающими на зиму очередными листьями, как правило, цельными и только у белых тополей они могут быть пальчато-лопастными. Цветки закладываются в год, предшествующий цветению, в боковых цветочных, обычно крупных почках, весной трогающихся в рост раньше ростовых. Цветки без околоцветника, расположены в пазухах прицветных чешуй поникающих сережек. Формула мужского цветка:  $\sigma^{\uparrow} A_{R_{\infty}}$ , женского:  $\text{♀}^{\uparrow} G_{(2-4)}$ . Тополя анемофилы, цветут одновременно с распусканием листьев или до облиствения. Плод — двух- или четырехстворчатая коробочка, вскрывающаяся после созревания семян. Семена очень мелкие, разносятся ветром.

Возраст половой зрелости у тополей наступает с 7—15 лет. Размножаются семенами, корневыми отпрысками, порослью от пня. В культуре тополь размножают также побегами или корневыми черенками. Тополя сравнительно недолговечны из-за частого поражения стволов гнилью, приводящей к отмиранию деревьев в возрасте 80—100 лет, хотя известны отдельные долгожители, живущие до 400 лет.

Все тополя светолюбивы, предъявляют повышенные требования к почвенной влаге и плодородию почвы. Многие виды весьма зимостойки, южные тополя этим свойством не обладают.

В России естественно произрастают тополя более 30 видов, кроме того, около 10—15 видов разводят как интродуценты. Известно большое число культиваров тополей.

Род тополь делят на три подрода: *белые тополя*, *бальзамические* и *туранга*. Виды белых тополей цветут до облиствения, представители других подродов могут зацвести перед распусканием листьев, а отцвести во время облиствения.

К подроду *белые тополя* (*Populus*) относится *тополь дрожащий*, или *осина* (*P. tremula*) — одна из самых распространенных пород. Крупное быстрорастущее дерево, достигающее 35 м высоты и свыше 1 м в диаметре. Ствол цилиндрический, малосбежистый, хорошо очищается от сучьев. Крона округлая, неправильной формы. Кора у молодых деревьев светло-зеленая, зеленовато-се-

рая, гладкая; у старых стволов темно-серая или черная, с глубокими трещинами в нижней части. Молодые побеги блестящие, красно-бурые. Побеги дифференцированы на удлиненные и укороченные, несущие, помимо листьев, также соцветия и плоды.

Ростовые почки острые, слегка ребристые, клейкие, ароматные, красноватые, блестящие, длиной до 10 мм, многочешуйчатые. Цветочные почки шаровидные, нередко раскрываются уже в конце зимы, оголяя зачаточные соцветия, густо покрытые серыми волосками.

Листья плотные, серовато-зеленые, с пальчатым жилкованием, на особях семенного происхождения почти округлые, по краю городчатые или городчато-крупнозубчатые, диаметром 3—7 (12) см. На порослевых побегах корнеотпрыскового происхождения листья крупные (шириной до 15 см и длиной 20 см), треугольно-яйцевидные, с сердцевидным основанием и заостренной верхушкой. Черешок по длине почти равен листовой пластинке, сплюснут в направлении, перпендикулярном ей, очень упругий, из-за чего листья даже от слабого ветра начинают вибрировать — дрожать.

Облиствение осины наблюдается примерно через неделю после облиствения березы. У осины есть и поздно распускающаяся форма, облиствляющаяся еще позже.

Зацветает осина примерно за две недели до облиствения. Семяножки у осины толстые, длинные, мохнатые. Мужские цветки с красными пыльниками тычинок, женские — с двухлопастным красным рыльцем пестика (рис. 34). Цветет и плодоносит осина обильно и ежегодно, начиная с 10—12 лет. Плоды созревают в конце весны, почти одновременно с пылением сосны обыкновенной и зацветанием рябины. Масса 1 000 штук семян около 1 г. Если семена попадают в благоприятные условия, то в течение суток прорастают, и до конца вегетации всходы могут достигать 0,5 м и более в высоту.

Стержневой корень у осины развивается только в молодом возрасте, после чего сильно разрастаются боковые корни, уходящие далеко за проекцию кроны и располагающиеся близко к поверхности почвы. Осина до старости сохраняет способность к образованию обильной корневой поросли, особенно интенсивно корневые порослевые побеги появляются после рубки деревьев. Часто на вырубках хвойного леса можно видеть клоновые осинники, сильно препятствующие возобновлению других древесных пород.

До 40 лет осина растет быстро и перегоняет другие лиственные и хвойные породы, образуя в лесу первый ярус. Позже ее прирост заметно снижается, а к 60—80, реже к 100—150 годам осина погибает, однако корневая система остается живой и в течение некоторого времени способна образовывать новые корневые отпрыски. Пневая поросль у осины образуется слабо и не всегда.

Ареал осины огромный — от лесотундры до степей (рис. П.1.15). В лесах она образует чистые осинники или обитает с другими хвойными и лиственными породами. В лесостепи часты осиновые колки и березово-осиновые мелколиственные леса; в степях она участвует в формировании кустарниковых зарослей, принимая кустовидную форму.

Осина очень светолюбива, зимостойка и заморозкоустойчива, нетребовательна к влажности воздуха, среднетребовательна к плодородию и влажности почвы. Хорошо выносит избыточное проточное увлажнение, застоя воды не выносит и на сфагновых болотах не растет.



Рис. 34. Осина (*Populus tremula*):

А — побег с тычиночными цветками; Б — тычиночный цветок; В — лист; Г — соцветие с пестичными цветками; Д — пестичный цветок; Е — коробочка; Ж — вскрывшаяся коробочка; З — продольный разрез пестичного цветка; И — диаграмма тычиночного цветка; К — диаграмма пестичного цветка



Являясь пионером леса, осина активно участвует в смене древесных пород в лесах. В благоприятных экологических условиях образует высокопроизводительные древостои. Древесина ее мягкая, легкая, заболонная, белая, широко используется в спичечном, катушечном, целлюлозно-бумажном производствах. Деловой древесины осинники дают сравнительно мало из-за поражения сердцевинной гнилью.

В озеленении осину почти не используют, но у нее есть исключительно декоративный пирамидальный культивар — *Populus tremula* «*Piramidalis*». Его размножают отделением корневых отпрысков или корневыми черенками.

**Тополь Давида**, или **осина Давида** (*P. davidiana*). Вид, близкий к тополи дрожащему и замещающий его в лесах Дальнего Востока. Отличается от осины мелкими почками, округло-дельтовидными неравноыемчато-зубчатыми листьями, при распускании красноватыми и опушенными.

**Тополь белый**, или **серебристый** (*P. alba*). Мощное красивое дерево высотой до 40 м и 2 м в диаметре. Крона большая, сильноветвистая. Ствол часто разветвляется от самого основания. Кора серо-зеленая; у молодых растений гладкая, позднее сменяется толстой глубокотрещиноватой темной коркой. Побеги, почки, листья с нижней стороны с густым белым войлочным опушением. На удлинённых и порослевых побегах листья дланевидно-трехпятилопастные, на укороченных побегах они мельче, эллиптические или овальные, крупнотупозубчатые.

Тополь белый — эдафикатор широко распространенных в России пойменных лесов — белотополевиков.

Цветет тополь белый менее обильно, чем другие тополя, незадолго до распускания листьев. Плоды созревают в июне. Корневая система очень мощная, причем наряду с корнями, глубоко уходящими в почву, образуется масса боковых горизонтальных поверхностных корней.

Дерево светолюбивое, зимостойкое, требовательное к влажности почвы, среднетребовательное к ее плодородию, способно выносить некоторое засоление, хорошо переносит городскую среду.

Ареал тополя белого охватывает центральные и южные районы европейской части России, юг Западной Сибири по бассейнам рек Оби и Иртыша (см. рис. П.1.15).

В агролесомелиорации тополь белый используется для закрепления берегов, для обсадки прудов и облесения пониженных участков с достаточно влажной почвой. Для создания лесных полос непригоден, так как своими корневыми отпрысками засоряет прилегающие к полосам поля.

**Тополь сереющий** (*P. canescens*). Естественный гибрид между тополями дрожащим и белым. В благоприятных условиях дерево первой величины с высоким стройным малосбежистым стволом,

компактной кроной, более узкой, чем у тополя белого. Кора ствола серая, вверху гладкая, в основании глубокотрещиноватая. Побеги в сечении округлые, голые, вначале серые, позже с фиолетово-серой окраской. Почки мелкие, со слабым опушением, желто-коричневые. Листья на укороченных побегах, как и у осины, от круглых до яйцевидных. Молодые опушены с обеих сторон, позже сверху голые, снизу с редким опушением. На удлиненных побегах листья схожи с листьями тополя белого, 3—5-лопастные или крупнозубчатые, опушенные. Мужские сережки длинные, 6—10 см, с 8—15 тычинками в цветках; женские сережки длиной 2—3 см. Быстрорастущее дерево, дающее обильные корневые отпрыски. Живет до 100 лет и более, морозостоек, засухоустойчив, солевынослив, светолюбив. Хорошо растет на песках. Выдерживает затопление.

Естественный ареал — поймы рек степной зоны европейской части России. В культуре довольно часто встречается в городах юго-востока страны. На севере обитает до широты Санкт-Петербурга.

К подроду бальзамические тополя (*Balsamifera*) относится **тополь лавролистный** (*P. laurifolia*). Дерево высотой 10—20 (25) м с толстым малосбежистым стволом, покрытым глубокотрещиноватой коркой. Крона широкая с малым количеством крупных ветвей. Молодые побеги опушены, ребристые, желтые, почки крупные, острые, сильно смолистые, душистые. Листья крупные, длиной 7—12 (15) см и шириной до 5—7 см, в очертании продолговато-яйцевидные, округлые в основании, по краю железисто-зубчатые, голые, блестящие, снизу матово-белые.

Мужские сережки плотные, длиной до 8 см, с бурыми прицветными чешуйками с красными реснитчатыми краями, пыльники пурпурные. Стержень в женской сережке волосистый, угловатый, редкоцветковый. Пестик с желто-зеленым рыльцем. Цветет одновременно с распусканием листьев. Коробочки яйцевидные, 2—3-створчатые, с многочисленными семенами, несущими очень длинные волоски.

Морозостоек, малотребователен к почвенным условиям. Средне устойчив к загазованности воздуха.

Размножается семенами и черенками. Древесина малопрочная. Ареал вида — Западная, Восточная и Южная Сибирь (см. рис. П.1.15). Растет в долинах рек на галечниках, прибрежных песках и по щебнистым склонам сопок. Используется в зеленых насаждениях.

**Тополь темнолистный** (*P. tristis*). Невысокое дерево высотой 7—15 м, растущее по поймам рек Восточной Сибири и Камчатки. Кора темно-серая, листья крупные, длиной до 12—15 см, продолговато-яйцевидные или широколанцетные, темно-зеленые сверху и беловатые снизу. Почки крупные и клейкие. Крона широкая,

яйцевидная. Ствол сильноветвистый, сбежистый. Цветет незадолго до распускания листьев. Широко используется в озеленении в северных сибирских городах.

**Тополь душистый** (*P. suaveolens*). Дерево первой величины, высотой 25—30 м, с густой яйцевидной кроной и вверх направленными ветвями. Молодые побеги округлые, иногда ребристые, зеленовато-бурые, смолистые, ароматные. Почки длиной до 8 мм, клейкие, ароматные, острые.

Кора верхней части ствола гладкая, зеленовато-серая с желтизной. Листья плотные, овальные или овально-ланцетные, с короткозаостренной верхушкой, округлым или ширококлиновидным основанием длиной 6—10 см и шириной 3—6 см, городчато-пильчатые по краю. Молодые листья опушены, позже голые, сверху темно-зеленые, блестящие. Черешок листа опушенный. Вид с более коротким, чем у других, периодом вегетации. Цветочные сережки редкоцветковые, мужские — короткие (длиной до 2 см), с 15—30 тычинками в цветке, женские — крупные, многоцветковые, пестик в цветке с двураздельным рыльцем. Коробочки яйцевидные, голые. Цветет одновременно с распусканием листьев. Один из самых морозостойких видов тополей, малотребовательный к почвенным условиям. Дает обильные корневые отпрыски. Растение пойм горных рек Восточной Сибири, Дальнего Востока, Чукотки (см. рис. П.1.15). Живет 200—250 лет.

**Тополь бальзамический** (*P. balsamifera*). Естественный ареал — северная часть Северной Америки, его стланиковая форма известна на юго-востоке Чукотки. В условиях ареала это крупное, высотой до 25 м дерево, живет 150—200 лет. Внешне довольно схож с тополем душистым, от которого отличается более крупными очень клейкими зелеными почками (длиной 15—20 мм), коричнево-серыми побегами, сначала ребристыми, затем округлыми. Листья яйцевидные, на длинных округлых черешках, сверху темно-зеленые, блестящие, снизу более светлые, голые. Корневая система глубокая, мощная. Крона раскидистая, широкояйцевидная.

Пестик цветка тополя бальзамического образован из 3—4 плодолистиков. Коробочка вскрывается 3—4 створками. В России этот вид тополя широко культивируется повсеместно от Полярного круга до южных границ. Растет быстро; зимостоек, морозостоек, светолюбив, к почвам малотребователен и способен хорошо расти даже на довольно сухих почвах. Лучшие условия местопроизрастания для этого тополя в долинах рек, особенно в лесостепной и степной зонах России.

Рекомендуется для полезащитных насаждений, в озеленении городов.

**Тополь черный**, или **осокорь** (*P. nigra*). Наиболее широко распространенный вид тополей в России. Его ареал охватывает Сред-

нюю и Южную Европу, Западную Сибирь, Алтай, Среднюю Азию. Растет в поймах рек, заходя на север по Северной Двине до 63° с. ш., а по Оби и Енисею — до 60—64° с. ш. (см. рис. П.1.15). Осокорь светолюбив и довольно влаголюбив, способен выдерживать длительное затопление. Из всех видов рода тополь черный наиболее долговечен — живет 300—400 лет, достигая 40—45 м в высоту и 2—3 м в диаметре ствола. Крона ширококораскидистая, с густым ветвлением и косо вверх направленными скелетными ветвями. Ствол в насаждениях прямой, полнодревесный, высоко очищается от сучьев, при единичном стоянии — с низкоопушенной кроной и большими наплывами. Кора вначале гладкая, серая, затем становится темной с крупными продольными трещинами. Молодые побеги голые, желтоватые, блестящие. Почки острые, удлиненойцевидные, с отогнутой верхушкой, клейкие. Листья длиной 6—15 см, плотные, голые, с длинным тонким острием на верхушке, треугольные или ромбические, сверху темно-зеленые, снизу светлые. Черешок листа длинный, сплюснутый. Цветет незадолго до распускания листьев. Мужские сережки при цветении краснеют из-за многочисленных тычинок с пурпурно-красными пыльниками. Семена созревают в первой половине лета.

Растет по долинам рек. Хорошо размножается семенами и вегетативно — черенками, колыями.

Древесина с ядром, мягкая, легкая, устойчивая к гниению. Употребляется для изготовления лопат, спичечной соломки, кровельной дроби, тары. Газоустойчив, используется в зеленом строительстве.

Рекомендуется для облесения берегов, рек, прудов и других водоемов из-за мощно развитой корневой системы.

**Тополь итальянский**, или **пирамидальный** (*P. italica*). Быстрорастущее, высотой до 40 м и 1 м в диаметре стройное дерево с узкой пирамидальной кроной, прижатыми к стволу короткими и растущими почти параллельно ему боковыми ветвями. На удлиненных побегах (от 2 лет и старше) много укороченных побегов-брахибластов. Их листья строго ромбические, а на удлиненных — широкотреугольные, 6—7 см длиной и 8—9 см шириной, с клиновидной короткозаостренной вершиной и прямым или клиновидным основанием, по краю мелкозубчатые; черешок голый, красноватый, сплюснутый, длиной 4—5 см. Кора светло-серая, продольно-трещиноватая.

Дерево свето- и теплолюбивое, засухоустойчивое, требовательное к плодородию и влажности почвы, малозимостойкое, хотя опыт интродукции показал, что оно может успешно произрастать в условиях жесткого климата крайнего юго-востока России (Южный Урал). Родина — Гималаи. В России широко распространен в южных регионах страны, Среднем и Южном Поволжье. Ценится в озеленении, в полезащитном лесоразведении, используется

для обсадки дорог. Размножается зимними и корневыми черенками. При уходе устойчиво в условиях городской среды в парковом хозяйстве.

Кроме этих видов тополей в качестве интродуцентов в России, особенно в западной ее части, получили широкое распространение американский вид — *тополь дельтовидный*, или *канадский* (*Populus deltoides*), и европейский вид (гибрид) — *тополь берлинский* (*Populus berolinensis*).

**Род чозения** (*Chosenia*). Род включает один вид — *чозению толокнянколиственную*, или *корейнку* (*Chosenia arbutifolia*), распространенную по поймам рек. В этих регионах чозения доминант пойменных лесов, от зоны тундры на севере до муссонных широколиственных лесов на юге ареала. В северных районах не превышает 8—10 м в высоту, на юге достигает 35—37 м с диаметром ствола до 0,8 м.

Крупное первой величины дерево с пирамидальной или яйцевидной кроной из косо вверх направленных ветвей, с сизым налетом и поперечными темными полосами на коре. Почки когтеобразные, голые, покрытые одной чешуей. Листья узколанцетные, длиной до 7 см и шириной 2 см, голые, сизые, острые. Мужские и женские цветки в раздельнополых сережках: женские прямостоячие, мужские свисающие, обрамленные 4—5 мелкими листочками. Цветет после распускания листьев, анемофил. Пестик из 2 плодолистиков. Семена созревают в середине второй половины лета. Основной способ размножения — семенной. Вегетативно чозения не размножается и не возобновляется. Корневая система мощная. Растет исключительно быстро, недолговечна, живет до 100—130 лет. Свето- и влаголюбива, зимостойка, выдерживает морозы Приполярья, требовательна к плодородию почвы, не выносит застойного увлажнения.

Образует большое количество деловой древесины и представляет несомненный интерес для лесного хозяйства. В пределах ареала ее широко используют для озеленения. Образуемые ею пойменные леса имеют большое водоохранное и водорегулирующее значение. Район возможной культуры — вся таежная зона России.

**Род ива** (*Salix*). Деревья, крупные и мелкие кустарники с простыми цельными, опадающими на зиму листьями. Растения двудомные. Мужские и женские цветки собраны в сережки и располагаются в пазухах прицветных чешуй, опушенных длинными белыми волосками. Околоцветник отсутствует, вместо него развивается один или несколько нектароносных железок, иногда объединенных в железистый диск. Опыление у ив энтомофильное, они самые ранние медоносы. В мужском цветке по 2, реже по 3—5 (12) тычинок; в женском пестик из 2 плодолистиков с двухраздельным столбиком, завязь верхняя. Плод — двухстворчатая

коробочка, раскрывающаяся почти до основания; семена мелкие, многочисленные, продолговатые, без эндосперма, с густым пучком белых волосков, способствующих распространению семян.

Соцветия с зачаточными цветками закладываются в цветочных почках в год, предшествующий цветению, обычно более крупных, чем ростовые. Почки с одной-единственной чешуей в виде чехлика или колпачка. Цветут ивы в разное время: в первой половине — середине весны до распускания листьев или одновременно с облиствением. Небольшая часть видов цветет в конце весны, после массового облиствения (ивы трех- и пятитычинковая). Семена созревают через 3—4 недели после зацветания и, опадая на влажную почву, у большинства видов способны сразу же прорасти, только у пятитычинковых ив и ряда арктических видов созревшие семена не прорастают до весны следующего года.

Ивы не образуют корневых отпрысков, однако хорошо укореняются отводками и способны давать поросль от пня. Размножаются зимними, летними черенками и даже колыями.

Для всех ив характерны повышенные требования к свету, влаге, рыхлой почве. Многие из них живут на речном аллювии, первыми поселяясь на речных песках.

Род ивы делят на три подрода: *ива*, *ветрикс* и *хаметия*. Подрод ивы — крупные деревья (около 30 видов), ивы других жизненных форм относят к подродам ветрикс и хаметия. В России естественно произрастают виды всех трех подродов.

К подроду *ива* (*Salix*) относится *ива белая*, или *ветла* (*S. alba*), — крупное дерево, достигающее 30 м в высоту и 3 м в диаметре ствола. Кора серая, глубокотрещиноватая. Крона шатровидная, широкая. Молодые ветви свисающие, тонкие, серебристо-пушистые на концах, позднее голые, от желто-оливковых до красно-бурых. Почки шелковистые, острые, прижатые к побегу, красновато-желтые.

Листья длиной 5—10 (15) см и шириной 1—3 см, суженные с обоих концов, с острой верхушкой, по краю мелкопильчатые. Молодые полностью опушены белыми волосками, позднее голые, сверху темно-зеленые, снизу шелковистые. Прилистники мелкие, рано опадающие.

Цветочные сережки округлые, на ножках, зацветают одновременно с распусканием листьев. Мужской цветок с двумя тычинками; женский сидячий, с голой завязью и столбиком с двумя лопастными рыльцами. Энтомофил. Плоды с семенами созревают через 3—4 недели после зацветания.

Быстрорастущая древесная порода с приростом по диаметру ствола до глубокой старости. Живет 100 лет и более. Один из эдификаторов пойменных лесов европейской и азиатской частей России. Занимает огромный ареал в средней и южной полосах европейской части России, Южном Урале, Западной Сибири

(рис. П.1.16). Дает обильную пневую поросль. Древесина ядровая, мягкая, часто свилеватая, имеет различное хозяйственное использование. В коре содержится 12 % танидов. Светолюбива, к почве и влаге особенно нетребовательна, способна даже переносить небольшую засоленность. В поймах рек выдерживает длительное (более 1 мес) затопление. В городских условиях газо- и дымостойка. Безболезненно переносит сильную обрезку.

Ива белая имеет много декоративных форм: плакучая, желтая, сизая и др. Незаменима в городском зеленом строительстве, особенно плакучая форма ивы белой, а также культивар с серебристыми с обеих сторон листьями *ива белая, вителлина плакучая* (*S. alba «Vitellina pendula»*), широко используемая в озеленительной практике для создания групповых посадок, солитеров в парках и лесопарках. Считается ценным деревом для озеленения новостроек, промплощадок. Ива белая — частый компонент, применяемый для обсадки дорог, водоемов, композиций ландшафта, парков и лесопарков.

*Ива ломкая*, или *ракута* (*S. fragilis*). Дерево высотой 15—20 м, с шатровидной кроной, ломкими в сочленениях побегами. Молодые побеги от серовато-желто-бурых до оливково-зеленых по окраске, блестящие, голые, в верхней части слегка клейкие. Почка блестящие, голые, черного цвета, плотно прижатые к побегам. Кора с глубокими трещинами. Ветви прямостоячие, слегка пониклые. Листья узкояйцевидно-ланцетные, вытянутые в косое острие, длиной 7—15 см, шириной 1,5—3,5 см, с грубопильчатым краем, сверху темно-зеленые, блестящие, снизу более светлые, сизоватые. Цветет одновременно или сразу после распускания листьев. Мужские цветки двухтычинковые, с нектарниками, женские — с голым пестиком и четырехлопастным рыльцем. Энтомофил. Медонос.

В молодом возрасте растет очень быстро, однако крупных размеров достигает редко. Отличается высокой морозостойкостью, повышенной требовательностью к плодородию почвы, хотя хорошо укореняется и растет на влажном песке. Предельный возраст — до 80 лет. В качестве сопутствующей породы входит в состав черноольшанников.

Естественный ареал значителен (см. рис. П.1.16). Ее нет только в Арктике, Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Используют иву ломкую для получения хороших дубителей, для обсадки водоемов, озеленения. Большой интерес в озеленении представляет ее культивар с компактной шаровидной кроной — *Salix fragilis «Spherica»*.

Ива ломкая светолюбива, зимостойка и морозоустойчива, требовательна к плодородию и влажности почвы.

*Ива трехтычинковая*, или *белотал* (*S. triandra*). Высокий кустарник или небольшое деревце высотой до 6—8 м с раскидис-

той кроной и гибкими желтовато-зелеными или оливково-бурыми голыми ветвями. Почki яйцевидные, голые, прижатые к побегам, заостренные. Кора трещиноватая, отслаивается пластинками, под которыми лежит кора розового цвета. Листья ланцетные или эллиптические, длиной 4—15 см и шириной 0,5—4 см, грубозубчатопильчатые по краю, железистые. Прилистники крупные, долго не опадающие. Сережки пушистые, цветет после распускания листьев. В мужском цветке по три тычинки, реже 2—5. Энтомофил. Быстрорастущая порода с хорошо развитой корневой системой. Относится к наименее требовательным к условиям среды видам ив. Кроме семенного размножения, успешно воспроизводится черенками. Используется для получения гибкого прута, из коры добывают таниды (до 15%), салицил. Медонос. Естественный ареал охватывает европейскую часть России, Сибирь, Дальний Восток (рис. П.1.17). Растет по берегам рек, озер, в поймах, иногда образует большие массивы почти чистых насаждений.

**Ива пятитычинковая**, или **чернотал** (*S. pentandra*). Высокий куст или небольшое дерево высотой 12—15 м с яйцевидной густой плотной широкой кроной. Кора глубокотрещиноватая, грубая, хинногорькая на вкус. Листья яйцевидно-продолговатые, широкоэллиптические или широколанцетные, блестящие, плотнокожистые, по краю густожелезисто-пильчатые, длиной 5—12 см и шириной 2—4 см. Побеги имеют вид лакированных. Сережки плотные, цилиндрические, пахучие, с 5—8 листочками в основании. Мужской цветок обычно с пятью тычинками. Цветет позже всех ив, поздний медонос. Плоды созревают поздно — с августа по сентябрь, часть соцветий остается в кроне на зиму. Семена крупные, по 9—11 на каждой створке плода. Кроме семенного, может размножаться черенками, образовывать пневую поросль. Растет медленно. Трeбовательна к влаге. Обычные места произрастания — берега рек, поймы, травяные и торфяные болота. В горах (на Урале, Алтае), поднимается до верхней границы леса (см. рис. П.1.17). Используется для облесения водоемов, в зеленом строительстве.

В подроде **ветрикс** (*Vetrix*) сосредоточены более крупные по высоте древесные и кустарниковые виды ив умеренной лесной зоны, влажных местообитаний аридных зон и отчасти субальп и лесотундры. У них заметно отличаются вегетативные и генеративные почки, им свойственно более раннее цветение.

**Ива козья**, или **бредина** (*S. caprea*). Дерево второй-третьей величины, высотой до 12—15 (20) м, в неблагоприятных экологических условиях — крупный кустарник. Кора молодых стволов зеленоватая, гладкая, позже продольно-трещиноватая. Цветковые почки крупные, каштанового цвета, голые; вегетативные — меньших размеров. Листья крупные, длиной 10—18 см и шириной 5—9 см, в молодом возрасте сверху опушенные, позже голые,



кожистые, в очертании широкоэллиптические, яйцевидные или продолговато-яйцевидные, по краю волнисто-выемчатые или цельные, сверху темно-зеленые, морщинистые от вдавленных жилок, снизу светлые, с густым войлочным опушением. Женские сережки серо-зеленые, многочисленные, невзрачные. Мужские сережки крупные, ярко-желтые. В мужском цветке по 2 тычинки (рис. 35). Завязь пестика женских цветков беловато-мохнатая, войлочная. Цветет значительно раньше распускания листьев. Хороший ранний медонос. Семян в коробочке 16—18 штук. Ива козья размножается семенами. Растет быстро, морозостойка. Малотребовательна к типу почвы и степени увлажнения. Естественно произрастает в широколиственных, реже хвойных лесах на



Рис. 35. Ива козья (*Salix caprea*):

А — олистенный побег; Б — побег с тычиночными соцветиями; В — побег с пестичным соцветием; Г — тычиночный цветок; Д — пестичный цветок; Е — диаграмма тычиночного цветка; Ж — диаграмма пестичного цветка; З — пестичный цветок в продольном разрезе; И — раскрывшийся плод; К — семя

опушках, а также на различного рода вторичных местообитаниях, заходит в поймы рек (см. рис. П.1.17). Используется ива козья как дубитель (10—15 % танидов в коре), для зеленого строительства. Распространена по всей лесной зоне России.

**Ива прутьевидная**, или **корзиночная** (*S. viminalis*). Кустарник или небольшое дерево высотой 6—10 м с серовато-опушенными очень длинными прутьевидными побегами. В коре ветвей почти отсутствует горечь. Поверхность древесины под корой без рубцов. Листья узко- или линейно-ланцетные, короткочерешковые, островерхущечные, молодые опушены с обеих сторон. Позже сверху почти голые, снизу блестящие, шелковистые, с краями, завернутыми книзу, длиной 10—12 см и шириной 0,3—2,5 см. Сережки густоцветковые, 3—6 см длиной, снизу с двумя чешуевидными листочками. Цветет до распускания листьев. В мужском цветке 2 тычинки. Завязь пестика опушена серебристыми волосками. Плод — двустворчатая коробочка с 8—9 семенами на каждой створке.

Растет быстро. Совершенно морозостойка, недолговечна (до 30 лет), к почве малотребовательна. Кроме семян хорошо размножается черенками. Ареал от лесотундры до степной зоны, растет по берегам рек, озер (см. рис. П.1.16).

**Ива остролистная**, или **шелюга красная**, или **верба** (*S. acutifolia*). Дерево высотой до 10—12 м или крупный кустарник с темной корой и ярко-желтым лубом. Побеги тонкие, длинные, слегка поникающие, красно-бурые, в конце лета с густым голубоватым восковым налетом. Кора с внутренней стороны ярко лимонно-желтая. Листья длиной до 15 см, ланцетные или линейно-ланцетные, длиннозаостренные, по краю железисто-пильчатые, сверху темно-зеленые, снизу желтые, с восковым налетом. Одна из самых ранцветущих ив (март—апрель). Ее красные побеги уже в конце зимы — начале весны густо покрываются белыми пушистыми сережками длиной 2—4 см, сбросившими почечную чешую. Семян в коробочке 6, по 3 на каждой створке. Распространена в европейской части России от малоземельской тундры до Казахстана и Предкавказья. Растет по открытым незадернелым приречным пескам. Корневая система мощная, разветвленная. Светолюбива, зимостойка и засухоустойчива. Широко используется для укрепления берегов рек и водоемов, закрепления подвижных приречных песков. Очень декоративна, применяется в озеленении. Ценится как наиболее ранний медонос. Размножается зимними черенками, а при закреплении песков — раскладыванием в борозды целых ветвей (шелюгованием).

**Ива волчниковая**, или **шелюга желтая** (*S. daphnoides*), — дерево высотой до 15 м и до 20 см в диаметре ствола. Побеги длинные, светло-зеленые, позже желтеющие, покрытые сизым налетом. Листья более широкие, чем у ивы остролистной, продолговато-

ланцетные и короткозаостренные, длиной до 10 см. Сережки многочисленные. Цветет до распускания листьев, несколько позднее, чем ива остролистная. Растет на песчаном, галечном и крупноглыбистом аллювии горных рек, на дюнах и песчаных берегах. Хозяйственное значение такое же, как у ивы остролистной. Арал — северо-запад России.

**Ива шерстистопобеговая** (*S. dasyclados*). В хороших экологических условиях — дерево высотой до 20 м и 80—90 см в диаметре ствола, в более суровых условиях произрастания приобретает кустовидную форму. Крона широкая, раскидистая, с толстыми ветвями. Кора буро-желтая, молодые побеги толстые, с густым беловато-шерстистым опушением. Листья ланцетные или длинно-эллиптические, часто неравнобокие в основании, длиной 8—20 см с завернутыми вниз краями, сверху темно-зеленые, тусклые, снизу опушены сероватыми волосками. Молодые побеги густоволочные, позднее слабоопушенные. Древесина под корой с редкими короткими рубцами. Кора очень горькая.

Женские сережки толстые, цилиндрические, длиной 3—6 см; в плодоношении до 13 см, густоцветковые; мужские — овальные, длиной 5 см. В цветке 2 тычинки. Завязь беловолосистая. На каждой створке плода по 6—8 семян. Распространена в европейской и азиатской частях России, кроме Крайнего юга. Растет вдоль рек и ручьев, на влажных, но не заболоченных местах. Используется для закрепления берегов водоемов и как источник танидов. В коре ивы шерстистопобеговой содержание танинов достигает 12—14 %.

**Ива Шверина** (*S. schwerinii*). Высокий, до 5 м кустарник, иногда небольшое (6—10 м) дерево с серовато-опушенными молодыми очень длинными прутьевидными побегами. Листья узкие, линейно-ланцетные, длиной 15—20 см, шириной 0,3—2 см, сверху голые, темно-зеленые, снизу светлые от шелковистого опушения. Крона ажурная, отличается сильным ростом. Недолговечна. Цветет до распускания листьев. К почве малотребовательна. Исключительно зимостойка и морозостойка. Корневая система закрепляет даже пески. Используется для плетения корзин. Весьма декоративна. Размножается черенками. Вид Сибири и Дальнего Востока.

**Ива ушастая** (*S. aurita*). Низкий кустарник высотой 1—2 м с тонкими опушенными красно-бурыми побегами и обратнойцевидными округлыми или ромбическими по краю волнисто-выемчатыми листьями. Сверху листья тускло-зеленые, морщинистые, снизу сероватые, курчавоволосистые. Прилистники крупные, ушастые, в очертании почковидные. Древесина под корой с многочисленными короткими рубцами. Цветет до облиствения. Сережки короткие (при плодоношении до 4 см), длиной 1—2 см с 4—7 листочками у основания. Тычинок 2. Столбик пестика короткий. Семян в плоде 12, по 6—8 штук на каждой створке. Обыч-

ное растение опушек разреженных лесов, сырых кустарников, болот и низин средней полосы России, к югу и востоку встречается реже. Распространена в лесной зоне европейской территории России. В коре содержатся таниды.

**Ива пепельная, или серая** (*S. cinerea*). Высокий высотой до 5—6 м кустарник, растущий по окраинам верховых и низовых болот, берегам водоемов, западинам, в сырых смешанных лесах, ольшаниках европейской части России, Западной Сибири. Кора на стволах и старых ветвях пепельно-серая, обнаженная древесина с длинными многочисленными игольчатыми рубцами.

Листья обратнойцевидные, большей частью цельнокрайние, по жилкам вдавленные, от этого слегка морщинистые, сверху тускло-зеленые, снизу пепельно-серые, курчавоволосистые. длиной 5—6 см. Сережки плотноцветковые, мужские длиной до 2 см, женские 3—4 см, при плодоношении длиной до 8 см, в основании с 3—7 листочками. Тычинок 2. Цветет в апреле — начале мая. Семян в коробочке до 16 штук, по 8 на каждой створке плода. Кора с высоким (до 10—17 %) содержанием танидов. Этот вид ивы — основной источник заготовки дубильного сырья.

**Ива каспийская** (*S. caspica*). Кустарник высотой 2—3 м с тонкими голыми ветвями и сизым налетом на них. Листья линейно-ланцетные или линейные длиной до 12 см, шириной 0,5—0,6 см, на побегах расположены очередно. Прилистники мелкие, нитевидные. Цветочные сережки длиной 3—5 см, в мужском цветке одна тычинка. Завязь в пестике густоволосистая. В основании соцветия по три листочка. Цветет одновременно с распусканием листьев. Энтомофил. Мало требовательна к условиям среды — почве, влаге, температуре; засухоустойчива. Псаммофит. Разводится черенками и прутьями. Естественно произрастает на юго-востоке России, в южных степях Сибири. Растет по берегам рек, озер, на песках. Красивый кустарник, используемый в озеленительной практике.

**Ива пурпурная, краснотал** (*S. purpurea*). Кустарник с тонкими голыми желтовато-серыми или коричневыми с красноватым оттенком сизыми побегами высотой до 3—4 м. Почки прижаты к побегу, красно-бурые. Листья длиной 3—13 см, обратноланцетные, в верхней части тонкозаостренные, голубовато-сизые или сине-зеленые. Мужские сережки толстые, цилиндрические, плотные. Пыльники ярко-красного цвета, из-за чего этот вид получил название ива пурпурная. Один из видов раноцветущих ив. Корневая система хорошо развита, способна противостоять размыву почвы во время половодья. Переносит длительное затопление. Продолжительность жизни куста около 30 лет. Размножают иву черенками, прутьями. Естественно растет по берегам рек, болотам, поймам в европейской части России, Западной Сибири, на Северном Кавказе и Южном Урале.

## Семейство Актинидиевые (Actinidiaceae)

Представлено тремя родами и 350 видами, распространенными в странах с теплым и влажным климатом. Некоторые виды рода актинидия (*Actinidia*) на севере достигают острова Сахалин, Приморья, Южных Курил.

К роду актинидия относятся лианы с крупными очередными листьями без прилистников. Почки частично или полностью скрыты в подушковидных образованиях коры, расположенных под листовыми рубцами. Растения однодомные, двудомные и полигамные. Цветки одиночные или в соцветиях, правильные, раздельнополые или обоеполые, с двойным околоцветником, пятерного типа; тычинок много, пестик из многих плодолистиков. Формула:  $\oplus Ca_5 Co_5 A_{0-x} G_{0-x}$ . Плод — многогнездная ягода или коробочка с многочисленными мелкими семенами, масса 1 000 штук от 0,8 до 1,6 г. Цветет после облиствения, плоды созревают осенью, приятны на вкус.  $2n = 48, 58, 112, 116$ .

В роде насчитывается до 40 видов, из которых в России естественно произрастают 5. Все они — обитатели смешанных муссонных лесов Дальнего Востока.

**Актинидия острая** (*A. arguta*). Один из самых крупных видов актинидий с деревянистым вьющимся стеблем, толщиной до 10—20 см и длиной до 30—40 м и тонкими гладкими длинными побегами со светло-серыми чечевичками. Листья удлинено-овальные или широкоэллиптические с клиновидным основанием, острой верхушкой, очень плотные, голые, по краю щетинисто-мелкозубчатые, блестящие, на красном черешке длиной до 15 см и шириной до 1 см.

Цветки до 2 см в диаметре, зеленовато-белые, почти лишенные аромата. В своем ареале цветет в июне — июле. Растение двудомное. Тычиночные цветки в полузонтиках, пестичные — одиночные, реже их больше, пазушные, расположены в основании побегов текущего года. Плоды — зеленовато-желтые округлые ягоды длиной 2—2,5 см с остатками чашечки в основании, нежные, сочные, с ароматом ананаса. Созревают в сентябре — октябре.

Лиана дает до 30—50 кг плодов в год. В отношении плодов полиморфна — по величине, вкусу, содержанию витаминов, урожайности.

Растение теневыносливое, плохо растет при прямом освещении; предъявляет высокие требования к влажности почвы и воздуха. В своем ареале зимо- и морозостойка. Естественно произрастает в Приморском и Хабаровском краях Дальнего Востока.

Плоды употребляют в свежем виде, идут на приготовление соков, вина, варенья, находят применение в медицине. Размножается семенами, черенками, отводками.

Рис. 36. Актинидия коломикта (*Actinidia colomicta*):

А — ветвь с листьями и соцветиями; Б — цветки (вид снизу и сверху); В — плод; Г — тычинка



**Актинидия коломикта** (*A. colomicta*). Древоподобная лиана средней высоты (до 7—10 м) с тонкими гладкими красно-коричневыми вьющимися или прямостоячими побегами с чечевичками.

Листья продолговато-яйцевидные, в основании округло-сердцевидные, вверху заостренные, длиной 10—12 (15) см, по краям двоякоостропильчатые, с опушением по крупным жилкам и опушенным черешком длиной 2—9 см. Листья во второй половине лета и на прямом солнечном освещении приобретают пестроту.

Растение двудомное, реже однодомное. Цветки белые, с сильным ароматом, пазушные, одиночные, однополые, редко обоеполые (рис. 36).

В мужском цветке 15—20 тычинок, в женском и обоеполых цветках пестик образован из 12—16 плодолистиков. Цветет одновременно с распусканьем листьев, энтомофил.

Плоды — многосемянные ягоды с темными полосками по граням, продолговато-эллиптические, тупоконечные с остатками чашечки в основании, зеленые, длиной 2—3 см и 0,8—1,5 см в диаметре. Съедобные, ароматные, сладкие, с высоким содержанием витаминов. Растет медленнее актинидии острой. Морозостойка, требовательна к влаге и не переносит сухости воздуха.

Естественный ареал — юго-восток Приамурья и Приморья, Южный Сахалин; в культуре — центральное Нечерноземье.

**Актинидия полигамная** (*A. polygama* Sieb et Zucc (Maxim)). Дальневосточный эндемик кедрово-широколиственных лесов, достигает 2 м высоты и имеет горькие несъедобные ярко-оранжевые плоды.

У **актинидии Жиральда** (*A. giraldii* Diels) наиболее крупные, но менее вкусные, чем у актинидии коломикты, плоды. Все виды хорошо размножаются семенами и вегетативно (черенками, отводками).

## Семейство Вересковые (Ericaceae)

Вересковые — крупное семейство, насчитывающее более 100 родов и свыше 3 000 видов, широко распространенных по земному шару, не встречаются только в аридных областях.

Большинство вересковых кустарники или кустарнички, редко травы и деревья. Растут на кислых почвах, щелочных не выносят.

В семействе 6 подсемейств, из которых ниже рассматриваются представители подсемейства Рододендровые (Rhododendroideae) — род рододендрон и представители подсемейства Брусничные (Vaccinioideae) — род вакциниум (Vaccinium).

**Род рододендрон** (*Rhododendron*). Огромный по объему род, в основном гималайского происхождения, со множеством вечнозеленых и листопадных видов, среди которых есть красивейшие декоративные растения. Кустарники, реже кустарнички или небольшие деревья. Листья простые, эллиптические или ланцетные, цельнокрайние, очередные. Цветки собраны в верхушечные зонтиковидные щитки или пазушные малоцветковые кисти. Цветки с двойным околоцветником, крупные, яркоокрашенные, формула цветка:  $\text{♀} \uparrow \text{C}_{15} \text{C}_{(5)} \text{A}_{5-\infty} \text{G}_{(5-10)}$ . Плод — коробочка, семена мелкие и многочисленные. Цветки с сильным ароматом, опыляются насекомыми.

Рододендроны образуют кустарниковые заросли или участвуют в лесных фитоценозах как компоненты подлеска. Их ценят за декоративные свойства и широко используют в культуре. Размножают летними черенками. В роде насчитывается около 800 видов, из которых до 15 естественно произрастают в России.

**Рододендрон даурский** (*R. dauricum*). Сильноветвистый полувечнозеленый кустарник высотой 1,5—2 (3) м, с бурыми тонкими опушенными побегами. Листья мелкие, длиной 2—3 см, овальные или овально-продолговатые, с загнутыми вниз краями, кожистые, сверху гладкие, снизу чешуйчатые, с сильным ароматом. Цветет до облиствения, цветки многочисленные, крупные, фиолетово-розовые по 1—3 на концах ветвей, зимуют в бутонах. Распространен на Алтае, в Саянах, Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Весьма зимостоек, в культуре встречается до Кольского полуострова. Заслуживает широкого использования в озеленении. Зацветает на 5—6 год. Плод — коробочка, вскрывающаяся 5—10 створками с многочисленными мелкими семенами.

**Рододендрон желтый** (*R. luteum*). Листопадный кустарник высотой 2—3 м. Побеги с густым железисто-мохнатым опушением. Листья продолговатые, обратноланцетные, длиной до 7,5—10 см, книзу суженные, сверху остроконечные, по краю реснитчатые. Молодые листья с обеих сторон мягкопушистые, позже голые. Цветет одновременно с облиствением. Цветки крупные, до 5 см в диаметре, желтые, с сильным одурманивающим запахом в мно-

гоцветковых щитках. Плод — цилиндрическая голая коробочка. Естественно произрастает в юго-западных районах России, на Кавказе. Зимостоек, требователен к влаге. Используется в озеленении к югу от Санкт-Петербурга (кроме засушливых районов). Кроме указанных видов на Дальнем Востоке, в Восточной Сибири, на севере Забайкалья встречаются рододендрон Редовского (*Rh. redowskianum* Maxim) и рододендрон Шлиппенбаха (*Rh. Schlippenbachii* Maxim), растущие на гольцах, по крупноглыбистым россыпям. Оба вида входят в состав подлеска.

**Род вакциниум (*Vaccinium*).** Включает около 35 видов и представлен кустарничками и кустарниками с опадающими или вечнозелеными листьями. Цветки в кистях или одиночные. Чашечка срастается с завязью. Тычинок 8—10, свободных. Завязь нижняя, 4—5(10)-гнездная. Плод — ягода, мясистая, кисловатая, многосемянная. В Восточной Сибири, на Дальнем Востоке 7 видов, в Северной Европе 3 вида.  $2n = 24, 48, 72$ . Полезные ягодные витаминоносные растения северных регионов страны.

**Черника обыкновенная (*V. myrtillus*).** Листопадный кустарничек высотой 15—40 см с угловато-ребристыми ветвями, отхо-



Рис. 37. Семейство Брусничные (Vacciniaceae):

А—Д — черника (*Vaccinium myrtillus*): А — цветущий побег; Б — цветок в продольном разрезе; В — тычинка; Г — плод; Д — диаграмма цветка; Е — клюква (*Oxycoccus quadripealus*) с цветками и плодом



дьящими от ползучего стебля. Листья опадающие. Цветок бокальчатый, с нектарным диском, опыление насекомыми, но возможно и ветром. Плод — шаровидная ягода черного цвета с синим налетом, сладкая, с высоким процентом сахара (рис. 37). Перерабатывается на варенье и сиропы. Растет в еловых лесах по всей нечерноземной и отчасти черноземной полосе европейской России до Кольского полуострова.

**Брусника** (*V. vitisidaea*). Вечнозеленый кустарничек высотой 10—30 см. Надземные побеги появляются из пазух подземных побегов. Листья темно-зеленые, кожистые, с загнутыми краями. Цветки белые, чуть красноватые. Ягода сперва белая, а потом ярко-красная. В диком виде растет в лесотундре и тундре, на островах Новая Земля и Вайгач. Кроме того, обильно произрастает по всей лесной зоне России, ее можно встретить на Алтае и даже в хвойных лесах черноземной полосы. Ценное северное ягодное растение, идущее на изготовление варенья, экстрактов, пастилы, маринадов и др.

**Голубика** (*V. uliginosum*). Кустарник с опадающими обратно-яйцевидными цельнокрайними снизу сизыми листьями. Цветки по 1—4 на концах ветвей, белые или красноватые. Ягода шаровидная или грушевидная, синяя, покрытая темно-голубым налетом. Растет на севере России, в том числе на островах Арктики (Колгуев, Вайгач, Новая Земля). Обыкновенное растение всей нечерноземной полосы. Ягоды очень полезны, витаминосны, вкусны.

**Клюква** (*V. oxycoccus*) — стелющийся кустарничек с приподнимающимися концами побегов. Листья почти сидячие, мелкие, продолговато-яйцевидные, с загнутыми краями, снизу серые. Цветки пазушные, по несколько штук в зонтиковидных соцветиях, пурпурные, поникающие, на длинных цветоножках (см. рис. 37). Ягода шаровидная, красная, сочная, очень кислая, образована из нижней завязи. Широко используется в пищевой промышленности и обиходе.

## Семейство Липовые (Tiliaceae)

Семейство включает около 45 родов и 700 видов листопадных деревьев, кустарников и трав. Большая часть видов — обитатели субтропиков и тропиков Азии, Америки, Африки и Австралии и лишь один род липа занимает ареал в пределах северных умеренных широт, поднимаясь до 60° с. ш.

**Род липа** (*Tilia*). Включает до 50 видов обычно крупных деревьев с черешчатыми двурядно-очередными острозубчатыми по краю и несимметричным основанием округло-сердцевидными или широкояйцевидными листьями. Рядом с почкой возобновления образуется поникающее соцветие — щитковидный или кистевид-

ный плейохазий. На цветоносе развивается желтовато-зеленый ланцетный или языковидный прицветный лист. Цветки с пятилистной зеленой чашечкой, пятилепестным венчиком желтовато-кремового цвета и многочисленными торчащими тычинками, свободными или сросшимися в 4—5 пучков, пестик из 5 плодolistиков, завязь верхняя. Формула цветка:  $\text{♂} \oplus \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(5)} \text{A}_x \text{G}_{(5)}$ . Соцветия липы формируются в генеративно-ростовых почках весной года цветения (иногда этот процесс может начинаться с осени предыдущего года), поэтому липа цветет поздно — в середине лета, после окончания роста побегов. Энтомофил, опыляемый пчелами, осами. Плод — одногнездный орешек с 1, реже 2 семенами, содержащими хорошо развитый маслянистый эндосперм. Однако из-за способности к партенокарпии у липы возможно образование бессемянных плодов.

Период созревания плодов растянут и приходится на август — сентябрь. Плоды распространяются ветром, чему способствует сохраняющийся при соцветии прицветный лист, выполняющий роль паруса.

Липа начинает плодоносить при свободном стоянии с 8—15 лет, в насаждениях — с 25—30 лет. Размножается преимущественно семенами, но может возобновляться порослью от пня и укореняться нижними ветвями, нередко касающимися земли. В первые годы растет медленно, но с возрастом прирост усиливается. Живет липа 150—220 лет и более. В семействе наблюдается ясно выраженный полиплоидный ряд:  $2n = 14$  до 164.

У липы мощная корневая система с хорошо развитым стержневым корнем и далеко расходящимися боковыми корнями, поэтому она очень ветроустойчива. Для лип характерна исключительная теневыносливость, но цветут и плодоносят они только на полном свете; требовательны к почвенным условиям, не выносят засоления, кислых и сухих почв. Большинство видов этого рода — образователи широколиственных лесов умеренных широт Северного полушария. В лесах липа способствует улучшению почвы, предотвращает ее зарастание травянистой растительностью и излишнее иссушение.

Обитая вместе с дубом, служит для него хорошим подгоном, затеняя с боковых сторон.

Все виды липы хорошие медоносы, а липовые леса — важная база мебельной промышленности, обеспечивающая ее прекрасной белой с розовым оттенком легкой мягкой равномерно плотной древесиной. Луб идет на выработку мочала, кора молодых деревьев дает лыко; цветки, листья, почки и кору широко используют в медицине. Листья и побеги идут на корм скоту. Липа декоративна, обладает высокой шумо- и пылепоглощающей способностью, дымо- и газоустойчивостью, поэтому является одной из наиболее ценных в озеленении древесных пород. В лесах России насчиты-

вается более 10 видов лип, наиболее важные из которых характеризуются ниже.

*Липа мелколистная*, или *сердцевидная* (*T. cordata*). Дерево первой величины. В лучших условиях роста достигает 30—32 м высоты и 0,8—1 м в диаметре ствола. Крона шатровидная, верхние ветви направлены вверх, средние — горизонтально, а нижние свисают, завершаясь приподнятыми кверху концами побегов. Крона густая, сильноразветвленная, в густых насаждениях продолговато-цилиндрическая. Ствол прямой, круглый, в густых древостоях довольно полнодревесный и хорошо очищающийся от сучьев. Нарастание побегов симподиальное. Кора в молодом возрасте тонкая, темно-серая, блестящая, к старости — толстая, темно-серая, глубокобороздчатая. Молодые побеги голые, зеленовато-желтоватые или красно-бурые, заметно коленчатые. Почка мелкие, цвета молодых побегов, голые, блестящие, овальные, с округлой верхушкой, малочешуйчатые.

Листья очередные, косоокруглые или косоширокояйцевидные, внезапно- и длиннозаостренные, в основании сердцевидные, по краю мелкодваждызубчатые, сверху темно-зеленые, голые, снизу сизовато-зеленые и с рыжеватыми бородавками волосков в углах жилок, длиной 3,5—7 см и шириной 5—8 см, пальчато-нервные, на относительно длинных, вначале войлочных, позднее голых красноватых черешках (рис. 38). Распускаются в мае, опадают в октябре. Перед опаданием приобретают золотисто-желтую окраску.

Листовой опад обильный, высокой зольности (много кальция), рыхлый, быстро разлагающийся и способствующий образованию мягкого гумуса.

Плодоношение наступает в 25—30 лет. Цветки в соцветиях полусонтиках, из 5—9 желтых цветков, темнеющих после отцветания. Цветет липа в июне—июле около 2—2,5 недель. Время цветения — общепризнанный индикатор наступления середины фенологического лета. Цветет почти ежегодно и обычно обильно. Опыляется пчелами. Плоды созревают в конце лета или осенью. Орешки обратнойяйцевидной формы, с 4—5 неясными гранями и тонкой бурой опушенной оболочкой, 5—7 мм в диаметре. Масса 1 000 штук орешков 26—37 г. В плоде 1—2 семени. Плоды распространяются ветром. Семена отличаются невысокой всхожестью (50, реже 80 %) и нуждаются в стратификации. При осеннем посеве всходы появляются весной, при весеннем — через год. Семядольные листья всходов 5—7-пальчато-лопастные.  $2n = 82$ .

Липа мелколистная — самая морозостойкая из так называемых широколиственных пород. Она дальше всех проникает на север, выше поднимается в горы и оказалась единственной представительницей широколиственных пород в суровых условиях Западной Сибири. Очень теневынослива и может расти даже под густым и тенистым пологом елей и пихт. К почвам требовательна, не вы-



Рис. 38. Липа сердцевидная (*Tilia cordata*):

А — цветущий побег; Б — продольный разрез цветка; В — диаграмма цветка

носит заболоченных и холодных почв, бедных и сухих песков, засоления, длительного затопления. Распространена в европейской части России от 62—63° с. ш. до южных границ лесостепи, в Западной Сибири доходит до Иртыша (рис. П.1.18). На северном пределе ареала растет в подлеске южнотаежных лесов, где принимает кустовидную форму. В широколиственных лесах занимает первый ярус. Доживает до 500—600 лет.

Липа сердцевидная размножается семенами, отводками, дает обильную пневую поросль. Эта ее способность сохраняется до глубокой старости.

Древесина липы мелколистной безъядровая, легкая, значительно сушающаяся, очень мягкая, однородного строения, белая, малопрочная, хорошо обрабатывается. Используется главным образом для мелких поделок: чертежные доски, кадки, корыта, игрушки. Кора и луб идут на мочало и лыко.

**Липа амурская** (*T. amurensis*). По отношению к липе сердцевидной викарный дальневосточный вид, растущий в широколиственных и пойменных лесах Хабаровского, Приморского краев, на

западе заходит в Даурию. Дерево первой-второй величины. Молодые побеги и листья шелковисто-белоопушенные, затем голые. Листья с внезапно оттянутой острой верхушкой, по краю пильчато-зубчатые, зубцы с остроконечием, в очертании широкояйцевидные, более крупные, чем у липы мелколистной. Цветки до 16 мм в диаметре, в соцветии от 3 до 20 штук. Орешки бело-войлочно-опушенные, округлые, масса 1 000 штук до 30—40 г. По биолого-экологическим свойствам близка к липе сердцевидной, но растет медленнее. Практически не выходит за пределы своего ареала. Ценный медонос.

*Липа маньчжурская (T. mandschurica)*. Дальневосточный вид, обитающий в Приморье. Дерево высотой до 20 м, часто многоствольное, с тонкими желтовато-бурыми в молодом возрасте войлочно-опушенными побегами. Листья на плодоносящих ветвях длиной 8—15 см, на молодых бесплодных — до 30 см, сердцевидные, с длинными (до 5 мм) острыми зубцами, на вершине короткозаостренные, иногда в верхней части с небольшими лопастями, сверху темно-зеленые, снизу рыжевато-серо-войлочные. Черешки длиной 3—7 см, толстые, войлочные.

Цветки в диаметре до 1,2—1,5 см, желтые, очень душистые, собраны по 15—20 в густые соцветия. Плоды шаровидные, длиной до 1,3 см, с продольными невыраженными ребрами, густо покрытые желтовато-серыми волосками. Зимостойка и засухоустойчива. Медонос. Декоративна.

*Липа крупнолистная (T. platyphyllos)*. Произрастает в широколиственных лесах Западной Европы, Украины. В качестве интродуцента распространена в культуре до Санкт-Петербурга. На востоке за Волгу не переходит. Дерево высотой до 40 м. Побеги и почки голые, буро-красные. Кора светло-серая. Листья длиной до 13 см, шириной до 12 см, округлые, с остро оттянутой верхушкой, в нижней части цельнокрайние, выше — остропильчатые, иногда лопастные, сверху ярко-зеленые, без опушения, снизу светло-зеленые, в уголках жилок волосистые. Черешки длиной до 6 см. Цветки желтовато-кремовые, крупные, собраны по 2—5 в соцветии. Орешки с 5 выступающими ребрами, светло-войлочные, диаметром около 1 см. Растет быстрее липы мелколистной, но менее морозостойка. К почве более требовательна, более долговечна в городских условиях, довольно засухоустойчива. Одна из лучших древесных парковых пород.

## Семейство Волчниковые (Thymelaeaceae)

Представители семейства распространены почти по всему земному шару и включают около 50 родов и свыше 750 видов. Преобладающее большинство волчниковых кустарники. Листья оче-

редные, реже супротивные, цельные и цельнокрайние, овально-яйцевидной формы.

Цветки в верхушечных или пазушных бокоцветных соцветиях — кистях, колосьях, головках, редко одиночные. Цветки чаще обоеполые, актиноморфные, 4—5-членные. Околоцветник трубчатый, из сросшихся лепестковидных чашелистиков, яркоокрашенный — белый, сиреневый, желтый, розово-пурпурный. У большинства волчниковых в цветке есть нектароносный диск. Тычинок от 1—2 до многих, чаще в одинаковом числе с элементами околоцветника или вдвое больше. Гинецей из 1—2—12 плодолистиков, завязь верхняя. Плод коробочка или костянковидный. Энтомофилы.

В России одним из наиболее типичных представителей семейства является широко распространенный в европейской и азиатской частях страны листопадный раноцветущий волчник (*волчеягодник*) *обыкновенный* (*Daphne mezereum*). Это кустарник высотой до 1,5 м с прямыми маловетвистыми стеблями, покрытыми серой корой. Листья очередные, скучены на концах ветвей, продолговато-ланцетные, синевато-зеленые сверху и сизые снизу. Цветки четырехлепестные, светло-пурпурно-розовые, иногда белые, до 1,5 см в диаметре, ароматные. Плоды — яйцевидные костянки, ярко-красные, реже желтые, ядовитые (рис. 39). Цветет до распускания листьев. Очень зимостойкий, требователен к влаге и почве, теневынослив. Размножается семенами. Растение не образует сплошных зарослей, подлежит охране.

Из других видов отметим *D. sophia* и *D. julia* — низкие кустарники из центральной России.



Рис. 39. Волчник смертельный (*Daphne mezereum*):

А — цветущая ветвь; Б — ветвь с листьями и плодами; В — цветок в развернутом виде; Г, Ж, З, К — плоды; Д, Е — пыльник и его поперечный разрез; И — пестик; Л — цветок

## 6.7. Древесные растения подкласса Розиды (Rosidae)

Розиды — крупный естественный таксон класса Двудольные, объединяющий около 31 000 видов древесных и полудревесных растений, довольно сильно разнящихся по морфологии, строению цветков и плодов. Все порядки, входящие в подкласс, имеют общее происхождение с диллениидами и, по всей вероятности, происходят от их древнейших представителей. Розиды — центральная группа класса, через них четко прослеживаются филогенетические связи относительно отсталых в эволюционном отношении и продвинутых групп растительного мира. Розиды включают большое количество различных жизненных форм — от деревьев до однолетних трав. В подкласс Розиды входят 19 порядков, объединенных в 6 надпорядков.

### Семейство Гортензиевые (Hydrangeaceae)

Представлено теплолюбивыми листопадными или вечнозелеными кустарниками, реже деревьями, лианами и травами. Это обитатели Северного полушария, преимущественно субтропиков. В семействе около 260 видов, относящихся к 20 родам. На территории России естественно произрастают представители двух родов — гортензия и чубушник.

**Род гортензия (*Hydrangea*).** Виды рода — листопадные праморослые кустарники, реже лианы или небольшие деревья. Листья супротивные, черешковые, по краю зубчатые, реже лопастные. Цветки белые, голубые или розовые, цветут с середины лета до глубокой осени, опыляются насекомыми. Цветки в соцветиях — конечных щитках или метелках, средние обоеполые, краевые бесполое. Формула цветка:  $\oplus \overset{\circ}{\underset{\circ}{\text{C}}}_{(4-5)} \overset{\circ}{\underset{\circ}{\text{C}}}_{(4-5)} \overset{\circ}{\underset{\circ}{\text{A}}}_{8-x} \overset{\circ}{\underset{\circ}{\text{G}}}_{(2-5)}$ .

Плод — коробочка с очень мелкими семенами. Все гортензии (35 видов) используются в озеленении из-за красивых и душистых цветков позднего и длительного срока цветения. Размножаются семенами и вегетативно — черенками.

В России естественно произрастают 2 вида этого рода.

**Гортензия метельчатая (*H. paniculata*).** Кустарник или небольшое дерево (высотой до 10 м) с красноватыми эллиптическими заостренными побегами, зубчатыми крупными (15 см) листьями и крупными пирамидальными метельчатыми соцветиями, развивающимися на концах побегов текущего года (рис. 40). Совершенно зимостойка, влаголюбива.

**Гортензия черешковая (*H. petiolaris*).** Поднимающаяся по деревьям кустарниковая лиана длиной до 25 м с многочисленными воздушными корнями. Листья длинночерешковые (до 8 см),

широкояйцевидные, зубчатые, заостренные, с сердцевидным или округлым основанием, гладкие. Соцветия — верхушечные щитки с бело-розовыми цветками. Оба эти вида распространены на Южном Сахалине и Курилах (гортензия черешковая занесена в Красную книгу), представляют большой интерес и заслуживают широкого использования в озеленении в муссонном климате Приморья и Дальнего Востока России.



Рис. 40. Гортензия метельчатая (*Hydrangea paniculata*):  
ветвь с листьями и соцветием

**Род чубушник (*Philadelphus*).**

Представлен листопадными кустарниками высотой от 1 до 4 м, с простыми черешчатыми супротивными яйцевидно-ланцетными цельнокрайними или редкозубчатыми тускло-зелеными листьями, густо опушенными с нижней стороны. Цветки круп-

ные, до 2—5 см в диаметре, с кремово-белыми лепестками. Формула цветка:  $\oplus \ominus \text{Ca}_{(4)} \text{Co}_{(4)} \text{A}_x \text{G}_{(3-5)}$ . Цветки без запаха или с сильным ароматом, в конечных малоцветковых соцветиях — кистях, собранных по 1—3 (7) из полузонтиков. Цветут в первой половине — середине лета, энтомофилы, медоносы. Плод — коробочка; семена очень мелкие (масса 1 000 штук около 0,1 г). Чубушники размножаются семенами и корневыми отпрысками, в культуре — чаще летними черенками. В естественных условиях обитания чубушники растут в подлеске широколиственных или хвойно-широколиственных лесов, по опушкам, среди зарослей кустарников.

В роде около 50 видов, из которых во флоре России в диком виде растут три. В бассейне Амура растут **чубушник тонколистный (*P. tenuifolius*)** — крупный кустарник с широкими яйцевидно-продолговатыми листьями; **чубушник Шренка (*P. Schrenkii*)**, отличающийся более ранним цветением и сильным ароматом цветков. Чубушник тонколистный цветет позже, его цветки без запаха. На Кавказе естественно произрастает **чубушник кавказский (*P. caucasicus*)** — кустарник высотой от 2—3 до 4 м с эллиптическими листьями длиной 4—8 см, заостренными на конце и клиновидными в основании; сверху листья голые, зеленые, снизу более светлые, опушенные. Цветки до 3 см в диаметре, душистые, околоцветник из 4—5 элементов, тычинок 20 и более. Энтомофил.



Плод — трех-, пятигранная коробочка. Растет быстро, морозостоек, к почве требователен, засухоустойчив. В полутени растет хорошо, но слабо цветет. Дымо- и засухоустойчив. Хорошо переносит обрезку.

Чубушники широко используют в озеленении и обычно известны под названием «садовый жасмин». В России широко распространены интродуцированные чубушники или их садовые гибриды и сорта. В европейской части страны, до широты Санкт-Петербурга, обычны западноевропейский *чубушник венечный* (*P. coronarius*) и североамериканский *чубушник широколиственный* (*P. latifolius*) — красивые кустарники с белыми крупными ароматными цветками.

У чубушника широколиственного более позднее цветение и густоопушенные с нижней стороны листья. Широко распространен гибридный *чубушник Лемуана* (*Philadelphus Lemoinei*) — низкий кустарник с узкими ланцетными листьями и белыми цветками, пахнущими земляникой.

## Семейство Крыжовниковые (Grossulariaceae)

Объединяет более 150 видов листопадных кустарников с очередными пальчато-лопастными листьями без прилистников, распространенных в умеренном и субтропическом поясах Северного полушария, а также в районах Центральной и Южной Америки. У крыжовниковых есть долгоживущие подземные стволы, которые ежегодно дают неразветвленные побеги. На следующий год эти побеги ветвятся и становятся репродуктивными. После 4—8 лет они отмирают.

Цветки крыжовниковых небольшие, одиночные или в кистях, 4—5-членные. Чашелистики срастаются основаниями в трубку и часто окрашены так же, как венчик. Лепестки мелкие, свободные, зеленоватые, красноватые, желтые; пестик из двух плодолистиков, завязь нижняя. Формула цветка:  $\oplus \text{♂} \text{C}_{4(4-5)} \text{C}_{04-5} \text{A}_{(4-5)} \text{G}_{(2)}$ . Цветут вскоре после распускания листьев, энтомофилы. Многие медоносы. Плод — ложная сочная ягода с остатками усохшей чашечки на верхушке; семена мелкие, с эндоспермом. Плоды созревают в середине или во второй половине лета, распространяются птицами.

Крыжовниковые растут в подлеске и по опушкам лесов, образуют кустарниковые заросли по сырым местам и поймам рек в различных природных зонах Северного полушария. Виды и их культурные сорта широко разводят как ценные ягодные кустарники, имеющие большое пищевое значение, используют в медицине, применяют в степном и полезащитном лесоразведении, в озеленении.

В семействе два довольно хорошо различимых рода: смородина и крыжовник. А. Л. Тахтаджян (1981) не выделяет эти два рода, а приводит только один — смородина (*Ribes*), к которому относит собственно смородины и крыжовники в ранге подродов.  $2n = 16$ , реже 32.

**Род смородина (*Ribes*).** Включает около 150 видов листопадных и вечнозеленых кустарников с очередными простыми листьями. Побеги высотой 1,0—2,5 м без шипов. Цветки зеленовато-белые, красные, желтые, мелкие или, как у смородины золотистой, крупные, с запахом или без него, собраны в короткие или длинные многоцветковые кисти. Формула обоеполого цветка:  $\oplus \overset{\circ}{\underset{\circ}{\text{Ca}}}_{(5)} \text{Co}_5 \text{A}_5 \text{G}_{(2)}$ . Энтомофилы, но возможно и самоопыление. Плод — округлая ложная многосемянная ягода различной окраски, в верхней части которой сохраняются остатки чашечки. Семена мелкие, масса 1 000 штук 0,8—1,0 г. Плоды, как правило, после созревания опадают благодаря соединительному сочленению между ягодой и плодоножкой. Плодоношение ежегодное, обильное.  $2n = 16$ . Род смородина в России представлен 40 видами и большим числом видов-интродуцентов.

**Смородина черная (*R. nigrum*).** Пряморастущий кустарник высотой до 2 м, все части которого имеют специфический запах, распространяемый смолистыми железками. Листья трех-, пятилопастные, крупные (до 10 см), с широкотреугольными острозубчатыми лопастями, железистые. Цветки с лилово-розовым оттенком, мелкие, в длинных кистях. Цветет в начале весны. Плоды — ложные ягоды черного цвета, душистые, многосемянные (рис. 41). Быстрорастущий морозостойкий влаголюбивый и теневыносливый кустарник с огромным ареалом от европейской до азиатской части России, от зоны тундры до южной степи. Один из самых ценных ягодных кустарников, родоначальник большого количества культивируемых сортов.

**Смородина обыкновенная (*R. vulgare* Lam).** Кустарник высотой 1,5—2,0 м со светло-серыми опушенными побегами, 3—5-лопастными листьями с сердцевидным основанием, с обеих сторон голые, реже с небольшим опушением снизу. Цветки сидят по 4—8 в рыхлых повислых кистях, мелкие, невзрачные. Ягоды красные, 8—11 мм в диаметре. Этот вид — родона-



Рис. 41. Смородина черная (*Ribes nigrum*)

чальник многих культивируемых сортов. Ареал смородины обыкновенной — европейская часть России, Восточная Сибирь. Растение лесов, опушек, кустарниковых сообществ, речных долин.

Из интродуцентов для многих регионов России наибольшее значение имеет *смородина золотистая (золотая)* (*R. aureum* Pursh) — высокий (2—5 м) кустарник родом из Северной Америки. Листья трех-, реже пятилопастные с ширококлиновидным или закругленным основанием, голые, блестящие. Цветки крупные, с трубчатым венчиком, желтые, в прямостоячих кистях. Плод — шаровидная буровато-красная или черно-синяя ягода. Вид широко используется в зеленом строительстве и в полезащитном лесоразведении.

Цветет и плодоносит с трехлетнего возраста. Растет быстро, морозостойка, засухоустойчива, теневынослива, неприхотлива к почвам. Хорошо переносит городские условия, размножается семенами, отводками, черенками.



Рис. 42. Крыжовник (*Grossularia reclinata*):

А — цветущий побег; Б — цветок; В — цветок в разрезе; Г — плод; Д — поперечный разрез плода

На территории РФ, особенно на Дальнем Востоке, в Сибири естественно произрастают до 15 видов смородины, такие, как смородины дикуша, бледноцветковая, моховая, темно-пурпурная и др. В европейской части большие ареалы у смородин скандинавской, щетинистой, альпийской.

**Род крыжовник (*Grossularia*).** Сравнительно низкорослые кустарники высотой 1,0—1,5 м, распространенные преимущественно в Северной Америке. В России три вида крыжовника: отклоненный, игольчатый и дальневосточный вид — буреинский. Из них наиболее значим и имеет большой ареал первый вид.

**Крыжовник отклоненный (*G. reclinata* (L.) Mill).** Кустарник высотой около 1 м с трехраздельными шипами в узлах побегов. Листья мелкие (1—3,5 см ширины), трех-пятилопастные, тусклые, с обеих сторон короткопушистые или железисто-щетинистые, по краю тупозубчатые. Цветки зеленоватые, иногда красноватые, опушенные, обоеполые, по 2—3 в кистях, иногда одиночные, завязь железисто-щетинистая. Ягоды крупные, до 15 мм в диаметре, зеленоватые или желтоватые, реже темно-красные, неоппадающие (рис. 42). Vegetацию начинает рано. Вид морозостоек, засухоустойчив. Растет по склонам среди кустарников в лесной и лесостепной части России. Представляет собой исходный вид для большинства сортов.

В Сибири, Алтайском крае произрастает **крыжовник игольчатый (иглистый) (*G. acicularis*)** с побегами, густо усаженными игловидными шипами, одиночными цветками и крупными вкусными ягодами. Рановегетирующий кустарник, отличающийся исключительной зимостойкостью.

## Семейство Розоцветные, или Розанные (*Rosaceae*)

Центральное, самое крупное семейство в подклассе Rosidae, насчитывающее около 100 родов и более 3 000 видов древесных, кустарниковых пород и травянистых растений. Листья простые и сложные, часто с прилистниками. Цветки в различного типа соцветиях, реже одиночные, актиноморфные, обоеполые, как правило, пятерного типа, с двойным околоцветником. Тычинок много, часто неопределенно. Гинецей образован одним или многими плодолистиками. Для розоцветных характерен гипантий — вогнутая или блюдцеобразная цветочная трубка, образованная разросшимся цветоложем со сросшимися основаниями лепестков, чашелистиков и тычинок. Завязь верхняя, нижняя, полунижняя. Цветки от мелких (спиреи) до крупных (шиповники). Нектароносы, энтомофилы. Плоды разнообразны — листовки, коробочки, орешки, костянки, яблоко; семена без эндосперма. По характеру плода и числу хромосом семейство делят на четыре подсемейства:

Спирейные, Розовые, Яблоневые, Сливовые. Розовые — диплоиды, тетраплоиды, амфидиплоиды с числом хромосом  $2n = 14, 16, 28, 32, 54, 68$ .

Подсемейство Спирейные (*Spiraeoideae*). Самое примитивное в семействе. Включает около 20 родов и 180 видов кустарников с простыми или сложными листьями и мелкими, собранными в щиток или метелку цветками. Цветоложе плоское, пестиков пять, тычинок много, завязь верхняя. Формула цветка:  $\text{♀} \oplus \text{Ca}_5 \text{Co}_3 \text{A}_x \text{G}_{(5)}$ .

Центральный, наиболее многочисленный (100 видов) род в подсемействе — род спирея.

**Род спирея** (*Spiraea*). Распространен преимущественно в Северном полушарии. Листья простые, эллиптические, ланцетные или округлые, реже лопастные. Цветки в щитках или метелках, цветут в разное время, иногда многократно. Семена очень мелкие (масса 1 000 штук 0,04—0,2 г), созревают с середины лета до осени, распространяются ветром. Размножаются семенами, корневыми отпрысками, пневой порослью. Растут в открытой степи, по опушкам, в подлеске, образуют заросли по поймам рек. Медоносы, декоративные растения, закрепители почв.

**Спирея городчатая** (*S. crenata*). Кустарник высотой 50—100 см, с красно-коричневыми голыми ветвями на верхушке, плодоносящими и неветвистыми однолетними побегами. Естественно растет по степям, кустарникам в средней и южной полосе России до Астраханской области на юге и Оренбургской области на востоке. Листья с обеих сторон серовато-зеленые, слегка кожистые, с тремя одинаково сильноразвитыми жилками, дугообразно сходящимися у верхушки. Листочки цветущих веточек цельнокрайние или зубчатые, клиновидно-продолговатые; на бесплодных побегах — более крупные, эллиптические или обратнойцевидные, с половины — городчатые. Цветки белые в густом щитковидном соцветии, на коротких облиственных веточках, 1,5—5 см в диаметре, с 10—15 цветками, лепестки длиной 1,5—2 мм (рис. 43). Плод — сборная листовка из 5 плодолистиков, вскрывающихся по брюшному шву. Исключительно светолюбивое зимостойкое засухоустойчивое и нетребовательное к почвам растение аридных зон. Хороший медонос.

**Спирея средняя** (*S. media*). Распространена в европейской и азиатской частях России, от Архангельской области на севере до Дальнего Востока. Обычный кустарник более высокорослый, чем предыдущий вид. Побеги цилиндрические, прямостоячие, с цельнокрайними (длиной до 5 см) листьями, с 3—5 крупными зубцами на вершине. Цветки белые, в конечных щитках, зацветают сразу после облиствения, раньше других видов спиреи. Венчик 7—8 мм в диаметре. Плоды созревают в середине лета. Весьма зимостойка.

Рис. 43. Спирея городчатая  
(*Spiraea crenata*):

А — ветвь с листьями и соцветиями;  
Б — цветок

**Спирея зверобоелистная** (*S. hypericifolia*). Обычное растение лесостепной и степной зон европейской территории России. Листья мелкие, продолговато-обратнояйцевидные или ланцетные, к основанию клиновидно суженные, на верхушке цельные, иногда с 2—5 мелкими зубчиками, серовато-зеленые, с одной главной жилкой, снизу сизые, с прижатым пушком или голые.

Цветки белые, в сидячих пазушных зонтиках, несущих у основания розетку из нескольких листьев. Листовки голые, в 2—3 раза превышают чашелистики, с отогнутым столбиком. Засухоустойчива, но в суровые зимы может сильно обмерзать. Растение пыльценосное, декоративное.

**Спирея иволлистная** (*S. salicifolia*). Одна из крупных кустарниковых спирей (высотой до 2—3 м), с продолговато-ланцетными, у основания остропильчатыми листьями, снизу голыми, с выдающейся сетью жилок.

Цветки розовые, в густой продолговатой метелке. Цветет с начала лета до глубокой осени. Растет по поймам рек в Сибири и на Дальнем Востоке, заходя за Полярный круг. Растение декоративное, хороший медонос. Разводится в садах и парках.

**Спирея дубравколистная** (*S. chamaedrifolia*). Растение высотой 80—150 см. Распространена от западных границ России до Восточной Сибири, на Дальний Восток не заходит. Для этого вида характерны коленчато-изогнутые ребристые побеги, широкопродолговато-яйцевидные, постепенно заостренные листья, острозубчатые по краю. Листья сверху зеленые и мягкие, с одной главной жилкой и 3—4 более слабыми боковыми. Веточки, несущие соцветия-шитки, покрыты только зубчатыми листьями. Растет по скалам, кустарникам. Цветет в июне. Хорошо закрепляет почву, медонос.



Кроме названных видов широкое распространение в садово-парковом хозяйстве европейской части России получили *спирея японская* (*S. japonica* L.), *спирея острозубчатая* (*S. arguta* Zab.), характеризующиеся высокой зимостойкостью и декоративными качествами.

**Род пузыреплодник** (*Physocarpus*). Объединяет 14 видов листопадных кустарников, естественно произрастающих в Северной Америке (13 видов) и северо-восточной Азии (1 вид). Кусты раскидистые, с ярко-зелеными лопастными листьями, с пленчатыми раноопадающими прилистниками. Цветки невзрачные, мелкие, белого цвета, в поникающих щитковидных соцветиях на концах облиственных ветвей. Цветут в начале лета. Плоды — кожистые вздутые листовки. На территории России естественно произрастает *пузыреплодник амурский* (*P. amurensis*) — дальневосточный вид опушек смешанных лесов с крупными листьями, длиной 6—10 см, снизу опушенными и густовойлочно опушенными соцветиями. Листовки по 3—4, сросшиеся основаниями с мелкими семенами черного цвета. Крупный кустарник. В культуре широко распространен северо-американский *пузыреплодник калинолистный* (*P. opulifolius* (L.) Maxim.) с голыми 3—5-лопастными листьями, круглыми белыми или розовыми цветками и красными пыльниками. Поздноцветущий кустарник. Листовки более чем в два раза длиннее чашелистиков, при созревании краснеют. Неприхотлив, засухоустойчив, теневынослив, зимостоек. Оба вида, особенно последний, широко используются в озеленении.

**Род рябинник** (*Sorbaria*). Крупные кустарники с красивыми непарноперистыми листьями и многочисленными прямостоячими стеблями. Цветки собраны в крупные верхушечные метелки. В роде 8 видов, естественно растущих в Восточной Азии. В Восточной Сибири и на Дальнем Востоке естественно произрастает *рябинник рябинолистный* (*S. sorbifolia*) — быстрорастущий кустарник с коленчато-извилистыми ломкими побегами, высотой до 3 м, дающий обильные корневые отпрыски. Листья сложные, с двоякопильчатыми листочками, сверху матово-зеленые, снизу серые. Цветки белые, собраны в крупные конечные пирамидальные метелки длиной до 25 см. Плод — сухая листовка длиной около 5 мм с мелкими семенами. Морозостоек, нетребователен к почве, влаголюбив, относительно теневынослив. Декоративный кустарник. Размножается корневыми отпрысками, черенками.

**Подсемейство Розовые** (Rosoideae). Включает почти все жизненные формы от деревьев до трав. Из древесных видов большинство кустарники и полукустарники, редко небольшие деревья. Самые крупные роды с древесными побегами в подсемействе — космополитический род рубус (малина, ежевика), содержащий не менее 250 видов, и род роза (400 видов). В подсемействе около 1700 видов, относящихся к 50 родам.

Листья с прилистниками, простые и сложные. Цветки в разных соцветиях, обоеполые или однополые, растения однодомные или двудомные. Цветки от мелких до крупных. Гипантий блюдцевидный, колокольчатый, кувшинчатый или выпуклый. Тычинок, как правило, много. Плодики — односемянные невскрывающиеся орешки или костянки, а плод в целом многоорешек или многокостянка. Характерно участие *гипантия* в формировании плода. Многие виды вырабатывают значительное количество нектара.

**Род роза, или шиповник (*Rosa*).** Кустарники высотой от 20 до 200 см или небольшие деревья с шипами на побегах и ветвях. Листья непарноперистые с крупными, приросшими к черешку заостренными парными прилистниками, ежегодно опадающие, реже вечнозеленые. Цветут после облиствения, нередко длительно и ремондантно (множественно или непрерывно). Цветки собраны в мало- или многоцветковые дихазии, иногда одиночные, крупные, душистые, с красным, розовым или желтым венчиком; чашелистики и лепестки свободные. Тычинок и пестиков много, они прилеплены к бокальчатому гипантию. Завязь нижняя. Формула цветка:  $\oplus \text{ } \overset{\circ}{\underset{\circ}{\text{C}}}_5 \text{C}_5 \text{A}_x \text{G}_{\bar{x}}$ . Плод ягодовидный (цинарродий), с твердыми орешками, заключенный в сочный гипантий.

Род полиморфный, виды легко подвергаются гибридизации. В роде около 400 видов и до 25 000 садовых форм и сортов. Среди роз (шиповников) есть махровые формы, давшие начало многочисленным сортам так называемых «чайных роз». Розы широко используют для выработки розового масла и розовой воды — одних из главных продуктов парфюмерной промышленности. **Роза дамасская (*Rosa damascena*)** занимает ведущее место среди роз, выращиваемых для получения розового масла в Казанлыкской долине Болгарии. **Роза галльская (*R. gallica*)** и **роза столстная (*R. centifolia*)** — послужили исходным материалом для выведения многочисленных сортов декоративных роз.

Шиповники (розы) образуют кустарниковые заросли по балкам, поймам рек, прибрежным аллювиям, склонам гор, влажным лугам, по опушкам лесов и в подлеске.

Из видов рода наиболее распространены шиповники коричный, иглистый, морщинистый, собачий, или обыкновенный, и др.

**Шиповник коричный, или роза майская (*R. cinnamomea*, *R. majalis*).** Кустарник, достигающий 2,5 м высоты. У него тонкие молодые побеги, покрытые блестящей коричнево-красной корой, старые ветви — буро-коричневые. Побеги густо усажены шипами, которые в верхней части большие и твердые, слегка изогнутые. На молодых побегах и нижних ветвях шипов гораздо больше, они тонкие, прямые.

Листья непарноперистые с прилегающими зубцами и с 5—7 парами продолговато-эллиптических опушенных листочков.





Рис. 44. Семейство Розоцветные (Rosaceae):

*А* — цветущий побег розы коричной (*Rosa cinnamomea*); *Б* — цветущий побег розы собачьей (*Rosa canina*); *В* — разрез ее цветка; *Г* — ее плод; *Д* — диаграмма цветка розы

Цветки крупные, одиночные, с пятью розовыми, изредка красными лепестками и пятираздельной чашечкой. Плоды (гипантии) шаровидные или яйцевидные, гладкие, голые, сочные, оранжево-красной окраски. На верхушке зрелого плода сохраняются сухие чашелистики (рис. 44). Внутри гипантия множество твердых орешков, между которыми располагаются щетинистые жесткие волоски. Цветет в мае — июне, плоды созревают в июле — августе.

В плодах (гипантиях) очень высокое содержание витамина С (до 2 000 мг %), много витаминов А, В<sub>2</sub>, Р, К. В масле орешков есть витамин Е. Шиповник майский называют копилкой витаминов и широко используют в медицине с профилактической целью для предотвращения заболеваний цингой, авитаминозом, при инфекционных заболеваниях, атеросклерозе, дистрофии и других болезнях. Растет в европейской части страны, Сибири, кроме Крайнего Севера.

**Шиповник иглистый**, или **роза иглистая** (*R. acicularis*). Широко распространенный в европейской и азиатской частях России вид кустарника высотой 1—2 м с дугообразными красноватыми побегами двух типов — нецветущими, густо усаженными прямыми тонкими шипами, и цветущими — без шипов. Листья из 3—9 далеко друг от друга отстоящих листочков, сизоватых, голых, реже снизу опушенных. Цветки одиночные или в малоцветковых (2—3) соцветиях, темно-розовые, крупные, до 5 см в диаметре, душистые. Цветет раньше других видов шиповника. Иногда цветет повторно. Плоды яйцевидно-продолговатые, сочные, красные, с большим содержанием витамина С.

Морозостойкий теневыносливый неприхотливый к почвам вид. Устойчив к городской среде. Хорошо переносит стрижку. Пригоден в качестве подвоя для сортов декоративных роз.

**Шиповник собачий**, или **роза собачья** (*R. canina*). Высокорослый (до 3 м) кустарник с раскидистыми ветвями с зеленой или красно-бурой корой и крепкими, загнутыми вниз шипами с расширенным основанием, сплюснутые, расположенные мутовчато или попарно, редко. Листочки непарноперистого листа эллиптические или яйцевидно-округлые, длиной до 25 мм и шириной 15 мм, по краю остродвоякопильчатые. Цветки красные, розовые или белые, одиночные или собраны по 2—4, цветут в первой половине лета, позже розы майской. Плоды овальные, длиной до 2 см, красные, созревают осенью.

Маломорозостоек. Растет в европейской части страны, начиная с подзоны южной тайги, на юге уходит за пределы России. Один из лучших подвоев для прививки культурных сортов роз.

**Шиповник морщинистый** (*R. rugosa*). Кустарник высотой до 2 м с толстыми прямостоячими опушенными и густо покрытыми прямыми тонкими шипиками побегами. Листья крупные, длиной до 20—22 см, состоят из 5—9 округлых или эллиптических толстых сильно морщинистых листочков. Листья сверху голые, темно-зеленые, блестящие, снизу серо-зеленые, опушенные, долго держатся на побегах.

Цветки очень крупные (6—12 см в диаметре), одиночные или в соцветиях по 3—6 цветков, душистые, темно-красные, реже розовые, иногда белые. Цветут с июня по октябрь. Плоды до 3—4 см в диаметре, мясистые, шаровидные, или шаровидно-сплюснутые, ярко-красные. Среди шиповников — это один из самых неприхотливых видов. Морозостойкий, нетребовательный к почве, засухоустойчивый и устойчивый к условиям городской среды. Естественно произрастает в Хабаровском, Приморском краях, на Сахалине, Камчатке. Широко используется в качестве подвоя при прививках. Имеется ряд географических и садовых форм.

**Роза галльская**, или **французская** (*R. gallica*). Невысокий кустарник с прямостоячими стеблями, ветви которого покрыты

многочисленными серповидными и прямыми шипиками. Листья из 3—5 плотнокожистых голых темно-зеленых снизу более светлых листочков длиной от 5 до 12 см. Цветки одиночные, темно-красные или густо-розовые, 4—6 см в диаметре, реже по 2—3 в соцветиях. Цветет обильно, один раз в начале лета. Плоды шаровидные, до 1,5—2,0 см в диаметре, темно-красные. В западных регионах России может перезимовывать без укрытия, на востоке европейской части страны — укрывная культура.

Ареал розы галльской — Средняя Европа, Средиземноморье, Балканы.

Родоначальница большинств культурных сортов.

**Род малиноклен (*Rubacer* Rydb).** Североамериканский род с несколькими видами. Полукустарники, длительно цветущие, с проявлением ремонтантности. Плоды — сочные сложные костянки, несъедобные. Листья простые, крупные, пальчато-лопастные.

**Малиноклен мелкоцветковый (*R. parviflorum* (Vutt.) Rydb.)** с белыми в диаметре до 3 см цветками без запаха.

**Малиноклен душистый (*R. odoratus* (L.) Rydb.)** — с пурпуровыми крупными (до 5 см) в диаметре душистыми цветками.

Подсемейство Яблоневые (*Maloideae*). Включает 22—23 рода и около 600 видов растений, обитающих в основном в Северном полушарии. По числу видов преобладает род боярышник, на который приходится до 1/3 всех видов подсемейства. По 100 видов насчитывают роды кизильник, рябина. В родах яблоня и груша по 25—30 видов.

Яблоневые представлены двумя жизненными формами — деревьями и кустарниками с двумя типами побегов.

Листья простые и сложные. Цветки в соцветиях — пучках, зонтиках, щитках, реже одиночные. Околоцветник двойной, яркоокрашенный. Тычинок от пяти до многих. Формула цветка:  $\oplus \text{♀} \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(5)} \text{A}_{5-\infty} \text{G}_{(1-5)}$ . Завязь нижняя. Плоды — сочные яблоки, яблочки. Яблоневые энтомофилы, нектароносы. Семена без эндосперма. В естественных условиях размножаются семенами, корневыми отпрысками, порослью от пня, а культурные сорта — прививкой. Виды подсемейства имеют значение как плодовые, декоративные и лекарственные растения. Наиболее важны роды яблоня, груша, рябина, ирга, айва, арония, боярышник, кизильник. Боярышник и кизильник относят к косточковым, все остальные — к семечковым породам семейства.

**Род яблоня (*Malus*).** В умеренно теплом климате Северного полушария насчитывается 36 видов яблони и огромное количество сортов. Это небольшие листопадные деревья или крупные кустарники с очередными простыми листьями. Цветки обоеполые, собраны в полузонтики или щитки, опыляются насекомыми. Цветут вскоре после облиствения, в конце весны. Формула цветка:  $\oplus \text{♀} \text{Ca}_5 \text{Co}_5 \text{A}_\infty \text{G}_{(5)}$ . Светолюбивы, требовательны к почве и влаге.

Зимостойкость различная. Декоративны в цветении и плодоношении. Живут до 300 лет и более. Хорошие медоносы. Ценные плодовые растения с более чем 10 000 различных сортов.

**Яблоня лесная**, или **дикая** (*M. sylvestris*). В европейской части страны дерево высотой до 15 м. Побеги красно-бурые, голые, блестящие; укороченные часто с колючкой. Почки яйцевидно-конические, красно-бурые, опушенные. Листья от округлых до эллиптических, на верхушке вытянутые, по краю городчато-пильчатые, сверху темно-зеленые, снизу сероватые, часто опушенные, длиной 5—10 см. Цветки розовые, собраны в зонтиковидные кисти. Плоды диаметром 25—30 мм, шаровидные, зеленовато-желтые, на солнечной стороне краснеющие, кислые, терпкие. Растет медленно. Зимостойка. Светолюбива. Предпочитает богатые свежие супесчаные и суглинистые почвы. Засухоустойчива, солевынослива. Плохо растет на почвах с близким уровнем грунтовых вод. Используется в качестве подвоя для культурных сортов. Существуют декоративные формы: плакучая, махровая и др.

**Яблоня ягодная**, или **сибирская** (*M. baccata*). В Восточной Сибири и на Дальнем Востоке дерево высотой до 10—16 м или куст с широковетвистой круглой кроной и голыми тонкими красно-бурыми побегами; укороченные иногда с колючкой. Почки острояйцевидные, голые. Листья эллиптические, блестящие, голые, по краю мелкопильчатые, с оттянутой верхушкой, на длинных голых черешках. Цветки белые. Плоды шаровидные, мелкие (диаметром до 30 мм), желтовато-зеленые, иногда с румянцем, от мороза раскисающие, кисло-сладкие. Морозо- и зимостойка, засухоустойчива. К почве нетребовательна. Устойчива к пыли. Используется в качестве подвоя для культурных сортов. Декоративна.

**Яблоня домашняя**, или **культурная** (*M. domestica*). Сборный вид, объединяющий свыше 10 000 культурных сортов. Получена от скрещивания разных видов и сортов во всех странах света, нередко дичает. Низкие (3—6 м) и высокие (10—15 м) деревья, чаще с растопыренными ветвями, образующими широкую раскидистую крону. Побеги несколько ребристые, долго сохраняющие опушение. Почки яйцевидно-конические, опушенные. Листья длиной 5—10 см, чаще яйцевидные с заостренной верхушкой, по краю городчато-пильчатые, нередко морщинистые, опушенные (особенно снизу). Цветки диаметром до 5 см, белые или розовые, ароматные. Плоды крупные, разной формы, вкуса и окраски (рис. 45). Живет 30—100 лет. Размножается прививкой (окулировка, копулировка, аблактировка). Хорошо развивает пневую поросль. Светолюбива, требовательна к почве и влаге. Зимостойкость и морозоустойчивость у разных сортов неодинакова.

**Род груша** (*Pyrus*). Около 60 видов рода распространены в лесах Европы и Азии. Деревья высотой от 5 до 30 м с колючими



Рис. 45. Яблоня (*Malus domestica*):

А — цветущий побег; Б — разрез цветка (без лепестков); В — плоды; Г — поперечный разрез плода; Д — продольный разрез семени с зародышем

ветвями, реже кустарники с укороченными побегами. Листья простые, цельные, иногда перисторассеченные, плотные, сверху голые, блестящие, в очертании овальные или округлые. Цветки на укороченных побегах в зонтиковидных соцветиях, обоеполые, белые, реже розовые. Цветет одновременно с облиствением, раньше яблонь. Плоды яблоковидные (груши), мягкие или твердые, съедобные, мякоть плода с каменистыми клетками. Семена продолговато-яйцевидные, с кожистой кожурой, в свежем состоянии с поверхности ослизняющиеся.  $2n = 34, 51, 68$ .

Размножается семенами, в культуре — прививками. К почве нетребовательна. Засухоустойчива. Не выносит сильных морозов. Живет 300 — 500 лет.

**Груша обыкновенная** (*P. communis*). Дерево высотой 20—30 м. Побеги голые, блестящие, коричнево-бурые, нередко заканчиваются колючкой. Чечевички светлые. Почки конусовидные, голые, с широкими шиповатыми чешуйками. Листья на длинных черешках, цельнокрайние, с волосками на зубцах, чаще голые, жесткие, сверху темно-зеленые, блестящие, снизу светлее, при высыхании чернеют.

Цветки белые, собраны по 6—9 в щитке. Плоды по форме грушевидные, мелкие (диаметр до 4 см), с остающейся при плоде чашечкой, терпкие, съедобные после лежки, на длинной цветоножке. Растет медленно. Распространена в широколиственных лесах европейской России. Теплолюбива, светолюбива. Для нее предпочтительны свежие плодородные суглинки и высокогумусированные почвы. Ветро- и засухоустойчива.

Выдерживает засоление и условия городской среды. Живет до 200—300 лет. Используется в качестве подвоя для культурных сортов и в озеленении. Ценится древесина груши. К этому виду принадлежат все известные сорта плодовых груш.

**Груша уссурийская** (*P. ussuriensis*). Растет на Дальнем Востоке, где замещает грушу обыкновенную. Небольшое дерево (высота 8—10 до 15 м). Побеги с колючками, голые, у вершины с войлочным опушением. Чечевички темные. Почки яйцевидно-заостренные, бурые, с 8 почти треугольными ребристыми чешуйками и шиповатой верхушкой. Листья широкоовальные или яйцевидно-округлые, с оттянутой верхушкой, по краю остистопильчатые, сверху голые, блестящие, осенью пурпурные, снизу вначале опушенные, позже опушение остается только по краям и главной жилке. Длина листа до 5 см, черешка — 2—6 см. Цветки диаметром до 4 см, белые, душистые. Цветет раньше груши обыкновенной. Плоды шаровидные, зеленовато-желтые, иногда красно-пятнистые, на вкус терпкие, на короткой плодоножке. Мякоть вначале грубая, но после вылеживания мягкая, очень вкусная. Растет быстро. Зимостойка, светолюбива. Предпочитает свежие супесчаные и суглинистые почвы. Засухоустойчива. Не переносит избыточного увлажнения. Ценное плодородное и декоративное дерево.

**Род хеномелес** (*Chaenomeles*). В западных и южных районах России представлен интродуцентом из Китая, Японии — **хеномелесом японским** (*Ch. japonica*) — невысоким, до 3 м, кустарником с раскидистыми неопушенными ветвями. Листья яйцевидные, 3—8 см длиной, на вершине короткозаостренные, к основанию постепенно суживающиеся, по краю остропильчатые, весной красноватые, позже темно-зеленые, голые. Прилистники крупные, листовидные. Цветки темно-красные до светло-розовых, диаметром 5 см, собраны в укороченные кисти. Цветут до облиствения. Плоды яйцевидно-округлые, зелено-желтые, длиной до 6 см, с многочисленными семенами. Созревают поздно осенью, очень кислые

из-за высокого содержания витамина С, которого много и в листьях. Отличаются быстрым ростом. Тепло- и светолюбив. Относительно зимостойкий вид, требователен к почвам, засухо- и газоустойчив. В культуре распространен до Карельского перешейка. В обиходе обычно именуется айвой японской. Имеет ряд ценных сортов.

**Род рябина (*Sorbus*).** Объединяет 84 вида и большое количество гибридных форм деревьев и кустарников с простыми или сложными непарноперистыми листьями. Цветки разной окраски в сложных конечных щитках на укороченных побегах. Цветут после облиствения. Цветки обоеполые, энтомофильные. Плоды яблокообразные. Размножаются семенами, отводками, в культуре, кроме того, черенками и прививкой. Предпочитают влажные плодородные почвы. Зимостойки. Живет 200—300 лет. Растения плодовые, лекарственные, декоративные.

**Рябина обыкновенная (*S. aucuparia*).** В европейской части России дерево высотой 15—20 м и диаметром ствола до 40 см. Кора гладкая, серая. Побеги толстые, голые, красновато-бурые, покрытые блестящей сероватой пленкой. Почки черновато-фиолетовые, опушенные, слегка изогнутые. Листья с 9—11 продолговатыми сидячими по краю пильчатыми листочками, у основания цельнокрайние, сверху темно-зеленые, снизу серо-зеленые, длиной до 3—4,5 см. Цветки правильные, некрупные. Цветет в конце



Рис. 46. Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*):

А — ветка с соцветием; Б — ветка с плодами; В — цветок; Г — плод в разрезе

весны, плоды созревают в конце лета. Плоды — яблочки до 1,5 см в диаметре, шаровидные, ярко-красные, горьковато-вяжущие (рис. 46). Семена мелкие, масса 1 000 штук около 35 г. Растет во втором ярусе и подлеске смешанных лесов. В молодом возрасте растет быстро. Морозостойка. В затенении развивается кустом и не плодоносит. К почвам нетребовательна, но не выносит засоленных и заболоченных почв. Плоды съедобны. Живет до 100 лет и более.  $2n = 34$ .

В озеленении особо ценится плакучий культивар этой рябины (*Sorbus aucuparia* «*Pendula*») с длинными опускающимися до земли ветвями. Рябину можно высаживать осенью без предварительной стратификации. На 1 пог. м при посеве в питомнике требуется до 1 г семян. Их заделывают на глубину 1 см. Рябина обыкновенная — ценное лесное плодовое декоративное лекарственное медоносное и дубильное растение. В коре содержится до 14 % высококачественных танидов. Древесина с красновато-коричневым ядром и красновато-белой заболонью, прочная, используется в мебельном и токарном производствах, для приготовления рукояток различных инструментов.

Рябина хорошо размножается вегетативно, черенками, пневой порослью, отводками.

**Рябина сибирская** (*S. sibirica*). Близкий к предыдущему вид, естественный ареал которого охватывает северо-восток европейской России, Урал, Сибирь и Дальний Восток. Отличается от рябины обыкновенной пильчато-зубчатыми листочками, сверху темно-зелеными, снизу сероватыми, опушением вдоль средней жилки. Дерево высотой до 17 м с опушенными молодыми побегами. Соцветие широкое, густое, диаметром до 12 см, плоды — до 1,5 см. Высокозимостойка. Засухоустойчива. Используется аналогично рябине обыкновенной.

**Рябина глоговина**, или **берега** (*S. torminalis*). Дерево высотой до 25 м. Побеги голые, блестящие, буровато-зеленые, покрыты серой пленкой. Почки голые, желто-зеленые. Листья простые, перисто-лопастные, с 7—9 длиннозаостренными пильчато-зубчатыми лопастями, сверху темно-зеленые, блестящие, снизу бледно-зеленые, пушистые. Черешок листа длиной до 5 см. Листовая пластинка длиной 10—15 см и шириной до 12 см. Осенью листья оранжево-красные и буро-коричневые. Плоды продолговато-яйцевидные, красные, позднес бурые с белыми точками, мучнистой консистенции, кисло-сладкие, с каменистыми клетками в мякоти. В плоде три крупных семени. Теплолюбивы. К почве требовательна. Засухоустойчива. Переносит некоторое затенение. Очень декоративна, зимостойка, встречается до широты Санкт-Петербурга. Древесина высокого качества. Используется в озеленении и парковом хозяйстве в западных и юго-восточных регионах России.



**Рябина круглолистная**, или **серая** (*S. aria*). В своем ареале дерево высотой до 15 м, часто кустовидное, с шаровидной кроной. Кора красно-бурая, гладкая. Молодые побеги войлочные. Листья простые, округло-эллиптические, длиной до 14 см и шириной до 9 см, кожистые, по краю пильчатые, сверху ярко-зеленые, снизу бело-войлочные. Цветки белые. Плоды шаровидные, оранжево-красные, с мучнистой сладкой мякотью, съедобны. Имеет садовые формы. Светолюбива. Предпочитает известковые почвы. Часто встречается в озеленительных посадках в качестве интродуцента в западных районах России.

**Род арония** (*Aronia*). Происходит из Северной Америки. В качестве интродуцента в России в садоводческой и декоративной практике широко распространена **арония черноплодная** (*A. melanocarpa*) — листопадный кустарник высотой до 2—2,5 м. Побеги светло-коричневые. Почки покрыты 3—4 красноватыми слабо блестящими наружными чешуями. Листья простые, эллиптические или обратнойцевидные, длиной 7—8,5 см, с острой верхушкой; молодые красновато-коричневые, летом темно-зеленые, осенью расцветают в ярко-красный цвет до фиолетового. Черешок листа ярко-красный. Плоды черные, с красным оттенком. Яблочки сочные, до 10 мм в диаметре, созревают в конце лета — начале осени, съедобные, терпкие, сохраняются на кустах до морозов. Полезны при гипертонии. К почвам неприхотлива. Довольно зимостойка и вне своего ареала. Хорошо переносит городские условия. Аронию выращивают в промышленных масштабах как ценный плодово-ягодный кустарник и широко применяют в озеленении. В обиходе она известна под названием черноплодная рябина.

**Род ирга** (*Amelanchier*). Включает около 25 видов естественно произрастающих в умеренных широтах Северного полушария. Листопадные кустарники или невысокие деревья с овальными густыми кронами. Листья простые, черешковые, цельнокрайние или зубчатые, до 4 см длиной. Плоды — ягодоподобные яблочки диаметром до 10 мм с одним семенем в гнезде, синевато- или черно-красные, сладкие. Размножается семенами, порослью, в культуре — отводками, делением кустов. Растет на различных почвах. Светолюбива, зимостойка, засухоустойчива. Декоративна, выдерживает стрижку.

**Ирга круглолистная**, или **обыкновенная (коринка)** (*A. rotundifolia*; *A. ovalis*). Естественно произрастает в Крыму и на Кавказе, в культуре — в большинстве районов России. Кустарник высотой до 3 м. Побеги красно-бурые, блестящие, со светлыми чечевичками. Почки продолговатые, покрыты 4—6 чешуйками, боковые с искривленной верхушкой. Листья яйцевидные или эллиптические, длиной до 4 см, сверху голые, тускло-зеленые, снизу войочно-опушенные. Цветки белые, обоеполые, собраны

в верхушечные прямостоячие густые кисти. Цветут после облиствения. Плоды — сочные синевато-черные сладкие яблочки с сизым налетом, до 8 мм в диаметре (рис. 47). Созревают в середине лета. Весьма зимостойка и засухоустойчива. Растет быстро. Медонос. Хорошо переносит пересадку. Широко используется в озеленении в качестве бордюрного растения, переносит стрижку. Устойчива в условиях городской среды.

**Род кизильник (*Cotoneaster*).** Род включает до 100 видов листопадных и вечнозеленых кустарников, произрастающих в умеренных зонах Евразии и Северной Америки. В России обитает около 10 видов. Листья простые, цельнокрайние, очерелные. Цветки белые, розовые, мелкие, в щитковидных или метельчатых соцветиях, реже одиночные. Цветут после облиствения. Плоды — красные или черные яблочки с мучнистой мякотью, с 2—5 семенами, несъедобные. Кизильники — компоненты кустарниковых зарослей, иногда образуют чистые насаждения в различных природных зонах. Растут по опушкам и в подлеске лесов. Размножаются семенами, отводками, черенками. Нетребовательны к почвам, светолюбивы, жаростойки, засухоустойчивы и зимостойки.



Рис. 47. Ирга круглолистная (*Amelanchier rotundifolia*):

А — облиственная ветвь с плодами;  
Б — соцветие



Рис. 48. Кизильник цельнокрайний (*Cotoneaster integerrimus*):

А — побег с листьями и соцветиями;  
Б — плод

Хорошие медоносы. Используются в озеленении, преимущественно для создания живых изгородей.

**Кизильник блестящий** (*C. lucidus*). Кустарник высотой до 3 м с густоопушенными молодыми побегами; двухгодичные — блестящие, голые, более старые — темно-серые. Побеги отклоненные. Верхушечная почка густоволосистая, кажется двойной. Листья эллиптические, заостренные, длиной до 3—5 см, сверху темно-зеленые, блестящие, снизу матовые, осенью — пурпурно-фиолетовые. Цветки розовые, собраны по 3—8 в рыхлые щитки. Плоды черно-красные, блестящие, почти шаровидные. Теневынослив, хорошо переносит городские условия и обрезку. Распространен в Восточной Сибири, Алтае. В своем естественном ареале находится под угрозой исчезновения и занесен в «Красную книгу».

**Кизильник цельнокрайний** (*C. integerrimus*). Раскидистый сильноветвистый кустарник высотой до 1,5 м с округлыми, снизу серовойлочными, сверху матовыми темно-зелеными листьями. Плоды ярко-красные. Естественно растет в западных районах России, на Урале, в Южной Сибири. Цветки розовые, собраны по 1—3 (4) в поникающей короткой кисти (рис. 48). Цветет в июне. Плоды созревают в конце июля и держатся на ветвях в течение зимы. Используется аналогично предыдущим видам.

**Род боярышник** (*Crataegus*). Наиболее крупный род в подсемействе Яблоневые, насчитывающий только в естественной дендрофлоре России более 60 видов и значительное число интродуцентов.

Деревья или кустарники с колючками стеблевого происхождения. Листья простые, в очертании округлые или яйцевидные, перисто-лопастные или крупнозубчатые, с прилистниками, расположены очередно. Цветки обоеполые, белые, розовые, в щитковидных сложных соцветиях, иногда одиночные, с неприятным запахом, медоносы. Цветут после облиствения. Плоды — яблочки с мучнистой мякотью и 1—5 твердыми семенами, на вершине с сухими чашелистиками, красные, желтовато-оранжевые или черные, у многих видов съедобны, идут на переработку. Боярышники растут по опушкам и в подлеске широколиственных лесов, образуют обширные заросли. Размножаются семенами, реже корневыми отпрысками, возобновляются порослью от пня. Растут медленно. Зимостойки. В большинстве своем засухо- и газоустойчивы. Светолюбивы. Переносят слабое затенение. Лучше растут на глубоких увлажненных плодородных почвах. Живут 200—300 лет. Используются как плодовые, лекарственные растения и в озеленении.

**Боярышник кроваво-красный, или сибирский** (*C. sanguinea*). Кустарник или небольшое дерево высотой 6—8 м, с прямыми темно-красными твердыми колючками длиной до 3—5 см. Листья очередные, с крупными прилистниками, неглубокоперисто-ло-



Рис. 49. Боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea*):

А — ветвь с листьями, соцветием и колючками; Б — веточка с плодами; В — цветок (продольный разрез); Г — столбик с рыльцем; Д — тычинка; Е — поперечный разрез плода

пастные или цельные, крупнозубчатые, с клиновидным основанием, длиной до 10 см, пильчатые, сверху темно-зеленые, с редким опушением вдоль жилок, на удлинённых побегах более крупные, часто внизу глубоколопастные до раздельных. Цветки по 6—10 собраны в густые щитки. Плоды красные, блестящие, диаметром до 1 см, съедобные (рис. 49). Зимостоек. Тене- и солевынослив. Естественно растет в центральных, юго-восточных районах Европейской России, в Сибири. Очень широко применяется в озеленении.

**Боярышник даурский** (*C. dahurica*). В Восточной Сибири, на Дальнем Востоке дерево высотой до 6 м или куст с пурпурными ветками и колючками длиной 1—2,5 см. Листья продолговатоморбические, неглубоколопастные, обычно голые, сверху темно-зеленые, осенью пурпурно-красные. Плоды диаметром до 9 мм, красные или оранжево-красные, голые, съедобные. Декоративен. В своем ареале морозо- и зимостоек. Широко используется в озеленении вплоть до Кольского полуострова.

**Боярышник перистонадрезанный** (*C. pinnatifida*). Дальневосточный вид. Дерево высотой до 6 м или кустарник с желтовато-серыми слегка ребристыми ветвями и немногочисленными, длиной 1—2 см, колючками. Листья глубокоперистонадрезанные, ярко-зеленые, голые, блестящие. Плоды шаровидные или грушевидные, длиной до 17 мм, ярко-красные, блестящие, съедобные. Светолюбив, однако переносит полутень. Декоративен.

**Боярышник однопестичный** (*C. monogyna*). В европейской части России кустарник или дерево высотой 6—12 м, произрас-

тающее в широколиственных лесах лесостепной и степной зон страны. Колючки многочисленные, буро-серые, длиной 1—2 см. Листья 1,5—5 см в длину, глубоко 3—7-раздельные, с продолговатыми острыми долями, цельнокрайними или зазубренными, с восковым налетом, в молодом возрасте пушистые.

Цветки по 10—12 собраны в щитки. Плоды от красных до темно-пурпурных, с одной косточкой. Растет медленно, предпочитает богатые суглинки, содержащие известь. Для южных и западных районов большой интерес представляет культивар этого вида с красными махровыми цветками (*C. monogyna* «*Rubropleno*»).

Подсемейство Сливовые (*Prunoideae*). Объединяет виды, у которых плод — костянка с сочным, реже суховатым или кожистым околоплодником и каменистым эндокарпом. В подсемействе листопадные или вечнозеленые деревья и кустарники с простыми цельными листьями. Цветки одиночные, в полузонтиках, пучках или кистях. Закладываются в цветочных почках в год, предшествующий цветению. Цветут до, во время или после облиствения. Для сливовых характерен в цветке апокарпный гинецей. Формула цветка:  $\oplus \text{ } \overset{\ominus}{\text{C}}_5 \text{ } \overset{\ominus}{\text{C}}_5 \text{ } \overset{\ominus}{\text{A}}_x \text{ } \overset{\ominus}{\text{G}}_{(1)}$ . Плод — костянка, созревающая у разных видов в разное время: в начале, середине, конце лета. Сливовые способны к интенсивной межродовой гибридизации.

Большинство сливовых светолюбивые растения, обитатели открытых пространств, успешно произрастающие в подлеске хвойных, смешанных и широколиственных лесов. Нектароносны.

Семена распространяются зоохорно. Сливовые успешно размножаются вегетативно, путем образования корневых отпрысков.

Издавна ценятся как плодовые, лекарственные и декоративные растения. В подсемействе 10—11 родов и до 400 видов.

**Род слива (*Prunus*).** Объединяет 34 вида в умеренной зоне Северного полушария. Листопадные деревья и кустарники высотой от 1 до 15 м. Укороченные побеги заканчиваются колючкой. Листья очередные, простые, от круглых до ланцетных. Цветки одиночные или собраны по 2—5, 15—25 мм в диаметре, на короткой цветоножке, белые, розовые, распускаются до облиствения или одновременно с ним. Плоды сочные, косточка сплюснута с боков.  $2n = 32, 48, 64$ .

**Слива колючая, или терн (*P. spinosa*).** Кустарник или небольшое (высотой 5—8 м) дерево с желтовато-бурыми побегами, покрытыми серебристым пленчатым налетом, на верхушке войлочно-волосистые. Почки длиной 1—2 мм, яйцевидные, бурые, голые, часто расположены группами, с округленными опушенными чешуйками. Листья эллиптические, реже обратнойцевидные, длиной 2—6 см, кожистые, темно-зеленые, по краю мелкогородчато-пильчатые. Цветки зеленовато-белые, чаще парные (рис. 50).

Костянка сильно варьирует по форме, величине, вкусовым качествам и химическому составу. Плоды терпкие, висят до зимы. Сильно разрастается за счет корневых отпрысков. Морозоустойчива, светолюбива, требовательна к плодородию почвы. Засухоустойчива. Встречается по поймам рек, в подлеске. Ареал от запада России до Урала.

**Слива домашняя** (*P. domestica*). Предположительно гибрид алычи с терном. Известно свыше 2 000 сортов. Ценное плодовое дерево, известное только в культуре, высотой до 10—12 м. Удлиненные побеги ребристые, голые, красно-фиолетовые или светло-коричневые; укороченные — искривленные, узловатые, колючек нет. Почки острые или тупые, темно-бурые, пушистые, иногда голые, с мелкозубренными чешуйками. Листья эллиптические, на верхушке заостренные, по краю мелкогородчато-пильчатые, сверху темно-зеленые, снизу сероватые, слегка опушенные. Цветки зеленовато-белые, чаще парные. Существует много морозостойких и зимостойких сортов. Хорошо переносит засуху. Лучше растет на богатых рыхлых незасоленных почвах. Очень урожайна.



Рис. 50. Терн (*Prunus spinosa*):  
А — ветвь с цветками; Б — ветвь с плодами; В — цветок в разрезе



Рис. 51. Миндаль низкий (*Amygdalus nana*)

**Род миндаль (*Amygdalus*).** Листопадные небольшие деревья и кустарники, отличающиеся от сливы одиночными цветками и костянками с сухим обычно опушенным околоплодником, раскрывающимся двумя створками или совсем не вскрывающимся. Среди миндалей есть дикие и культурные формы.  $2n = 16$ .

**Миндаль обыкновенный (*A. communis*).** Дерево высотой 4—8 м. Побеги зеленые, буро-красные, часто узловатые, голые. Почки яйцевидно-конические, длиной 0,5 см, расположены спирально. Листья узкоэллиптические, длиной 4—6 см и шириной до 2 см, голые, светло- или серо-зеленые, с шиловидными прилистниками, плотные, на укороченных побегах сидят пучками. Цветки одиночные, розовые или белые. Плод с бархатистой поверхностью, сжатый, длиной около 3 см, с горьким или сладким ядром. Растет быстро. Живет до 130 лет. Теплолюбив. Хорошо переносит условия города. Предпочитает дренированные, богатые кальцием почвы. Сорты размножаются прививкой. Используется в кондитерской промышленности и для получения масла. Служит подвоем для персика и сортов миндаля. Растет в горах Кавказа и Средней Азии.

**Миндаль низкий (*A. nana*).** Низкий, высотой до 1 м кустарник с линейно-ланцетными или овальными блестящими листьями длиной 3—4 см. Цветки розовые; плоды округло-яйцевидные, войлочно-бархатистые, до 20 мм длиной (рис. 51). Распространен в степной и лесостепной зонах России. Одно из самых ранозелующих растений. Светолюбив, к почве нетребователен, зимостоек, солевынослив. Переносит обрезку и условия города. Декоративен.

**Род абрикос (*Armeniaca*).** Происходит из Азии. В России в естественных условиях произрастают два вида абрикосов: маньчжурский — дерево высотой до 10—17 м и абрикос сибирский — кустарник высотой до 3 м. Листья округлые, на тонких длинных черешках, по краю мелкогородчато-пильчатые с заостренной верхушкой. Цветки одиночные или в пучках, белые, розовые. Цветут до облиствения. Плод — сочная или суховатая округлая костянка. В качестве интродуцента в европейской части России встречается абрикос обыкновенный.  $2n = 16$ .

**Абрикос обыкновенный, или урюк (*A. vulgaris*).** Дерево из горных районов Средней Азии высотой до 5—8 м, реже до 15—17 м с округлой или плоской раскидистой кроной из голых, красновато-бурых, блестящих ветвей с ясно видимыми чечевичками. Листья яйцевидно-округлые, длиннозаостренные, по краю городчато-пильчатые, длиной 4—9 (12) см, с ширококлиновидным основанием. Сверху темно-зеленые, голые, снизу более светлые, иногда по жилкам опушены. Черешки листа тонкие, желобчатые, длиной до 5 см, с железками у основания пластинки. Цветки белые или розовые, до 3 (4) см в диаметре. Цветут до распускания листьев. Плоды — округлые костянки длиной до 5 см, светло-желтые, оранжево-красные, сочные. Теплолюбив, кальцефил. Растет быс-

тро. Средняя продолжительность жизни 40—50 лет. Имеется большое число культурных сортов, декоративных форм. Отдельные клоны абрикоса обыкновенного, полученные из семян, довольно зимостойки и встречаются в посадках на крайнем юго-востоке европейской территории России.

**Абрикос сибирский** (*A. sibirica*). Кустарник или невысокое дерево высотой 3—4 м с распростертыми ветвями, округлыми листьями длиной 5—8 см, сидящими на красном черешке. Цветки розовые, редко белые, крупные (до 3 см), одиночные. Плоды оранжево-красные, шаровидные, с суховатой плотной несъедобной мякотью до 2—2,5 см в диаметре. Исключительно зимостоек, засухоустойчив, малотребователен к почве. Естественно произрастает в Восточной Сибири и на юге Приморского края. Используется в селекционной практике и зеленом строительстве.

**Абрикос маньчжурский** (*A. mandshurica*). От абрикоса обыкновенного отличается более крупными и грубозубчатыми по краю листьями, суховатыми несъедобными костянками. В южной части Приморского края дерево высотой до 5 (15) м. Побеги голые, блестящие, буро-красные, со светлыми чечевичками. Почка яйцевидные. Листья широкояйцевидные, с удлинённой верхушкой, по краю двоякопильчатые, осенью становятся желтыми или розовыми. Цветки одиночные, розовые, диаметром до 3 см. Плоды желтые, шаровидные, шириной до 2,5 см, иногда с красным оттенком. Относительно морозоустойчив. Нетребователен к почве, хотя предпочитает легкие кальцинированные разности суглинистых почв. Переносит небольшое засоление. Устойчив к дыму и газу. Растет быстро. Живет до 100 лет. Декоративен. Зимостойкий подвой. Родоначалник многих зимостойких сортов абрикоса.

**Род вишня** (*Cerasus*). Включает листопадные деревья и кустарники высотой от 2 до 10 м и более. Листья простые, очередные, гладкие, по краю неравнозубчатые, эллиптической или яйцевидной формы, на длинных черешках. Цветки правильные, крупные, белые, собраны в простой зонтик. Элементов околоцветника по пять, свободных тычинок много, пестик один из одного плодolistика, завязь верхняя. Цветут до распускания листьев. Костянка шаровидная, темно-фиолетовой или темно-красной окраски, съедобная; косточка шарообразная. Насекомоопыляемые растения. В естественных условиях России произрастает около полутора десятков видов.  $2n = 16, 32$ .

**Вишня птичья**, или **черешня** (*C. avium*). Крупное дерево высотой до 30 м и до 0,6 м в диаметре ствола. Кора тонкая, блестящая, серо-коричневая, с четко видимыми поперечными коричневыми чечевичками. Листья обратнойяйцевидные или эллиптические, внезапнозаостренные на вершине, крупные (длиной до 16 см), по краю остропильчатые, при распускании коричнево-фиолетовые. Цветки белые или розовые, до 2,5 см в диаметре, собраны в



пучки по 2—5, цветут, как и у всех вишен, до распускания листьев. Плоды крупные, темно-красные или почти черные шаровидные сладкие костянки. Произрастает в широколиственных лесах за пределами России (Украина, Молдова, Кавказ), в нашей стране встречается в качестве плодовой культуры во многих регионах. В диком виде неизвестна. Восточная граница при интродукции проходит по Волге. Наиболее рано плодоносящее растение. Тене-вынослива, требовательна к плодородию почвы, относительно морозостойка, долговечна. Имеет много декоративных форм.

**Вишня обыкновенная** (*C. vulgaris*). Небольшое (до 5 м высотой) дерево или кустарник с темно-бурой или коричневой гладкой листовато отслаивающейся коркой. Листья широкоэллиптические, заостренные, городчато-зубчатые по краю, темно-зеленые, блестящие, длиной 5—8 см. Цветки белые, до 2,5 см в диаметре, собраны в пучки по 2—5. Плоды темно-красные, шаровидные, кисло-сладкие (рис. 52).

Быстрорастущий теневыносливый засухоустойчивый и морозостойкий вид. Хорошо переносит городские условия. Способна образовывать корневые отпрыски. В диком виде неизвестна. Считают, что этот вид — это гибрид вишни кустарниковой и черешни. Кроме значительного количества плодовых сортов в этом виде есть много декоративных форм: шаровидная, махровая, иволистная и др.

**Вишня степная, или кустарниковая** (*C. fruticosa*). Широко распространенный в лесостепной и степной зонах России кустарник высотой до 1—2 м (рис. П.1.19). Листья на коротких зеленых черешках длиной до 5 см, продолговато-эллиптические, голые, блестящие, сверху темно-зеленые, снизу более светлые, на вершине закругленные, с клиновидным основанием, по краям зубчатые; на укороченных побегах сидят пучками. Цветки белые, диаметром до 1,5 см, собраны по 3—4 в пучок. Пло-



Рис. 52. Вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris*):

А — цветущий побег; Б — цветок в продольном разрезе; В — плоды; Г — плод в разрезе; Д — диаграмма цветка

ды округлые, красные, в поперечнике до 1—1,5 см. Быстрорастущая. Светолюбива, морозостойка и зимостойка. К почвам и влаге нетребовательна. Очень засухоустойчива. Ценится как плодое и декоративное растение. Растет по горным склонам, является компонентом кустарниковых зарослей по поймам рек, в открытой степи, по склонам холмов.

**Вишня войлочная** (*S. tomentosa*). Кустарник, интродуцированный в европейскую часть России с Дальнего Востока, высотой 2—3 м, с войлочно-опушенными побегами и мелкими (3—5 см) широкоэллиптическими или обратнойцевидными, сильно морщинистыми листьями, тусклыми серовато-зелеными сверху, снизу густо опушенными крупнозубчатыми по краю. Цветки розовато-белые, 1,5—2,0 см в диаметре. Цветет до распускания листьев. Плод — красная или темно-красная кисло-сладкая сочная костянка диаметром около 1 см. Получила широкое распространение в культуре. В суровые зимы в условиях юго-востока России подмерзает.

**Род черемуха** (*Padus*). В умеренном поясе Северного полушария естественно произрастает более 20 видов черемухи. В России 4 вида и несколько интродуцентов.

Листопадные деревья, реже кустарники высотой 5—10 (15) м и более. Побеги с ясно видимыми белыми чечевичками на общем темном фоне коры. Листья простые, очередные, по краю зубчатые. Цветки белые, мелкие, собраны в кисти, с приятным «черемуховым» запахом. Плод — сочная шаровидная костянка черного или красного цвета диаметром до 10 мм, вяжущего вкуса из-за большого содержания танина. Созревают во второй половине лета. Хорошие медоносы.  $2n = 32$ .

**Черемуха обыкновенная**, или **кистевая** (*P. racemosa*). Обитает в Европейской России и Западной Сибири (см. рис. П.1.19). Дерево высотой до 10—15 м или кустарник с черновато-серой корой. Побеги красно- или зеленовато-бурые, округлые, голые, со светлыми чечевичками и характерным запахом. Почki длиной до 13 мм, конусовидные, пестрые. Почечные чешуи темно-бурые, со светлыми зазубренными краями, килеватые. Листья цельные, эллиптические, плотные, к концам суженные, на верхушке вытянуты, по краю мелкопильчатые, сверху темно-зеленые с беловатыми волосками в углах жилок; длина листьев до 14 см, ширина до 7,5 см.

Цветки в кистевидном соцветии, душистые, обоеполые. Цветет после облиствения при возврате весенних холодов. Плоды черные, блестящие, шаровидные, диаметром до 0,8 см, с зеленоватой мякотью, сладкие со слабой горечью, вяжущие. Очень морозоустойчива. В молодом возрасте теневынослива. Листья богаты известью, калием, азотом, хорошо удобряют почву при разложении. Весной листья распускаются раньше других лесных пород.

Они обладают исключительной фитонцидностью, губительной для клещей, мух, слепней и мошек.

При росте в виде кустарника ветви дугообразно изгибаются и при соприкосновении с землей укореняются и дают отводки.

Древесина буро-желтого цвета, твердая, упругая, используется на мелкие поделки. Плоды употребляют в пищу в свежем и сушеном видах, идут на изготовление напитков, киселей, как лекарственное средство, заменяющее плоды черники. Содержат сахар, яблочную и лимонную кислоты. В 1 кг содержится около 3 000 плодов. При посеве весной необходима длительная стратификация.

В пределах своего ареала растет главным образом по берегам рек, ручьев, по влажным местообитаниям с богатыми почвами.

**Черемуха Маака**, или **дальневосточная** (*P. maackii*). В естественном ареале (Дальний Восток, см. рис. П.1.19) дерево высотой до 16 м с гладкой до старости золотисто-желтой или красновато-оранжевой листовидно отслаивающейся корой. Почки конусовидные, красноватые. Побеги круглые, светло-коричневые, блестящие, голые, заканчиваются 3—4 верхушечными почками. Листья эллиптические, с заостренной верхушкой, снизу с золотисто-коричневыми железками, длиной до 10 см, шириной 5 см, по краю щетинисто-пильчатые. Цветки мелкие, без запаха, в многоцветковых поникающих кистях. Костянки мелкие, до 5 мм, шаровидные, черные, горькие, вяжущие, несъедобные. Растет быстро, лучше на свежих увлажненных аллювиальных почвах пойменных лесов бассейна рек Амур и Уссури. Светолюбива, зимостойка. Хорошо переносит обрезку, декоративна, используется в озеленении. Устойчива в городских посадках.

**Черемуха виргинская** (*P. virginiana*). Естественно произрастает в Северной Америке. В России в качестве интродуцента широко распространена в культуре. Дерево высотой до 10—15 м или крупный кустарник с неприятно пахнущей мелкочешуйчатой черной корой. Побеги зеленые, позднее красно-бурые, блестящие, с редкими светлыми чечевичками. Почки конусовидные, длиной до 8 мм, желто-бурые, голые, покрыты 6—8 чешуйками. Листья широкоэллиптические, кверху заостренные, длиной до 10 см, шириной около 4 см, с обеих сторон голые, сверху темно-зеленые, блестящие, снизу сизоватые, осенью краснеют. Цветки собраны в плотные многоцветковые кисти. Плоды черновато-красные до темно-розовых, съедобные. Растет быстро. Растение светолюбивое, предпочитает влажные богатые хорошо дренированные почвы. Морозо- и зимостойка не только в естественном ареале. Засухоустойчива. Хорошо переносит городские условия. При обрезке страдает, плохо отрастает и приобретает кустовидную форму. Есть декоративные формы — карликовая, янтарноплодная и др.

**Род принсепия** (*Prinsepia*). В мировой флоре представлен 3—4 видами. В дальневосточной флоре произрастает очень редкий

вид *принсеня китайская* (*P. sinensis* (Oliv.) Bean) — кустарник высотой 2—3 м с очередными ланцетными на верхушке заостренными голыми листьями и пазушными в виде пучка соцветиями из желтых, до 1,5 см в поперечнике, цветков. Цветет в мае. Плоды — красные сочные съедобные костянки до 2 см в диаметре с твердой плоской сильно бороздчатой косточкой. Реликт дальневосточной флоры. В естественном ареале заслуживает охраны и широкого использования в создании плодовых насаждений и в озеленении.

## Семейство Цезальпиниевые (Caesalpinaceae)

Представлено листопадными или вечнозелеными деревьями и кустарниками с перистосложными, реже простыми листьями. Это растения субтропиков и тропиков Старого и Нового света. Цветки правильные или неправильные, разные по окраске и величине, обоеполые или раздельнополые, собраны в соцветия — полузонтики, кисти, метелки. Плоды — бобы, обычно крупные, нераскрывающиеся.

На территории России встречается в качестве интродуцента в западных и южных районах *гледичия обыкновенная* (*Gleditsia triacanthos*) — североамериканское крупное дерево (высотой до 40 м) с раскидистой ажурной кроной. Ствол и ветви с твердыми красноватыми трехраздельными или простыми колючками длиной до 30 см. Листья сложные, простые или дваждыперистые, длиной до 20 см, сверху темно-зеленые, блестящие, голые, снизу желтовато-зеленые с пушком вдоль жилок. Цветки раздельнополые, невзрачные, в кистях, с приятным запахом. Цветут после облиствения. Бобы длиной до 40 см, ремневидные, кожистые, красно-коричневые, спирально скрученные, со сладковатой мякотью, долго не опадающие. Семена крупные (длиной до 10 мм), темно-коричневые, гладкие, блестящие. Растет быстро. Долговечна. Гледичия очень светолюбива, засухоустойчива, теплолюбива и незимостойка. Ветро- и газоустойчива. Декоративна. Известна форма без колючек. Хороший медонос. Широко распространена в агролесомелиорации и озеленении в районах с умеренно-теплым климатом (до Воронежа).

## Семейство Бобовые (Fabaceae)

Одно из крупнейших семейств класса Двудольные, включающее листопадные и вечнозеленые деревья, кустарники, полукустарники, кустарнички, лианы и травы. У большинства видов листья сложные, цветки в различного типа соцветиях, реже одиночные, обоеполые, зигоморфные.

Обобщенная формула цветка:  $\uparrow \text{♂Ca}_{(5)}\text{Co}_{1+2+(2)}\text{A}_{(9)+1}$  или (30), или  $10\text{G}_{(1)}$ . Венчик мотылькового типа, окрашен в желтый, синий, красный, белый и другие цвета. Опыление энтомофильное или самоопыление. Плод — боб, одно-многосемянный, вскрывающийся или невскрывающийся. Семена без эндосперма.

**Робиния лжеакация**, или **белая акация** (*Robinia pseudoacacia*). Листопадное дерево Северной Америки. В России в качестве интродуцента широко распространена в культуре в разных природно-климатических зонах. Дерево высотой 25—30 м. Побеги округло-пятиугольные, голые, с редкими чечевичками. Почки скрыты под листовым рубцом, по бокам которого расположены две твердые колючки, расширенные и сплюснутые у основания. Листья непарноперистые, из 9—21 продолговато-эллиптических, цельнокрайних листочков, длиной до 6 см, с четкой сетью боковых жилок, снизу синевато-зеленых, покрытых при распускании шелковистыми волосками. Цветки белые, синие, розовые, крупные, душистые, собраны в длинные повислые кисти; цветут в начале лета. Плоды плоские, длиной до 10 см, висят на ветках до следующего года (рис. 53). Семена длиной около 5 мм, округлые, гладкие. Растет быстро. Свето- и теплолюбива, солевынослива, засухоустойчива. Живет 70—80 лет, иногда до 300. Декоративна.



Рис. 53. Робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia*):

А — ветвь с листьями и соцветием; Б — побег с колючками; В — плоды; Г — створка плода с семенами; Д — всход

Страдает от поздних весенних заморозков. Имеет много хозяйственно ценных культиваров по характеру и форме кроны, окраске цветков.  $2n = 20, 22$ .

**Карагана древовидная**, или **желтая акация** (*Caragana arborescens*). Крупный листопадный кустарник высотой 3—6 м. Распространена по всей Сибири (см. рис. П.1.19), в культуре — повсеместно. Кора желто-зеленая, побеги голые, гранистые. Почki яйцевидно-конические, рыхлые, волосистые, пленчатые, светлые. Листья парноперистые, из 4—7 пар эллиптических цельнокрайних голых светло-зеленых листочков. У основания черешка листа две тонкие щетинистые колючки — видоизмененные прилистники. При распускании листья и побеги покрыты шелковистыми волосками. Цветки желтые, длиной до 2 см, собраны в пазушные пучки по 2—5 на укороченных побегах. Цветут после облиствения. Плод — узкий цилиндрический боб длиной до 5 см, вскрывается двумя спирально скручивающимися створками. Семена округлые, длиной до 5 мм, разбрасываются при вскрытии плода. Размножается семенами, стеблевыми черенками, отводками. Морозо- и зимостойка, засухоустойчива. Мирится с засолением почв. АзотсобираТЕЛЬ. Медонос. Хорошо переносит условия городской среды. Имеет декоративные формы. Используется в полезащитном лесоразведении.

**Карагана кустарниковая**, или **чилига степная** (*C. frutex*). Обычное растение открытых пространств степной и лесостепной зон европейской части страны и Сибири. Кустарник с колючими ветвистыми опушенными побегами высотой до 1,5 м, желто-зеленого цвета. Листья из двух пар сближенных яйцевидных цельнокрайних светло-зеленых листочков на верхушке с шипиком. Цветки ярко-желтые, цветет позже акации желтой, в конце весны — начале лета. Образует густые труднопроходимые заросли из-за способности давать многочисленные корневые отпрыски. Отличное почвозакрепляющее растение, предотвращающее эрозию.  $2n = 16$ .

Боб цилиндрический, длиной до 3,5 см, вздутый, светло-коричневый, голый, с 1—4 семенами (рис. 54). Размножается семенами, корневыми отпрысками. Зимостойка. Светолюбива. К почве нетребовательна, способна к накоплению азота в почве. Переносит суховеи и засоленность почв. Очень засухоустойчива. Используется для закрепления оврагов, откосов, размытых почв.

**Чингиль серебристый**, или **чемыш** (*Halimodendron halodendron*). Единственный вид рода чингиль, в естественных условиях произрастающий в Западной Сибири и низовьях Дона. Растет в сухих степях на песчаной и засоленной почве. Листопадный раскидистый колючий кустарник высотой 0,5—3 м. Листья парноперистые, из 1—5 пар листочков, очередные. Светло-фиолетовые цветки собраны в пазушные ложные сложные зонтики. Боб дли-



Рис. 54. Карагана кустарниковая  
(*Caragana frutex*)



Рис. 55. Ракитник русский  
(*Chamaecytisus ruthenicus*)

ной до 3 см, вздутый, с желтыми створками. Чингиль засухоустойчив, солевынослив, светолюбив. Размножается семенами, корневыми отпрысками, в культуре — прививкой на караганае древовидной. Медонос, декоративен. Применяется для создания снего- и ветрозащитных полос, в озеленении.

**Маакия амурская** (*Maackia amurensis*). Крупное листопадное дерево до 25 м высотой, растущее в широколиственных лесах Дальнего Востока. Молодые побеги и листья с мягким шелковистым опушением. Побеги круглые или угловатые, голые, зеленовато- или красновато-бурые. Чечевички бородавчатые. Почki конические, голые, темно-бурые, слегка изогнутые. Листья непарноперистые, с 7—9 широкими листочками, без колючек. Цветки белые, без запаха, в густых прямостоящих кистях, длиной 10—20 см. Время цветения — середина лета.

Плод — боб, длиной до 5 см, ланцетной формы. Семена около 5—7 мм, продолговатые, с коротким крючковатым носиком, гладкие. Размножается семенами и корневыми отпрысками. Возобновляется порослью от корня. Морозостойка, теневынослива, к почве нетребовательна. Влаголюбива. Растет медленно. Живет 200—250 лет. Древесина идет на изготовление различного рода поделок. Декоративна.

В культуре распространена до Санкт-Петербурга.

**Ракитник русский** (*Chamaecytisus ruthenicus*). Низкорослый (0,5—2 м) кустарник с отогнутыми ветвями с шелковистым белым опушением, широко распространенный в лесостепной и степной зонах европейской части России и Западной Сибири. Листья тройчатосложные, состоят из мелких обратнойцевидных продолговатых цельнокрайних листочков, длиной до 2,5 см, сверху темно-зеленых, голых, снизу серебристо-серых от опушения. Цветки крупные, желтые, по 3—5 в пазухах листьев, цветут после облиствения. Бобы длиной до 3 см, плоские, темно-серые, волосистой-войлочные, сидят по одному или по 3—5, раскрываются скручивающимися по спирали створками (рис. 55). Образует кустарниковые заросли. Светолюбив, засухоустойчив, неприхотлив к почвам, зимостоек.

**Дрок красильный** (*Genista tinctoria*). Листопадный или полувечнозеленый полукустарник высотой 30—100 см. Очень полиморфный вид, образующий в европейской части России (лесостепь, степь), Западной Сибири кустарниковые заросли на лесных опушках и степных лугах.

Побеги тонкие, зеленоватые, слегка ребристые. Листья мелкие, длиной 1—3 см, ярко-зеленые, линейно-ланцетные, с шиловидными неглубокими прилистниками. Цветки желтые, собраны в конечные плотные кисти или метелки длиной до 6 см. Цветут с первой половины лета до морозов. Бобы плоские, узкопродолговатые, голые, прямостоящие, с 6—10 семенами (рис. 56). Растет в сухих лесах и кустарниковых зарослях от зоны смешанных лесов и южнее в европейской части России, на юге Западной Сибири. Чувствителен к низким температурам, засухоустойчив, светолюбив. Ценится в озеленении. Используется как бордюрное растение.

Рис. 56. Дрок красильный (*Genista tinctoria*):

А — цветущая ветвь; Б—З — части цветка (парус, весла, лодочка, чашечка, завязь, тычинки, разрез пыльника); И — семена; К — плоды; Л — лист





**Бобовник альпийский**, или **золотой дождь** (*Laburnum alpinum*). Небольшое дерево высотой до 10 м или куст с голыми зеленоватыми побегами. Почki опушенные. Листья тройчатые, очередные, листочки почти сидячие, продолговатые, заостренные, длиной до 7 см, светло-зеленые, голые, иногда снизу с легким опушением. Цветки до 2 см в узких поникающих кистях длиной до 40 см. Цветут после облиствения в начале фенологического лета. Бобы линейные, тонкие, плоские, слегка крылатые. Семена коричневые. Сравнительно зимостоек, декоративен, медонос, но все части растения ядовиты. Естественно произрастает в горах Южной Европы, в культуре — до Санкт-Петербурга.

Размножается семенами, отводками, черенками.

**Аморфа кустарниковая** (*Amorpha fruticosa*). Листопадный кустарник высотой 2—3 м родом из Северной Америки. Побеги желтовато-бурые, с продольными линиями и мелкими коричневыми чечевичками, без верхушечных почек. Почки мелкие (около 3 мм), темно-бурые, обычно расположены по две (одна над другой), верхняя крупнее нижней.

Листья очередные, непарноперистосложные, длиной до 30 см, состоят из 11—31 черешковых листочков длиной 2—4 см, у основания с прилистниками, цельнокрайних, продолговатых, с шипиком, сверху темно-зеленых, при растирании со специфическим запахом. Цветки мелкие, розовато-синие, в длинных вертикально стоящих кистях. Медоносы. Бобы серые, длиной до 1 см, немного согнутые, коричневые, нераскрывающиеся, с 1—2 семенами, остаются на побегах в течение зимы. Очень засухоустойчива, светолюбива, к почвам нетребовательна, включая засоление. Среднезимостойка, обмерзает до корневой шейки, но быстро возобновляется. Быстрорастущая.

Размножается семенами, корневыми отпрысками, делением кустов. Широко используется при создании лесных полос в лесостепном и степном регионах Центральной России.

**Майкараган волжский** (*Calophaca wolgarica*). Редкий эндемичный вид европейской части России (Поволжье). Кустарник высотой 20—80 см с непарноперистыми листьями и желтыми цветками в негустых кистях. Растет в степи, по склонам на каменистых почвах. Высокодекоративен, засухоустойчив. Исчезает при нарушении естественной природной среды. Нуждается в охране.

## Семейство Рутовые (Rutaceae)

Представлено 900 видами, обитателями субтропиков и тропиков, и только незначительное количество видов заходит в умеренную зону Северного полушария. В семействе есть ряд родов, имеющих исключительное для человека значение, например род

**цитрус** (*Citrus*), к которому относятся такие виды, как **апельсин** (*C. sinensis*), **мандарин** (*C. unshia*), **лимон** (*C. limon*).  $2n = 18, 27, 36$ . Из других представителей большое хозяйственное значение имеет произрастающий в смешанных лесах Дальнего Востока **феллодендрон амурский**, или **бархат амурский** (*Phellodendron amurense*) — листопадное двудомное дерево с широкоовальной кроной высотой 20—25 м и до 70 см в диаметре ствола. Ствол покрыт морщинистым слоем пробки толщиной до 7 см, которую можно периодически снимать и использовать как термо-, звуко- и электроизоляционный материал.

Побеги серовато-бурые, с чечевичками. Почки округлые, длиной около 2 мм, медно-красные. Листья косопротивные или очередные на одном и том же побеге, с 7—13 голыми листочками со специфическим запахом. Мелкие желтые цветки собраны в верхушечные метелки, чаще раздельнополые (тогда деревья двудомные), но могут быть обоеполыми. Формула цветка:  $\oplus \text{Ca}_{(4-8)-4-8} \text{Co}_{4-8} \text{A}_{3-7} \text{G}_{(2-7)}$ . Энтомофил. Цветет в первой половине лета. Плод — смолистая ягода черного цвета, шаровидной или грушевидной формы, 7—9 мм в диаметре, с зеленоватой мякотью, с 2—7 (10) семенами. Быстро растет до 20—40 лет. Живет до 250—300 лет. Во взрослом состоянии выносит морозы до  $-40^\circ\text{C}$ . В первые годы страдает от заморозков. Теневынослив. Предпочитает плодородные проточно-увлажненные свежие почвы. Растет бархат амурский в широколиственных лесах Дальнего Востока, в культуре встречается до Санкт-Петербурга, где вполне зимостоек. Используется в озеленении. На юге Сахалина встречается близкий к бархату амурскому **бархат сахалинский** (*Ph. sachalinensis*) — дерево высотой до 15 м с темно-коричневой корой, эндемик.

## Семейство Кленовые (Aceraceae)

В семействе два рода и около 150 видов, произрастающих в умеренном поясе и субтропиках Северного полушария. Кленовые в основном листопадные деревья, реже кустарники с супротивными пальчато-лопастными простыми или сложными листьями. Цветки в соцветиях различного типа — щитках, кистях, метелках; обоеполые, ложнообоеполые (морфологически двуполые, но вследствие недоразвитости тычинок или пестика функционально однополые) и раздельнополые. Растения полигамные. Околоцветник двойной, 4—5-членный, иногда редуцирован. Формула цветка:  $\oplus \text{Ca}_{10-5} \text{Co}_{0-5} \text{A}_{8-10} \text{G}_{0-(2)}$ .  $2n = 26$ .

Плод — дробная крылатая двусемянка, при созревании распадающаяся на две односемянные крылатки — мерикарпии. Семена без эндосперма, с крупными семядолями. Основная масса видов цветет одновременно с распусканием листьев или позже. Энто-

мофилы, хорошие медоносы. Часть видов опыляется ветром, цветет до облиствения. Распространение плодов анемохорное.

**Клен остролистный** (*Acer platanoides*). В ареале клен остролистный — крупное красивое дерево высотой до 30 м и диаметром ствола до 1 м с раскидистой кроной. Кора темно-серая, мелкощетиноватая. Побеги со стороны света красно-бурые, блестящие, с теневой стороны — желто-зеленые с буроватыми чечевичками. Почки крупные, тупые, с красно-коричневыми чешуями, голые. Листовой рубец косой. Листья длиной до 18—20 см, 5—7-пальчатолопастные, в очертании округлые. Лопасты вытянуты в длинное острие, чаще цельнокрайние, с обеих сторон зеленые, блестящие, голые. Черешок длинный, с млечным соком. Клен цветет одновременно с облиствением, обычно в течение 2—3 недель, в разгар весны. Цветки зеленовато-желтые, собраны в конечные прямостоячие щитковидные метелки, одно- или обоеполые. Опыление энтомофильное. Подавляющее большинство особей однодомно, но могут встречаться типично мужские, изредка женские



Рис. 57. Клен остролистный (*Acer platanoides*):

А — побег с плодами; Б — соцветие; В — цветок тычиночный; Г — цветок двупольный; Д — диаграмма тычиночного цветка; Е — диаграмма двуполого цветка

деревья. Плоды — крылатые, дробные семянки буровато-желтого цвета. Крылатки плода сращены под тупым углом (рис. 57). Масса 1 000 штук односемянных крылаток от 125 до 150 г. Семена плоские, угловатые. Растет до 10 лет быстро, затем рост замедляется. Живет 150—200 (300) лет. В плодоношение вступает при открытом стоянии с 15 лет, в насаждениях с 25—30 лет. Способен возобновляться пневой порослью.

Клен остролистный — дерево смешанных и широколиственных лесов европейской части России к югу от линии С.-Петербург — Вятка до Урала. На север заходит в подзону южной тайги (рис. П.1.20). Сравнительно теневынослив и зимостоек, требователен к почве. Древесина используется в мебельном и столярном производствах, для изготовления музыкальных инструментов. В лесных культурах его применяют в качестве сопутствующей породы. Хорошо растет в условиях города. Имеет много декоративных форм, различающихся кроной, рассеченностью и окраской листьев.

**Клен полевой**, или **паклен** (*A. campestre*). Растет в лесостепной зоне европейской части России. Дерево третьей величины (высотой 12—15 м), иногда приобретает (после подмерзания) кустовидную форму. Ствол серовато-бурый с продольными трещинами. Побеги тонкие, буроватые, опушенные, часто с пробковыми наростами. Почки длиной до 4 мм, буроватые, многочешуйчатые, верхушечные с опушением. Листья более мелкие, чем у предыдущего вида, 3—5-лопастные; лопасти притупленные, сверху темно-зеленые, голые, снизу светлые, опушенные или в углах жилок с бородками волосков; молодые пушистые, длиной 4—9 см. Черешок листа длиной до 8 см, с млечным соком.

Цветки собраны в стоячие щитки, зеленоватые, опыляются насекомыми.

Цветет одновременно с облиствением. Плоды серые, крылатки расположены под углом 180° друг к другу. Масса 1 000 штук 42—80 г. Хорошо возобновляется порослью от пня. Растет медленно, живет до 100 лет. Довольно теплолюбив, по зимостойкости уступает клену остролистному. Дерево теневыносливое, засухоустойчивое, среднетребовательное к плодородию почвы, выносит некоторое ее засоление. Довольно хорошо переносит условия города, обрезку. Используется в озеленении, декоративен.

**Клен татарский**, или **черноклен** (*A. tataricum*). Небольшое дерево высотой до 10—12 м или крупный кустарник. Кора черная. Побеги тонкие, ребристые, красно-бурые, голые, со светлыми чечевичками. Почки мелкие, ширококонические, красно-бурые, с беловатыми волосками. Листья слаболопастные, продолговатояйцевидные, неправильно-дваждызубчатые, сверху темно-зеленые, голые, снизу светлее, по жилкам волосистые, длиной до 5—10 см, часто по краю с 1—2 крупными зубцами. Молодые листья нередко окрашиваются в красно-бурый цвет. Цветет после



Рис. 58. Клен татарский (*Acer tataricum*)

облиствения — в начале лета. Цветки душистые, собраны в прямостоящие пирамидальные метелки, опыляются насекомыми. Летом формирующиеся плоды ярко-красные, к осени бурые, висят на побегах всю зиму. Крылатки расположены относительно друг друга под острым углом и слегка налегают одна на другую (рис. 58). В молодом возрасте растет быстро. Исключительно засухоустойчив, нетребователен к почвам и самый зимостойкий из кленов. Теневынослив. Предпочитает плодородные почвы, переносит их сухость, засоление, уплотнение. Широко используется в степном полезащитном лесоразведении. Из коры получают краску и таниды. Растет в лесах, кустарниках от Курской, Орловской, Тульской, Рязанской

до Астраханской, Волгоградской и Оренбургской областей (см. рис. П.1.20). Размножается семенами, дает корневые отпрыски. Из-за своей неприхотливости широко применяется в озеленении населенных мест. Декоративен, особенно в период цветения и в начале созревания плодов.

**Клен зеленокорый** (*A. tegmentosum*). Растет на Дальнем Востоке, в Амурской области, Приморском и Хабаровском краях. Исключительно красивое двудомное дерево высотой до 15 м с гладкой корой, долго остающейся зеленой с белыми продольными прожилками. Почки заостренные, буровато-зеленые. Листья округло-четыреугольные, неглубокотрехлопастные, диаметром до 17 см, сверху темно-зеленые, снизу более светлые. Лопастя листа внезапно суженные, мелко-дваждыпильчатые. Цветки в длинных (до 8 см) поникающих голых кистях. Цветет одновременно с облиствением. Крылатки длиной до 3 см, расходятся под тупым углом, голые. Очень декоративное растение, рекомендуется в насаждения для лесостепной зоны центральной России. Для юго-востока России непригоден из-за континентального климата.

**Клен приречный**, или **Гиннала** (*A. ginnala*). Дальневосточный вид (см. рис. П.1.20). Небольшое, до 7 м высотой дерево или кустарник. Листья трехлопастные, с более крупной центральной лопастью, горизонтально распростерты или несколько вверх направленные, длиной до 5—8 см. Побеги тонкие, красноватые, блестящие, с очень мелкими чечевичками. Почки мелкие, яйце-

видные, темно-бурые, чешуи голые. Цветки душистые, собраны в овальные длинночерешковые метелки, опыляются насекомыми. Крылатки длиной около 3 см, срашены под острым углом. В первые годы растет быстро. Декоративен, особенно осенью, когда листья перед опадением становятся ярко-красными. В культуре распространен до С.-Петербурга и Екатеринбурга. Морозостоек, светолюбив, нетребователен к плодородию почвы, но предъявляет высокие требования к влаге. Мирится с условиями городской среды. Заслуживает широкого использования в озеленении.

**Клен мелколистный**, или **моно** (*A. mono*). Растет на Дальнем Востоке (Хабаровский и Приморский края, Амурская область, см. рис. П.1.20). Дерево высотой до 15—25 м. Побеги желтовато-серые. Листья 5-лопастные, длиной до 11 см, шириной 12 см, плотные, голые, снизу лоснящиеся, осенью расцветчиваются в желтый или красный цвета. Лопастни листа овально-треугольные, цельнокрайние. Цветки желтоватые, в 15—30-цветковой шитковидной метелке. Опыляется насекомыми; хороший медонос. Крылатки длиной 1,8—3 см, расходящиеся почти под прямым углом. Растет на рыхлых, иногда каменистых почвах. Отличается ценной древесиной. Красивое парковое дерево. Вид викарный в регионе по отношению к клену остролистному.

**Клен маньчжурский** (*A. mandshuricum*). Дерево высотой до 20—25 м, растущее на крайнем юге Приморского края. Кора буровато-серая. Побеги голые, красновато-коричневые. Листья сложные, тройчатые, на длинных красноватых черешках. Листочки яйцевидно-ланцетные длиной до 8 см, длиннозаостренные, к вершине пильчатые, сверху темно-зеленые, осенью пурпурные. Цветки в 3—5-цветковых шитковидных соцветиях, тычиночные и ложнообоеполые. Цветут вскоре после облиствения. Крылатки длиной до 3,5 см, расходятся под прямым или тупым углом, голые. Растет очень быстро, отличный медонос. Декоративен. Севернее С.-Петербурга растет кустом.

**Клен ясенелистный**, **американский**, или **клен-неклен** (*A. negundo*). Дерево североамериканского континента высотой до 25 м с зелеными или красновато-бурыми, даже фиолетовыми блестящими голыми побегами с сизым налетом. Почки с чешуйками, покрытыми беловатыми шелковистыми волосками. Листья тройчато- или непарноперистосложные, сверху ярко-зеленые, голые, снизу сизо-зеленые, состоят из 3—5, реже 7—9 листочков. Листочки длиной 4—5 см, шириной 2—8 см, длинночерешковые, различные по форме, с редкими крупными зубцами или лопастнозубчатые, часто неравнобокие. Цветки раздельнополые в пучках (мужские), в кистях (женские); растения двудомные, опыляются ветром. Зацветает до облиствения. Плоды созревают осенью, светло-серой окраски и почти с параллельным расположением крыльев. Плодоносит ежегодно и обильно. Растет быстро — до

10—15 лет. Живет не более 100 лет. Возобновляется порослью от пня и образует обильные корневые отпрыски. Чрезвычайно экологически пластичный вид, что позволяет культивировать этот клен в самых разных природных условиях России. Светолюбив, в молодом возрасте засухоустойчив, способен регулировать площадь листовой поверхности сбросом части листьев.

В России получил очень широкое распространение как в озеленении, так и в агролесомелиорации.

**Клен сахарный, или серебристый** (*A. saccharinum*). Крупное красивое дерево высотой до 40 м и 1,5 м в диаметре ствола со светло-серой корой. Побеги буроватые, блестящие, с темными чечевичками. Ветви ломкие. Почки красноватые, продолговато-овальные, покрыты 4—6 чешуйками. Листья глубокопятилопастные, длиной 8—15 см. Лопасты заостренные, глубокозубчатые, сверху ярко-зеленые, снизу серебристо-белые. Цветки раздельно-полые, тычиночные и ложнообоеполые, красноватые или зеленоватые, собраны в 3—5-цветковые пучки, почти сидячие. Цветет до облиствения. Крылатки длиной 3,5—7 см, расходящиеся под прямым углом, светло-коричневые, опушенные, с серпообразно изогнутым крылом, созревают в первой половине лета и сразу опадают. Семена быстро теряют всхожесть. Быстрорастущий. Живет 80—100 (150) лет. Очень теневынослив, к почвам нетребователен, хорошо переносит городскую среду. В России используется в озеленении в западных и центральных районах до широты Санкт-Петербурга. Древесина ценная. На родине (Северная Америка) используется в качестве сахароноса. В соке содержание сахара достигает 2—5%. Рекомендуются для посадки в лесопарках в виде солитеров, групп, небольшими массивами и в аллейных насаждениях.

## Семейство Конскокаштановые (*Hippocastanaceae*)

Листопадные деревья или кустарники с супротивными крупными пальчатосложными листьями (из 5—7 листочков) и острыми очень крупными смолистыми почками. Цветки собраны в конечные прямостоячие кисти, обоеполые и тычиночные в одном соцветии. Формула цветка:  $\text{♂}\uparrow\text{Ca}_{(4-5)}\text{Co}_5\text{A}_{5-9}\text{G}_{0-(3)}$ . Плод — коробочка, гладкая или с шипами, раскрывающаяся тремя створками. Семена крупные, овальные, коричневые (каштан).

**Конский каштан обыкновенный** (*Aesculus hippocastanum*). В России распространен в парковой культуре, в обиходе называется лжекаштаном. Естественно произрастает в горных лесах Балкан. Дерево высотой до 30 м и до 2 м в диаметре ствола, с низкоопущенной яйцевидной кроной. Побеги толстые, пепельно-серые, с редкими рыжеватыми чечевичками. Конечные почки

очень крупные, до 2,5 см длиной, яйцевидно-конусообразные, рыжевато-бурые, клейкие, боковые более мелкие. Чешуйки (8—12) кожистые, с округленными краями.

Листья пальчатосложные, из 5—7 крупных обратнойяйцевидных листочков, супротивные, сверху голые, темно-зеленые, снизу более светлые, по жилкам с рыжими волосками. Листочки сидячие, заостренные, неравномерно-двойкопильчатые, длиной 8—20 см. Цветки белые, с красными крапинками, до 2 см в диаметре, в пирамидальных кистях длиной 20—30 см, цветут после облиствения в конце весны — начале лета.

Плоды — коробочки диаметром до 6 см, с 1—3 семенами, шетинистые (рис. 59). Созревание и опадение плодов приходится на начало осени. Семена шаровидные, коричневые, гладкие, блестящие, крупные. Размножается семенами, корневыми отпрысками и корневыми черенками. Дает обильную поросль от пня. Вначале растет медленно, с 3—5 лет — быстро. Живет до 200—300 лет. Зимостоек до средней полосы европейской части России.

Культура конского каштана с успехом возможна и на крайнем юго-востоке России (г. Оренбург). Теневынослив. Предпочитает богатые перегноем почвы, ветроустойчив. Требователен к влажности воздуха и почвы. Хорошо переносит условия городской



Рис. 59. Конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum*):  
 А — лист; Б — побег с соцветием; В, Д — часть побега с верхушечной и боковыми почками; Г — часть побега с листовым рубцом; Е — цветок; Ж — семя; З — плод



среды. Медонос. Применяется в озеленении. Существуют формы пирамидальная, плакучая, низкорослая, с бело-пестрыми, золотисто-желтыми, махрово-белыми и желтовато-красными цветками. Древесина желтоватая или бело-красная, мягкая, легкая, используется на фанеру. В коре, оболочке семян содержатся дубильные вещества. Семена для человека несъедобны. Используются на корм животным. Применяется в зеленом строительстве.

## Семейство Кизилловые (Cognaceae)

В семействе 15 родов и 110 видов вечнозеленых или листопадных деревьев, кустарников с очередными, чаще супротивными цельными или крупнозубчатыми перистонервными листьями без прилистников. Цветки в различного типа конечных соцветиях (метелки, зонтики, кисти, реже головки). Часть видов имеет пазушные соцветия. Цветки мелкие, чаще четырехчленные, как правило, обоеполые. Формула цветка:  $\oplus \ominus \text{Ca}_{(4-5)} \text{Co}_{(4-5)} \text{A}_{4-5} \overline{\text{G}_{(2)-(1-4)}}$ . Плоды — ложные сочные костянки. Семена с эндоспермом.  $2n = 16, 18, 20...$  до 144. Самое большое в семействе подсемейство *Cognoideae* (10 родов и около 70 видов), представители которого распространены в Северном полушарии.

**Род свидина**, или **дерен** (*Swida*). Включает свыше 40 видов кустарников, произрастающих в умеренной зоне обоих полушарий. В России естественно распространены два вида.

**Свидина кроваво-красная** (*S. sanguinea*). Растет от Прибалтики до низовий Дона (см. рис. П.1.20). Кустарник высотой 3—4 м с темно-зелеными ветвями и голыми побегам, буроватыми с солнечной стороны, с четко выступающими чечевичками.

Почки черешчатые, зеленовато-желтые, длиной до 4 мм. Листья супротивные, от широкоэллиптических до яйцевидных, длиной 5—10 см, на верхушке заостренные, сверху темно-зеленые. Снизу более светлые, осенью кроваво-красные. Цветки мелкие, ярко-белые, в щитковидных соцветиях, цветут после облиствения в первой половине лета. Плоды — ложные сочные шаровидные черные костянки 5—8 мм в диаметре. Размножается семенами, корневыми отпрысками, отводками. Растет быстро. Зимостойка, теневынослива, предпочитает плодородные почвы. Переносит условия городской среды. Используется для облесения оврагов, в озеленении.

**Свидина белая**, или **дерен белый**, **сибирский** (*S. alba*). Обитает на севере лесной зоны европейской части России, в Сибири и на Дальнем Востоке. Кустарник высотой 2—3 м. Побеги и двулетние ветви ярко-красные, с сероватыми чечевичками. Боковые почки черешчатые, покрыты двумя листообразными чешуйками длиной до 7 мм. Листья яйцевидно-эллиптические, супротивные, с заостренной верхушкой, цельнокрайние, длиной 6—12 см, свер-

ху темно-зеленые, снизу сизо-беловатые, осенью темно-фиолетовые. Цветки желтовато-белые (белые), собраны в щитки. Цветет раньше других видов свидины с конца весны. Плоды — шаровидные белые ложные костянки с синеватым оттенком. Размножается семенами и стеблевыми черенками. Отводки и корневые отпрыски образует редко. Растет быстро. Требовательна к влаге, очень морозо- и зимостойка. Теневынослива. Предпочитает рыхлые богатые почвы. Используется для создания живых изгородей. Образует заросли по берегам рек.

**Свидина спорная** (*S. contrawersa*). Дерево 9 — 12 м высотой с трещиноватой серо-бурой корой и плоской кроной. Листья яйцевидные, сверху темно-зеленые, снизу светлые, сизые. Цветки в крупных щитковидных метельчатых соцветиях. Плоды — синечерные или темно-синие округлые ложные костянки. Цветет в июне, плоды созревают в августе — сентябре. Очень декоративна (двухцветные листья, крупные соцветия, красивые плоды). Белая мягкая древесина используется для поделок. Редкий вид на северной границе ареала. Естественно произрастает в широколиственных и смешанных лесах острова Кунашир. Требуется охрана.

## Семейство Аралиевые (Araliaceae)

В семействе много различных морфологических форм — от деревьев до лиан и трав. Включает 70 родов и 850 видов, произрастающих в тропиках, субтропиках и умеренной зоне Северного полушария. Листья очередные, простые и сложные. Цветки мелкие, пятичленные, собраны в зонтик, головку, кисть или метелку. Завязь нижняя. Плод ягодовидный. Растения полигамные, цветут со второй половины лета до глубокой осени. Обобщенная формула цветка:  $\oplus C_{a_{0.5}} C_{o_5} A_5 \overline{G}_{(5)}$ . В России широко распространены виды таких родов, как плющ, диморфант, аралия и элеутерококк.  $2n = 22, 24, 26...$  до 192.

**Род плющ** (*Hedera*). Включает около 15 видов, один из которых — **плющ обыкновенный** (*Hedera helix*) — естественно произрастает в лесах европейской части России, а в качестве интродуцента почти повсеместно. Крупная вечнозеленая лиана с многочисленными корнями-присосками, помогающими удерживать побеги и листья в вертикальном состоянии на объекте. Листья плотнокожистые, темно-зеленые, у вегетативных побегов — пятилопастные, у несущих цветки — цельные. Цветки мелкие, обоеполые, зеленоватые, собраны в зонтики. Плоды синечерные ягоды (поедаются птицами). На плодущих побегах корней-присосок нет. Растет в тенистых лесах. Зимостоек. Используется в вертикальном озеленении. Размножается семенами и корневыми отпрысками. Декоративен.

**Диморфант**, или **калопанакс семиллопастный** (*Kalopanax septemlobus*). Стройное дерево высотой до 25 м с темной корой, усаженное крупными (до 2 см) шипами, загнутыми вверх. Побеги оливково-зеленые. Листья очередные, крупные, чаще 7-пальчато-лопастные, округлые в очертании, диаметром до 35 см, на длинных черешках, голые, кожистые. Доли листа мелкопильчато-зубчатые, остроконечные.

Цветки мелкие, беловатые, собраны в крупные конечные зонтиковидные соцветия диаметром от 20 до 60 см. Цветет в начале лета. Плоды — шаровидные синевато-черные ягоды диаметром до 4 мм. Размножается семенами. Тепло- и светолюбив. Страдает от засухи. Дерево муссонного климата. Древесина высоко ценится в мебельно-столярном и фанерном производстве. Хороший медонос. Используется в озеленении. Естественный ареал охватывает юг Приморского края, Сахалин, Курилы. В лесах встречается редко. Занесен в Красную книгу.

**Род аралия** (*Aralia*). Из этого рода три вида естественно произрастают на Дальнем Востоке России.

**Аралия маньчжурская**, или **чертово дерево** (*Aralia mandshurica*). Наиболее распространенный вид рода, обитающий в сме-



Рис. 60. Аралия маньчжурская (*Aralia mandshurica*):

А — лист; Б — соцветие (уменьшено)

шанных и широколиственных лесах Приморского края и на юго-востоке Амурской области.

Кустарник высотой 3—4 м, реже дерево до 12 м. Ветви часто скучены на вершине ствола, который ветвится. Стволы, ветви, листья покрыты крепкими многочисленными шипами. Листья очередные, триждыперистосложные, длиной до 1 м. Листочки супротивные, широкояйцевидные, с острой оттянутой цельнокрайней вершиной, по краю заостренные, сверху зеленые, снизу сизоватые. Листья располагаются скученно на концах побегов или на верхушках стволиков. Цветки белые, с приятным запахом, в крупном (до 60 см длиной) метельчатом раскидистом соцветии, расположенном на вершине ствола (рис. 60). Плоды черные. Морозостойка, но плохо переносит ранние осенние заморозки. В суровые зимы обмерзает до снега, но хорошо восстанавливается. К почве нетребовательна. Переносит условия города. Используется в медицине. Декоративна, особенно осенью. Аралия хорошо размножается корневыми отпрысками и способна образовывать труднопроходимые заросли.

**Элеутерококк колючий**, или **свободнаягодник**, или **дикий перец** (*Eleutherococcus senticosus*). Маловетвистый кустарник высотой 2—4 м, с побегами, густо усаженными тонкими острыми вниз направленными шипами. Листья сложные, пальчатые, длинночерешковые, из 5 обратнойяйцевидных листочков. Цветки бледно-фиолетовые, ароматные, мелкие, собраны в верхушечные простые шаровидные зонтики. Цветет в начале лета. Плоды чер-

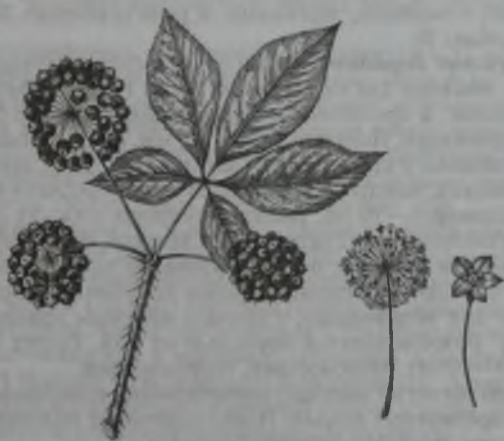


Рис. 61. Плоды элеутерококка колючего (*Eleutherococcus senticosus*) с соцветием и цветком

ные, шаровидные, сухие, несъедобные (рис. 61). Растет в подлеске и на вырубках лесов Приморья, Хабаровского края и на Южном Сахалине. Теневынослив, малотребователен к почвам, зимостоек. При переносе в несвойственные ему экологические условия (юго-восток России) подмерзает до уровня снегового покрова. Ценится как медонос, лекарственное и декоративное растение.

## Семейство Бересклетовые (*Celastraceae*)

Объединяет 75 родов и до 1 150 видов древесных, кустарниковых форм и лиан, листопадных и вечнозеленых, произрастающих в обоих полушариях. Виды семейства являются образателями кустарниковых зарослей по опушкам лесов. Листья очередные или супротивные, простые, с прилистниками и без них. Цветки бересклетовых обычно мелкие, невзрачные, собраны в многоцветковые щитковидные или кистевидные соцветия. Опыляются насекомыми, нектароносы. Плоды — коробочки. Семена с эндоспермом. В России естественно произрастают представители родов бересклет и древогубец.

**Род бересклет (*Euonymus*).** Представлен невысокими деревьями или кустарниками с супротивными простыми листьями. Цветки в вильчатых рыхлых полузонтиках, пазушные, распускаются после облиствения. Плод — кожистая коробочка с семенами, имеющими яркоокрашенные мясистые присемянники. Растут бересклеты в подлеске широколиственных лесов. Размножаются семенами, отводками, черенками. В роде примерно 200 видов, в России около 10.

**Бересклет бородавчатый (*E. verrucosa*).** Кустарник, реже деревце, обычное для европейских лесов России. Побеги округлые, зеленые, с пробковыми бородавками, вначале буроватые, затем чернеющие. Почки длиной 4—5 мм, яйцевидные, чешуйки мягкие, зеленые с красно-бурой каймой. Листья от ланцетных до эллиптических, заостренные, по краю мелкогородчато-пильчатые, голые, длиной 3—10 см. Цветки в пазухах нижних листьев на длинных цветоножках, с неприятным запахом, опыляются мухами. Плоды вначале зеленые, потом желтоватые или розовые. Семена черные, свисают из вскрывающейся коробочки на семяносе, округлые или яйцевидные, с сочным красным присемянником (рис. 62). Возобновляется порослью от пня. Растет медленно. Живет 40—50 лет. Морозостоек, теневынослив.

Хорошо растет на высокогумусированных супесчаных и суглинистых карбонатных почвах. Плохо переносит уплотнение почв. Декоративен, особенно осенью. Гуттонос.

**Бересклет европейский (*E. europaea*).** Кустарник или небольшое (до 6—7 м) деревце с зелеными или красновато-бурыми

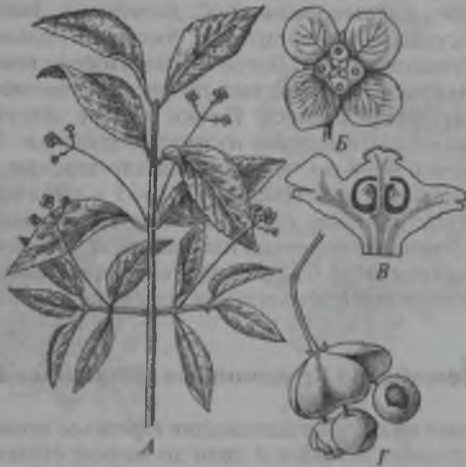


Рис. 62. Бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa*):

А — цветущий побег; Б — цветок; В — продольный разрез диска и завязи; Г — вскрывшийся плод

побегами без бородавок, с четырехгранными, иногда пробковыми наростами по граням. Распространен в европейской части России, в Крыму, на Кавказе (см. рис. П.1.10). Почки широкояйцевидно-конические. Чешуйки желтовато-зеленые с бурым мелкопильчатым краем.

Листья супротивные, эллиптические, длиной 5—12 см, заостренные, по краю мелкогородчато-пильчатые. Цветки по 2—4 на коротких цветоносах. Коробочки 4-лопастные, ярко-розовые или красные, на коротких цветоножках. Семена светло-коричневые, покрыты оранжевой мясистой оболочкой. Требователен к теплу, свету, плодородию почв. Гутты в коре корней меньше, чем у предыдущего вида. Декоративен, особенно осенью.

**Бересклет Маака** (*E. maackii*). Дальневосточный вид, викарный по отношению к бересклету европейскому и во многом сходный с ним. Хотя есть и существенные отличия: темно-серые побеги, уже и короче (до 8 см) листовая пластинка, красные семена, более морозостоек, менее требователен к плодородию почвы, не выносит застойных вод и верхового затенения. Содержит гутты на 20—25 % больше, чем бересклет бородавчатый. Декоративен. Хорошо растет и плодоносит в средней полосе России. Заслуживает широкого использования в парковом хозяйстве.

**Род древогубец** (*Celastrus*). Представлен листопадными или вечнозелеными лианами, произрастающими в Юго-Восточной Азии, Америке, Африке, Средиземноморье.

**Древогубец плетеобразный** (*C. flagellaris*). Листопадная лиана, распространена на территории России на Дальнем Востоке в широколиственных лесах. Ветви полые. Побеги вначале зеленоватые, затем красно-коричневые, позднее буроватые, продольно-бороздчатые, шелушащиеся. Почки острые, наружные чешуи превращены в одревесневшие изогнутые колючки. Листья яйцевидные, длиной 4—8 см, зубчатые, светло-зеленые, голые; прилистники щетинистые. Цветки по 1—3 в сидячих пазушных щитках. Плоды округлые, зеленовато-желтые с оранжево-красной оболочкой семян, на коротких плодоножках. Зимостоек. В культуре распространен до С.-Петербурга. Нетребователен к почве, выносит затенение. Используется в вертикальном озеленении.

## Семейство Крушиновые (Rhamnaceae)

Объединяет виды, принадлежащие к разным жизненным формам — от крупных деревьев и лиан до мелких стелющихся и подушковидных кустарничков. Широко распространены в различных природных зонах земного шара: от тропиков до Полярного Круга обоих полушарий. В семействе 60 родов и более 900 видов.

Листья простые, очередные или кососупротивные, цельные. Цветки в пазушных зонтиках, обоеполые и раздельнополые, 4—5-членные, с нижней или полунижней завязью. Плод сочный или сухой, костянкovidный.  $2n = 18, 20, 22... \text{ до } 96$ .

**Род жостер** (*Rhamnus*). Широко распространен в Евразии, Африке, Северной Америке. В России его виды произрастают в лесах и кустарниковых зарослях от нижней тайги на севере, на крайнем юго-востоке, в Сибири вплоть до Дальнего Востока. Листопадные, реже вечнозеленые деревья высотой до 10 м или кустарники. Цветки в пазушных зонтиках, обоеполые или раздельнополые, 4—5-членные, с нижней завязью. Формула обоеполого цветка:  $\oplus \underset{\text{♀}}{\text{♀}} \text{Ca}_{4-5} \text{Co}_{4-5} \text{A}_{4-5} \text{G}_{(\bar{2})}$ .

**Жостер слабительный** (*R. cathartica*). Чаще кустарник или небольшое дерево с отслаивающейся, почти черной корой. Побеги двух типов: удлиненные — округлые, серые, с темными чечевичками; укороченные — часто оканчиваются колючкой. Почки острые, темно-бурые, полосатые, голые. Листья кососупротивные или супротивные с боковыми жилками, завернутыми параллельно городчато-пильчатому краю листа (рис. 63). Цветки собраны в пучки у основания молодых побегов. Цветет в начале лета. Плоды — черные сочные костянки вяжущего вкуса, с 2—4 косточками, созревают осенью. Размножается семенами, черенками, корневыми отпрысками и делением куста. Растет быстро. Произрастает в подлеске на плодородных, достаточно увлажненных почвах. Силь-



Рис. 63. Жостер слабительный (*Rhamnus cathartica*)



Рис. 64. Крушина ломкая (*Frangula alnus*):

А — ветвь с листьями и плодами;  
 Б — цветок; В — цветок (вид снизу);  
 Г — плод (продольный разрез)

ного затенения не переносит. Зимостоек. Медонос. Кору и плоды используют в медицине в качестве слабительного средства; они же идут на изготовление краски. Ареал — европейская часть России, Урал, Западная Сибирь. Обитает в лесах и кустарниковых зарослях, в остепненных поймах рек.

**Крушина ломкая (*Frangula alnus*).** Кустарник или дерево высотой до 3—5 м с черными гладкими стволиками. Побеги серовато-коричневые, с белыми чечевичками, без колючек. Почки голые (без почечных чешуй). Листья очередные, эллиптические, цельнокрайние, сверху темно-зеленые, снизу желтоватые, голые или вдоль жилок рыжевато-волосистые, с 7—12 парами сильно выступающих параллельных жилок. Цветки мелкие, зеленовато-белые или розовые, по 2—7 в пазухах листьев. Плод — черная ложная костянка диаметром около 9 мм, незрелая — красная, зрелая — черная, с двумя косточками (рис. 64). Встречается от южной тайги до юга степной зоны России.

Размножается семенами, черенками, корневыми отпрысками. Растет медленно. Зимостойка, теневынослива. Предпочитает влагообеспеченные почвы речных пойм, оврагов. Медонос. Используется в медицине. Промежуточный хозяин для корончатой ржавчины злаков.



## Семейство Виноградные (Vitaceae)

В семействе 12 родов и около 700 видов деревянистых лиан, реже невысоких деревьев или прямостоячих кустарников, обитающих в тропиках, субтропиках и умеренных широтах. Для России наибольшее значение имеют роды виноград и партеноциссус, имеющие стеблевые усики, за счет которых лиана закрепляется на других растениях. У винограда листья крупные, простые, супротивные, цельные или 3—5-лопастные; у партеноциссуса — пальчатосложные, очередные или супротивные.

У рода виноград соцветие — кисть, у партеноциссуса — зонтиковидное. Цветки мелкие, правильные, одно- или обоеполые. Опыление перекрестное. Формула обоеполого цветка:  $\oplus \text{♀} P_5 A_5 G_{(2)}$ . Плод — ягода. Цветут виноградные после облиствения — в первой половине лета. Созревание плодов приходится на конец лета или даже на осень.  $2n = 38$ .

**Род виноград (*Vitis*).** Около 70 видов древесных листопадных лиан, распространенных в теплом и умеренном поясах Северного полушария. В России 3 вида и значительное количество интродуцентов.

Ствол грубобороздчатый, длиной до 40 м. Побеги гибкие, с усиками, дающими им опору. Плоды — собранные в грозди (кисти) сочные ягоды с 1—4 мелкими твердыми семенами.

**Виноград винный (*V. vinifera*).** Крупная (до 30—40 м в длину и до 60—100 см в диаметре) древовидная лиана гибридного происхождения с несколькими тысячами сортов. В России районировано до 150—180 сортов. Морозостойкие сорта, широко распространены во многих регионах страны, нетрадиционных для культуры винограда (Подмосковье, Урал, Западная Сибирь). Листья очередные, округлые в очертании, с грубозубчатыми лопастями на длинном черешке (рис. 65). Цветки мелкие, желтовато-зеленые, собраны в метелки, обоеполые, с медовым запахом. Живет до 500 лет. Теплолюбив, светолюбив, нетребователен к почвенным условиям. Очень засухоустойчив и жаростоек. Плоды содержат сахара (глюкозу, фруктозу, сахарозу), кислоты (винную, яблочную и др.), витамины (С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>). Сырье для виноделия и ценный продукт питания и лечения. Медонос. Пригоден для озеленения. Сорта отличаются по величине, форме, окраске, вкусовым качествам плодов и экологическим особенностям. Размножается семенами, летнезелеными и зимними черенками.

**Виноград амурский (*V. amurensis*).** Дальневосточный вид, естественно произрастающий в пойменных и нагорных смешанных лесах Приморья, Хабаровского края и Амурской области.

Древовидная лиана высотой более 20 м и диаметром ствола 20—30 см. Листья до 20—30 см длины, неглубоко 3—5-лопастные, иногда цельные, некрупнозубчатые, темно-зеленые, грубошеро-

Рис. 65. Виноград (*Vitis vinifera*):

А — цветущий побег; Б — плоды; В — раскрытие цветка (сбрасывание венчика); Г — цветок после сбрасывания венчика; Д — распустившийся цветок; Е — продольный разрез ягоды



ховатые, осенью багряные. Цветки мелкие, невзрачные, раздельнополые или обоеполые, в метельчатых соцветиях. Растение одно- или двудомное. Ягоды черные, с синеватым налетом и толстой кожицей, кисло-сладкие. Содержание сахаров колеблется от 9 до 21 %. Очень зимостоек, выдерживает морозы до  $-40^{\circ}\text{C}$ , во время распускания почек повреждается заморозками. Светолюбив. Лучше растет на богатых хорошо дренированных влажных почвах. Мирится с условиями города. Медонос. Используется в селекции для получения морозостойких сортов и в озеленении. Местным населением употребляется в пищу и служит сырьем для приготовления вина.

**Род девичий виноград, или партеноциссус (*Parthenocissus*).** Объединяет около 10 видов, распространенных в умеренных областях Северной Америки и Восточной Азии. В России представители рода встречаются на Дальнем Востоке, на юго-западе Приморского края. Преимущественно листопадные лианы с хорошо развитыми стеблевыми простыми усиками и пальчатосложными листьями из 3—5 эллиптических листочков. Кора плотная, серая, бугорчатая. Цветки в кистевидных разветвленных щитках. Плоды — 1—4-семянные темно-синие ягоды, у части видов съедобные, у части — несъедобные. Растения используются для вертикального озеленения.

**Девичий виноград триостренный (*P. tricuspidata*).** Кустарниковая лиана с простыми лопатно-зубчатыми с верхней стороны блестящими листьями шириной 10—20 см. Теплолюбив, засухоустойчив, теневынослив. Исключительно декоративен. Растет на юго-западе Приморского края. В своем ареале подлежит строгой охране, занесен в Красную книгу. За пределы ареала не выходит.

**Девичий виноград пятилисточковый (*P. quinquefolia*).** Североамериканский вид, широко распространенный в культуре

европейской части России до Урала, Западной Сибири. Крупная (до 20 м) лиана с очередными пальчатосложными листьями, из 5 продолговато-клиновидных, к вершине грубозаостренных, осенью ярко-красных листочков. Супротивно листу на побегах располагается разветвленный усик. Цветки зеленоватые, в конечных разветвленных шитках или же располагаются против листьев. Растет быстро: 3—3,5 м в год. Долговечен. Размножается семенами, стеблевыми черенками, отводками. Теневынослив, морозостоек, предпочитает богатые почвы. Хорошо переносит условия города. Один из главных видов для вертикального озеленения.

## Семейство Лоховые (*Elaeagnaceae*)

В семействе 3 рода и около 65 видов вечнозеленых и листопадных деревьев и кустарников, распространенных в Евразии и Северной Америке. Для лоховых характерны звездчатые волоски на листьях, молодых побегах, цветках и плодах. Цветки пазушные, с простым околоцветником. Формула обоеполого цветка лоха:  $\oplus_{\text{♀}}^{\text{♂}} P_4 A_{4-8} \bar{G}_{(1)}$ . Кроме обоеполого цветка, у лоховых существуют и полигамные (обоеполые и мужские) на одном и том же дереве (род лох); у остальных родов цветки раздельнополые, растения двудомные (род облепиха).  $2n = 12, 24, 28$ .

Плод лоховых — орешек, похожий на костянку, поэтому ботаники в праве называть его ложной костянкой, так как в его образовании принимает участие разросшаяся и ставшая сочной чашечка. Семена без эндосперма, отличаются высокой (до 96 %) всхожестью. У лоха опыление насекомыми, у облепихи — ветром. Распространение плодов зоохорное. Светолюбивы; многие виды — типичные ксерофиты. Медоносы. Декоративны. На корнях образуются клубеньки с клубеньковыми бактериями.

*Лох узколистный* (*Elaeagnus angustifolia*). Невысокое колючее дерево с серебристыми листьями и искривленным стволом. Листья продолговато-ланцетные, мягкие, сверху серо-зеленые, снизу серебристо-белые. Кора темно-бурая. Ветви с пазушными колючками. Цветет в мае, после облиствения. Цветки по 1—3 сидят в пазухах листьев, душистые. Плоды съедобные, созревают в сентябре (рис. 66).

К почве неприхотлив, выносит засоление. Засухоустойчив, светолюбив, газо- и дымостоек. Хорошо растет на черноземах, темно-каштановых и светло-каштановых почвах. Развивает мощную корневую систему. Возобновляется порослью от пня, разводится черенками и отводками. Семена небольшие, с продольными светлыми полосами, нуждаются в стратификации. Древесина прочная, ядровая, буроватая, используется для мелких поделок. Из семян добывают масло. В степной зоне широко используется

в качестве компонента в лесозащитном разведении. Декоративен. Естественно произрастает в кустарниковых зарослях по берегам рек и оврагам степной и лесостепной зон России.

**Лох серебристый**, или **американский** (*E. argentea*). Родина — Северная Америка. Кустарник высотой 3—5 м с широкой раскидистой кроной. Побеги без колючек, покрыты рыжеватыми чешуйками. Отличается от лоха узколистного удлинённо-яйцевидными блестяще-серебристыми листьями длиной до 10 см, часто к осени становящимися с нижней стороны рыжеватыми, и отсутствием колючек на побегах. Растет медленно. Цветет в мае — июне. Плоды — округлые серебристые ложные костянки, несъедобные. Светолюбив. Мирится с некоторым затенением. Более морозостоек, чем лох узколистный. Газоустойчив. Растет на различных по влажности и богатству почвах, на лесных суглинках и супесях. Хорошо размножается корневыми отпрысками и отводками. Декоративен; используется в озеленении. Хорошо переносит обрезку кроны. Незаменимый кустарник для создания живописных контрастных пятен, для групповых и одиночных посадок, для образования живых изгородей. Применяется в защитных посадках для укрепления откосов и песков.

**Облепиха крушиновая** (*Hippophae rhamnoides*). Двудомный листопадный колючий кустарник, иногда деревце высотой до 4 м. Побеги буровато-серые от чешуек. Почки длиной около 3 мм, шаровидные. Листья очередные, цельнокрайние, слегка заверну-



Рис. 66. Лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia*)



Рис. 67. Облепиха крушиновая (*Hippophae rhamnoides*)

ты книзу, линейно-ланцетные, сидячие, длиной 2—6 см, покрыты серебристо-белыми чешуйками, но сверху практически голые. По главной жилке чешуйки рыжие. Цветки мелкие, однополые, растения двудомные. Тычиночные — желтые, в небольших колосках; пестичные — невзрачные, зеленоватые, по 2—5 у основания молодых веточек. Плоды — сочные ложные костянки шаровидной формы, длиной 0,6—0,8 см, золотисто-желтые, с бурыми крапинками или оранжевые, густо сидят на побегах (рис. 67). Созревают в сентябре—октябре и остаются на кусте до марта—апреля. В плодах витамины С, А, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Р, масло. Семена черные, лоснящиеся, отличающиеся высокой всхожестью (до 90%). Для весеннего посева необходима их стратификация.

К почве нетребовательна. Растет на речных террасах и по берегам рек, на горных каменистых склонах. Выносит засоление. Светолюбива, морозоустойчива и зимостойка. Естественно распространена в Южной Сибири, Алтае, в культуре — вплоть до северо-запада России. Используется как ценная ягодная и лекарственная культура, в полезном разведении и лесомелиорации, для закрепления песков, обрывов, склонов.

**Род шефердия (*Shepherdia*).** Представлен тремя видами, из которых наибольшее значение имеет шефердия канадская (*Sh. canadensis*). Шефердия — растение Северной Америки, распространенное от Аляски до Мексики. Кустарник с супротивными ланцетными листьями, опушенными белыми звездчатыми волосками, с колючками или без них (шефердия канадская), с мелкими обоеполыми цветками. Цветет почти на месяц раньше, чем виды лоха. Светолюбивое и малотребовательное к почвенным условиям растение. Отличается высокой зимостойкостью. Плоды съедобные. Может использоваться как декоративный кустарник в садово-парковом хозяйстве.

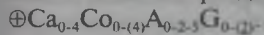
## 6.8. Древесные растения подкласса Астериды (*Asteridae*)

Подкласс Астериды объединяет порядки, семейства, роды и виды, наиболее продвинутые в эволюционном плане среди класса Двудольных растений.

Превалирующая жизненная форма в подклассе — травы, хотя есть и немало древесных и кустарниковых видов. Число частей цветка у астерид небольшое и всегда фиксированное. Цветки со сростнолепестным венчиком, у многих нижняя завязь. В подклассе 3 надпорядка (Горечавковые, Губоцветные и Сложноцветные) и 10 порядков. В дендрологии разбираются семейства и виды порядков Маслиновые с одноименным семейством Маслиновые и Ворсянковые — с семействами Жимолостные, Калиновые, Бузиновые.

## Семейство Маслиновые (Oleaceae)

Включает вечнозеленые или листопадные деревья и кустарники с простыми или сложными супротивно расположенными листьями. Цветки собраны в кистевидные, метельчатые или пучковидные соцветия, появляющиеся из пазушных или конечных почек побегов прошлого года. Цветки обоеполые, ложнообоеполые и типично раздельнополые. Обобщенная формула цветка:



Плоды разных типов: коробочка, костянка, ягода, крылатая семянка. Семена с эндоспермом или без него. Маслиновые — обитатели светлых лиственных, реже хвойных лесов от равнин до высокогорного пояса. Чаше растут рассеянно. Виды ясеня — важнейшие лесообразующие породы умеренно теплых областей. В Средиземноморье маслиновые являются компонентами формаций вечнозеленых жестколистных кустарников (маквиса). Большинство маслиновых — энтомофилы и только в роде ясень (*Fraxinus*) наблюдается анемофилия, при этом появилось много (до 10) форм деревьев, связанных с распределением полов как в пределах одного растения, одного соцветия, так и в пределах разных особей.

Семена маслиновых высыпаются на землю при растрескивании коробочек (у сиреней) и благодаря крылу разносятся ветром далеко от материнского растения. Сочные плоды разносятся птицами.

**Род маслина (*Olea*).** Исключительно ценное для человека вечнозеленое небольшое дерево, растущее в субтропиках и тропиках Северного полушария, где культивируют *маслину европейскую*, или *оливковое дерево* (*O. europaea*). Вечнозеленое дерево высотой 10—15 м, реже кустарник с серой корой. Ветви культурных сортов в отличие от дикой маслины без колючек. Листья супротивные, цельные, цельнокрайние, кожистые, ланцетные или узкоэллиптические с загнутым вниз краем, длиной до 10 см, сверху темно-зеленые, снизу серые. Цветки мелкие, душистые, собраны в метельчатые кисти. Плод — сочная односеменная костянка длиной до 2 см, у культурных форм — до 4 см, плодоловато-эллиптическая, сначала зеленая, после созревания почти черная (рис. 68). Мякоть маслянистая, беловатая, косточка крепкая, бороздчатая. Живет маслина до 2 000 лет и более, достигает 4 м в диаметре ствола. Разводится семенами и черенками. Растет медленно. Используется для получения оливкового (прованского) масла. Декоративна.

**Род ясень (*Fraxinus*).** Объединяет 60 видов листопадных деревьев с тонкой светло-серой или бурой корой. Почki конические и шаровидные, черные, реже пепельные с коротким пушком. Листья супротивные, непарноперистые, из 3—9 (17) сверху темно-зеленых, снизу более светлых сидячих листочков. Цветки в кистевидных или метельчатых многоцветковых соцветиях, на укороченных побегах.



Рис. 68. Маслина (*Olea europaea*):

А — цветущая ветка, Б — цветок, В — развернутый венчик; Г — продольный разрез завязи, Д — плод, Е — продольный разрез плода

ченных побегов, с редуцированным околоцветником, невзрачные, ветроопыляемые. Закладываются в почках в год, предшествующий цветению. Цветут до распускания листьев или одновременно с ним. Формула обоеполого цветка:  $\oplus \phi A_2 C_{(2)}$ . Часть цветков формируется с редукцией андроцея или гинецея, что приводит к однополости. Плод — крылатая семянка, созревающая осенью, разносится ветром. Семя с эндоспермом.

Виды ясени светолюбивы, требовательны к почве, образуют с другими породами широколиственные леса. В европейской части России размножаются семенами, пнейвой порослью, черенками. Быстрорастущие ее деревья используются в озеленении.

**Ясень обыкновенный**, или **высокий** (*F. excelsior*). Дерево первой величины с полнодревесным стволом высотой до 35 м и диаметром 1 — 1,5 м. Побеги толстые, гладкие, тупые, с угольно-черными, супротивно расположенными почками. Кора молодых деревьев (до 40 лет) пепельно-серая, почти гладкая, с возрастом продольно-мелкотрещиноватая. Листья крупные, длиной до 40 см,

непарноперистосложные, из 7—15 сидячих широколанцетных, по краю пильчатых листочков длиной до 4 см. Цветет в мае. Цветки ложнообоеполые или обоеполые, собраны в метельчатое соцветие. Опыление ветром. Плоды — односемянные лопатовидные крылатые семянки длиной 4—5 см, желтого или коричневого цвета (рис. 69). Созревают к зиме, для них требуется длительная стратификация или ранний осенний посев. Масса 1 000 штук 60—65 г. Наибольший прирост в 20—40 лет. Живет до 300 лет и более. Существуют рано-, поздне- и промежуточные фенологические формы. Чистые насаждения образует редко. Растение широколиственных лесов европейской части России (см. рис. П.1.18). Ясень светолюбив, зимостоек. К почве требователен. Страдает от весенних заморозков.

Древесина упругая, крепкая, с красивым рисунком, бурым ядром и широкой заболонью. Используется в мебельной промышленности, машиностроении. Хорошо переносит задымление и загазованность воздуха. В коре содержатся танины. Используется в озеленении и защитном лесоразведении.

**Ясень маньчжурский** (*F. mandshurica*). Вид, замещающий ясень обыкновенный на Дальнем Востоке (см. рис. П.1.18). Дерево высотой до 30—35 м с желтовато-коричневыми, почти четырехгранными побегами с пробковыми бородавками и светло-серым стволом. Почки бурые с сероватым налетом, мелкоочечные. Листья длиной до 50 см из 7—9 (11) листочков, сидящих на слегка крылатом черешке (рахисе), зубчатых, голых, темно-зеленых, снизу вдоль жилок с жесткими волосками. Цветки раздельнополые, растения двудомные. Плоды схожи с плодами ясеня обыкновенного. Более морозостоек. Требователен к почве и влаге. Цветет в середине мая после облиствения. Размножается семенами и порослью. В культуре распространен в Сибири, на Урале и в европейской части России. Ценная техническая древесная порода и озеленитель.

**Ясень пушистый, или пенсильванский** (*F. pubescens*). Дерево второй величины, высотой до 20 м, родом из Северной Америки. В России появился в конце XIX в. Кора легко отслаивается. Побеги густо-волосистые, темно-серые с беловатыми чечевичками. Почки светло-коричневые, с легким опушением, мелкоочечные. Листья из 5—9 продолговато-ланцетных, сверху голых, снизу пушисто-войлочных зубчатых почти сидячих желтовато-зеленых листочков. Крылатка длиной 3—6 см, на вершине закругленная. Морозостоек. К почве малотребователен. Светолюбив и влаголюбив. Хорошо переносит условия города. Растет быстро, живет 100—150 лет. Широко используется в озеленении, особенно в городах таежной зоны России.

**Ясень ланцетный (зеленый)** (*F. lanceolata*). Близкий ясению пенсильванскому североамериканский вид, отличающийся от



последнего голыми побегами и ярко-зелеными голыми листьями с сидячими ланцетными, по краю острозубчатыми листочками. Плоды мелкие, до 4 см длиной, с обратноланцетным крылом, охватывающим плодик наполовину. Зимостоек, исключительно засухоустойчив. В России широко используется в степном лесоразведении и озеленительных посадках, особенно в лесостепной и степной зонах.

**Род сирень (*Syringa*).** Представлен 30 видами, из которых большая часть естественно произрастает в Центральной и Восточной Азии. В Европе 2 вида и более 20 интродуцентов. В России (Дальний Восток) два вида. Листопадные кустарники, реже небольшие деревья до 7—9 м высотой с серыми гладкими, к старости трещиноватыми стволами. Листья простые, супротивные, глянцевитые, с вытянутой верхушкой, цельнокрайние. Цветки обоеполые, с двойным околоцветником. Формула цветка:  $\oplus \ominus \text{Ca}_{(4)} \text{Co}_{(4)} \text{A}_2 \text{G}_{(2)}$ . Венчик окрашен в белый, розовый или фиолетовый цвета. Соцветия — крупные пирамидальные метелки на



Рис. 69. Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*):

*А* — цветущая ветвь; *Б* — обоеполый цветок; *В* — пестичный цветок; *Г* — тычиночный цветок; *Д* — ветвь с плодами и листьями



Рис. 70. Сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris*)

концах ветвей. Цветет в мае. Энтомофилы. Плод — коробочка из двух створок. Живет до 100 лет и более. В культуре встречается ряд видов.

**Сирень обыкновенная** (*S. vulgaris*). Наиболее распространенный вид. Кустарник высотой до 5 м, родом с Балкан. Побеги серые, заканчиваются на вершине парой супротивно расположенных овальных почек. Наружные чешуи почек килеватые. Листья яйцевидные с сердцевидным основанием, темно-зеленые, гладкие, длиной 5—10 см и шириной 5—7 см, черешковые. Распускаются листья в конце апреля, опадают в октябре, не меняя цвета. Цветет в конце весны — начале лета. Цветки фиолетовые, розовые, белые, душистые, собраны в крупные метелки (рис. 70). Цветет ежегодно и обильно. Коробочка длиной до 1,5 см с двумя крылатыми плоскими семенами. Растет очень быстро, интенсивно размножается семенами, отводками, черенками, дает обильные корневые отпрыски. Не повреждается даже сильными морозами. Выносит сильное затенение, но хорошо цветет только на освещенных местах. Засухоустойчива, к почве нетребовательна. Отлично переносит условия города. Декоративна. Имеет многочисленные сорта и формы. Древесина сирени плотная, вязкая, лилового цвета, с бурым ядром, используется на мелкие поделки.

**Сирень венгерская** (*S. josikaea*). Кустарник или дерево высотой до 8 м. Имеет ряд существенных отличий от сирени обыкновенной. Листья ланцетно-заостренные, крупные, слегка морщинистые, часто с клиновидным основанием; побеги заканчиваются обычно одной яйцевидной почкой. На старых ветвях четко выделяются белые чечевички. Листья осенью окрашиваются в фиолетово-бурый цвет. Цветки розово-фиолетовые, с сильным специфическим ароматом. Зацветает позже сирени обыкновенной. Размножается семенами. Менее прихотлива к условиям местопроизрастания. Широко используется в озеленении. Родина — Балканский полуостров.

**Сирень мохнатая** (*S. villosa*). Кустарник с прямо растущими ветвями. Листья широкоэллиптические, заостренные у основания и вверху, длиной до 15—18 см, сверху голые, блестящие, снизу редкоопушенные. Цветки в широких, реже узких опушенных метелках, розово-лиловые или беловатые. Цветет на две недели позже сирени обыкновенной. Схожа с сиренью венгерской; отличается от последней опушением соцветий и листьев и более плотной метелкой. Очень морозостойка, газоустойчива, нетребовательна к влаге. Районы распространения: европейская часть России, Южный Урал, лесостепь и степь Западной и Восточной Сибири.

**Сирень амурская, или трескун** (*S. amurensis*). Крупное, до 20 м высотой и 30 см в диаметре ствола, листопадное дерево широколиственных лесов Дальнего Востока. Кора серая, трещино-

ватая. Листья эллиптические или овальные, длиннозаостренные, плотные, гладкие, осенью желтеют и опадают раньше, чем у других видов сирени. Цветки мелкие, белые, в крупных (до 30 см) метелках. Цветет в первой половине лета. Размножение семенное и порослью от пня, растет быстро, живет 100—150 лет. В своем ареале зимостойка. Широко используется в озеленении. Древесина идет на разные поделки и изготовление полозьев и лыж. За пределы своего ареала почти не выходит.

## Семейство Жимолостные (Caprifoliaceae)

К семейству отнесено 15 родов и около 300 видов, начиная от деревьев, кустарников до травянистых растений, естественно произрастающих в субтропическом и умеренном поясах Северного полушария.

Растения вечнозеленые или листопадные с простыми супротивными листьями и пазушными (по два) цветками. Энтомофилы. Цветки пятерного типа, актиноморфные или слегка зигоморфные. Формула цветка  $\uparrow \oplus \ominus \text{Ca}_{(3-5)} \text{Co}_{(3-5)} \text{A}_{(2-5)} \text{G}_{(3-9)}$ . Завязь может быть нижней или полунижней. Плод — ягода или коробочка. Цветут после облиствения. В семенах хорошо развит эндосперм.  $2n = 18, 36$ .

**Род жимолость (*Lonicera*).** Крупный в семействе Жимолостных род, объединяющий более 200 видов растений главным образом умеренного пояса Северного полушария. Листопадные или вечнозеленые кустарники, лианы, реже небольшие деревья. Листья простые, чаще цельные. Цветки белые, желтые, розовые или красные, сидят попарно в пазухах листьев или собраны в мутовки; зигоморфные, двугубые, верхняя губа из 4 лепестков, нижняя — из одного. Плоды ягодovidные, ложные, с остатком чашечки на вершине; часто завязи соседних плодов сростаются, образуя соплодие. Размножаются семенами, дают поросль от пня. Медоносы. Используются в медицине и озеленении, некоторые виды имеют съедобные плоды. Растения опушек лесов, подлеска, образуют кустарниковые заросли.

**Жимолость обыкновенная, или лесная (*L. xylosteum*).** Кустарник высотой 1—3 м с буровато-серой с продольными трещинами корой и полыми побегами. Листья супротивные, широкоэллиптические, длиной до 6 см, цельнокрайние, к вершине заостренные или туповатые, с закругленным основанием, сверху серовато- или темно-зеленые, снизу тускло-зеленые, пушистые. Цветки парные, пазушные, желтовато-белые; цветут в конце весны. Плоды — темно-красные округлые попарно сросшиеся ягоды. Созревают во второй половине лета. Семена розово-коричневые. Естественно произрастает в лесной зоне европейской части России и в Западной Сибири, заходя на восток до Алтая (см. рис. П.1.14).

Растет быстро. Живет 20—25 лет. Зимостойка. Теневынослива. Недостаточно засухоустойчива. К почве малотребовательна, но не переносит засоления. Газоустойчива. Хорошо переносит обрезку. Ценный для озеленения вид.

**Жимолость татарская** (*L. tatarica*). Кустарник высотой до 3 м, широко распространенный по поймам рек лесостепной, степной и полупустынной зон от Средней Волги и Южного Урала до Байкала. Побеги желтовато-бурые, с беловатым налетом и черноватыми чечевичками, полые. Кора отслаивается продольными полосками. Почки буроватые, голые, сильно отстоящие, сидят в пазухе листа по 2—3 одна над другой. Листья супротивные, продолговато-яйцевидные, часто заостренные, длиной до 6 см, голые, сверху темно-зеленые, снизу сизые. Цветки светло- или темно-красные, реже белые. Цветет в конце весны — начале лета. Плоды — шаровидные красные или светло-оранжевые ягоды, попарно сросшиеся до половины, диаметром до 7 мм, созревают в середине лета. Морозостойка. Светолюбива. К почве нетребовательна. Растет быстро, хорошо переносит засоление почв. Засухоустойчива, переносит городские условия и стрижку. Декоративна. Используется в озеленении и полезащитном лесоразведении.

**Жимолость Палласа** (*L. pallasii*). Вид с широким евро-азиатским ареалом, произрастающий по таежным лесам европейской части России, Западной и Восточной Сибири; заходит на север почти до Северного полярного круга. Невысокий (до 1,5 м) кустарник с красно-бурыми побегами, продолговато-ланцетными или эллиптическими темно-зелеными листьями длиной до 5 см. Цветки пазушные, расположены по два на поникающих цветоножках, кремово-желтоватые. Цветет вскоре после начала облиствения. Соплодия овальные, несъедобные, созревают в первой половине лета и быстро опадают. Зимостоек, нетребователен к почве, теневынослив.

**Жимолость съедобная** (*L. edulis*). Кустарник, внешне схожий с жимолостью Палласа. Отличается съедобными черно-синими плодами, по вкусу напоминающими голубику. Растет в Саянах, Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Введен в культуру и распространен практически по всем регионам России. Представляет интерес как ценный ягодный, лекарственный и декоративный кустарник.

Кроме вышеназванных видов внимания заслуживает **жимолость синяя** (*L. coerulea*), во многом похожая на жимолость съедобную. Ареал вида почти аналогичен ареалу жимолости съедобной.

**Жимолость каприфоль козья** (*L. caprifolium*). Кустарниковая лиана с вьющимися побегами, достигающими 3 м длины. Листья крупные, плотные, эллиптические, кожистые, длиной до 10 см,

сверху темно-зеленые, снизу сизые. Часто верхние 2—3 пары листьев срastaются в эллиптический диск. Цветки собраны в 1—2 мутовки в пазухах сросшихся листьев. Окраска венчика от белого до темно-розового, по отцветании желтеющего. Плоды свободные, оранжево-красные, созревают в конце лета. Размножается семенами и вегетативно. Зимостойка, неприхотлива к почвам, выносит затенение. В культуре широко распространена в южных районах и средней полосе России до Москвы, на Южном Урале, на северо-западе — до С.-Петербурга.

## Семейство Калиновые (*Viburnaceae*)

Современными систематиками выделено в самостоятельное семейство из семейства Жимолостные с родом калина (*Viburnum*), объединяющим около 220 видов листопадных и вечнозеленых небольших деревьев и кустарников с простыми лопастными или цельными листьями, супротивно расположенными на побегах.

Цветки в простых или сложных зонтиковидных, шитковидных, метельчатых соцветиях, мелкие, белые или розовые, правильные, обоеполые. Крайние цветки соцветий часто стерильные, крупные, яркие, зигоморфные.

**Род калина (*Viburnum*).** Включает листопадные, реже вечнозеленые кустарники или небольшие деревья с супротивными лопастными или цельными листьями и светло-серой корой. Цветки в простых или сложных зонтиковидных шитковидных или метельчатых соцветиях, белые, розовые, мелкие; у некоторых видов крайние цветки в соцветии крупные, зигоморфные, стерильные. Плод костянквидный с одной крупной плоской сжатой с боков косточкой. Время цветения калины в конце весны — начале лета, плоды созревают осенью и долго остаются на ветвях.

Семена с малым зародышем и крупным эндоспермом.  $2n = 18, 20$ . Растения подлеска хвойных, смешанных лесов, пойм рек европейской и азиатской частей России.

**Калина обыкновенная, или красная (*V. opulus*).** Небольшое кустовидное дерево, широко распространенное по всей европейской части России, с пальчато-лопастными листьями и слегка ребристыми желтовато-бурыми побегами, на которых четко видны крупные чечевички. Цветки белые, душистые, собраны в зонтиковидные сложные шитки; краевые — крупные, бесполое; срединные — мелкие, обоеполые. Плоды красные, до 12 мм в диаметре (рис. 71). Растет быстро, живет до 50 лет и более. Дает поросль от пня. Зимостойка. Теневынослива, но лучше растет при полном освещении. Влаголюбива. Предпочитает плодородные влажные почвы. Плоды съедобны после морозов, богаты витамином С. Медонос. Имеются декоративные формы (садовый сорт

Рис. 71. Калина обыкновенная  
(*Viburnum opulus*):

А — цветущий побег; Б — плоды; В —  
цветок из середины соцветия; Г — он  
же с частично удаленным венчиком,  
видны тычинки и рыльце; Д — бес-  
плодный краевой цветок соцветия; Е —  
диаграмма внутреннего цветка



**Бульденеж**, или **Снежный шар** (*Viburnum opulus* «Roseum») с крупными шаровидными белыми соцветиями из стерильных цветков. По зимостойкости уступает основной форме. Размножается исключительно вегетативно.

На Дальнем Востоке калину обыкновенную замещает схожий с ней вид **калина Сарджента** (*V. Sargentii*), отличающаяся мелкими стерильными краевыми цветками.

**Гордовина обыкновенная** (*V. lanata*). Южный, более теплолюбивый вид калины, отличающийся по морфологии от калины обыкновенной густым чешуйчато-звездчатым опушением побегов, почек и листьев, голыми (без чешуй) почками: узкими вегетативными и крупными шаровидными цветочными; продолговато-яйцевидными или эллиптическими морщинистыми листьями и соцветиями без стерильных краевых цветков. По зимостойкости значительно уступает предыдущим видам. Светолюбива. Выносит затенение. Засухоустойчива. Лучше растет на серых лесных суглинках и черноземах. Плоды незрелые — красные, зрелые — черные, несъедобные, поедаются птицами. Энтомофил. Декоративна.

## Семейство Бузиновые (Sambucaceae)

Ранее было включено в систему семейства Жимолостные. Представлено листопадными небольшими деревьями, кустарниками, реже травами. В семействе около 30 видов, произрастающих в умеренных и субтропических районах обеих полушарий. В России 7—8 видов. Листья сложные, непарноперистые, из 3—7 эллиптических или яйцевидно-ланцетных заостренных по краю зубчатых листочков, часто с неприятным запахом. Цветки мелкие,

собраны в щитках, зонтиках или продолговато-яйцевидных метелках, белые, желтоватые, желтовато-зеленые. Цветут после облиствления. Побеги с рыхлой разного цвета сердцевинной. Плоды — сочные костянки с 3—5 косточками. Растения широко используются в зеленом строительстве. Центральный род семейства Бузина (*Sambucus*) включает более 20 видов.

**Род бузина (*Sambucus*).** Объединяет 25 видов небольших листопадных деревьев, кустарников, реже трав. Почки крупные, побеги с рыхлой объемной сердцевинной. Листья сложные, непарноперистые или тройчатые. Мелкие белые или желтоватые цветки собраны в конечные зонтики или метелки; цветут после облиствления. Опыляются насекомыми. Плоды — сочные костянки с 3—5 косточками, съедобны или несъедобны.

**Бузина черная (*S. nigra*).** Дерево высотой до 6—10 м или высокий кустарник. Побеги голые, гранистые, буро-серые, с редкими чечевичками и широкой белой эластичной сердцевинной, используемой при анатомических срезах. Почки красно-бурые или зеленые, длиной до 6 мм, голые. Листья непарноперистые, из 5—7 (3—9) яйцевидно-эллиптических пальчатых по краю листочков, супротивные, длиной 20—30 см, при растирании — с неприятным запахом. Цветки мелкие, белые или светло-желтые, душистые, собраны в сложные щитковидные соцветия. Цветет в первой половине — середине лета. Плоды — черные блестящие ягодовидные костянки диаметром 0,6—0,8 мм, съедобные, созревают в конце лета (рис. 72). Плодоножки красные. Растет быстро. Довольно теплолюбива. Теневынослива. Требовательна к почве, способствует ее улучшению. Предпочитает влажные места. Хорошо выносит сухость воздуха. Естественно растет от Прибалтики до низовий Дона. Все части растения используются в медицине. Декоративна.

**Бузина кистистая, или красная (*S. racemosa*).** В Европейской России кустарник или деревце высотой до 5 м. Побеги слегка ребристые, блестящие, голые, бурые, с крупными чечевичками, зеленой древесиной, мягкой губчатой сердцевинной. Почки продолговато-яйцевидные, рыхлые, красно-бурые, длиной 8—15 мм. Листья непарноперистосложные, супротивные, длиной 10—12 см, из 3—7 остропильчатых, сверху темно-зеленых, снизу сизоватых неприятно пахнущих листочков. Цветки зеленовато-желтые в густых прямостоячих метелках, без запаха. Цветет в разгар весны одновременно с черемухой обыкновенной. Плоды — красные мелкие блестящие ягодовидные костянки, долго остающиеся на кустах, несъедобны. Широко распространена в культуре, часто становится обычным компонентом дендрофлоры в различных регионах России. Зимостойка. Теневынослива. Растет очень быстро даже на бедных почвах, но предъявляет повышенные требования к влаге. Хуже бузины черной переносит засуху. Декоративна.

**Бузина сибирская** (*S. sibirica*). Вид, замещающий бузину красную кистистую на северо-востоке европейской части России, в Сибири и на Дальнем Востоке. Отличается густоопушенными снизу листьями, ярко-красными плодами и повышенной зимостойкостью. Компонент приречных зарослей хвойных и смешанных лесов лесной зоны России.

**Род снежноягодник** (*Symphoricarpos*). Невысокие листопадные кустарники с простыми короткочерешковыми цельнокрайними или неправильно-выемчато-зубчатыми, в очертании округлыми супротивно расположенными листьями.

Цветки мелкие, колокольчатые, белые или розовые, собраны в кистевидные пазушные или конечные многоцветковые соцветия. Цветут с первой половины лета до морозов. Плоды — белые шарообразные двусемянные ягоды, обычно в кистевидных гроздьях. Теневынослив. Морозостоек. Нетребователен к почвам. Родина — Северная Америка (15 видов) и Восточная Азия (1 вид). В России несколько видов — интродуцентов.

**Снежноягодник белый**, или **кистевой** (*S. albus*). Наиболее часто используемый в озеленении североамериканский вид, растущий на сухих каменистых почвах горных районов вплоть до Аляски. В России, в культуре, кустарник до 1,5 м высотой, с прямо-



Рис. 72. Бузина черная (*Sambucus nigra*):

А — побег с соцветием; Б — цветок;  
В — плоды



Рис. 73. Снежноягодник белый (*Symphoricarpos albus*)



стоячими побегами и тонкими ветвями. Почки серые, острые, с реснитчатыми по краям чешуйками. Цветет до глубокой осени. Плоды белые, вздутые, диаметром до 1 см (рис. 73). Живет 50—60 лет. Неприхотлив. Устойчив к условиям города. Используется в озеленении.

**Род вейгела (*Weigela*).** Включает 12 видов листопадных кустарников, естественно произрастающих в Восточной Азии, в том числе и на Дальнем Востоке России. Высота побегов до 1,5—2 м. Листья почти сидячие, яйцевидно-эллиптические или ланцетные, по краю пильчатые. Цветки колокольчатые, яркие, крупные, одиночные или собраны по несколько в пазухах верхних листьев, цветут с конца весны до середины лета. Плоды — цилиндрические двугнездные коробочки, раскрывающиеся двумя створками. Семена мелкие, с крылом. Размножаются семенами, в культуре — черенками. Влаголюбивы. Довольно теневыносливы.

В Приморье Дальнего Востока естественно произрастают вейгела ранняя и вейгела Миддендорфа.

**Вейгела ранняя (*W. praecox*).** Невысокий кустарник с красноватыми, чаще голыми побегами и листьями длиной 3—7 см, на бесплодных побегах — до 14 см. Листья реснитчатые по краю, густокороткоопушенные, снизу сероватые, сверху ярко-зеленые. Цветки по 1—2 на коротких боковых побегах, поникающие (рис. 74). Цветет в мае — июне пурпурово-розовыми цветками.

**Вейгела Миддендорфа (*W. Middendorffiana*).** Цветет в мае — июле; цветки бледно-желтого цвета. В отношении экологических



Рис. 74. Вейгела ранняя (*Weigela praecox*):

А — облиственный побег с соцветиями; Б — цветок; В — часть побега с растрескавшимися плодами-коробочками

свойств оба эти вида довольно сходны. Размножаются оба вида семенами и черенками. Вейгелы ценятся в озеленении как красиво и длительно цветущие кустарники.

### Контрольные вопросы

1. Назовите главные признаки отличия древесных растений — представителей отделов Сосновые и Магнолиецветные.
2. Дайте классификацию отдела Магнолиецветные в ранге классов, подклассов, семейств.
3. Укажите морфобиологические особенности растений — представителей обоих классов Магнолиецветных. Какова роль древесных растений этих классов в формировании дендрофлоры Земли и России?
4. Назовите регионы России и горные страны, где сосредоточено наибольшее количество видов древесных растений, занесенных в Красную Книгу. Какие редкие и исчезающие виды древесных растений вы знаете?
5. Местоположение в системе магнолиецветных и диагностические признаки семейств Магнолиевые\*, Лимонниковые и Лавровые. Каковы их географическое распространение и роль в образовании древесной растительности в России?
6. Семейство Барбарисовые, роды и виды, распространенные на территории России. Каковы их роль в образовании древесной растительности и хозяйственное значение?
7. Укажите местоположение в системе и дайте характеристику морфобиологических особенностей семейств Платановые, Самшитовые, Тутовые; их распространение и хозяйственное значение.
8. Местоположение в системе и главные диагностические признаки семейства Ильмовые. Роль ильмовых в образовании лесов России.
9. Местоположение в системе и главные морфобиологические признаки семейств Буковые, Березовые, Лещиновые и Ореховые. Видовой состав, представленный во флоре России, и их хозяйственное значение.
10. Назовите виды семейств Березовые, Ильмовые, Буковые и Ореховые, являющиеся образователями групп мелколиственных и широколиственных формаций лесов России.
11. Диагностические признаки семейств Маревые и Гречишные и их систематическое положение. Роль представителей этих семейств в образовании древесной растительности России.
12. Семейство Тамариксовые. Положение в системе, морфобиологические особенности, ареалы видов.
13. Положение в системе семейства Ивовые. Классификация, основные диагностические признаки родов и видов. Роль ивовых в образовании древесной и кустарниковой растительности России.

\* Классификация дана по системе А.Л. Тахтаджяна.

14. Какими морфобиологическими особенностями и экологическими свойствами характеризуются род тополь и его подроды? Важнейшие виды тополей России.

15. Основные диагностические признаки семейств Актинидиевые, Вересковые и Волчниковые и их положение в системе Магнолиецветных. Роль в образовании древесной растительности и хозяйственное значение.

16. Каково систематическое положение рода липа? Морфобиологические особенности и экологические свойства лип, хозяйственное значение и роль в формировании лесов России.

17. Наиболее характерные особенности семейств Гортензиевые и Крыжовниковые; их систематическое положение. Роль в формировании растительности России.

18. Систематическое положение семейства Розоцветные; внутрисемейственная классификация, диагностические признаки различия подсемейств, роль видов в образовании растительного покрова России.

19. Назовите главные отличительные особенности семейств Цезальпиниевые и Бобовые, их диагностические признаки, роль в образовании растительного покрова страны и хозяйственное значение.

20. Систематическое положение, диагностические признаки семейства Кленовые. Главные виды рода клен; их морфобиологические особенности и экологические свойства. Роль в формировании древесной растительности России.

21. Каковы характерные особенности семейств Кизилловые, Аралиевые, Крушиновые, Виноградные и Лоховые? Их систематическое положение и хозяйственное значение.

22. Систематическое положение и основные диагностические признаки семейства Конскокаштановые. Использование в народном хозяйстве.

23. Систематическое положение и основные диагностические признаки родов и видов семейства Маслиновые. Их значение в формировании древесной растительности России.

24. Систематическое положение и диагностические признаки семейства Жимолостные. Признаки различия родов жимолость, снежноягодник и вейгела.

25. Систематическое положение и основные диагностические признаки видов семейства Бузиновые.

26. Систематическое положение и основные диагностические признаки видов семейства Калиновые.

27. Назовите виды-лесообразователи групп формаций мелколиственных лесов.

28. Назовите виды-лесообразователи групп формаций широколиственных лесов России; их главнейшие диагностические признаки. К каким семействам они относятся?

29. Плодовые древесные растения. К каким семействам они относятся? Типы их плодов.

30. Виды древесных растений, занесенных в Красную Книгу. К каким семействам они относятся?

31. Виды древесных растений, используемых в садово-парковом хозяйстве. К каким семействам они принадлежат и каковы их морфобиологические особенности и экологические свойства?

32. Виды древесных растений, используемые в полезащитном лесоразведении. К каким семействам они относятся, каковы их морфобиологические особенности и экологические свойства?

33. Виды лиственных деревьев и кустарников, интродуцированные в Россию, наиболее широко используемые в лесном, лесопарковом хозяйстве, степном и полезащитном лесоразведении. К каким семействам они принадлежат?

### Ареалы видов древесных пород России

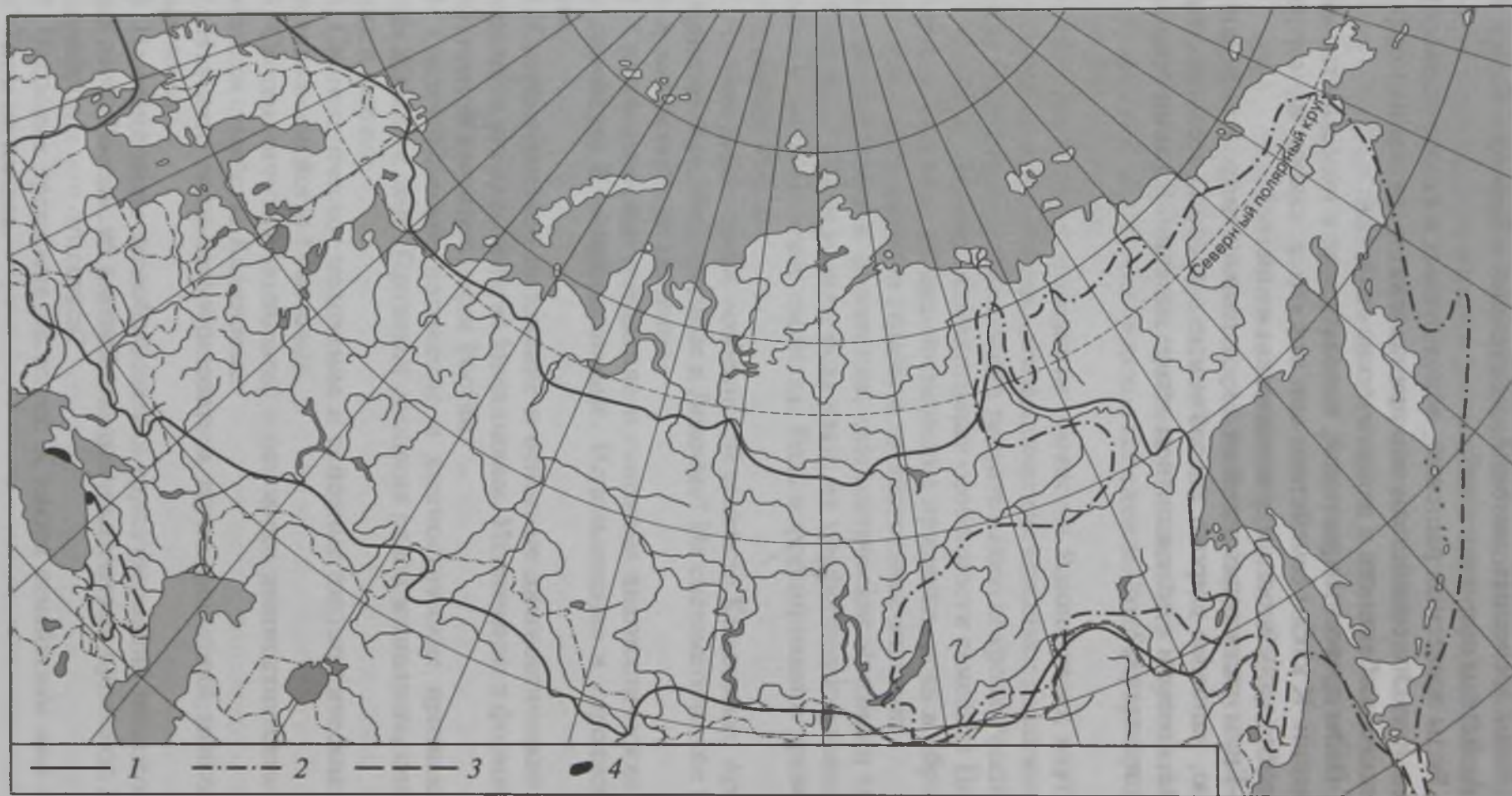


Рис. П.1.1. Ареалы сосны:  
 1 — обыкновенной; 2 — кедровой стланиковой; 3 — Коха; 4 — крымской

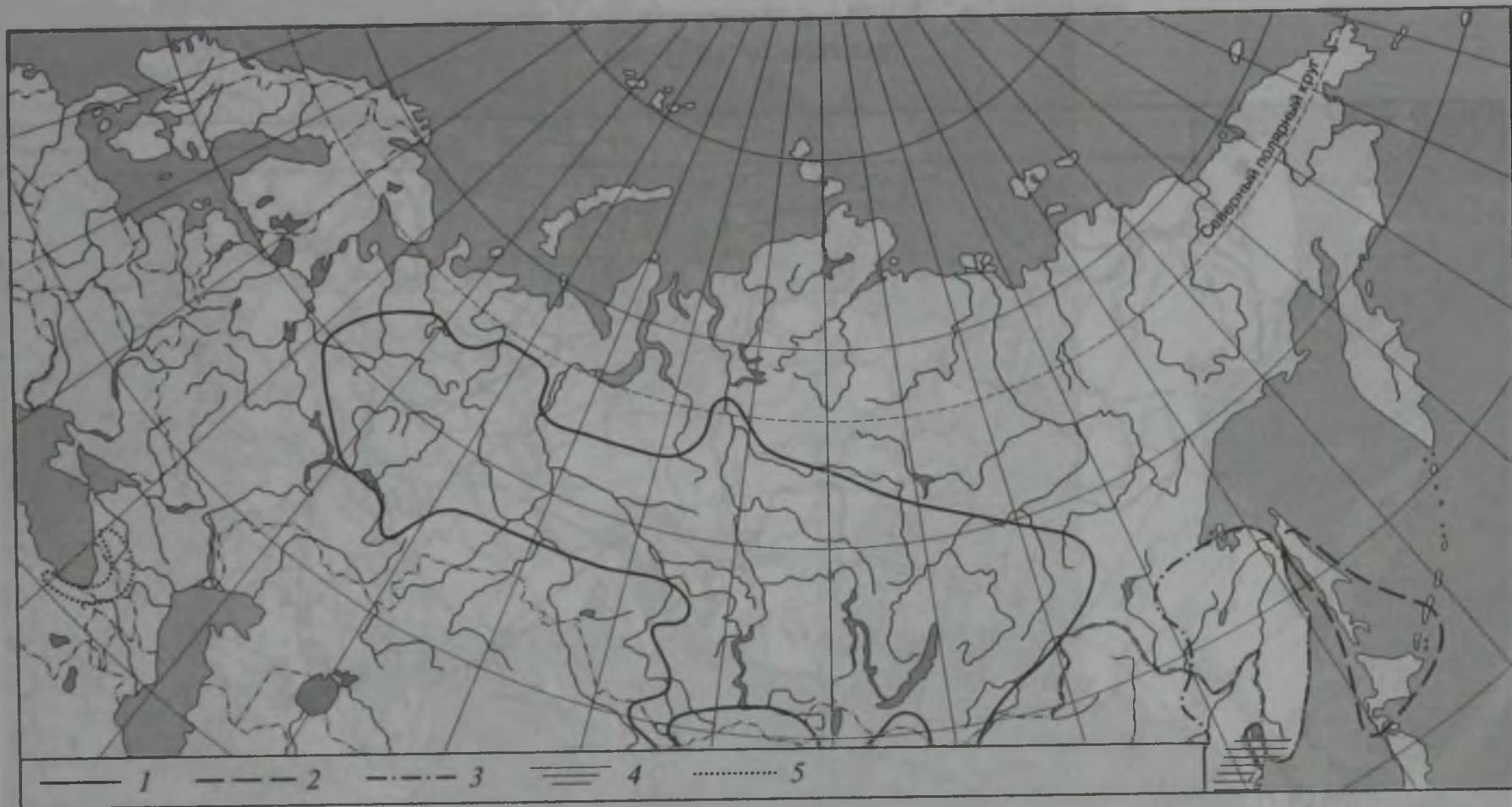


Рис. П.1.2. Ареалы пихты:

1 — сибирской; 2 — сахалинской; 3 — белокорой; 4 — цельнолистной; 5 — кавказской

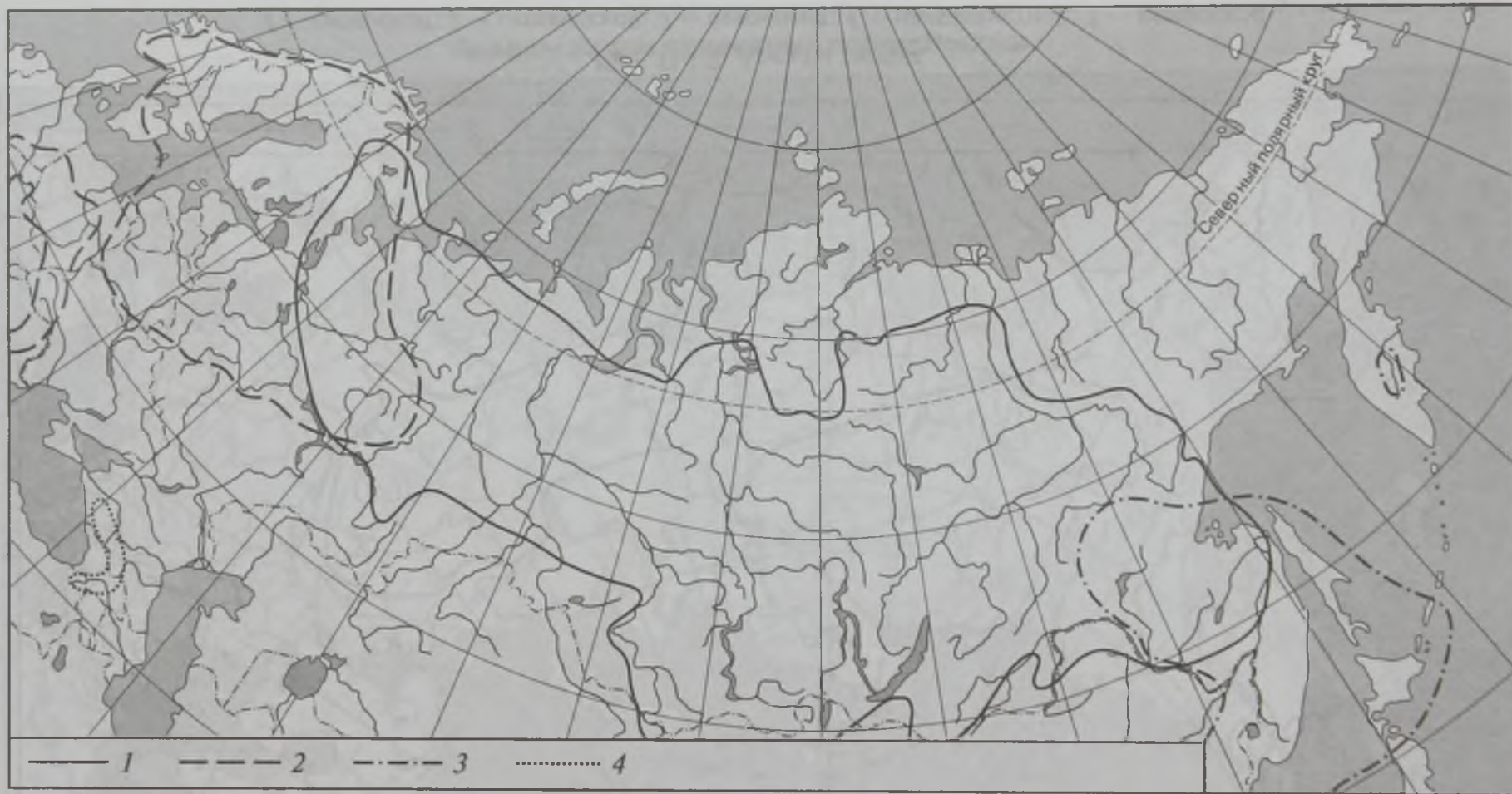


Рис. П.1.3. Ареалы ели:

1 — сибирской; 2 — обыкновенной; 3 — аянской; 4 — восточной



Рис. П.1.4. Ареалы:  
 1 — ели канадской; 2 — ели колючей; 3 — лжетсуги Мензиса



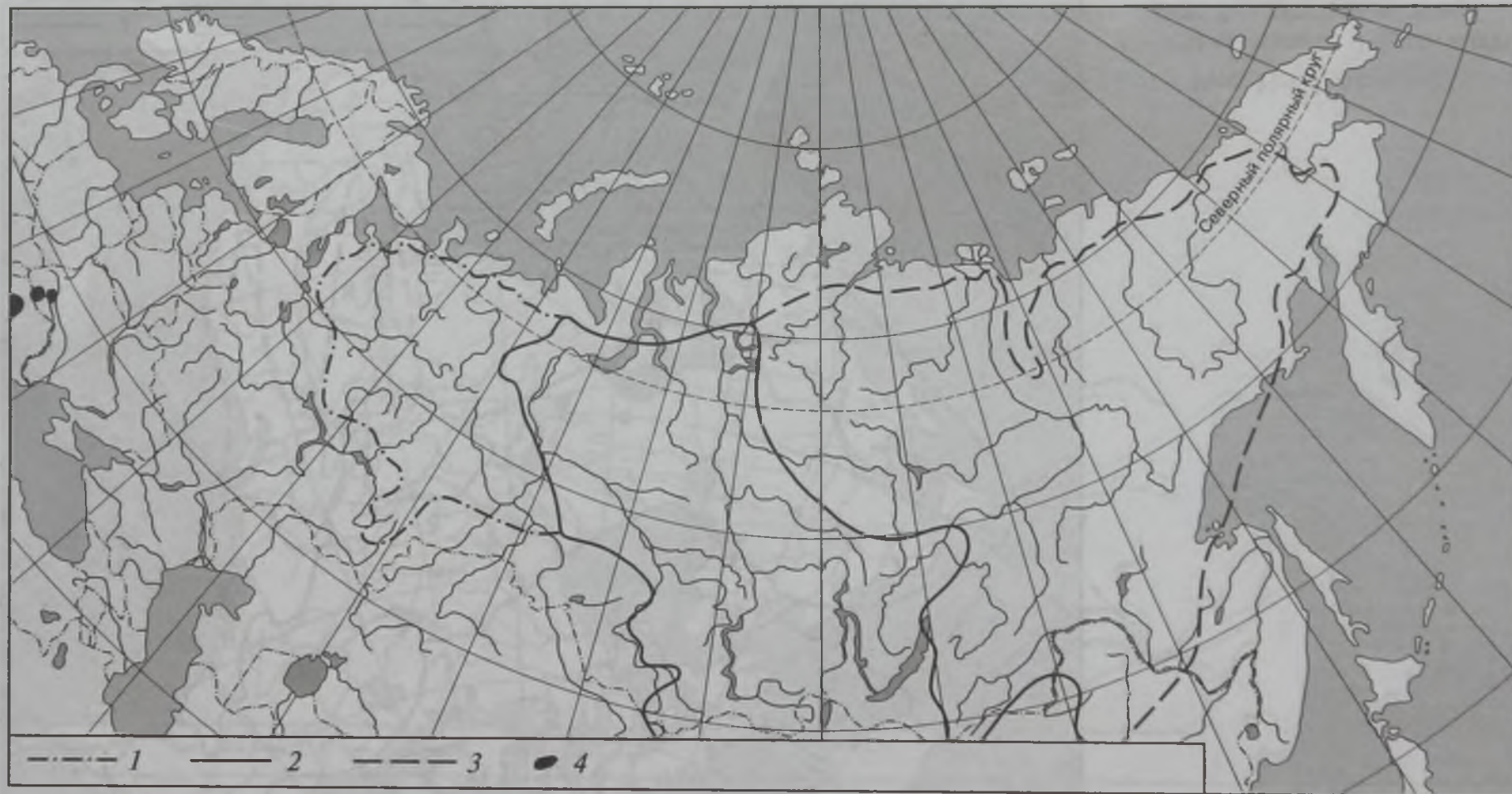


Рис. П.1.5. Ареалы лиственницы:

1 — Сукачева; 2 — сибирской; 3 — Гмелина; 4 — европейской

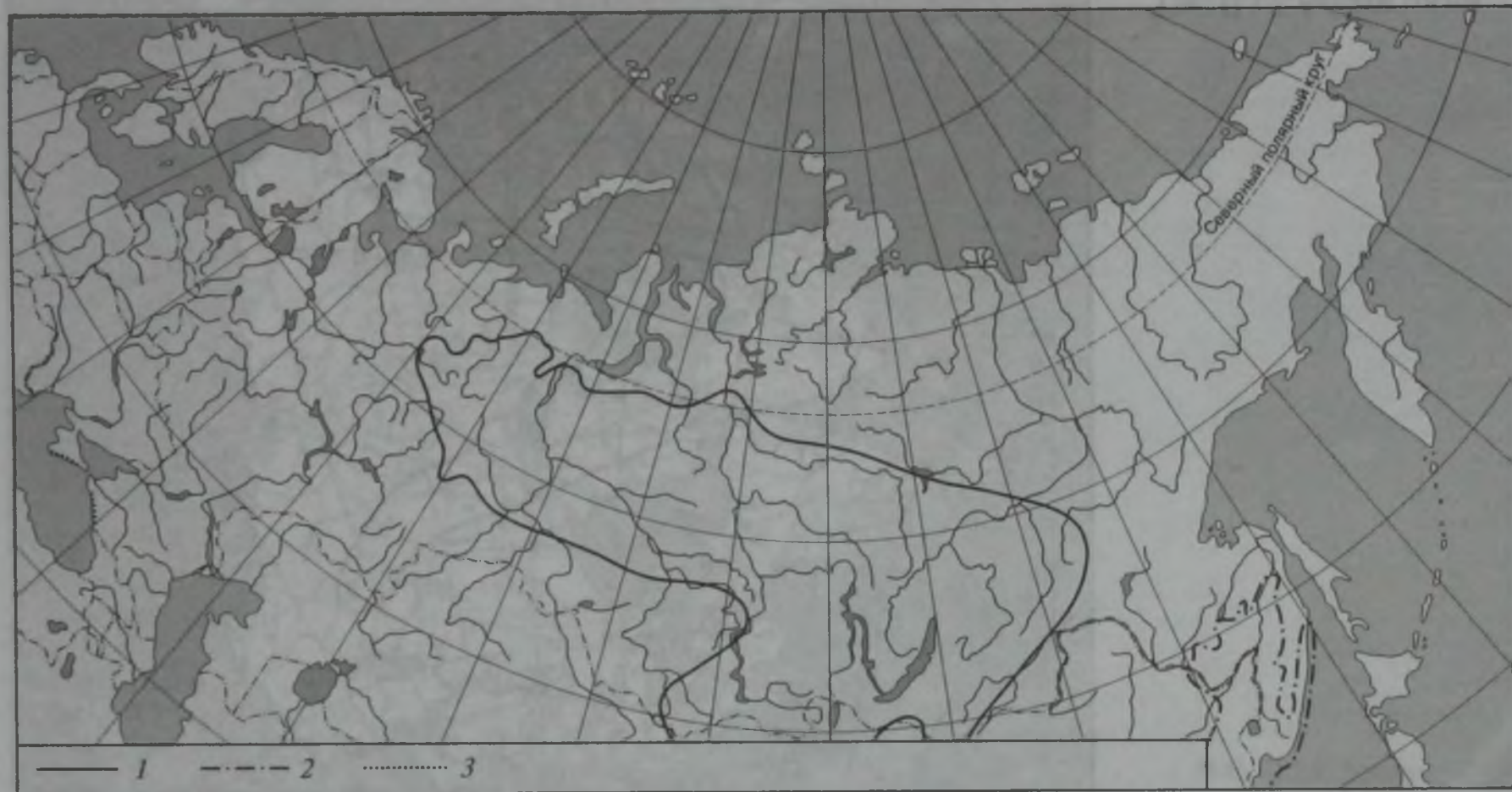


Рис. П.1.6. Ареалы сосны:

1 — кедровой сибирской; 2 — кедровой корейской; 3 — пицундской



Рис. П.1.7. Ареалы сосны:  
1 — Банкса; 2 — веймутовой



Рис. П.1.8. Ареалы:  
 1 — туи западной; 2 — секвойи  
 вечнозеленой; 3 — секвойяден-  
 рона гигантского

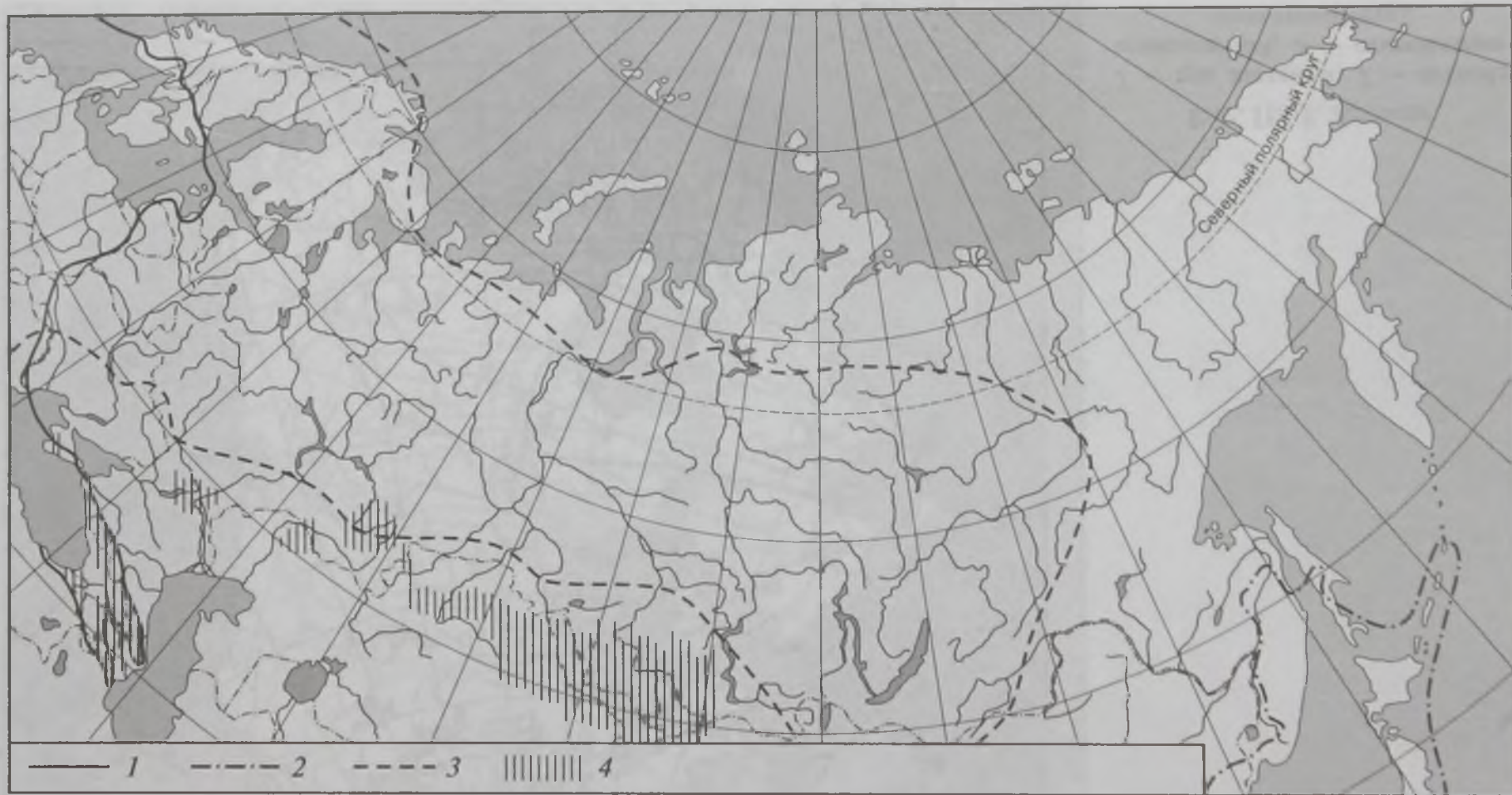


Рис. П.1.9. Ареалы:

1 — тисса ягодного; 2 — тисса остроконечного; 3 — можжевельника обыкновенного; 4 — можжевельника казацкого

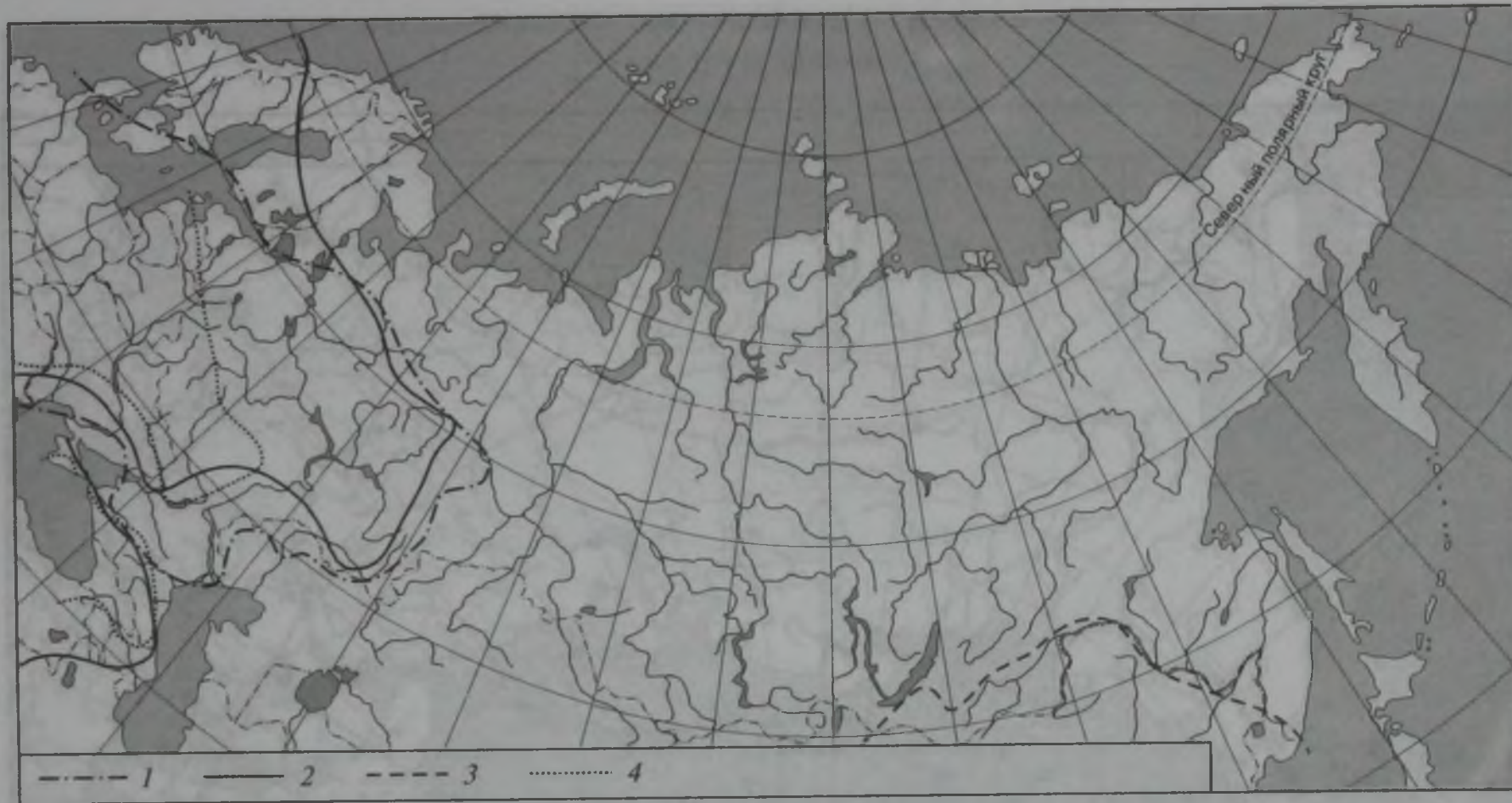


Рис. П.1.10. Ареалы:

1 — вяза гладкого; 2 — вяза шершавого; 3 — вяза приземистого; 4 — бересклета европейского

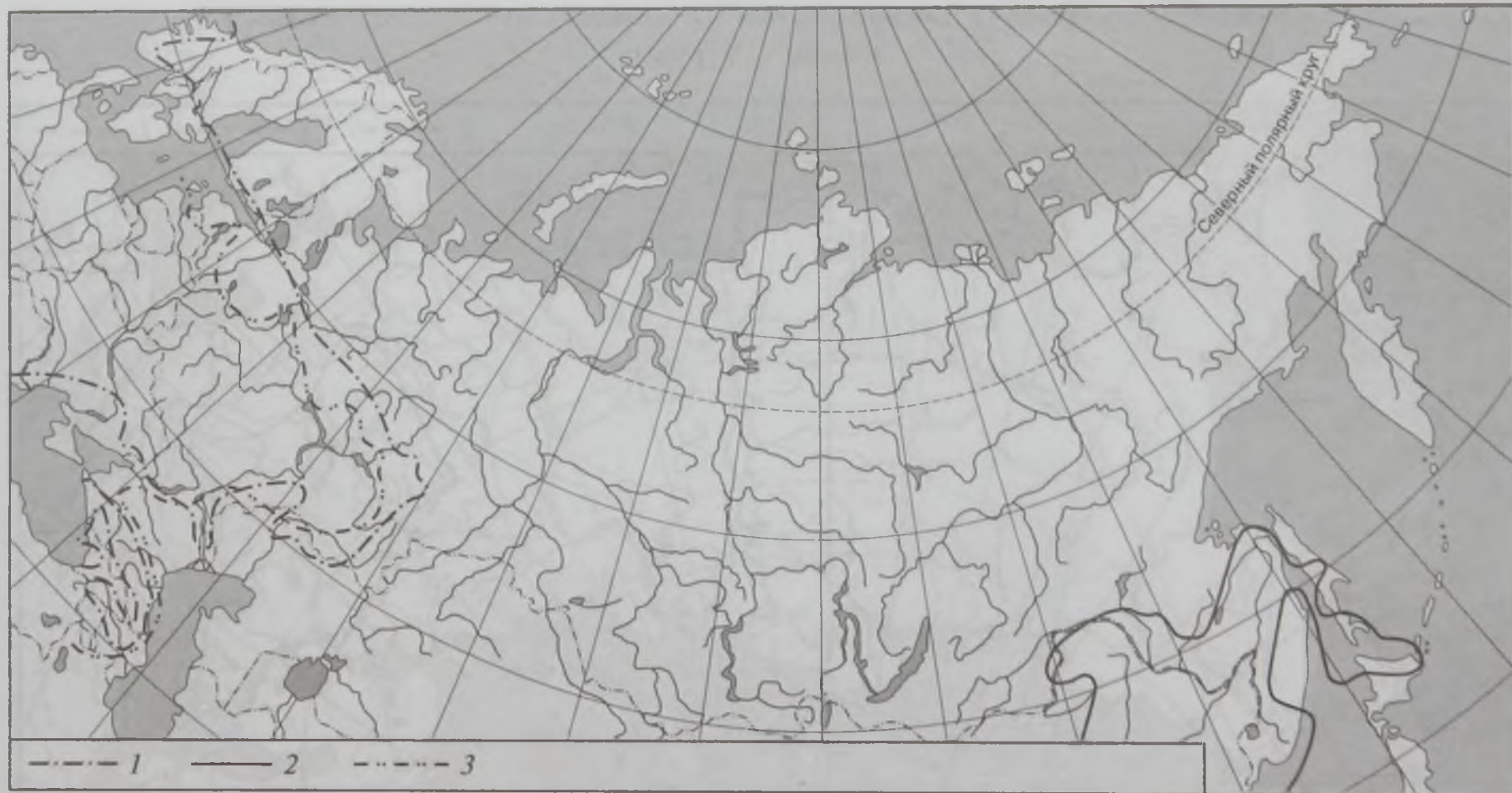


Рис. П.1.11. Ареалы:

1 — дуба черешчатого; 2 — дуба монгольского; 3 — бересклета бородавчатого

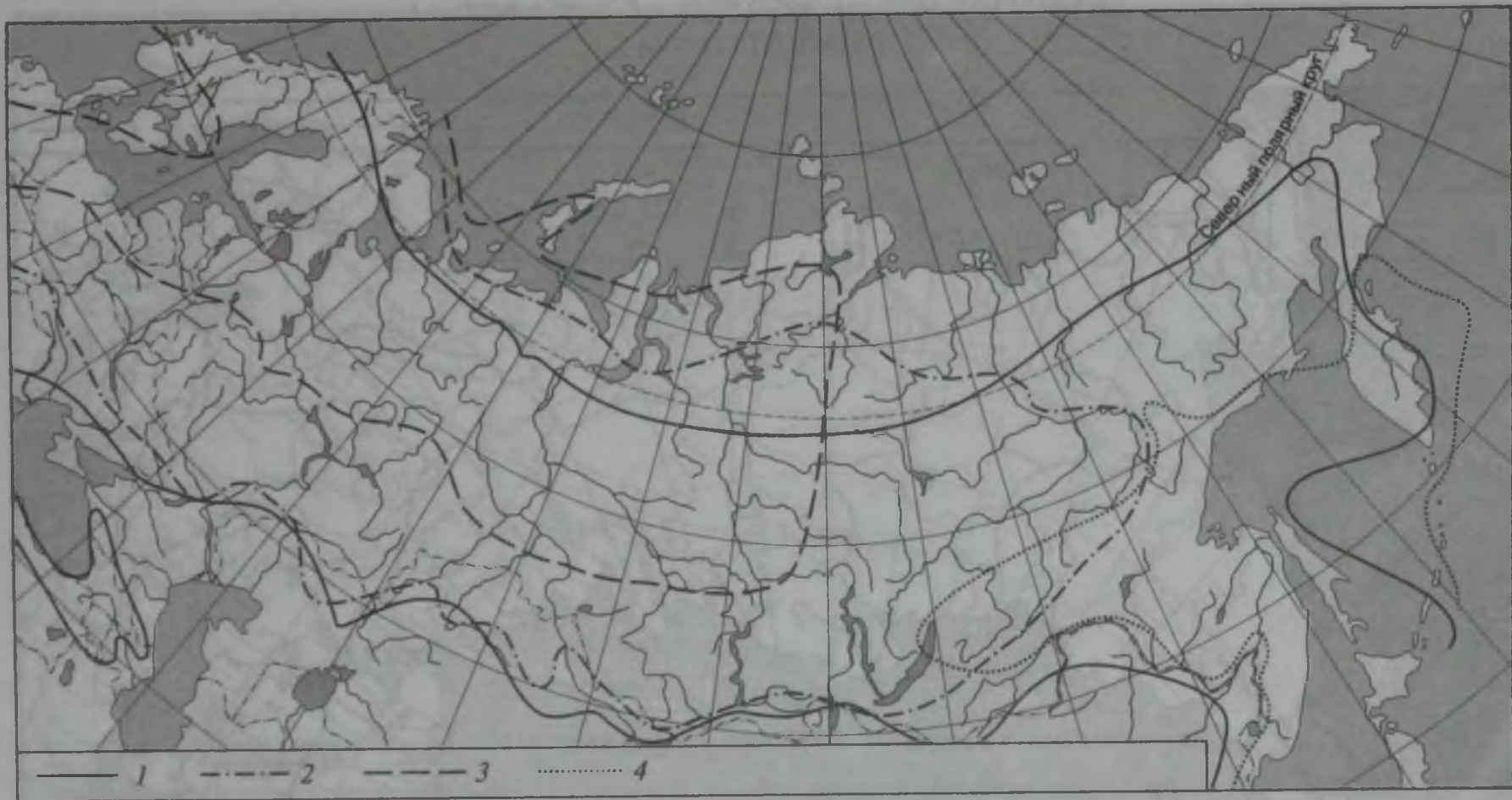


Рис. П.1.12. Ареалы березы:

1 — повислой; 2 — пушистой; 3 — карликовой; 4 — каменной



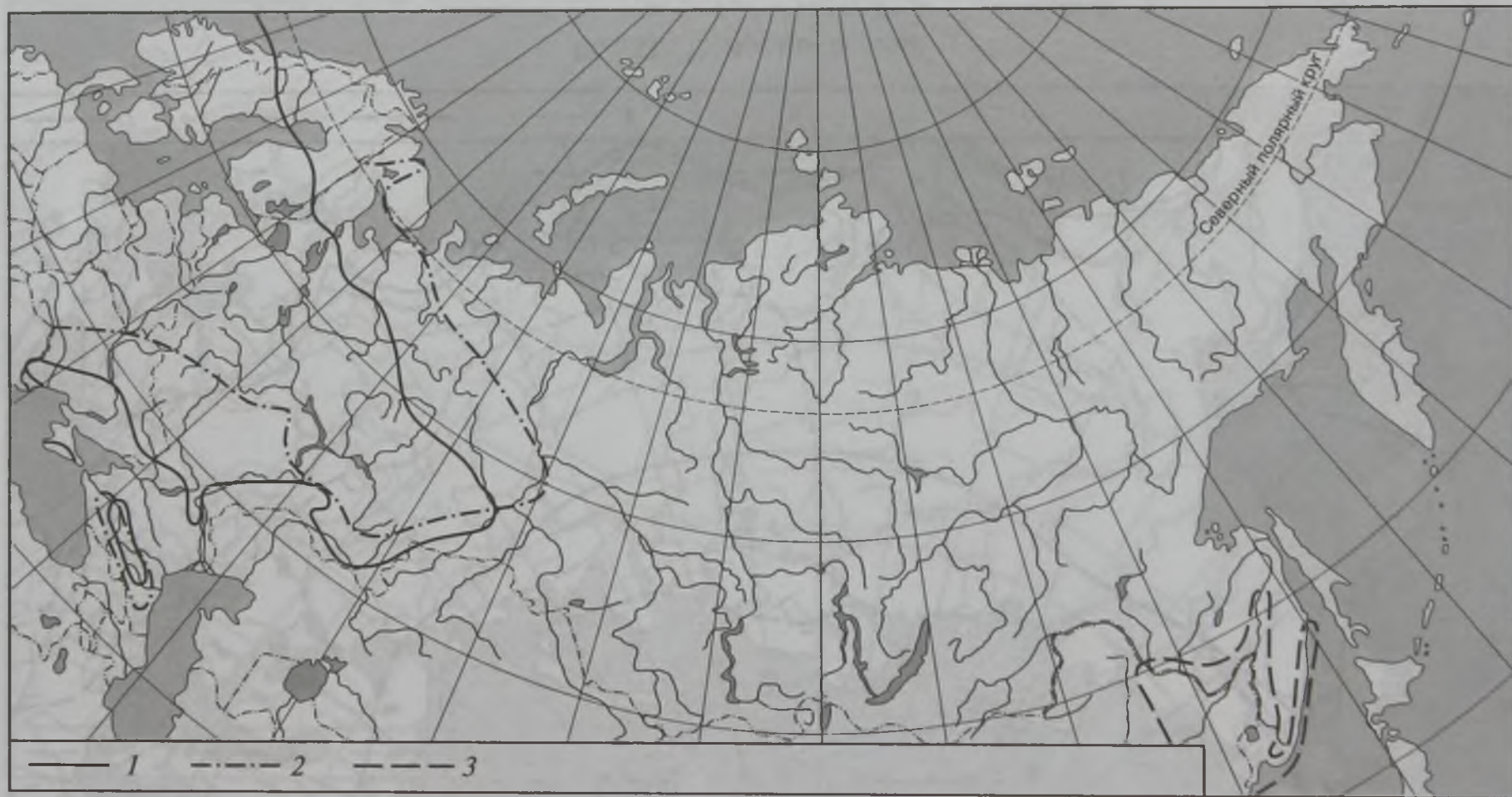


Рис. П.1.13. Ареалы:

1 — ольхи черной; 2 — ольхи серой; 3 — ореха маньчжурского

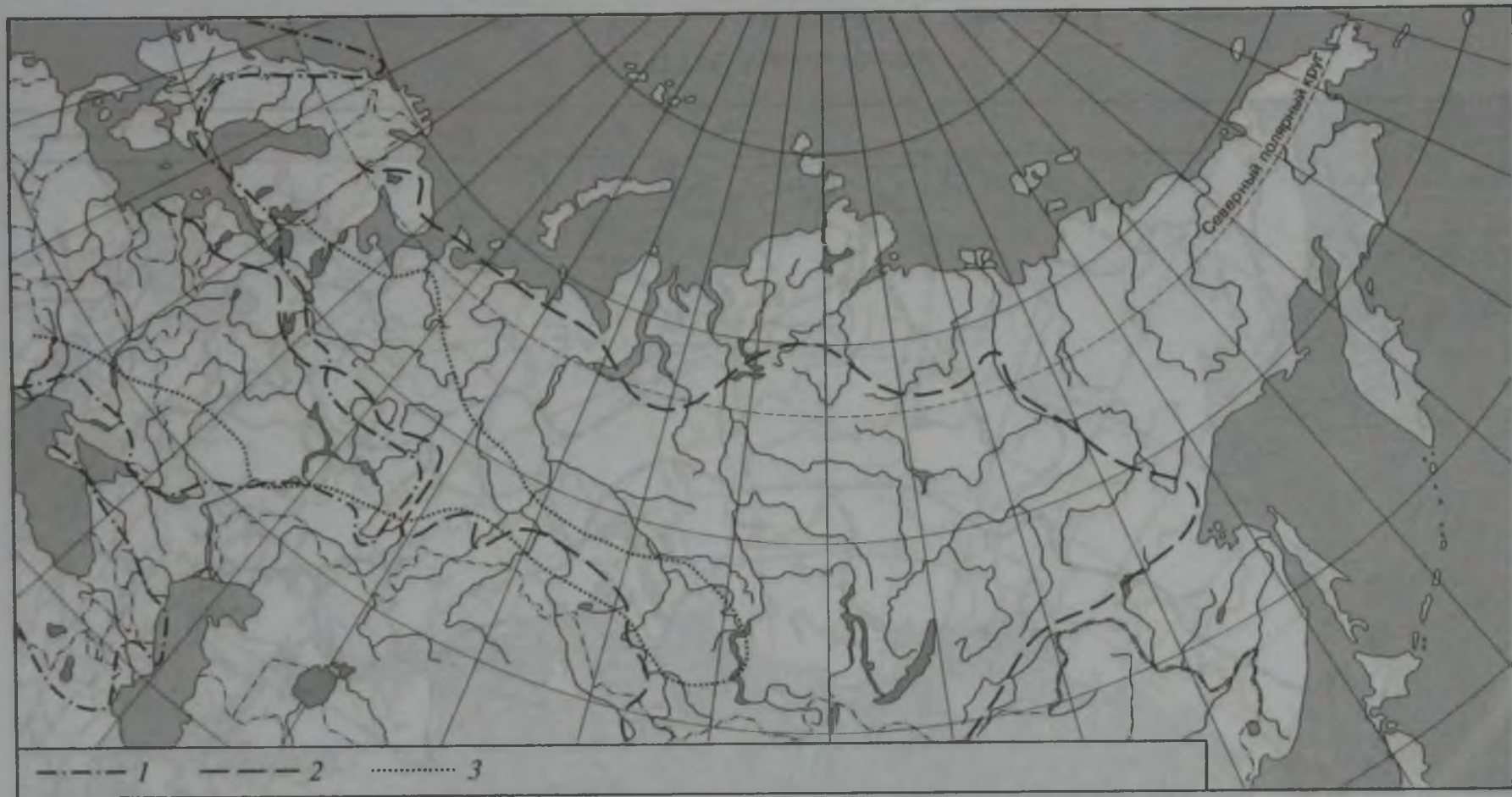


Рис. П.1.14. Ареалы:

1 — лещины обыкновенной; 2 — жимолости алтайской; 3 — жимолости обыкновенной

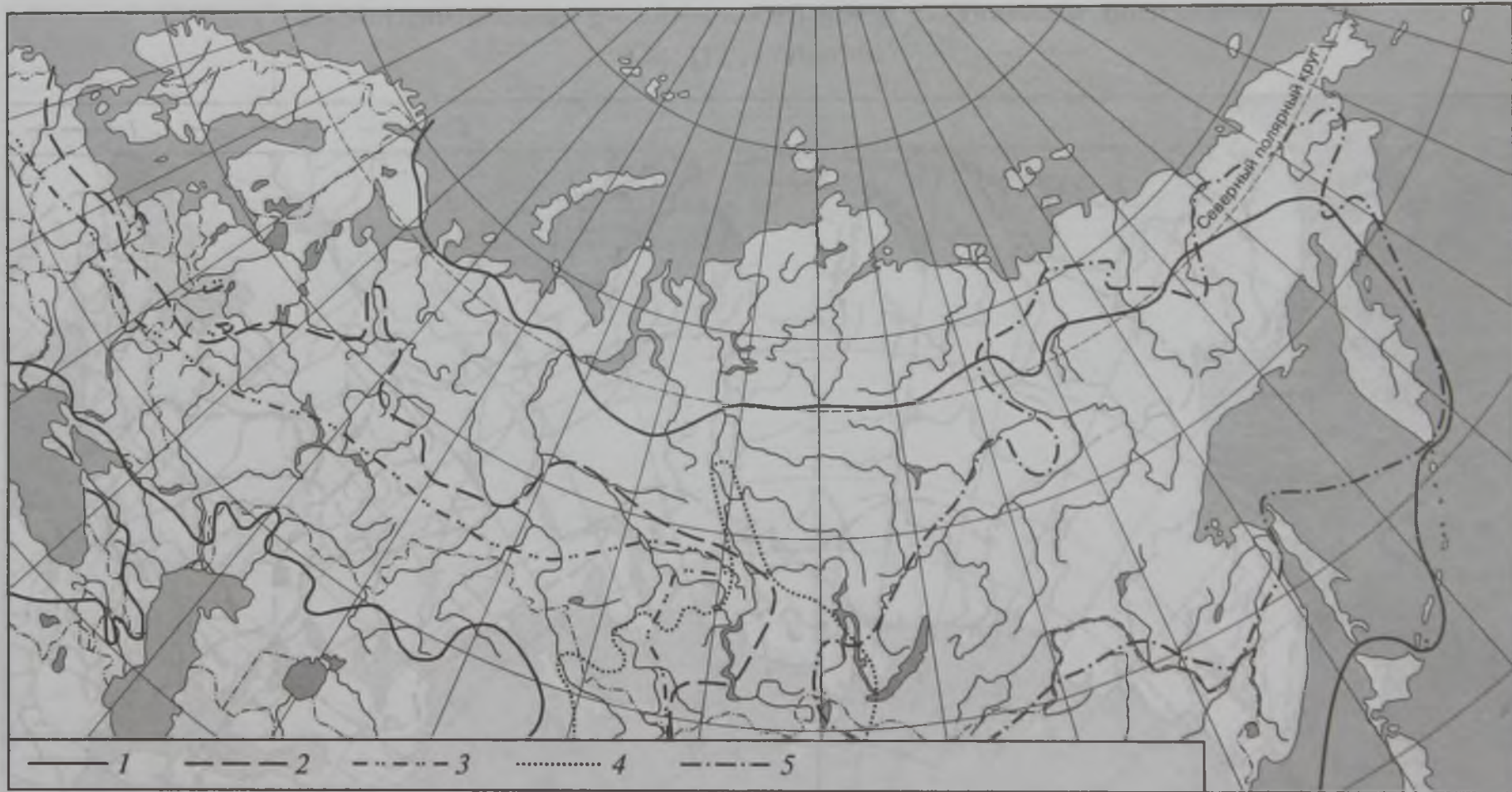


Рис. П.1.15. Ареалы тополя:

1 — дрожащего (осины); 2 — черного; 3 — белого; 4 — лавролистного; 5 — душистого

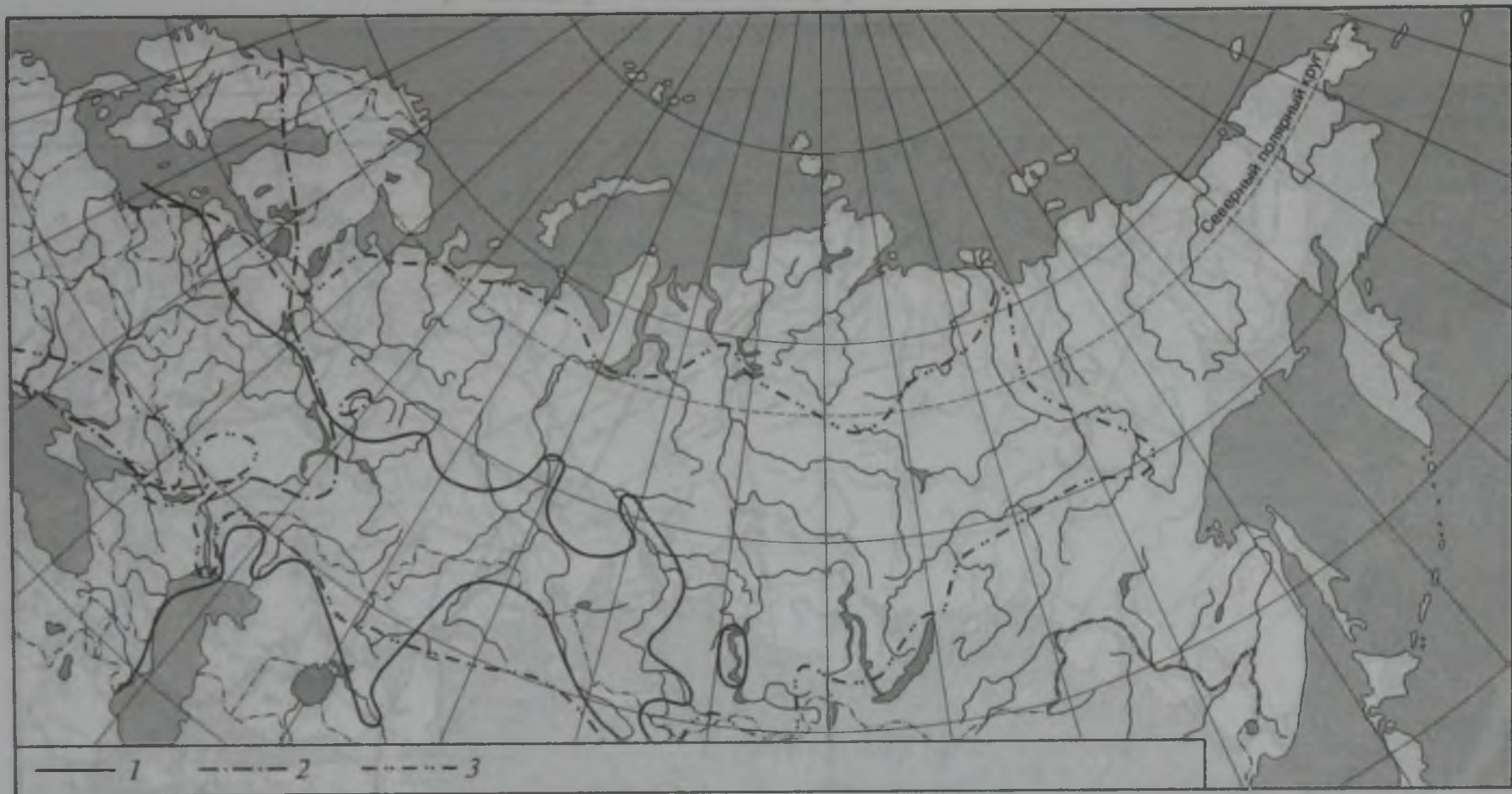


Рис. П.1.16. Ареалы ивы:

1 — белой; 2 — ломкой; 3 — прутовидной

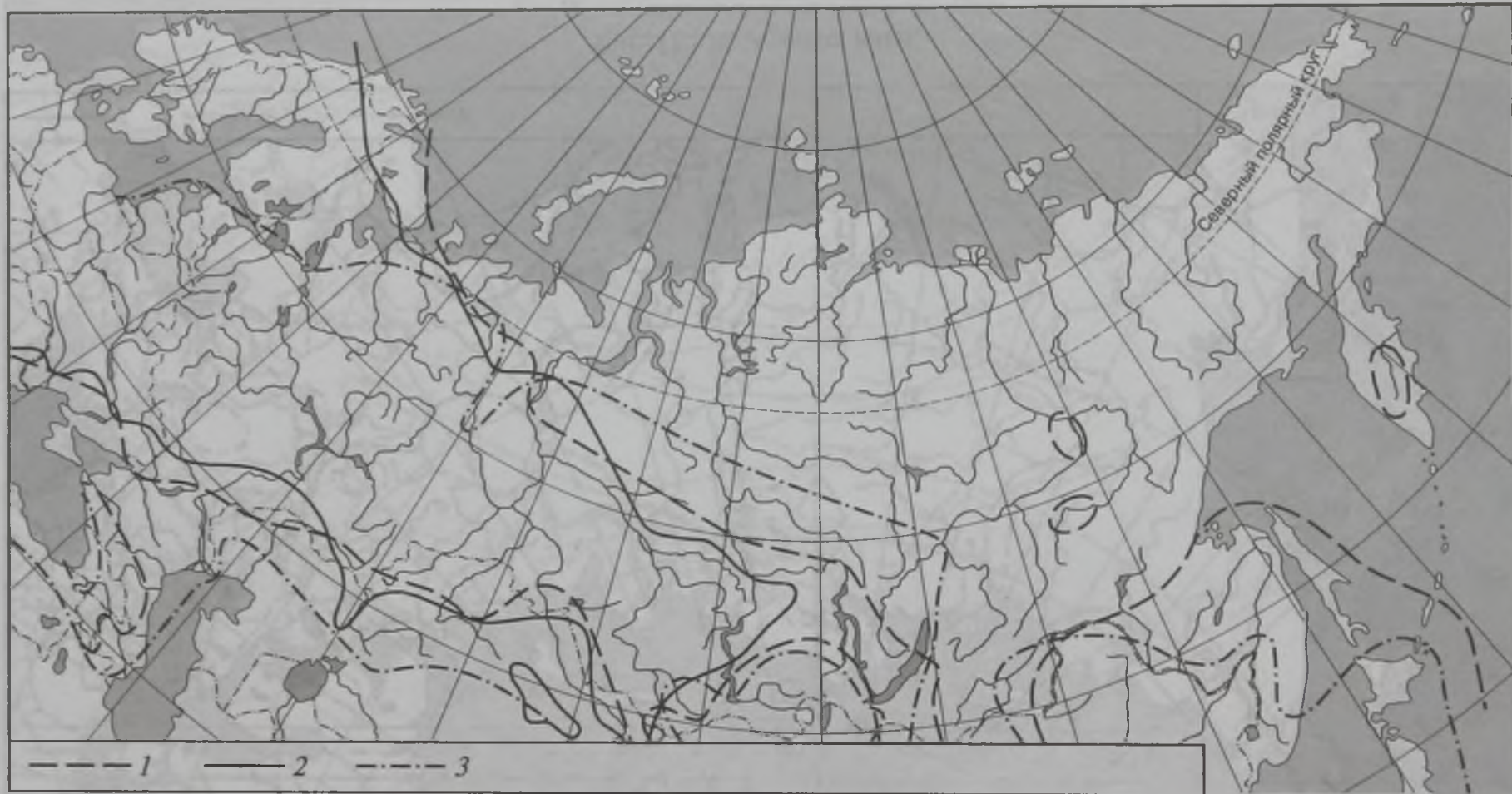


Рис. П.1.17. Ареалы ивы:

1 — козьей; 2 — пятитычинковой; 3 — трехтычинковой

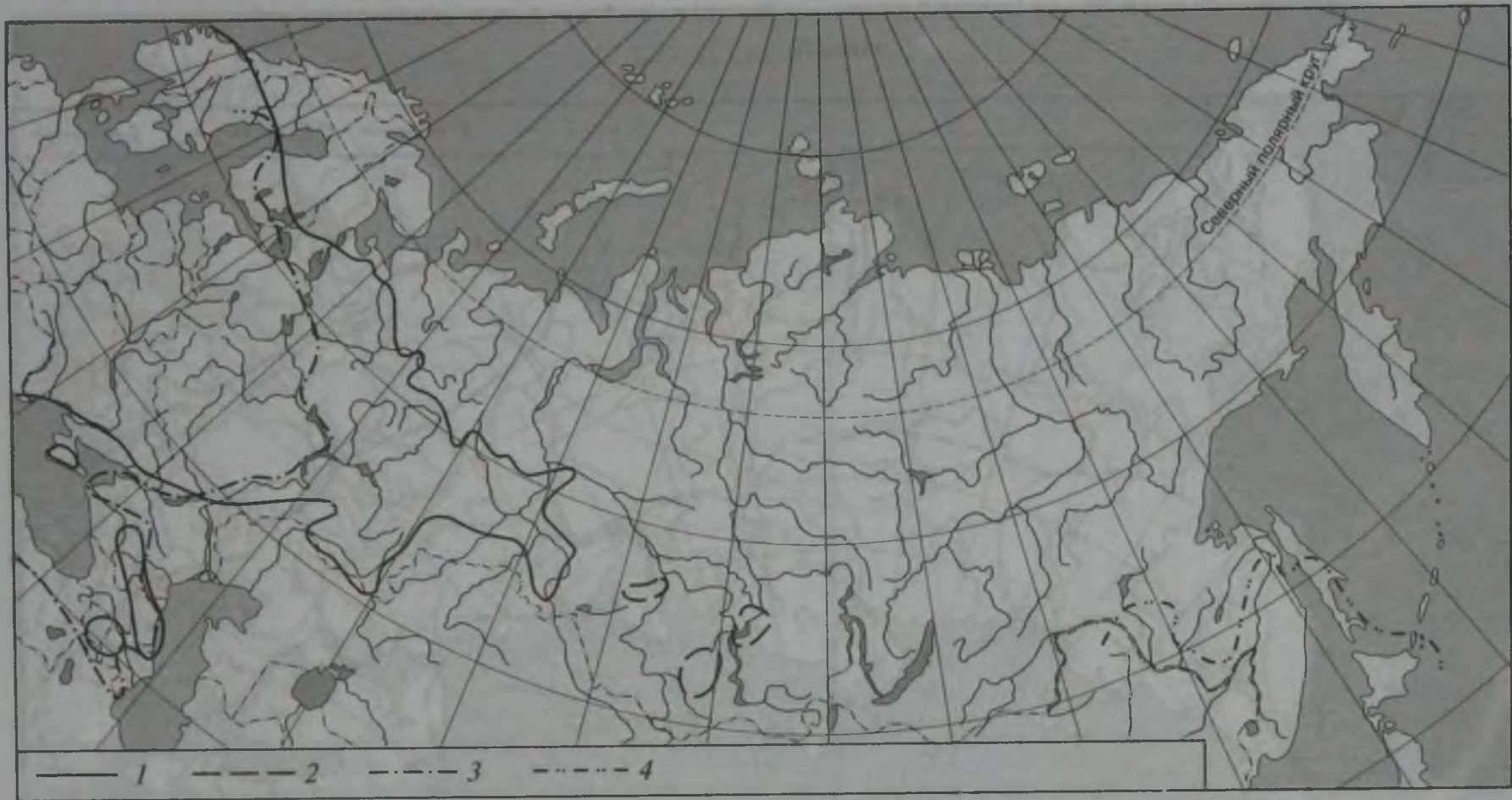


Рис. П.1.18. Ареалы:

1 — липы мелколистной; 2 — липы сибирской; 3 — ясени обыкновенного; 4 — ясени маньчжурского

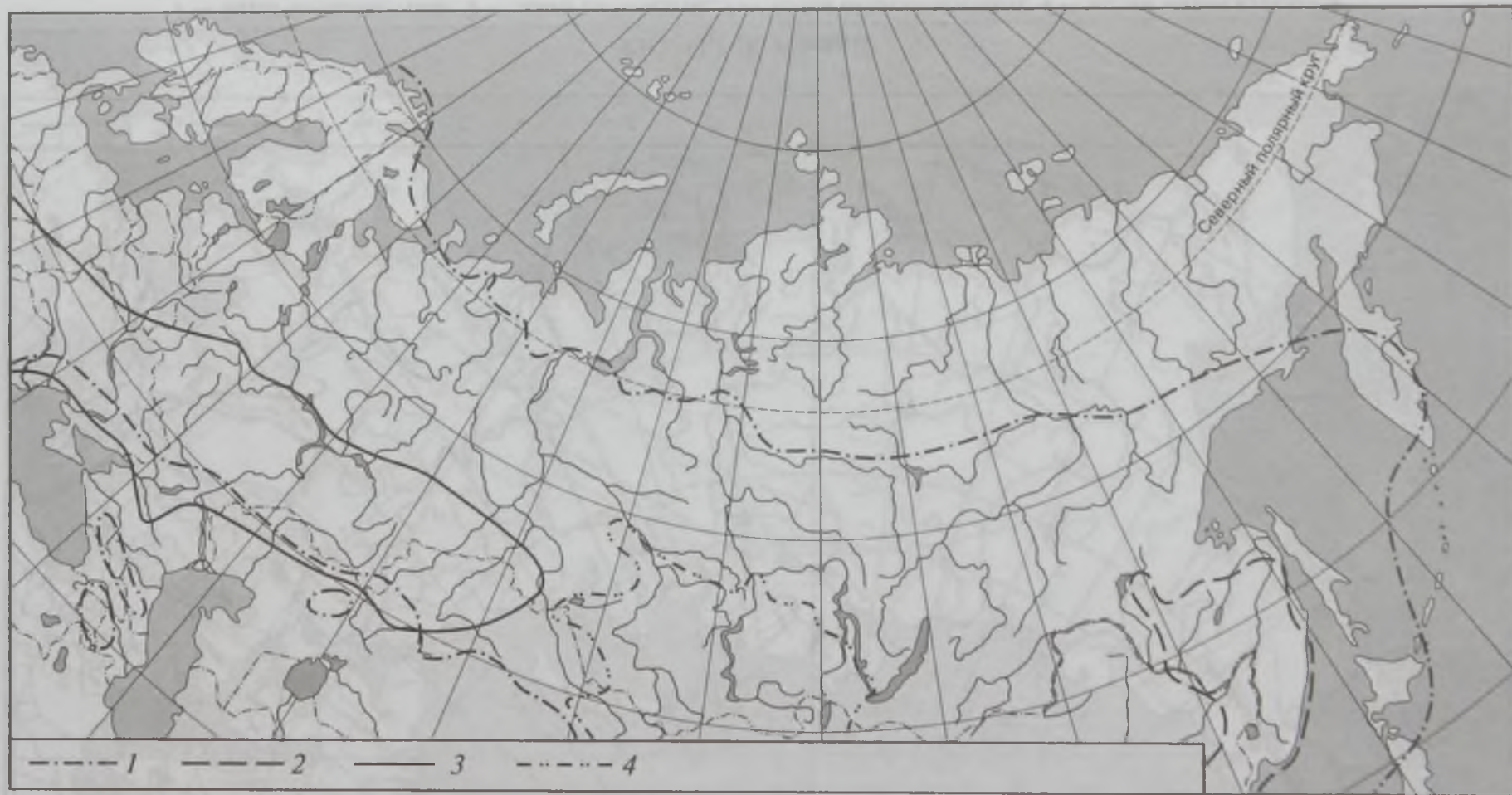


Рис. П.1.19. Ареалы:

1 — черемухи обыкновенной; 2 — черемухи Маака; 3 — вишни степной; 4 — караганы древовидной

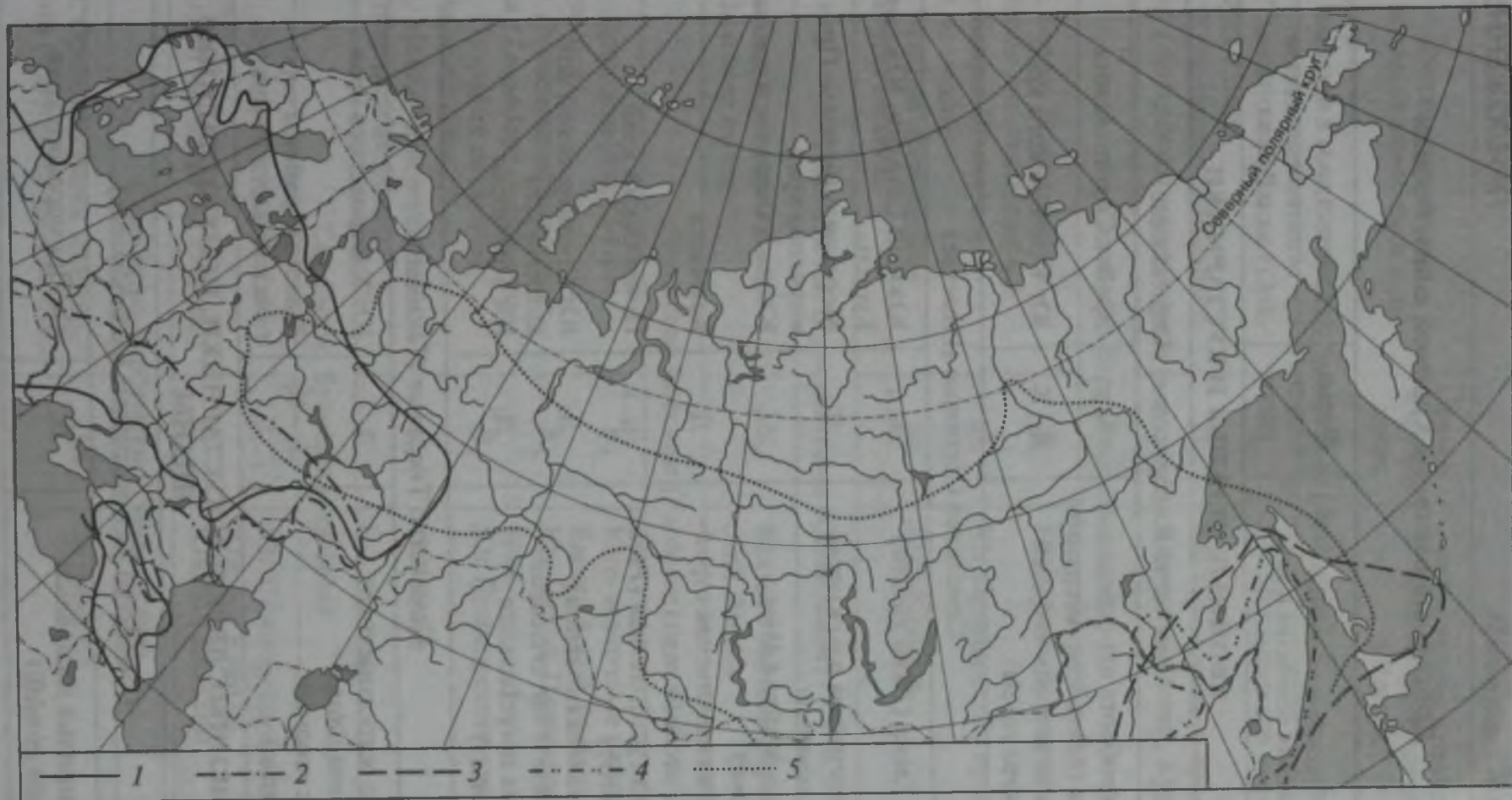


Рис. П.1.20. Ареалы:

1 — клена остролистного; 2 — клена татарского; 3 — клена моно; 4 — клена Гиннала; 5 — свидины белой



Древесные растения Красной книги России

Русское и латинское названия семейства и вида	Форма и группа роста	Район охраны в пределах естественного ареала в России
<b>ХВОЙНЫЕ ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ</b>		
Семейство Кипарисовые (Cupressaceae)		
1. Микробиота перекрестно-парная ( <i>Microbiota decussata</i> )	К <sub>стл</sub>	Хребет Сихоте-Алинь
2. Можжевельник твердый ( <i>Juniperus rigida</i> )	Д <sub>4</sub> , К <sub>1</sub>	Юг Приморского края
Семейство Сосновые (Pinaceae)		
3. Ель Глена ( <i>Picea glehnii</i> )	Д <sub>2-3</sub>	Южный Сахалин, Южные Курилы
4. Лиственница ольгинская ( <i>Larix olgensis</i> )	Д <sub>1</sub>	Морское побережье Приморского края
5. Пихта Майра ( <i>Abies mayriana</i> )	Д <sub>1</sub>	Южный Сахалин, Курилы
6. Пихта сахалинская стройная ( <i>A. sachalinensis</i> )	Д <sub>3</sub>	Камчатка
7. Сосна густоцветная ( <i>Pinus densiflora</i> )	Д <sub>2-3</sub>	Приморский край
8. Сосна обыкновенная ( <i>P. sylvestris</i> var. <i>cretaceae</i> )	Д <sub>3</sub>	Юг Среднерусской возвышенности
9. Сосна погребальная ( <i>P. funebris</i> )	Д <sub>2</sub>	Юг Приморья
Семейство Тиссовые (Taxaceae)		
10. Тисс остроконечный ( <i>Taxus cuspidata</i> )	Д <sub>2-4</sub>	Юг Хабаровского края
11. Тисс ягодный ( <i>T. baccata</i> )	Д <sub>1</sub> —К <sub>1</sub>	Западные районы европейской части России
<b>ЛИСТВЕННЫЕ ДЕРЕВЬЯ, КУСТАРНИКИ, ПОЛУКУСТАРНИКИ, ЛИАНЫ</b>		
Семейство Актинидиевые (Actinidiaceae)		
12. Актинидия Джиральда ( <i>Actinidia giraldii</i> )	Л <sub>к</sub>	Юг Приморского края

Русское и латинское названия семейства и вида	Форма и группа роста	Район охраны в пределах естественного ареала в России
<b>Семейство Аралиевые (Araliaceae)</b>		
13. Заманиха высокая ( <i>Oplonanax elatus</i> )	К <sub>3-4</sub>	Юг Приморского края
14. Калопанакс семилопастный ( <i>Kalopanax septemlobus</i> )	Д <sub>3</sub>	Юг Приморского края, Южный Сахалин, Курилы
<b>Семейство Березовые (Betulaceae)</b>		
15. Береза Максимовича ( <i>Betula maximowicziana</i> )	Д <sub>1</sub>	Курилы: о. Кунашир
16. Береза Шмидта ( <i>B. schmidtii</i> )	Д <sub>1</sub>	Юг Приморского края
17. Лещина древовидная ( <i>Corylus colurna</i> )	Д <sub>1</sub>	Леса Кавказа
<b>Семейство Бересклетовые (Celastraceae)</b>		
18. Бересклет карликовый ( <i>Euonymus nana</i> )	К <sub>4</sub>	Южные районы Европейской России
<b>Семейство Бобовые (Fabaceae)</b>		
19. Дрок донской ( <i>Genista tanaitica</i> )	К <sub>4</sub>	Юго-восточные районы Европейской России
20. Леспедеца плотнокистевая ( <i>Lespedeza cyrtobotrya</i> )	К <sub>1</sub>	Юго-запад Приморского края
21. Пуэария дольчатая ( <i>Pueraria lobata</i> )	Л <sub>x</sub>	Юг Приморского края
22. Майкараган волжский ( <i>Calophaca wolgarica</i> )	К <sub>3</sub>	Поволжье
<b>Семейство Буковые (Fagaceae)</b>		
23. Дуб зубчатый ( <i>Quercus dentata</i> )	Д <sub>2-3</sub>	Юг Приморского края, Южные Курилы
24. Дуб курчавый ( <i>Q. crispula</i> )	Д <sub>3-4</sub>	Южный Сахалин
<b>Семейство Вербеновые (Verbenaceae)</b>		
25. Орехокрыльчик монгольский ( <i>Caragopteris mongholica</i> )	ПК	Забайкалье

Русское и латинское названия семейства и вида	Форма и группа роста	Район охраны в пределах естественного ареала в России
Семейство Вересковые (Ericaceae)		
26. Рододендрон Шлиппенбаха ( <i>Rhododendron schlippenbachii</i> )	К <sub>2-4</sub>	Приморский край
Семейство Виноградовые (Vitaceae)		
27. Виноградовик японский ( <i>Ampelopsis japonica</i> )	Л <sub>к</sub>	Юг Приморского края
28. Девичий виноград триостренный ( <i>Parthenocissus tricuspidata</i> )	Л <sub>к</sub>	Юг Приморья
Семейство Восковниковые (Myricaceae)		
29. Мирт болотный ( <i>Myrica gale</i> )	К <sub>3-4</sub>	Ленинградская область
Семейство Гортензиевые (Hydrangaceae)		
30. Гортензия черешковая ( <i>Hydrangea petiolaris</i> )	Л <sub>к</sub>	Южный Сахалин и Южные Курилы
31. Дейция гладкая ( <i>Deutzia glabrata</i> )	К <sub>3</sub>	Хабаровский и Приморский края
32. Схизофрагма гортензиевая ( <i>Schizophragma hydrangeoides</i> )	Л <sub>к</sub>	Курилы: о. Кунашир
Семейство Калиновые (Viburnaceae)		
33. Калина съедобная ( <i>Viburnum edule</i> )	К <sub>1-4</sub>	Чукотка
Семейство Ивовые (Salicaceae)		
34. Тополь бальзамический ( <i>Populus balsamifera</i> )	Д <sub>стп</sub>	Юго-восток Чукотки
Семейство Кизилловые (Cornaceae)		
35. Ботрокариум спорный ( <i>Bothrocarium controversum</i> )	Л <sub>2-4</sub>	Курилы: о. Кунашир

Русское и латинское названия семейства и вида	Форма и группа роста	Район охраны в пределах естественного ареала в России
Семейство Кирказоновые (Aristolochiaceae)		
36. Аристолохия маньчжурская ( <i>Aristolochia manshuriensis</i> )	Л <sub>x</sub>	Юго-запад Приморья
Семейство Крыжовниковые (Grossulariaceae)		
37. Смородина уссурийская ( <i>Ribes ussuriensis</i> )	К <sub>4</sub>	Приморский край
Семейство Ладанниковые (Cistaceae)		
38. Солнцецвет арктический ( <i>Helianthemum arcticum</i> )	ПК	Кандалакшское побережье Кольского полуострова
Семейство Магнолиевые (Magnoliaceae)		
39. Магнолия обратнойцевидная ( <i>Magnolia obovata</i> )	Д <sub>4</sub>	Курилы: о. Кунашир
Семейство Ореховые (Juglandaceae)		
40. Орех айлантолистный ( <i>Juglans ailanthifolia</i> )	Д <sub>2</sub>	Южный Сахалин, о. Кунашир
Семейство Розоцветные (Rosaceae)		
41. Кизильник блестящий ( <i>Cotoneaster lucidus</i> )	К <sub>2-3</sub>	Юг Восточной Сибири
42. Плоскосемянник китайский ( <i>Prinsepia sinensis</i> )	К <sub>1</sub>	Юг Приморья

Приведен сокращенный перечень редких и исчезающих видов древесных растений флоры России. С полным перечнем видов, их характеристикой, ареалами и мерами по охране можно ознакомиться в Красной книге России (1985).

Условные обозначения: Д<sub>1-4</sub> — дерево первой—четвертой величины; К<sub>1-4</sub> — кустарник первой—четвертой величины; Д<sub>ст</sub>, К<sub>ст</sub> — стланиковая форма дерева или кустарника; ПК — полукустарник; Л<sub>x</sub> — лиана кустарниковая.

**Дендрологические индикаторы установления фактических сроков наступления фенологических времен года (сезонов, подсезонов, этапов) в природных зонах России**  
(по Н. Е. Булыгину, 2001)

Фенологический подсезон	Фено-этап	Обозначение	Вид древесных растений и фенологические фазы — индикаторы сроков наступления фенологических времен
<b>ЕВРОПЕЙСКАЯ ТЕРРИТОРИЯ РОССИИ</b> <i>Фенологическая весна</i>			
Снеготаяние	1	Ст <sub>1</sub>	Клен остролистный: начало сокодвижения
	2	Ст <sub>2</sub>	Береза повислая или пушистая: начало сокодвижения
Оживление весны	1	ОВ <sub>1</sub>	Ольха серая или лещина обыкновенная: начало пыления
	2	ОВ <sub>2</sub>	Ива козья или осина: начало пыления
Разгар весны	1	РВ <sub>1</sub>	Береза повислая или пушистая: начало облиствения или начало пыления
	2	РВ <sub>2</sub>	Черемуха обыкновенная или слива колючая: начало цветения; ель европейская или сибирская: начало пыления
	3	РВ <sub>3</sub>	Сосна обыкновенная: начало пыления; рябина обыкновенная или сирень обыкновенная: начало цветения; ива козья или осина: начало разлета зрелых семян (лет «пуха»)
<i>Фенологическое лето</i>			
Начало лета	1	НЛ <sub>1</sub>	Крушина ломкая или сирень венгерская: начало цветения; сосна сибирская кедровая: начало пыления; вяз гладкий или мелколистный: начало созревания плодов
		НЛ <sub>2</sub>	Ежевика сизая: начало цветения; жимолость синяя, или Палласа: начало созревания плодов

Фенологический подсезон	Фено-этап	Обозначение	Вид древесных растений и фенологические фазы — индикаторы сроков наступления фенологических времен
Полное лето	1	ПЛ <sub>1</sub>	Липа крупнолистная, рябинник рябинолистный: начало цветения; черника (на разных местообитаниях): начало созревания плодов
	2	ПЛ <sub>2</sub>	Липа мелколистная: начало цветения; спирея средняя или смородина черная: начало созревания плодов.
	3	ПЛ <sub>3</sub>	Малина обыкновенная или смородина красная, черемуха обыкновенная: начало созревания плодов; вереск обыкновенный: начало цветения
Спад лета	1	СЛ <sub>1</sub>	Смородина альпийская, брусника, кизильник черноплодный: начало созревания плодов
	2	СЛ <sub>2</sub>	Рябина обыкновенная, крушина ломкая, ежевика: начало созревания плодов
<i>Фенологическая осень</i>			
Начало осени	1	НО <sub>1</sub>	Береза повислая или пушистая: начало пожелтения листьев
	2	НО <sub>2</sub>	Клен остролистный, лещина обыкновенная, яблоня лесная: начало расцветивания листьев
Золотая осень	1	ЗО <sub>1</sub>	Ива козья: начало пожелтения листьев; роза иглистая: массовое расцветивание листьев
	2	ЗО <sub>2</sub>	Береза повислая или пушистая, осина, липа мелколистная, клен остролистный: полное расцветивание листьев
Глубокая осень	1	ГО <sub>1</sub>	Береза повислая или пушистая, вяз гладкий, лещина обыкновенная: завершение листопада
	2	ГО <sub>2</sub>	Ива ломкая, свидина белая, черника: завершение листопада
Предзимье		Пз	Ольха черная, жостер слабительный, вишня домашняя, сирень обыкновенная: завершение листопада

Фенологический подсезон	Фено-этап	Обозначение	Вид древесных растений и фенологические фазы — индикаторы сроков наступления фенологических времен
<i>Фенологическая зима</i>			
Первозимье		ПРз	Дендрофеноиндикаторов не имеет; гидрометеоиндикатор наступления: залегание устойчивого снежного покрова
<b>СИБИРЬ</b> <i>Фенологическая весна</i>			
Предвегетационный		ПВ	Дендрофеноиндикаторов не имеет; гидрометеоиндикатор наступления: разрушение зимнего снежного покрова
Весенний вегетационный	1	ВВ <sub>1</sub>	Береза повислая или пушистая: начало сокодвижения
	2	ВВ <sub>2</sub>	Береза повислая или пушистая: начало облиствения или пыления
	3	ВВ <sub>3</sub>	Черемуха обыкновенная: начало цветения; ель сибирская: начало пыления
<i>Фенологическое лето</i>			
Летний вегетационный	—	ЛВ	Малина обыкновенная: начало цветения; кедр сибирский: начало пыления
<i>Фенологическая осень</i>			
Осенний вегетационный	1	НО	Черемуха обыкновенная, рябинник рябинолистный: начало пожелтения листьев
	2	ЗО	Береза повислая или пушистая: начало пожелтения листьев
Послевегетационный	1	ГО	Береза повислая или пушистая: полное пожелтение листьев
	2	ПЗ	Береза повислая или пушистая: завершение листопада
<i>Фенологическая зима</i>			
Начальная зима	—	НЗ	Дендрофеноиндикаторов нет; гидрометеоиндикатор наступления: залегание устойчивого снежного покрова

Фенологический подсезон	Фено-этап	Обозначение	Вид древесных растений и фенологические фазы — индикаторы сроков наступления фенологических времен
<b>ДАЛЬНИЙ ВОСТОК</b> (зона муссонных смешанных лесов)			
Снеготаяние	—	СТ	Клен мелколистный или зеленоко- рый: начало сокодвижения
Оживление весны	—	ОВ	Ольха пушистая или лещина разно- листная: начало пыления
Разгар весны	—	РВ	Береза плосколистная или даурская: начало облиствения или пыления
<i>Фенологическое лето</i>			
Начало лета	—	НЛ	Сирень мохнатая, актинидия коло- микта: начало цветения; вяз мелко- листный: начало созревания плодов
Полное лето	—	ПЛ	Рябинник рябинолистный: начало цветения
Апогей лета	—	АЛ	Липа амурская: начало цветения
Спад лета	—	СЛ	Брусника: начало созревания плодов
<i>Фенологическая осень</i>			
Начало осени	—	НО	Береза плосколистная или даурская: начало пожелтения листьев
Золотая осень	—	ЗО	Осина Давида, клен мелколистный, роза иглистая: массовое расцветива- ние листьев
Глубокая осень	—	ГО	Береза плосколистная или даурская, вяз мелколистный: завершение листопада
Предзимье	—	Пз	Жостер уссурийский: завершение листопада
<i>Фенологическая зима</i>			
Первозимье	—	ПРз	Дендрофеноиндикаторов не имеет; гидрометеоиндикатор наступления: залегание устойчивого снежного покрова



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абаимов В. Ф.* Дендрология. — Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2005.
- Абаимов В. Ф.* Лабораторный практикум по дендрологии: учебное пособие / В. Ф. Абаимов, А. Н. Колтунова. — Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2006.
- Абаимов В. Ф.* Создание городских зеленых насаждений в условиях степной зоны Южного Уральского региона / В. Ф. Абаимов, А. И. Колтунова, Г. А. Панина. — Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2007.
- Алехин В. В.* География растений / В. В. Алехин, Л. В. Кудряшов, В. С. Говорухин. — М.: Учеб.-педагог. изд-во, 1961.
- Алехин В. В.* Теоретические проблемы фитоценологии и степоведения. — М.: Изд-во МГУ, 1986.
- Ареалы деревьев и кустарников СССР / С. Я. Соколов и др. — Л.: Наука, 1977—1986 — Т. 1—3.
- Брежнев Д. Д.* Дикие сородичи культурных растений флоры СССР / Д. Д. Брежнев, О. Н. Коровина. — Л.: Колос, 1981.
- Букштынов А. Д.* Природа мира. Леса / А. Д. Букштынов, Б. И. Грошев, Г. В. Крылов. — М.: Мысль, 1981.
- Булыгин Н. Е.* Биологические основы дендрофенологии. — Л.: ЛТА, 1982.
- Булыгин Н. Е.* Дендрология. — Л.: Агропромиздат, 1991.
- Булыгин Н. Е.* Дендрология / Н. Е. Булыгин, В. Т. Ярмишко. — М.: Изд-во МГУ, 2001.
- Булыгин Н. Е.* Дендрология: Лабораторный практикум. — Л.: ЛТА, 1986.
- Булыгин Н. Е.* Дендрология: Методические указания к проведению учебной практики с элементами научных исследований. — Л.: ЛТА, 1987.
- Вальтер Г.* Растительность земного шара. — М.: Наука, 1968—1975.
- Вальтер Г.* Общая геоботаника / пер. с нем. — М.: Мысль, 1981.
- Валягина-Малютина Е. Т.* Деревья и кустарники средней полосы европейской части России. — СПб.: Спец. лит-ра, 1998.
- Ванин А. И.* Определитель деревьев и кустарников. — М.: Наука, 1967.
- Воронов А. Г.* Геоботаника. — М.: Высшая школа, 1973.
- Галактионов И. И.* Декоративная дендрология / И. И. Галактионов, А. В. Ву, В. А. Осин. — М.: Высшая школа, 1967.
- Гроздов Н. Б.* Деревья, кустарники и лианы / Н. Б. Гроздов, В. И. Некрасов, Д. А. Глоба-Михайленко. — М.: Лесная промышленность, 1986.
- Деревья и кустарники СССР. — М.: Изд. АН СССР, 1949—1962.

Древесные породы мира / пер. с англ. — М.: Лесная промышленность, 1982.

Жизнь растений. — М.: Просвещение, 1974—1982. (Т. 1, 5 и 6).

Колесников А. М. Декоративная дендрология. — М.: Наука, 1974.

Коропачинский И. Ю. Древесные растения Сибири. — Новосибирск, 1983.

Красная книга РСФСР. Растения. — М.: Росагропромиздат, 1988.

Крюссман Г. Хвойные породы / пер с нем. — М.: Лесная промышленность, 1986.

Лапин П. И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П. И. Лапин, С. В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. — М.: Наука, 1973.

Лапин П. И. Интродукция лесных пород / П. И. Лапин, К. К. Калущий, О. Н. Калущкая. — М.: Лесная промышленность, 1979.

Лесная энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия, 1985. — Т. 1, 2.

Лир Х. Физиология древесных растений / Х. Лир, Г. Польстер, Г. И. Фидлер. — М.: Мир, 1974.

Луганский Н. А. Лесоведение и лесоводство / Н. А. Луганский, С. В. Залесов. Термины, понятия. — Екатеринбург: УГЛТА, 1997.

Мамаев С. А. Определитель деревьев и кустарников Урала. — Екатеринбург: УрО РАН, 2000.

Мильков Ф. Н. Природные зоны СССР. — М.: Мысль, 1977.

Некрасов В. И. Биологические основы семеноводства древесных интродуцентов. — М.: Наука, 1973.

Некрасов В. И. Актуальные вопросы теории акклиматизации. — М.: Наука, 1980.

Николаевский В. С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояния наземных экосистем методами фитоиндикации. — М.: Агропромиздат, 1998.

Плотникова Л. С. Интродукция древесных растений Китайско-Японской флористической подобласти в Москве. — М.: Наука, 1968.

Погребняк П. С. Общее лесоводство. — М.: Лесная промышленность, 1981.

Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. — М.: Наука, 1962.

Соколов С. Я. География древесных растений СССР / С. Я. Соколов, О. А. Связева — Л.: АН СССР, 1965.

Степановских А. С. Экология. — М.: ЮНИТЦ-Дана, 2003.

Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. — Л.: Наука, 1978.

Юркевич И. Д. География, типология и районирование лесной растительности / И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман. — Минск: Выш. шк., 1965.

# ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Аборигены 5, 7, 61  
Автохтоны 61  
Агролесомелиорация 62, 176, 219, 224, 287  
Акклиматизация 62, 68  
Альпийский пояс 94  
Антропогенные факторы 38, 54, 72  
Апофиз 114, 135, 137—139, 144  
Арборифлора 96  
Ареал 3, 45, 57  
— естественный 37, 61, 63, 65, 120, 121, 151, 177, 190, 219, 226, 230, 263, 266, 274, 290  
— ленточный 58  
— разорванный 58  
— реликта 57  
— реликтовый 57  
— сплошной 58  
— узкий 57  
— широкий 57, 59  
— эндемичный 57  
Аридная область 47, 218, 238  
Ариллус 155, 157  
Атмосфера 39, 47, 50, 51, 81  
— газовый состав 37, 38, 39, 49  
Ауксибласт 13, 108, 111, 127, 128, 134, 135, 143, 169  
— травяное 231  
Биогеоценоз 5, 37, 69, 81, 99  
Биогеоценология 3, 69  
Биологические особенности 7, 9, 62, 185, 189  
Биоморфа 84, 96  
Биота 53, 73, 152  
Биотип 60  
Биотическая среда 37  
Биотоп 39  
Биоценоз 69, 71, 81  
Болото 59, 82, 84, 89, 202  
— атмосферного питания 91  
— верховое 59, 235  
— низинное 235  
— сфагновое 59, 86, 89, 90, 130, 221  
Ботаническая номенклатура 3, 59, 100  
— формула цветка 167, 219, 238, 241, 246—248, 252, 255, 258, 268, 276, 281, 286, 288, 289, 301, 304, 306  
Брахибласт 13, 108, 111, 127, 128, 133—138, 143, 169, 227  
Вегетационный период 15, 80, 170  
Вегетация растений 35, 36, 41, 42, 78, 79, 96, 124, 251  
Ветер 51  
Вид растения аборигенный 62, 63  
— автохтонный 61  
— анемохорный 18, 51, 135, 220, 282  
— викарный 58, 139, 214, 243, 285, 293  
— диагноз 57  
— замещающий 58, 199, 202  
— зоохорный 18, 54, 101, 107, 109, 136, 153, 184, 208, 268  
— исчезающий 55  
— культурный 46, 58, 258, 259, 261, 270, 271  
— охраняемый 301  
— редкий 3, 55, 58, 210, 289  
— реликтовый 55, 57, 58, 156  
— эндемичный 57, 145, 280  
— энтомофильный 174, 219, 220, 228, 262, 276, 282  
Видовая насыщенность 70, 78  
Виргинильный этап 32, 35, 45, 79  
Внутривидовое разнообразие 58—62, 72, 97, 100  
Вода 47, 55  
Воздух 26, 27, 37—39, 42—54, 75, 92, 115, 117, 126, 130, 145, 148, 176, 183, 188, 190, 191, 200, 203, 219, 221, 225, 236, 237, 287, 303, 310  
Габитус кроны 40  
Газо- и дымоустойчивость 136, 241  
Гаметофит 17, 102, 103, 107, 159  
Географическая раса 59

- Группа растительных ассоциаций 80, 83, 84  
 — формаций 80, 83, 84, 92, 181, 192, 220, 301  
 — роста 11, 64, 97  
 — экологических факторов 54  
 Гумус 52, 196, 205, 242
- Дендрология 3, 7, 39, 57, 99, 164, 216  
 Дендрофенология 34  
 Дендрофлора 39, 87, 92, 96, 97, 155, 171, 266, 310  
 Дерево кустовидного типа 10  
 — лесного типа 10, 108  
 — лесостепного типа 10  
 — плодового типа 10  
 — сезонно-суккулентного типа 10  
 — стланец 10  
 Динамика сезонного развития 34  
 — природы 34  
 — растения 34  
 — фитоценоза 79  
 Древесная порода 61, 67, 118, 124, 141, 229, 303  
 — растительность 5, 80, 93  
 Древесный интродуцент, экзот 61 — 63, 68, 136  
 Древостой 53, 76, 83
- Ерник 202
- Жаростойкость** 44  
**Жизненная форма** 8, 57, 100, 108, 300  
**Жизненный цикл** 32
- Закрепление песков 217, 218, 233, 300  
 Заморозкоустойчивость 65, 156  
 Засухоустойчивость 62  
 Зигота 32, 103, 106, 135, 159  
 Зимостойкость 45, 58, 115, 129, 219, 251, 254, 259, 300, 311  
 Зона оптимума 38  
 Зональность вертикальная 53, 87, 94  
 — поясность 87  
 — температурная (термическая) 41  
 Зооценоз 81
- Изменчивость растений внутривидовая** 59  
 — возрастная 29  
 — индивидуальная 61  
**Изотерма** 41  
**Интродуцент** 5, 6, 37, 61 — 68, 120, 124, 125, 127, 129, 133, 137, 139 — 141, 149, 154, 170, 172, 173, 179, 185, 212, 219, 221, 228, 244, 249, 250, 261, 264, 270, 273 — 276, 289, 296, 304, 311  
**Интродукция растений** 41, 45, 54, 59, 61 — 68, 191, 227  
**Исходный генотип** 62
- Кап** 13  
**Кардинальная точка** 38  
**Кариотип** 57  
**Катафилл** 133 — 135  
**Класс растительности** 83  
 — формаций 80, 84  
**Климат** 39  
**Климатип** 59, 60  
**Климатическая раса** 59  
**Климатические условия** 63  
 — факторы 72  
**Климатический экотип** 59, 115  
**Климатоп** 81  
**Клон** 60  
**Конкуренция** 53, 72  
**Кровелька** 155  
**Культивар** 61, 62, 170  
**Кустарник** 10  
 — полупростертый 10  
 — прямостоячий 116  
 — стелющийся 10  
 — стланиковый 95  
**Кустарниковые заросли** 133, 155, 248, 255, 279  
**Кустарничек** 10
- Лесная ассоциация** 83  
 — биогеоценология 69  
 — геоботаника 76, 78, 80  
 — растительность 39, 82  
 — таксация 5, 34, 77  
 — термохора 41, 42  
 — типология 83  
 — фитоценология 69  
 — формация 80, 83, 84, 89, 90, 92  
**Лесной биогеоценоз** 81  
 — округ 90  
 — фитоценоз 54, 70, 73, 76 — 87  
 — ярус 80 — 87  
**Лесоразведение полезащитное** 5, 48, 55, 62, 129, 136, 145, 193, 221, 248, 277, 284, 307  
 — степное 178, 284, 304  
**Лиана** 11, 336  
 — древовидная 9, 11, 237, 296  
 — кустарниковая 9, 11, 16, 292, 339  
 — кустарничковая 9, 11

Листовая подушка 13

Макрорельеф 52, 53, 76, 78  
Мегастробил 101, 102, 104—107, 110—116  
Межфазный период 34  
Микориза 16, 17, 53, 72, 112, 144, 203  
Микробоценоз 81  
Микрорельеф 52, 53, 76, 78  
Микростробил 100, 101, 104, 110, 112, 116, 125  
Митотическое деление 101  
Морозобойная трещина 45, 191  
Морозостойкость 44, 190, 230  
Морозоустойчивость 44, 45  
Морфобиологическая группа растений 60, 160, 190

Натурализация 63  
Норма экологической реакции 38

Область экологической устойчивости 38  
Озимь 143  
Онтогенез 32, 33  
— этапы 32, 33  
Оплодотворение двойное 159  
Отбор 53, 63

Партенокарпия 20, 194, 197, 241  
Партеноспермия 128  
Парцелла 70  
Период вегетации 72, 131  
— покоя 33—36, 44—46, 185, 194  
Пихтовый бальзам 115, 119  
Побег вегетативный 9, 128, 289  
— генеративный 45, 100, 101, 116, 122  
— зачаточный 13, 114, 135  
— «иванов» 189  
— ростовой 114  
Подвид 59, 144, 152  
Подгон 241  
Подлесок 70, 75, 85, 209  
Подразновидность 59, 60  
Подрост 75—77, 85, 122, 138, 188  
Подформа 59, 60  
Покой растений 36, 48  
— вынужденный 45  
— глубокий 44  
Полезашитное лесоразведение 48, 62, 129, 145, 193, 221, 227, 248, 277, 284, 300, 307  
Полиморфизм 59  
— внутривидовой 59  
Полудревесное растение 9, 246

Полукустарник 11  
Полукустарничек 9, 55, 78, 91, 93, 96, 216, 218, 254, 258, 275, 279, 336  
Популяция растений 60  
— интродукционная 63  
Почва 51, 52  
Почвенно-грунтовые условия 70, 72  
Почка брахибластов 127, 128, 134, 135, 169, 227  
— вегетативная 13, 32, 45, 203  
— внучатая 133, 134  
— генеративная 13, 45, 114, 121, 125, 127, 193, 231  
— генеративно-ростовая 100, 135, 181, 211  
— голая 193, 200  
— дочерняя 134, 135  
— материнская 133, 134  
— мутовок 134  
— ростовая 13  
— спящая 13  
— цветочная 192, 208  
Природная зона 67, 69, 87  
Природные зоны России 87, 96  
Пупок щитка 135

Развитие растений 32—36  
— сезонное 34, 44  
Разновидность 59, 60  
Растение 32  
— автотрофного питания 33  
— анемофильное 171  
— анемохорное 18, 51  
— вечнозеленое 11, 36, 109, 111  
— газо- и дымостойкое 51  
— галофит 52  
— гетеротрофного питания 32  
— гигромезофит 49  
— гигрофит 47  
— гидрофит 49  
— голосеменное 102  
— двудольное 68, 158, 160—163, 171, 246, 275, 300  
— древесное 11, 12, 14, 16, 17, 20, 23, 25, 26, 28, 32—36, 42, 58  
— зоохорное 18, 101, 107, 109, 135, 136, 153, 184, 268, 298  
— индикатор 70, 71, 82  
— кальцефит(л) 52  
— кальцефоб 52  
— ксерофит 48, 49, 136  
— мелонос 179, 183, 213, 221, 228, 230—233, 241, 244, 247, 248, 252, 253, 263, 265, 266, 273, 275, 277, 278

- мезогигрофит 49
- мезоксерофит 48
- мезотроф 52
- мезофит 47, 48
- монокарпическое 33
- нитрофил 52
- однодомное 106, 127, 135, 143, 147, 148, 150, 152, 167, 178, 180, 184, 211, 236, 237, 255
- олиготроф 52
- подушка 9, 11
- покрытосеменное 24, 164
- полигамное 172, 236, 237, 281, 289, 298
- поликарпическое 33
- псаммофит 52
- сезонно-суккулентное 10
- среднетребовательное к теплу 42, 126, 148, 150, 180, 197, 201, 221, 224, 283
- сорт 61
- теневыносливое 150
- тенелюбивое 72
- теплолюбивое 42, 43
- толерантность 38
- фотопериодизм 41
- холодостойкое 42
- эдификатор 70, 71, 75, 83, 84, 229
- энтомофильное 171
- эпифит 79, 100, 101
- эутроф 52
- ювенильное 15, 32, 35, 45, 79
- Растительная ассоциация 80, 83
- сукцессия 71, 72
- формация 83
- Растительное сообщество 55, 69, 71, 74
- Растительность 39
- внеярусная 70
- древесная 5, 80, 93
- интразональная 87
- кустарниковая 86
- лесная 82
- луговая 55, 78, 84, 87, 89, 92, 96
- степная 85—87, 92
- Растительный покров 54, 55, 57—68, 83, 87, 158
- ярусность 69, 70, 76, 80
- Рельеф 38, 47, 52, 53, 87
- Репродуктивные органы 134, 139, 248
- Саго 103
- Самосев 46, 67, 183, 188
- Санитарно-гигиенические свойства 62, 136, 145
- Свет 39
- Световой минимум 40
- оптимум 38, 39
- Свойства растений биологические 57
- — физиолого-биохимические 60
- — фитоценотические 59
- — хозяйственные 129
- — экологические 37, 62, 69
- Сезонная раса 60
- смена аспектов 80
- Сезонный ритм растений 48
- Синузия 70, 78
- Смена лесных пород 71
- Смоловместилище 29
- Среда обитания 37
- — абиотическая 38, 39
- — биотическая 37, 38
- — урбанизированная 62
- Стелющиеся леса 141
- Тайга 41, 45, 89—94
- Таксоны ботаники 59, 99
- внутривидовые формы 100, 164
- Таниды 129, 230, 233—235, 263, 284
- Тепло 32, 37, 39, 41
- Тип леса 10
- лесорастительных условий 81, 82, 83, 188
- растительности 5, 41, 80, 82—84
- условий местопроизрастания 82, 83, 144
- фитоценоза 71
- Условия антропогенные 38, 55
- аридные 47, 150, 216, 218, 231
- биотические 37
- гумидные 47
- климатические 5, 59, 71, 75, 96
- местопроизрастания 12, 17, 18, 37, 82, 160, 177, 200
- почвенно-грунтовые 5, 25, 70, 153
- среды 8—11, 16, 53, 62
- существования 37, 38, 72
- эдафические 68, 87
- экологические 63, 159, 160, 194
- Факторы 69
- абиотические 37
- биотические 37, 38, 53, 80
- экстремальные 38
- ФАР 39, 73
- Фенодата 34
- Феноиндикатор 342

- Фенологическая периодизация года  
338—343
- фаза 33, 34, 79, 185
- Фенологические наблюдения 34
- Фенологический цикл 33—35
- Фенологическое состояние 34
- Фенология 33
- Феноритмотип 36, 160
- Фенофаза 60
- Фитогенные факторы 53
- Фитоценоз 39, 53, 54, 69
- аспект 72
- структура 69—76
- Флора 96, 99, 100, 101
- Флористическое районирование  
97
- Формы растений 59, 60
- — биологические 60
- — иммунологические 60
- — морфологические 123, 160
- — фенологические 60
- — физиолого-биохимические 60
- Фотопериодизм 41
- Фотосинтез 14, 38—40, 47, 49, 50, 72—  
75, 106
- Цветение 34, 35
- ремонтантное 35
- Цикл жизненный 32
- фенологический 33, 34
- Шелюгование песков 233
- Шишкоягода 153, 154
- Шкала зимостойкости 64, 65
- светолюбия 40
- теплолюбия 42
- Щиток (чешуи шишки) 19, 135, 144,  
252
- Эволюционирующая единица 61
- Эволюционная пластичность 159
- Эдафические условия 68, 87, 144
- факторы 72
- Эдафический тип 59
- Эдафотип 59
- Эдафо-фитоценотический ареал 59, 83
- Эдификаторы 70, 71, 75, 83
- Экада 59
- Экзоты 46, 61—64, 67, 68
- Экологическая амплитуда 38
- ниша 37
- пластичность 38
- реакция 37, 38
- Экологические особенности 59, 62, 69,  
70
- свойства 37, 38, 86
- условия 159, 160
- факторы 5, 37—50
- Экотип 59, 115, 122, 123, 132, 177, 188,  
205
- Экотоп 39
- Экстремальные условия 38
- Эмбриональный период 32
- Эндемизм растений 58
- Эрозия почвы 62
- водная 75
- Ювенильный период 79
- этап 79

# УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ СЕМЕЙСТВ, РОДОВ, ВИДОВ, ФОРМ И КУЛЬТИВАРОВ РАСТЕНИЙ

## Отдел Сосновые

### Семейства

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Араукариевые 109     | Саговниковые 101 |
| Вельвичиевые 105     | Сосновые 111     |
| Гинкговые 101, 103   | Таксодиевые 146  |
| Гнетовые 105         | Тиссовые 155     |
| Кипарисовые 336, 149 | Эфедровые 106    |
| Подокарповые 101     |                  |

### Роды, виды, формы, культивары

- |   |  |
|---|--|
| Агатис 110                                | — ливанский 126                                  |
| Араукария бразильская 110                 | — сибирский 137                                  |
| Биота восточная 152                       | Кедровые сосны 44, 48, 52, 83, 136, 137          |
| Болотный кипарис 149                      | Кедровый стланник 140, 141, 144                  |
| Вельвичия удивительная 105                | Кипарис 151                                      |
| Гнетум 106                                | — вечнозеленый 19                                |
| Гинкго двулопастный 103                   | Кипарисовик 100, 150, 151                        |
| Ель аянская 52, 90, 93, 95, 123, 124, 318 | — Лосо́на 150                                    |
| — Глена 95, 96, 111, 336                  | Криптомерия японская 146, 148, 149               |
| — голубая 124                             | Лжетсуга 62, 113, 125                            |
| — европейская 120—123                     | — Мензиса 19, 124—126                            |
| — канадская 120, 124                      | — тиссолистная 125                               |
| — колючая 124                             | Лиственница 111, 126—129                         |
| — корейская 52, 120                       | — Гмелина 38, 51, 85, 90, 93, 95, 130, 131, 320  |
| — серебристая 58, 123, 124                | — даурская 19, 130, 131                          |
| — сибирская 18, 33, 35, 42, 58, 342       | — европейская 19, 132, 320                       |
| — ситхинская 120                          | — камчатская 96, 132, 133                        |
| Кедр 113, 126, 127                        | — курильская 132, 133                            |
| — атласский 126                           | — ольгинская 336                                 |
| — гималайский 126                         | — опадающая 132                                  |
| — европейский 139                         | — приморская 93                                  |
| — киприйский 126                          | — сибирская 19, 51, 60, 62, 85, 94, 123, 129—130 |
| — корейский 119, 139, 140, 141            | — тонкочешуйчатая 133                            |
|   | — Чекановского 89, 90, 95, 129, 132              |
|   | — японская 133                                   |



- Метасеквойя глибтостробусовая 100,  
 109, 146, 148  
 Можжевельник 152 — 155  
 — казачский 154  
 — обыкновенный 154  
 — сибирский 154  
 — твердый 336
- Пихта** 111 — 115  
 — амурская 116, 117  
 — бальзамическая 119  
 — белокорая 93, 95, 116 — 118  
 — кавказская 117  
 — Нордмана 58  
 — Майра 95  
 — сахалинская 95, 96  
 — сибирская 115, 116  
 — цельнолистная 93, 118, 119
- Саговник поникающий 100 — 103  
 Секвойя вечнозеленая 100, 147  
 Секвойядендрон гигантский 146,  
 147  
 Сосна 133  
 — болотная 134  
 — веймутова 137, 141  
 — горная 10, 49, 52  
 — долгоживущая 136  
 — желтая 145  
 — кедровая европейская 100, 137 — 139  
 — корейская 139  
 — крымская 48, 52
- Кульгера 112, 135  
 — лапландская 52, 89  
 — Меркуза 111  
 — обыкновенная 38, 42, 48, 52, 57, 58,  
 89 — 92, 120, 139 — 143, 145  
 — — кулундинская 145  
 — — крючковатая 145  
 — — сибирская 33, 42, 58, 83, 89, 90,  
 137 — 139  
 — оregonская 145  
 — остистая 136  
 — пицундская 145  
 — сибирская 33, 42, 58, 83, 89, 90,  
 137 — 139  
 — стланиковая 140  
 — эльдарская 94, 145
- Таксодиум мексиканский 108, 109,  
 146, 148  
 Тисс 155  
 — дальневосточный 155  
 — остроконечный 155, 156  
 — ягодный 155  
 Туга 113  
 Туя 109, 149, 152  
 — западная 51, 63, 151
- Хвойник** 106
- Эфедра 16, 48, 100, 106  
 — двухколосковая 107  
 — хвощовая 107

## Отдел Магнолиецветные

### Семейства

- Актинидиевые 230  
 Аралиевые 289
- Барбарисовые 68, 169  
 Березовые 22, 83, 172, 191  
 Бересклетовые 68, 292  
 Бобовые 9, 17, 68, 275  
 Буковые 172, 180
- Вересковые 238  
 Виноградовые 296  
 Волчниковые 244
- Гамamelисовые 172  
 Гортензиевые 246  
 Гречишные 161, 216, 218
- Жимолостные 68, 96, 300, 306
- Ивовые 22, 68, 83, 96, 218, 220  
 Ильмовые 20, 40, 84, 172, 174
- Каркасовые 161  
 Кизилыовые 68, 288  
 Кирказоновые 161, 339  
 Кленовые 68, 84, 162, 281  
 Конскокаштановые 162, 286  
 Крушиновые 162, 294  
 Крыжовниковые 162, 248, 339
- Лавровые 161, 167  
 Ладанниковые 339  
 Лещиновые 161, 191

Лимонниковые 161, 166  
Липовые 84, 161, 240  
Лоховые 68, 72, 162, 298

Магнолиевые 161, 164, 339  
Маревые 161, 216  
Маслиновые 162, 301  
Мимозовые 162  
Миртовые 162

Ореховые 84, 161, 163, 172, 211, 339

Платановые 84, 161, 163, 172

Розовые 162, 252, 254  
Розоцветные 162, 251, 339  
Рутовые 162, 280

Самшитовые 161, 162, 173

Тамариковые 22, 161, 218  
Тутовые 178

### *Роды, виды, формы, культивары*

Абрикос 10, 22, 270  
— маньчжурский 48, 271  
— обыкновенный 21, 48, 270  
— сибирский 271  
Актинидия 64, 236  
— Джиральда 237  
— коломикта 237  
— острая 236  
— полигамная 237  
Аморфа кустарниковая 21, 280  
Андромеда многолистная 88  
Апельсин 281  
Аралия 289, 290  
— маньчжурская 290  
Аристолохия маньчжурская 339  
Арония черноплодная 264  
Астрагал 11, 52, 93  
Багульник болотный 52, 91  
Бамбук 33  
— курильский 96  
Барбарис 169  
— амурский 170  
— обыкновенный 169  
— сибирский 170  
— Тунберга 170  
Бархат амурский 21, 46, 48, 57, 93, 94,  
96, 281  
— сахалинский 96, 281  
Белая акация 12, 17, 37, 276  
Береза 191  
— бородавчатая 33, 38, 195, 196  
— далекарлийская 198  
— даурская 21, 48, 93, 195, 199  
— железная 201  
— извилистая 10, 199  
— каменная 195, 200  
— карельская 198

— карликовая 85, 88, 91, 195, 202  
— кустарниковая 195, 202  
— Максимовича 96, 337  
— Миддендорфа 195, 202  
— низкая 195, 201  
— плосколистная 199, 341  
— повислая 21, 40, 44, 48, 57—59, 93,  
130, 195, 197  
— пушистая 49, 58, 91, 194, 198  
— раскидистая 202  
— ребристая 195, 201  
— шерстистая 200  
— Шмидта 195, 200, 201, 337  
— Эрмана 195, 200  
Бересклет 292  
— бородавчатый 292  
— европейский 292  
— карликовый 337  
— Маака 293  
Берест 174, 177, 195, 197  
Бобовник альпийский 280  
Болотный мирт 338  
Ботрокариум спорный 338  
Боярышник 44, 75, 85, 258, 266  
— даурский 267  
— кроваво-красный 21, 266, 267  
— однопестичный 267  
— перистонадрезанный 267  
— сибирский 85, 266  
Брусника 9, 11, 57, 88, 240  
Бузина 310  
— кистистая 310  
— красная 21  
— сибирская 311  
— черная 310, 311  
Бук 180  
— восточный 94, 181  
— лесной 48, 52, 181

**Вейгела** 312  
— Миддендорфа 312  
— ранняя 312  
**Вереск обыкновенный** 341  
**Виноград** 11, 15, 296  
— амурский 21, 49, 60, 63, 94, 167, 296  
— винный 21, 60, 296  
**Виноградовик японский** 338  
**Вишня** 271, 341  
— кустарниковая 272, 273  
— обыкновенная 272  
— птичья 271  
**Водяника** 82, 88, 91  
**Волчегодник смертельный** 245  
**Волчник** 245  
**Вяз** 174  
— гладкий 42, 74, 93, 174, 176, 178  
— горный 176  
— граболистный 42, 177  
— мелколистный 48, 62, 177  
— перистоветвистый  
— полевой 177  
— приземистый 177  
**Гледичия** 21, 42, 48  
— обыкновенная 275  
**Голубика** 52, 88, 91, 240  
**Гордовина обыкновенная** 309  
**Гортензия** 246  
— метельчатая 246  
— черешковая 246, 338  
**Граб** 192, 206  
— восточный 208  
— обыкновенный 85, 91, 206—208  
**Грабинник** 208  
**Гребенщик** 218  
**Груша** 15, 48, 259, 260  
— обыкновенная 48, 261  
— уссурийская 261  
**Девичий виноград** 63, 297  
— пятилисточковый 297  
— триостренный 297, 338  
**Дейция гладкая** 338  
**Дерен** 85, 288  
**Джугун** 44, 218  
— безлистный 218  
— голова медузы 218  
**Дикий перец** 291  
**Диморфант** 96, 289, 290  
**Древогубец** 293  
— плетевидный 294  
**Дриала** 88

**Дрок** 279  
— донской 337  
— красильный 11, 21, 85, 279  
**Дуб** 184  
— грузинский 189, 190  
— зубчатый 337  
— красный 190  
— крупнопыльниковый 191  
— курчавый 337  
— летний 185  
— монгольский 191, 326  
— скальный 85  
— черешчатый 185—189, 326  
— — зимняк 187  
— — летняк 187

**Ежевика** 254, 340, 341

**Желтая акация** 277  
**Жимолость** 15, 86, 306  
— лесная 306  
— обыкновенная 306  
— Паласа 307  
— съедобная 307  
— татарская 307  
**Жостер** 294  
— слабительный 294, 295, 341

**Заманиха высокая** 337

**Ива арктическая** 87, 88  
— белая 230  
— — вителлина плакучая 230  
— белотал 230  
— бредина 231  
— верба 233  
— ветла 229  
— волчниковая 233  
— каспийская 235  
— козья 231, 232  
— корзиночная 233  
— краснотал 235  
— ломкая 230  
— остролистная 233  
— пепельная 235  
— ползучая 88  
— полярная 88  
— прутевидная 233  
— пятигичинковая 231  
— ракета 230  
— серая 235  
— трехгичинковая 230  
— ушастая 234  
— Шверина 234

- шелога желтая 233
- — красная 233
- шерстистопобеговая 234
- Ильм горный 42, 176
- Ирга круглолистная 264

### Калина 308

- гордовина обыкновенная 309
- красная 21, 308
- Сарджента 309
- Снежный шар 309
- Калопанакс семиллопастный 290, 337

### Карагана 48, 62

- древовидная 277
- кустарниковая 277

### Карагач 60, 174

### Каштан 183

- благородный 183, 184
- конский 286, 287
- посевной 183

### Кизильник 58, 63, 258, 265

- блестящий 266
- цельнокрайний 266

### Клен 281

- американский 285
- Гиннала 284
- зеленокорый 284
- маньчжурский 285
- мелколистный 285
- моно 285
- остролистный 282
- паклен 283
- полевой 283
- приречный 284
- сахаристый 286
- серебристый 286
- татарский 283
- ясенелистный 285

### Клюква 239, 240

### Конский каштан 286, 287

### Крушина 85

- ломкая 21, 295, 340, 341

### Крыжовник 248, 249, 251

- иглистый 251
- отклоненный 251

### Лавр благородный 167, 168

### Леспедеца 337

- плотнокистевая 337

### Лещина 208

- древовидная 210
- медвежья 210
- обыкновенная 209

- разнолистная 210

### Лимон 281

### Лимонник китайский 166

### Липа 240—242

- амурская 243, 343
- крупнолистная 243, 244
- маньчжурская 244
- мелколистная 242, 243
- сердцевидная 242, 243

### Лириодендрон тюльпанный 165

### Лох серебристый 299

- узколистный 298

### Маакия амурская 278

### Магнолия 165

- белоспинная 165
- крупноцветковая 165
- обратнойцевидная 165, 339

### Магония падуболистная 171

### Малина 52, 254

- обыкновенная 341, 342

### Малиноклен 258

### Мандарин 281

### Маслина европейская 301

### Миндаль 270

- низкий 269, 270
- обыкновенный 270

### Облепиха крушиновая 49, 299

### Оливковое дерево 301

### Ольха 202

- клейкая 203
- седая 205
- серая 205
- черная 203

### Ольховник 202, 203

- кустарниковый 206

### Орех 211

- грецкий 213
- маньчжурский 212
- серый 212, 214
- черный 212, 215

### Орехокрыльник монгольский 337

### Осина 221, 223

- Давида 224

### Осокорь 28, 226

### Остриопсис 192

### Партеноциссус 296, 297

- пятилисточковый 297
- триостренный 297

### Паслен сладко-горький 11

### Платан 38, 42, 172

- восточный 58, 173

— западный 173  
— кленолистный 173  
Плоскосемянник китайский 339  
Плюш 289  
— обыкновенный 289  
Принсепия китайская 275  
Пузыреплодник 22, 254  
— амурский 254  
— калинолистный 22, 254  
Пуэрария дольчатая 337

Ракитник 279  
— русский 22, 278, 279  
Робиния 274  
Рододендрон 238  
— даурский 238  
— желтый 238  
— Шлиппенбаха 239, 338  
Роза 255  
— галльская 255  
— дамасская 255  
— иглистая 257  
— коричная 85  
— майская 255  
— морщинистая 257  
— собачья 257  
— французская 257  
Рябина 260  
— берека 263  
— глоговина 263  
— круглолистная 264  
— обыкновенная 260  
— сибирская 263  
Рябинник рябинолистный 22, 254

Саксаул 216  
— белый 217  
— солончаковый 52, 217  
— черный 217  
Самшит 173, 174  
— вечнозеленый 174  
Свидина 288  
— белая 288, 341  
— кроваво-красная 288  
— спорная 289  
Свободнаягодник колючий 22, 254  
Сирень 302  
— амурская 22, 303  
— венгерская 303  
— мохнатая 303, 343  
— обыкновенная 22, 303, 304, 340  
Слива 268  
— домашняя 269  
— колючая 268

Смородина 249  
— альпийская 341  
— золотистая 22, 250  
— обыкновенная 249  
— уссурийская 339  
— черная 22, 249, 341  
Снежнаягодник 311  
— белый 35, 37, 63, 311  
Солнцецвет арктический 339  
Спирея 252  
— городчатая 252  
— дубровколистная 253  
— зверобоелистная 253  
— иволистная 253  
— средняя 252  
Схизофрагма гортензиевая 338

Тамарикс 218  
— ветвистый 219  
— шетинистоволосистый 219  
Терн 268  
Тополь 221  
— бальзамический 226  
— белый 221, 224  
— берлинский 228  
— Давида 224  
— дельтовидный 228  
— дрожащий 221 — 224  
— душистый 226  
— итальянский 227  
— канадский 228  
— лавролистный 225  
— пирамидальный 227  
— серебристый 224  
— сереющий 224  
— темнолистный 225  
— черный 226  
Трескун амурский 305  
Тюльпанное дерево 165

Урюк 270

Феллодендрон амурский 281  
Фундук 209

Хеномелес японский 261

Чемыш 277  
Черемуха 273  
— виргинская 274  
— дальневосточная 274  
— Маака 274  
— обыкновенная 273  
Черешня 271

Черника 239  
Черноклен 283  
Черноплодная рябина 264  
Чертово дерево 290  
Чингиль серебристый 277  
Чозения 228  
Чубушник 247  
— венечный 22, 248  
— Лемуана 248  
— тонколистный 247  
— широколистный 248  
— Шренка 247

Шелковица белая 179  
— черная 179  
Шефердия канадская 300

Шиповник 255

Элеутерококк колючий 291

Яблоня 258

— домашняя 259

— лесная 259

— сибирская 259

— ягодная 259

Ясень 301

— зеленый 303

— ланцетный 303

— маньчжурский 303

— обыкновенный 302

— пенсильванский 303

— пушистый 303

# УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ СЕМЕЙСТВ, РОДОВ, ВИДОВ, ФОРМ И КУЛЬТИВАРОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

## Семейства

- Aceraceae Juss. 281  
Actinidiaceae Hutch. 236, 336  
Anacardiaceae Lindl. 162  
Araliaceae Juss. 162, 189, 337  
Araucariaceae F. Neger. 109, 110  
Aristolochiaceae Juss. 339  
Berberidaceae Juss. 161, 169  
Betulaceae S. F. Gray. 161, 191,  
337  
Buxaceae Dumort. 173  
Caesalpinaceae R. Br. 275  
Caprifoliaceae Juss. 162, 306  
Celastraceae R. Br. 162, 292, 337  
Celtidaceae Link. 161  
Chenopodiaceae Vent. 161, 216  
Cistaceae Juss. 339  
Cornaceae Dumort. 162, 288, 338  
Corylaceae Mirb. 161, 191  
Cupressaceae Bartl. 146, 149, 336  
Elaeagnaceae Juss. 162, 298  
Ephedraceae Dumort. 106  
Ericaceae Juss. 161, 238, 338  
Fabaceae Lindl. 162, 275, 337  
Fagaceae Dumort. 161, 180, 337  
Gnetaceae Blume. 105  
Grossulariaceae D. C. 162, 248, 339  
Hamamelidaceae R. Br. 161, 172  
Hippocastanaceae D. C. 162, 286  
Hydrangeaceae Dumort. 162, 246  
Juglandaceae A. Rich. et Kynth. 161, 211,  
339  
Lauraceae Juss. 161, 167  
Magnoliaceae Juss. 161, 339  
Mimosaceae R. Br. 162  
Moraceae Link 178  
Myricaceae Blume. 338  
Myrtaceae Juss. 162  
Oleaceae Hoffm. et Link. 162, 301  
Pinaceae Lindl. 111, 112, 336  
Platanaceae Dumort. 161, 172  
Polygonaceae Juss. 161, 218  
Rhamnaceae Juss. 162, 294  
Rosaceae Juss. 162, 251, 256, 339  
Rutaceae Juss. 162, 280  
Salicaceae Mirb. 161, 220, 338  
Sambucaceae Link. 162, 309  
Saxifragaceae Juss. 161, 166  
Schisandraceae Blume. 161, 166  
Simaroubaceae D. C. 162  
Tamaricaceae Link. 218  
Taxaceae S. F. Gray. 155  
Taxodiaceae F. Neger. 146  
Thymelaeaceae Juss. 244  
Tiliaceae Juss. 240  
Ulmaceae Mirb. 161, 174  
Verbenaceae Laume. 337  
Viburnaceae Dum. 162, 308, 338  
Vitaceae Juss. 162, 296, 338

## Сосновые

- Abies balsamea* (L.) Mill. 119  
— *holophylla* Maxim. 118  
— *nephrolepis* (Trautv.) Maxim. 116  
— *nordmanniana* (Stev.) Spach 117  
— *sibirica* Ledeb. 115  
*Araucaria brasiliensis* 110  
*Cedrus deodara* (D. Don) G. Don fil.  
126  
*Chamaecyparis lawsoniana* (Andr.)  
Parl. 150  
*Cryptomeria japonica* D. Don. 148  
*Cupressus sempervirens* L. 150, 151  
*Cycas revoluta* Thunb. 102  
*Ephedra distachya* L. 107  
*Ginkgo biloba* L. 103, 104  
*Juniperus communis* L. 154  
— *sabina* L. 152  
— *sibirica* Burgsd 154  
*Larix decidua* Mill. 132  
— *gmelinii* (Rupr.) Rupr. 130—132  
— *kaempferi* Sarg. 133  
— *kamtschatica* (Rupr.) Carr. 132

- *sibirica* Ledeb. 129
- Metasequoia glibtostroboides* Hu et Cheng. 148
- Picea abies* (L.) Karst. 120—122
- *obovata* Ledeb. 123
- *ajanensis* (Lindl. et Gord) Fisch. ex Can. 123
- *glauca* (Moench.) Voss. 124
- *pungens* Engelm. 124
- Pinus cembra* L. 137, 139
- *funebri* L. 336
- *koraicensis* Siebold et Zuss. 139
- *longaeva* Bailey. 112
- *ponderosa* Dougl et Laws. 145
- *pumila* (Pall.) Regel. 140
- *sibirica* Du Tour. 137
- *strobis* L. 137, 141
- *sylvestris* L. 13
- — ssp. *lapponica* L. 142
- — ssp. *kulundensis* Sukacz. 145
- — ssp. *sibirica* Ledeb. 145
- — ssp. *sylvestris* L. 145
- Platykladus orientalis* (L.) Franco 152
- Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco 125
- Sequoia sempervirens* (Lamb.) Endl. 108, 147
- Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchholz. 108, 147
- Taxodium distichum* (L.) Rich. 149
- Thuja occidentalis* L. 151
- *plicata* D. Don. 152
- Taxus baccata* L. 155
- *cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl. 155, 156
- Welwitschia mirabilis* Huc. 105

### *Omda Magnoliophyta*

- Acer campestre* L. 283
- *ginnala* Maxim. 284
- *mandschuricum* Maxim. 285
- *mono* Maxim. 285
- *negundo* L. 285
- *platanoides* L. 282
- *saccharinum* L. 286
- *tataricum* L. 283
- *tegmentosum* Maxim. 284
- Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch ex Mig. 236
- *kolomicia* (Maxim.) Maxim. 237
- Aesculus hippocastanum* L. 286, 287
- Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. 192, 204
- *incana* (L.) Moench. 205
- Amelanchier ovalis* Medik. 264
- Amygdalus communis* L. 270
- *nana* L. 270
- Armeniaca mandshurica* (Maxim.) Skvorts. 271
- *sibirica* (L.) Lam. 271
- Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot. 264
- Berberis amurensis* Rupr. 170
- *sibirica* Pall. 170
- *thunbergii* D. C. 170
- *vulgaris* L. 169
- Betula costata* Trautv. 201
- *davurica* Pall. 199
- *divaricata* Ledeb. 202
- *ermanii* Cham. 200
- *fruticosa* Pall. 202
- *lanata* (Regel) V. Vassil. 200
- *nana* L. 202
- *pendula* Roth. 198
- *platyphylla* Sukacz. 199
- *pubescens* Ehrh. 198
- *schmidtii* Regel. 201
- Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerne 218
- *caput medusae* Schrenk. 218
- Calophaca wolgarica* D. C. 280, 337
- Caragana arborescens* Lam. 277
- Carpinus betulus* L. 206, 207
- *orientalis* Mill. 208
- Castanea sativa* Mill. 183
- Celastrus flagellaris* Rupr. 294
- Cerasus avium* (L.) Moench. 271, 272
- *fruticosa* Pall. 272
- *tomentosa* (Thunb) Wall. 273
- *vulgaris* Mill. 272
- Chaenomeles japonica* (Thunb) Lindl. 261
- Chamaecytisus ruthenicus* Link. 278, 279
- Chosenia arbutifolia* (Pall.) A. Skvorts. 228
- Citrus sinensis* Osbeck. 281
- *unshia* (Swingle) Marc. 281
- Corylus avellana* L. 209
- *colurna* L. 210
- *heterophylla* Fisch. ex Trautv. 211
- *integerrimus* Medic. 265
- *lucidus* Schlecht. 266



- Crataegus dahurica* Koehne ex Schneid. 267  
 — *sanguinea* Pall. 266  
*Daphne mesereum* L. 245  
*Duschecia fruticosa* (Rupr.) Pouzar. 206  
*Elaeagnus angustifolia* L. 298, 299  
 — *argentea* Pursh. 299  
*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim. 291  
*Euonymus europaea* L. 292  
 — *maackii* Rupr. 293  
 — *verrucosa* Scop. 292  
*Fagus orientalis* Lipsky. 181  
 — *sylvatica* L. 181  
*Fragula alnus* Mill. 295  
*Fraxinus excelsior* L. 61, 302  
 — *lanceolata* Borch. 303  
 — *mandschurica* Rupr. 303  
*Genista tinctoria* L. 279, 337  
*Gleditsia triacanthos* L. 275  
*Grossularia acicularis* (Smith) Spach. 251  
 — *reclinata* (L.) Mill. 251  
*Haloxyton persicum* Bunge ex Boiss. et Buhse. 217  
 — *aphyllum* (Minkw.) Iljin. 217  
*Hedera helix* L. 289  
*Hippophae rhamnoides* L. 299  
*Hydrangea paniculate* Siebold. 246  
 — *petiolaris* Siebold et Zucc. 246  
*Juglans cinerea* L. 214  
 — *mandschurica* Maxim. 212  
 — *nigra* L. 215  
 — *regia* L. 213  
*Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. 290, 337  
*Laburnum alpinum* (Bercht et Prsl.) 280  
*Laurus nobilis* L. 167, 168  
*Lonicera edulis* Turcz. ex Freyn. 307  
 — *caprifolium* L. 307  
 — *pallasii* Ledeb. 307  
 — *tatarica* L. 307  
 — *xylostemum* L. 306  
*Maackia amurensis* Rupr. et Maxim. 278  
*Magnolia obovata* Thunb. 165  
 — *grandiflora* L. 165  
*Mahonia aquifolium* Nutt. 171  
*Malus baccata* (L.) Borch. 259  
 — *domestica* Borch. 259, 260  
 — *sylvestris* Mill. 259  
*Morus alba* L. 179  
 — *nigra* L. 179  
*Olea europaea* L. 302  
*Padus maackii* (Rupr.) Kom. 274  
 — *racemosa* Mill. 273  
 — *virginiana* (L.) Mill. 274  
*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. 297  
*Persica vulgaris* Mill.  
*Phellodendron amurense* Rupr. 281  
*Philadelphus latifolius* Schrad ex D. C. 248  
 — *tenuifolius* Rupr. et Maxim. 247  
 — *schrenkii* Rupt. et Maxim. 247  
*Platanus occidentalis* L. 173  
 — *orientalis* L. 173  
*Populus alba* L. 224  
 — *balsamifera* L. 226  
 — *canescens* (Ait.) Smith. 224  
 —  *davidiana* Dode. 224  
 — *deltoides* Marsh. 228  
 — *italica* (Du Roi) Moench. 227  
 — *nigra* L. 226  
 — *pyramidalis* Jabl. 224  
 — *suaveolens* Fisch. 226  
 — *tremula* L. 221—224  
 — *tristis* Fisch. 225  
*Prinsepia sinensis* (Oliv.) Bean. 339  
*Prunus domestica* L. 269  
 — *spinosa* L. 268  
*Pyrus communis* L. 261  
 — *ussuriensis* Maxim. 261  
*Quercus macranthera* Fisch. 191  
 — *mongolica* Fisch. ex Ledeb. 190  
 — *petraea* (Mattuschka) Liebl. 189  
 — *robur* L. 80, 185—189  
 — *rubra* L. 190  
*Rhamnus cathartica* L. 295  
*Rhododendron dauricum* L. 238  
 — *luteum* Sweet. 238  
*Ribes aureum* Pursh. 250  
*nigrum* L. 249  
 — *vulgare* L. 249  
*Robinia pseudacacia* L. 276  
*Rosa acicularis* Lindl. 257  
 — *canina* L. 257  
 — *gallica* L. 255, 257, 258  
 — *majalis* Herrm. 255  
 — *rugosa* Thunb. 257  
*Salix acutifolia* Willd. 233  
 — *alba* L. 61, 229, 230  
 — *aurita* L. 234  
 — *caprea* L. 231  
 — *caspica* Pall. 235  
 — *cinerea* L. 235  
 — *daphnoides* Vill. 233

- *dasyclados* Wimm. 234
- *fragilis* L. 230
- *pentandra* L. 231
- *schwerinii* E. Wolf. 234
- *triandra* L. 230
- *viminialis* L. 233
- Sambucus nigra* L. 310
- *racemosa* L. 310
- Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. 166
- Shepherdia canadensis* L. 300
- Spiraea arguta* Zab. 254
- *chamaedryfolia* L. 253
- *crenata* L. 252
- *japonica* L. 254
- *hypericifolia* L. 253
- *media* Franz Schmidt. 252
- *salicifolia* L. 253
- Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br. 254
- Sorbus aucuparia* L. 262
- *sibirica* Hedl. 263
- *torminalis* (L.) Gratz. 263
- Swida alba* (L.) Opiz. 288
- *contraversa* Sojak. 289
- *sanguinea* (L.) Opiz. 288
- Symphoricarpos albus* (L.) Blake. 311
- Syringa amurensis* Rupr. 305, 306
- *josikaea* Jacq. fil. 305
- *villosa* Vahl. 305
- *vulgaris* L. 304, 305
- Tamarix hispida* Willd. 219
- *ramosissima* Ledeb. 219
- Tilia amurensis* Rupr. 243
- *cordata* Mill. 81, 242, 243
- *platyphyllos* Scop. 244
- Ulmus carpinifolia* Rupr. ex Suchow. 177, 178
- *glabra* Huds. 177
- *laevis* Pall. 174
- *pumila* L. 177
- Viburnum lanata* L. 309
- *opulus* L. 308, 309
- Vitis amurensis* Rupr. 297, 298
- *vinifera* L. 240, 297
- Weigela praecox* (Lemoine) Bailey. 312
- *Middendorffiana* (Carr.) C. Koch. 312

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
Введение .....	5
<b>Глава 1. Морфология и анатомия древесных пород .....</b>	<b>8</b>
1.1. Жизненные формы .....	8
1.2. Морфология древесных растений .....	11
1.3. Анатомическое строение органов древесных растений.....	23
<b>Глава 2. Рост и развитие растений .....</b>	<b>32</b>
2.1. Онтогенез .....	32
2.2. Фенология древесных растений.....	33
<b>Глава 3. Основы экологии древесных растений .....</b>	<b>37</b>
3.1. Основные экологические факторы и экологические свойства древесных растений .....	37
3.2. Климатические экологические факторы .....	39
3.3. Эдафические факторы .....	51
3.4. Рельеф .....	52
3.5. Биотические факторы.....	53
3.6. Антропогенные факторы .....	54
<b>Глава 4. Основы учения о растительном покрове .....</b>	<b>57</b>
4.1. Ботанический вид и его ареал.....	57
4.2. Внутривидовая классификация у древесных растений .....	58
4.3. Интродукция древесных растений.....	61
4.4. Основы учения о лесной фитоценологии и биогеоценологии .....	69
4.5. Особенности растительного покрова и дендрофлоры природных зон России .....	87
<b>Глава 5. Систематика и характеристика отдела Сосновые (Голосеменные) .....</b>	<b>99</b>
5.1. Общая характеристика отдела Сосновые (Голосеменные) (Pinophyta, Gymnospermae).....	99
5.2. Классы Саговниковые (Cycadopsida), Гинкговые (Ginkgoopsida) и Гнетовые (Gnetopsida).....	101

5.3. Класс Хвойные (Pinopsida), его систематика и важнейшие представители .....	108
<b>Глава 6. Систематика и характеристика Магнолиецветных (Покрытосеменных).....</b>	<b>158</b>
6.1. Общая характеристика отдела Магнолиецветные (Magnoliophyta, или Angiospermae).....	158
6.2. Древесные растения подкласса Магнолииды (Magnoliidae).....	164
6.3. Древесные растения подкласса Ранункулиды (Ranunculidae)...	168
6.4. Древесные растения подкласса Гамамелизиды (Hamamelididae).....	171
6.5. Древесные растения подкласса Кариофиллиды (Caryophyllidae) .....	215
6.6. Древесные растения подкласса Дилленииды (Dilleniidae) .....	218
6.7. Древесные растения подкласса Розиды (Rosidae).....	246
6.8. Древесные растения подкласса Астериды (Asterales).....	300
<i>Приложение 1.</i> Ареалы видов древесных пород России .....	316
<i>Приложение 2.</i> Древесные растения Красной книги России .....	336
<i>Приложение 3.</i> Дендрологические индикаторы установления фактических сроков наступления фенологических времен года (сезонов, подсезонов, этапов) в природных зонах России .....	340
Список литературы.....	344
Предметный указатель.....	346
Указатель русских названий семейств, родов, видов, форм и культиваров растений.....	352
Указатель латинских названий семейств, родов, видов, форм и культиваров древесных растений .....	360

**Учебное издание**  
**Абаимов Виктор Федорович**  
**Дендрология**  
**Учебное пособие**

Редактор *Н. А. Соколова*  
Технический редактор *Н. И. Горбачева*  
Компьютерная верстка: *В. А. Крыжко*  
Корректоры *Г. Н. Петрова, В. А. Жилкина*

Изд. № 103113294. Подписано в печать 10.12.2008. Формат 60×90/16.  
Гарнитура «Ньютон». Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 23,0.  
Тираж 2 500 экз. Заказ № 27850.

Издательский центр «Академия». [www.academia.moscow.ru](http://www.academia.moscow.ru)  
Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.02.953.Д.004796.07.04 от 20.07.2004.  
117342, Москва, ул. Бутлерова, 17-Б, к. 360. Тел./факс (495)330-1092, 334-8337.

Отпечатано в соответствии с качеством предоставленных издательством электронных носителей в ОАО «Саратовский полиграфкомбинат».  
410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 59. [www.sarpk.ru](http://www.sarpk.ru)