

РАСТЕНИЯ

БИБЛИОТЕКА ШКОЛЬНИКА

КАК ЖИВУТ РАСТЕНИЯ

The background of the cover features a close-up photograph of several bright orange flowers, likely poppies, with green foliage in the background. Two orange butterflies with black spots and markings are perched on the flowers. One butterfly is on the left, facing left, and the other is on the right, facing right.

ВСЕ, ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ
ВСЕ, О ЧЕМ ИНТЕРЕСНО ЧИТАТЬ!

РАСТЕНИЯ

БИБЛИОТЕКА ШКОЛЬНИКА

КАК ЖИВУТ РАСТЕНИЯ



ОЛМА Медиа Групп
2013

УДК 574(031)
ББК 28.0
К16

К16 Как живут растения. — М.: ОЛМА Медиа Групп, 2013. — 64 с.: ил. — (Библиотека школьника).

ISBN 978-5-373-05814-8

В этой книге вы узнаете много интересного об образе жизни растений, о том, как они уживаются друг рядом с другом, образуя сообщества.

Данная книга может использоваться и как увлекательное чтение, и как наглядное пособие, и как справочник.

УДК 550/551(031)
ББК 26.21/26.3

ISBN 978-5-373-05814-8

© ЗАО «ОЛМА Медиа Групп», издание, обложка,
2013

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Жизненные формы | 4 |
| Деревья, кустарники, лианы, травы | 6 |
| Приспособления растений | 16 |
| В холоде и в сырости | 18 |
| Жители воды и болот | 22 |
| Кому не страшна засуха | 24 |
| Запасающие воду | 28 |
| На камнях, песке и глине | 30 |
| Жизнь на соседях | 34 |
| Царства растений | 38 |
| Растительное сообщество | 44 |
| Вместе или врозь? | 48 |
| Кормильцы и падальщики | 50 |
| Этажи сообщества | 54 |
| Суточные и сезонные циклы | 58 |

Как живут растения

Жизненные формы

Растения очень разные. Одни высокие, с толстым стволом, раскидистой кроной и множеством листьев, другие малюсенькие с толстыми листочками-стебельками, еле видные на соленой корке пустыни. Одни растения живут и хорошо себя чувствуют в болотах, а другие забираются на самые высокие горные вершины к вечным ледникам. Одни растения живут несколько дней в году, быстро цветут, плодоносят и умирают, надеясь возродиться из семян на следующий год, другие живут до 2–3 и даже 4 тыс. лет.

Дело в том, что каждое растение по-своему приспосабливается к условиям жизни на Земле. Но невозможно приспособиться и к засухе, и к обилию воды одновременно. Поэтому у растений есть своя «специализация». Она отражается, безусловно, и на внешнем виде растения, и на его обмене веществ, и на жизненном цикле.

У каждого растения есть целый набор приспособлений к жизни. Изучая эти наборы приспособлений, или адаптаций (от лат. *adaptatio* — «приспособление»), ученые выделили жизненные формы растений, то есть группы с одинаковым набором приспособлений к нелегким жизненным условиям.

Оказалось, однако, что некоторые виды могут иметь разные жизненные формы в зависимости от того, где растут. Так, например, дубы, сосны, можжевельники могут быть высокими деревьями в более благоприятных условиях и стелющимися кустами в горах или на севере.

Впервые жизненным формам растений дал определение датский ученый В. Варминг еще в XIX веке: «Жизненная форма — это форма, в которой вегетативное тело растения находится в гармонии с внешней средой в течение всей его жизни — от колыбели до гроба,

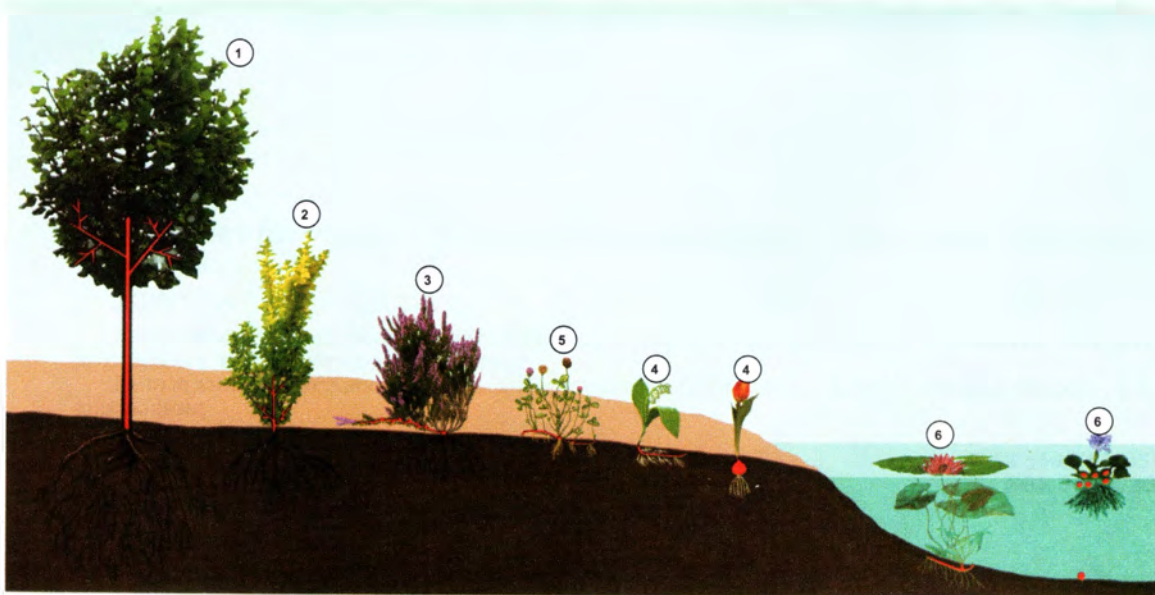


Схема Раункиера: 1. Фанерофиты. 2. Хамефиты. 3. Гемикриптофиты. 4. Криптофиты. 5. Терофиты. 6. Гидрофиты



Калужница болотная: растение-криптофит

от семени до отмирания». Классификаций жизненных форм было несколько, но самой удачной и пока что принятой всеми ботаниками оказалась классификация датского ученого Х. Раункиера. Раункиер использовал только один приспособительный признак растений, но он оказался довольно показательным, все остальные признаки были связаны с ним. Этот признак — положение почек возобновления или верхушечных побегов растения по отношению к поверхности почвы (или того, на чем это растение растет) во время неблагоприятного периода жизни, будь то засуха или мороз.

Итак, Раункиер, а следом за ним и все остальные современные ботаники выделяют такие жизненные формы:

Фанерофиты — это деревья, почки возобновления которых находятся выше 25 см над уровнем почвы и подвергаются воздействию колебаний тепла и влаги.

Хамефиты — растения, почки которых расположены тоже над поверхнос-

тью почвы, но ниже 25 см. К ним относятся низкие кустарники, кустарнички и полукустарнички, низкие суккуленты, иногда мхи и лишайники.

Гемикриптофиты — это многолетние травы, почки возобновления у этих растений находятся на поверхности почвы или в ее поверхностном слое, таким образом, они скрыты от воздействия холода или засухи..

Криптофиты — у них почки возобновления скрыты в почве (геофиты) или под водой (гелиофиты). Это многолетние травянистые растения с клубнями или луковицами. Сюда относятся всем известные тюльпаны, георгины.

Терофиты — однолетние травы, остающиеся на неблагоприятное время года, а иногда и на несколько лет в виде семян.

Почти во всех растительных сообществах есть виды разных жизненных форм, которые по-разному приспособлены к жизни, соседствуют и зачастую помогают друг другу выживать.

Как живут растения

Деревья, кустарники, лианы, травы

Деревья

Легенды, связанные с «Мировым деревом», есть у многих народов. Они относятся к древним верованиям об устройстве мира: «Когда-то мир состоял из трех сфер: земли, неба и подземного царства. Но между ними не было единого связующего звена. Тогда-то и выросло Мировое дерево. Корни его ушли в подземное царство, а крона достигла неба.

Мир стал устойчивым, и появились звери и люди. Если спилить это дерево, наступит конец света». Эта легенда дожила и до наших дней — вспомним, например, фильм «Аватар».

Различные легенды о деревьях существовали и в Скандинавии, и в Сибири, и в Индии, и во многих других странах. Так, древние греки населяли каждое дерево божеством — нимфой или дриадой.



Хвойный лес



Тайга на склонах гор

Деревья, кустарники, лианы, травы



Широколиственный лес

В христианстве есть дерево познания Добра и Зла, плод с которого съела Ева. Пальмовое воскресенье или Вход Господа в Иерусалим, отмечается богослужением, на которое верующие приходят с ветками пальмы.

В России ее заменяет верба, так как именно она зацветает раньше всех деревьев; поэтому и празднуют Вербное воскресенье.

Деревья — это растения с деревянистым стволом и лиственной кроной. По форме листьев они делятся на хвойные и лиственные. У **хвойных** деревьев листья в виде иголок, называемых хвоей, или чешуек, они образуют шишки. К хвойным относятся сосны, ели, пихты, лиственницы, кипарисы, секвойи, тсуги.

У **лиственных** деревьев широкие и плоские листья. Они делятся на широко-

лиственные, такие как клен, ясень, липа, дуб, бук, граб, и мелколиственные — береза, осина. Все лиственные деревья имеют цветы.

Деревья различаются не только по форме листьев, но и по степени их долговечности. Листья листопадных деревьев теряют зеленую окраску и опадают

Береза, пересаженная в горшок и растущая дома или на балконе, все равно будет сбрасывать листья в зимний период. Однако, березы, выращенные европейскими переселенцами в Новой Зеландии, сбрасывают листья в мае и стоят голыми до октября—ноября, когда в Южном полушарии наступает зима.



в строго определенное время года, например, в сухой или холодный сезон. У вечнозеленых деревьев листва сменяется постепенно в течение всей жизни дерева, но лиственная (или хвойная) крона сохраняется на протяжении всего года.

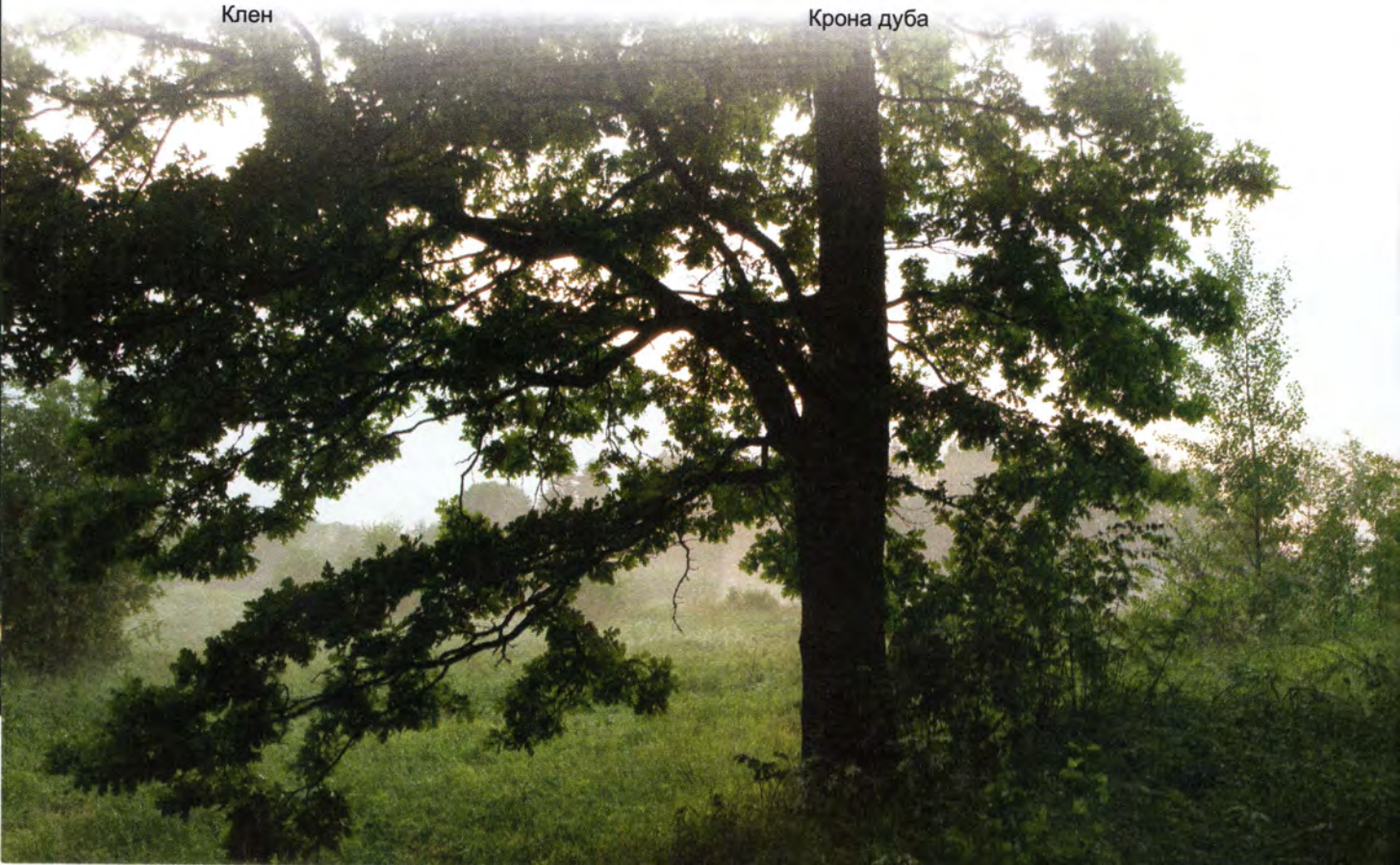
Корни деревьев служат для укрепления растений в почве и доставки по ним питательных веществ к остальным органам дерева. У многих видов корни уходят до 30 м вглубь почвы и до 100 м вширь. У некоторых деревьев есть воздушные корни, свисающие с веток.

Ствол, как правило, у дерева один. Ствол выносит фотосинтезирующие органы (листья) повыше к солнцу. На спиле ствола дерева можно увидеть годовые кольца: каждый год прибавляется

Кроны различаются по форме и плотности: сравним узкую пирамидальную крону тополя и круглую у липы.

Клен

Крона дуба



по кольцу. У деревьев, растущих в климатах с неблагоприятным периодом, во внутренней части ствола есть темные (в неблагоприятный период) или светлые (в благоприятный период) участки древесины, по которой можно определить возраст дерева и условия жизни. Более толстые кольца соответствуют более хорошим условиям существования в данный год.

Крона дерева состоит из веток и листьев от первого разветвления ствола до верхушки.



Самые-самые

Наибольшей высоты достигают деревья вида секвойи вечнозеленой в национальном парке Редвуд (США). Самая высокая в мире секвойя достигает высоты 115,24 м. А самым толстым деревом в мире считают баобаб. Его ствол достигает 15,9 м в диаметре. Быстрее всего растет альбиция серповидная из Малайзии. Ее прирост составляет 10,74 м в год. Самое медленно растущее дерево — диоон съедобный, родом с гор Сьерра Мадре в Мексике. За год он вырастает всего на 0,5–0,7 мм.

Кустарники и кустарнички

А вот в кустарниках божества не живут. Наверное, потому что размеры кустарников невелики. Обычно невысокие — не выше 6 метров с многочисленными стволами, кустарники живут до 10–20 лет. В лесах они растут под пологом деревьев, образуя подлесок. Однако, в степях или тундрах кустарники часто образуют самостоятельный ярус, например, это карагановые степи с низким (до 1 м) кустарниковым ярусом. В тундре выделяют подзону кустарниковых тундр.

Кустарники — это любимые растения садоводов. Ягодные — такие, как смородина, крыжовник, и красиво цветущие, например, чубушник (это растение мы ошибочно называем жасмином), сирень, розы выращивает, пожалуй, каждый дачник.



Кустарничек черника



Малина

| | |
|----------------|-----------------------------------|
| вид..... | Малина |
| | (<i>Rubusidaeus</i>) |
| род..... | Рубус |
| семейство..... | Розовые |
| класс..... | Двудольные |
| отдел..... | Покрывтосемен- ные (цветковые) |

Кустарнички все относятся к жизненной форме «хамефиты». Хотя они так же, как и кустарники имеют ствол и сильно ветвящиеся побеги, размеры их очень маленькие, карликовые — от 5 до 60 см. По-английски их так и называют: «кустарнички-гномы». Часто они стелются по земле (как клюква на болотах) или принимают подушковидную форму (как акантолимон в горах Кавказа).

Кроме того, имеют очень длинные и долго живущие корни. У брусники они, к примеру, могут жить до 200 лет, а у черники корень достигает длины трех метров.

Малина



Кустарник сирень



Кустарник терн (терновник)



Рододендрон

Кустарнички любят жить в тундрах, на болотах, в горах. В таежной зоне они селятся под пологом хвойных деревьев. Одним словом, живут кустарнички там, где мало питания и довольно суровые условия.

Кустарничковые сообщества можно встретить в горах Южной Америки, Южной Африки, Новой Зеландии. А в западной приморской Европе кустарнички даже образуют особый тип растительных сообществ — верещатники (см ст. *Вересковый мед*).

Лианы

Лианам нужна какая-нибудь опора, чтобы подняться вверх, поскольку эти лазающие растения обладают очень сла-



Дикий виноград

Деревья, кустарники, лианы, травы



Хмель

быми стеблями. В естественных условиях такую опору чаще всего им предоставляют деревья, но это могут быть и скалы, а в садах и огородах лианы взбираются по различным подпоркам.

Мелкие лианы растут в нижних ярусах лесов, а иногда и среди травяного покрова (это выюнок, подмаренник, марена). Крупные лианы достигают вершины деревьев второго, иногда первого яруса, т. е. забираются очень высоко в погоне за солнечным светом.

В своем «детстве» лиана очень теневынослива, но крона взрослого растения весьма светолюбива. Лианы обычно имеют очень длинные водонесные сосуды и крупные настолько, что они хорошо видны на поперечном срезе невооруженным глазом.

Эта их особенность связана с необходимостью поднимать огромные количества воды в крону лианы (иногда не

Деревья, кустарники, лианы, травы

уступающую по величине кроне дерева) по стволу, диаметр которого во много раз меньше диаметра обычного дерева. Древесина в стволах лиан часто разделена на отдельные клинья для удобства сгибания стебля в различных направлениях, когда лиана обвивается вокруг дерева, и при движениях ее гибких стеблей, свешивающихся с деревьев.

В поперечном сечении стволы лиан могут быть округлыми, сильно уплощенными, крылатыми, угловатыми, бороздчатыми, а иногда лианы скручиваются как спираль.

Крупные лианы часто растут так быстро и развиваются так пышно, что губят поддерживающие их деревья. Вместе с деревом-опорой лиана падает на землю и может здесь тоже погибнуть, если не поднимется на другое дерево. Часто «плети» лиан перекинуты с одного дерева на другое, достигая длины 70, а в исключительных случаях, как у ротанговых пальм — даже 330 м.



Изделия из лианы — ротанга



Вьюнок



Ротанговая пальма

Роль лиан в жизни тропического леса огромна, так как их густые кроны резко уменьшают количество света, проникающего под полог леса. Будучи светолюбивыми, они в изобилии развиваются по опушкам, по берегам рек, по осветленным участкам. Часто они настолько тесно сплетаются с деревьями, что срубленное или погибшее дерево не падает, длительное время, оставаясь на корню.

Травы

В умеренной зоне травы никогда не имеют многолетних надземных частей: каждую зиму они умирают, а весной вновь прорастают, радуя глаз. Однако в тропиках у многих трав зеленые фотосинтезирующие части живут по несколько лет и могут быть очень высокими. При этом между травянистыми и древесными растениями можно встретить много переходных форм. Так что, можно сказать, что понятие «травы» весьма условно.

У трав, как и у деревьев, есть корни, стволы, листья, цветки. У многолетних трав подземные органы существуют несколько лет, а надземные один год. Однолетники же всю свою маленькую жизнь проживают за один сезон — от семени до семени. У двулетних в первый год образуется вегетативная часть растения, а во второй они зацветают, затем отмирают.



Клевер



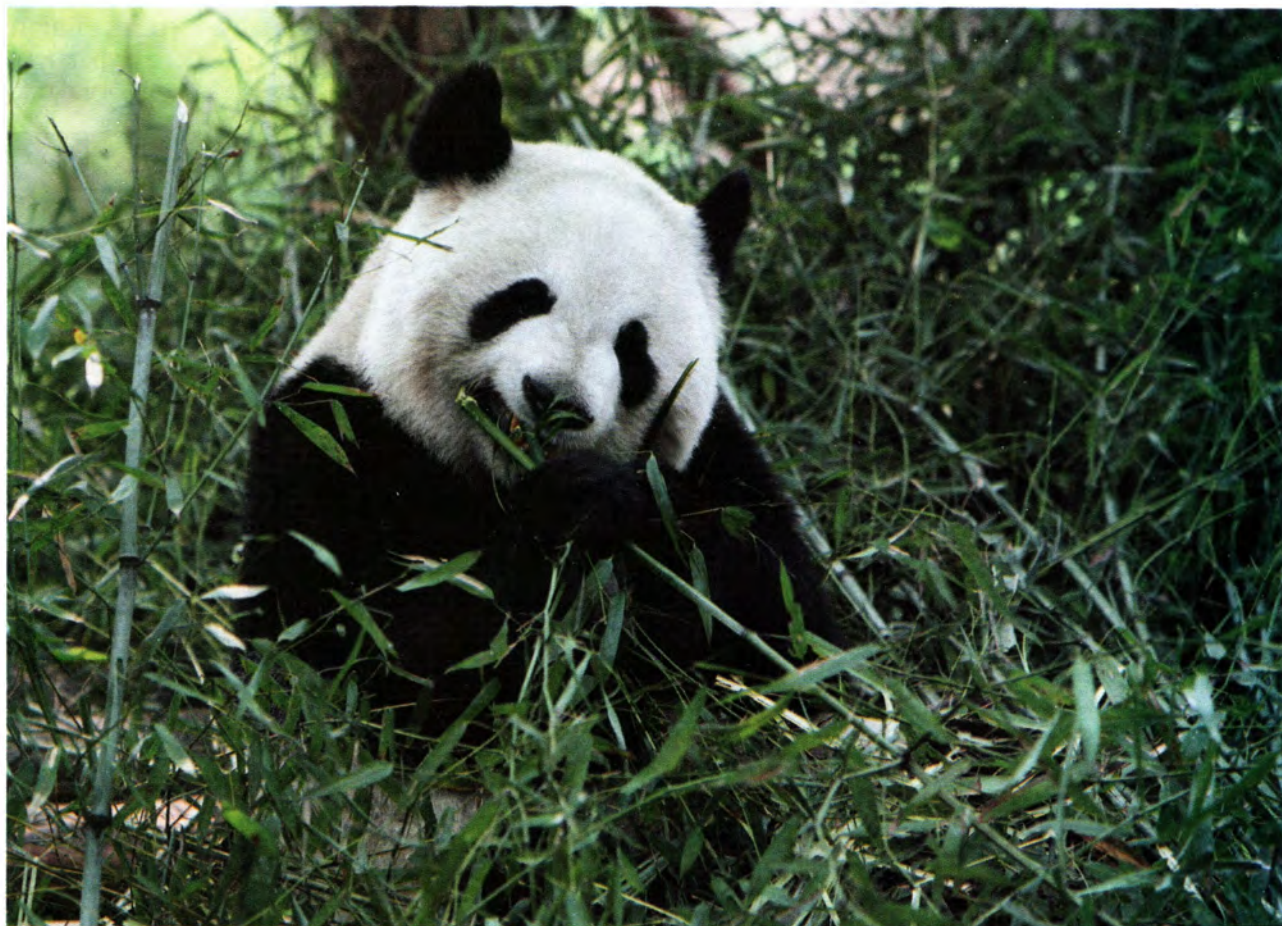
Бамбук

| | |
|----------------|-----------------------------------|
| вид..... | Бамбук (<i>Bambusoideae</i>) |
| род..... | Бамбук |
| семейство..... | Злаки |
| класс..... | Однодольные |
| отдел..... | Покрытосеменные (цветковые) |

Ствол бамбука представляет собою соломинку, так как бамбук — это злак. Он может достигать 35 метров и одревесневать. Недаром из этой «травы» делают даже мебель и паркет. Кстати, бамбук — это единственная пища больших панд, которых еще называют «бамбуковыми медведями».

Высота трав очень разная — от нескольких миллиметров до нескольких метров. Самые высокие травы — это бананы и бамбуки, видов которых в мире насчитывается несколько сотен. Бананы часто называют пальмами, но это неправильно, так как банан — травянистое растение, а его ствол образован налегающими друг на друга черешками листьев.

Бамбуковый медведь панда



Как живут растения

Приспособления растений

Одни растения любят, чтобы было жарко и светло, другие, напротив, прячутся в тень, одни поселяются на жирных черноземах, а другим и щели между камнями хватает.

По характеру адаптаций (то есть приспособлений) растений к окружающей среде, их объединяют в группы по предпочтениям. Ученые называют эти группы «экологическими». При этом предпочтения растений по отношению к тем или иным условиям среды, бывают разными.

По отношению к свету растения объединяются в группы светлюбивых (гелиофитов), тенелюбивых (сциофитов) и теневыносливых.

По отношению к увлажнению выделяют группы гидрофитов — растений

предпочитающих жить в глубокой воде или на мелководье, гигрофитов — растений, живущих на влажных почвах и во влажной атмосфере, мезофитов — тех, что живут в средненьких условиях и способных даже выдержать небольшую засуху, ксерофитов, живущих в очень засушливых условиях, способных вообще не пить или пить очень мало.

Одни растения любят кислое, другие щелочное. Поэтому выделяют группы ацидофильных и кальцефильных растений. Ацидофильными являются многие растения нижнего яруса еловых лесов, потому что хвоя, опадающая с елок, перегнивая, создает кислую среду. Такой же «любитель кислого» и мох сфагнум, который растет на верховых болотах.



Поляна в лесу: сообщества светлюбивых и теневыносливых растений



Цветущая таволга

Кальцефилами же будут многие широколиственные деревья, например, ясень, бук, дуб.

Сильно отличаются растения, предпочитающие жить на разных породах: на песках, глине, камнях. Их и называют по-разному: псаммофиты — любители подвижных песков, петрофиты — живут на камнях, а вот жители глин даже не имеют своего названия.

В мире растений есть свои «обжоры» и «аскеты». Так, растения, которые любят хорошо покушать, то есть предпочитают жить на богатых почвах, называют эвтрофами, а растения, обходящиеся «корочкой хлеба», то есть бедной питательными веществами почвой, олиго-

трофами. Середнячков зовут мезотрофами. В жарких областях земли много территорий с повышенным содержанием солей в почвах. Но и в таких условиях любят жить некоторые растения. Это так называемые галофиты. А те растения, которые ненавидят соль и не употребляют ее в пищу, зовут гликофитами.

Приспосабливаясь к разным условиям жизни, растения и сами изменяют эти условия, создают свою «фитосреду». Современный облик нашей планеты, в конечном счете — результат деятельности растений по преобразованию довольно негостеприимной поверхности Земли, какой она была до появления на ней первых живых существ.

Как живут растения В холоде и сырости

Коротко полярное лето. Мало тепла для растений. Заморозки случаются в течение всего лета. Землю сковывает вечная мерзлота. Почва бедна питательными элементами и оттаивает зачастую лишь на 10 см. А какие здесь сильные ветры! Средняя скорость ветра зимой — 15 м/сек, отдельные порывы достигают 60 м/сек. Снега выпадает мало, да и

он весь сдувается в низины. От мороза почва растрескивается, образуя кочки, бугры, морозобойные трещины. Летом избыток влаги создает во многих местах заболоченность: вода не может глубоко проникнуть в почву из-за мерзлоты. Вот в таких суровых условиях живут растения психрофиты — обитатели сырых и холодных мест.



И чтобы выжить, растения приспосабливаются к таким условиям самыми разнообразными способами. Любители сырости, как правило, низкорослы, растут медленно. Например, полярная ива прирастает в год лишь на 1–5 мм, «олений мох» ягель — на 2–5 мм. Кустарниковые растения образуют так называемые стланиковые и шпалерные формы: они растут низкой, но сплошной зарослью, сквозь которую ни человек не пройдет, ни зверь не продерется, ни ветер сильный не пролетит. Молодые ветки растения у таких видов растут внутри шпалеры, защищенной от ветров. А некоторые растения, такие как крупки, камнеломки,



Ива

незабудочник, образуют подушки для того, чтобы укрыть внутри молодые части растения от морозов и ветра. Семена у психрофитов очень мелкие, так как переносятся ветром.

Интересно, что у многих обитателей тундр приспособления такие же, как и у обитателей пустынь — узкие мелкие листья, сизый налет, опушенность. Таким образом они реагируют на «физиологическую сухость», поскольку вода здесь хоть и в избытке, но холодная.

Корневая система у психрофитов поверхностная, так как может развиваться только в тонком оттаивающем слое почвы. Некоторые арктические виды из семейства бобовых обладают толстым корнем, в котором запасают питательные вещества. Интересное приспособление психрофитов — это живорождение



Ягель



или вивипария. Им обладают мятлик арктический, горец живородящий. Дело в том, что семена у них прорастают прямо на материнском растении, дают корни, маленькие листочки и дожидаются благоприятной погоды, тепла и света. Дождавшись, маленькие растения отваливаются и падают в почву, где продолжают уже самостоятельное существование. Таким образом, растения защищают своих «деток» от суровых условий жизни, как бы дольше с ними нянчатся.

Известно, что во время полярного лета солнце не заходит за горизонт целые сутки. И растения стараются полностью использовать это время для фотосинтеза.

Так, многие психрофиты могут фотосинтезировать без отдыха 24 часа в сутки, и поглощение ими углекислого газа возрастает в 10 раз по сравнению с

Полярная ива

растениями умеренных широт. Многие психрофиты — это вечнозеленые растения, например, куропаточья трава, андромеда, вороника. На зиму они прячут свои вечнозеленые листья под снегом.

Научное название куропаточьей травы — «дриада» происходит от греческого слова *drys* — дуб, оно дано растению за отдаленное сходство его листьев с листьями дуба. По верованиям древних греков дриады — это нимфы деревьев, обитающие в лесах, которые жили и умирали вместе с ними. Наша дриада — олицетворение красоты и грациозности этих древесных нимф.

Название же «куропаточья трава» растение получило от того, что его любят есть куропатки. Они прилетают в тундру ранней весной и уверенно находят под снегом дриаду. Дело в том, что в ее листьях содержится в 7 раз больше



Полярная ива осенью

сахаров и в 27 раз больше различных масел, чем, например, в почках ивы — именно поэтому она выдерживает стужу и ледяной ветер.



Дриада

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| вид | Дриада (<i>Dryas</i>) |
| род | Дриада |
| семейство | Розоцветные |
| класс | Двудольные |
| отдел | Покрывосеменные (цветковые) |

Дриада

Как живут растения

Жители воды и болот

Есть и растения, которые просто обожают жить в болоте. Это водные растения — **гидрофиты**, стоящие «по пояс» в воде, но укореняющиеся на дне. Обитают они по берегам рек, озер, прудов и морей, а также на болотах и заболоченных лугах. Некоторые из них (например, элодея) растут целиком под водой, у других, как, например, у кувшинки и кубышки, есть плавающие листья, у третьих (стрелолист, частуха подорожниковая) листья выступают над водой. У большинства гидрофитов цветки и соцветия возвышаются над поверхностью воды, и опыление происходит также как и у их наземных сородичей. Гидрофилия, то есть перенос пыльцы в воде или по водной поверхности, встречается лишь у немногих водных растений (роголистники, наяды).

Растения-гидрофиты вышли из воды, но все еще любят сырость. А вот засуху

они совершенно не выносят: у них совершенно нет приспособлений, ограничивающих расходование воды. У болотных растений тонкие большие листовые пластинки и слабо развитая кутикула (от лат. *cutis* — кожа). Стебли у них длинные, корневая система слабая, поэтому даже незначительный недостаток воды вызывает у них плохое самочувствие и увядание. Так что не стоит рвать красивую кувшинку, катаясь на лодке среди речных заводей: она увянет раньше, чем вы сойдете на берег. Гидрофитов много во влажных тропических лесах. Большие листовые пластинки некоторых растений могут достигать 2 м в диаметре, как, например, у самой большой кувшинки в мире, которая обитает в водах Амазонки (это знаменитая Виктория Регия). У растений умеренных широт, живущих на переувлажненных местах, имеется уже более толстая кутикула и не столь тон-

Сообщества гидрофитов, жителей воды





Водное растение аир

кие и большие листовые пластинки. Есть и «середнячки», растения-мезофиты, которые могут жить там, где не слишком



сыро, но и не слишком сухо; засуху они если и выдерживают, то непродолжительную. Мезофитов много в лесах умеренных широт, субтропиков и тропиков. В умеренных широтах это листопадные деревья и кустарники, луговые и лесные травы, а в степях и пустынях к ним относятся ранневесенние травы, старающиеся «поймать» наиболее влажный сезон в этих сообществах. Мезофиты бывают теневыносливыми (как ландыш, кислица) и светолюбивыми (как ромашка-нивяник, пижма).

Многие сельскохозяйственные культуры и сопутствующие им сорняки — тоже мезофиты.



Кувшинка

Кувшинка

| | |
|----------------|--|
| вид..... | Кувшинка белая (<i>Nymphaea alba</i>) |
| род..... | Кувшинка |
| семейство..... | Кувшинковые |
| класс..... | Двудольные |
| отдел..... | Покрывосеменные (цветковые) |

Как живут растения

Кому не страшна засуха

Есть места на Земле, где очень мало влаги. А влага нужна растениям, как мы знаем, для того, чтобы строить свое тело, то есть фотосинтезировать. Без воды нет жизни!

В таких местах растения научились экономно расходовать влагу или запасать ее. Обитателей засушливых мест, приспособившихся каждый по-своему к такому неудобству, называют **ксерофиты** (от греч. *xêrós* — «сухой»). Эти растения либо экономно расходуют влагу и называются склерофиты, либо запасают ее и называются суккуленты (*см.ст. Запасующие воду*).

Склерофиты (от греч. *sklērós* — «твердый») — это жесткие растения с узкими маленькими листочками и твердыми ветками. Склерофиты содержат очень небольшое количество воды. В период длительной засухи они могут потерять

до 75% всей содержащейся в них влаги и при этом не пострадать. Часто у таких растений листья имеют сизый цвет или даже восковой налет для защиты от перегрева, часто свернуты в трубочку, а устьица, через которые растения дышат, находятся на обратной стороне листа внутри трубочки. Так растение приспособляется к снижению испарения (транспирации).

Вообще у склерофитов число устьиц гораздо больше, чем у мезофитов. Число их обычно колеблется от нескольких де-

Вельвичия. Племена бушменов называют это растение «отджи тумбо», что означает «большой господин»





Цветы засушливых ландшафтов Средиземноморья

сятков у мезофитов до нескольких сотен у ксерофитов на 1 кв.мм поверхности. В короткие влажные периоды, когда выпадают дожди или туманы, растения с удвоенной и утроенной силой поглощают через эти устьица влагу, чтобы в сухой период закрыться и ни капли влаги не отдать наружу.

Особенно уникальна в этом смысле вельвичия удивительная. Растет она в одной из самых безводных пустынь — в пустыне Намиб, где практически не выпадают дожди, хоть и расположена она на берегу Атлантического океана. Дело в том, что здесь, вдоль африканского побережья, проходит холодное Бенгельское течение. В пустыне Намиб в течение 300 дней в году бывают туманы. Их-то и ловит вельвичия своими многочисленными устьицами, расположенными и на верхней, и на нижней сторонах листьев.

Зачастую склерофиты бывают «мохнатыми», то есть опушенными волоска-

ми различной формы (простыми, звездчатыми, ветвистыми) или чешуйками. Таковы многие степные злаки. Это тоже приспособление от перегрева и для снижения испарения. Мохнатыми бывают и плоды ксерофитов, как, например, у среднеазиатского кустарника джугуна. Таким образом джугун приспособился для переноса своих семян ветром по пустынным пространствам.

Жесткие листья склерофитов часто бывают маленькими. Это так называемая микрофиллия, то есть мелколистность. А иногда растения решают, что им вообще лучше обойтись без листьев. Но как же тогда фотосинтезировать? Эту ответственную роль берут на себя ветки. У джугуна, например, листьев совсем нет, но ветки зеленые, они-то и содержат хлорофилл, вполне справляясь с фотосинтезом. Если же листья у растений более или менее крупные, то они кожистые.

Вельвичия

Пустыня Намиб отличается крайней сухостью и знойностью. Целыми месяцами здесь не выпадает ни капли дождя, а в некоторых местах годовое количество осадков не превышает 25 мм. Именно здесь в 1860 г. немецкий ботаник Фридрих Вельвич обнаружил удивительное «дерево», как первоначально окрестили вельвичию. Внешний вид и строение вельвичии весьма необыкновенны. «Не дерево, не куст, не трава, а нечто совершенно своеобразное», — писал об этом растении в 1922 г. Б. М. Козопольский. Она представляет собой своеобразное дерево-карлик, настоящий «монстр» среди растений. Вельвичия имеет не очень длинный (не более 3 м) главный корень. Ствол у нее похож на обрубок или пень, очень низкий и толстый (диаметром до 1,2 м), почти полностью скрытый в земле — надземная часть редко превышает в высоту 50 см. Два кожистых листа вельвичии растут всю жизнь растения, которая длится столетия, а у некоторых экземпляров 2000 лет и, возможно, даже и больше. Откуда же черпает вельвичия необходимую ей влагу в этой практически безводной пустыне? Почти единственным источником влаги является здесь густой туман, который окутывает побережье в течение около 300 дней в году. Восточные ветры часто гонят туман вглубь до 80 км. Конденсируясь на огромных листьях вельвичии, влага поглощается через устьица и поступает в проводящую систему растения. Поэтому неудивительно, что вельвичия обладает исключительно большим числом устьиц на обеих сторонах листа.



Вельвичия

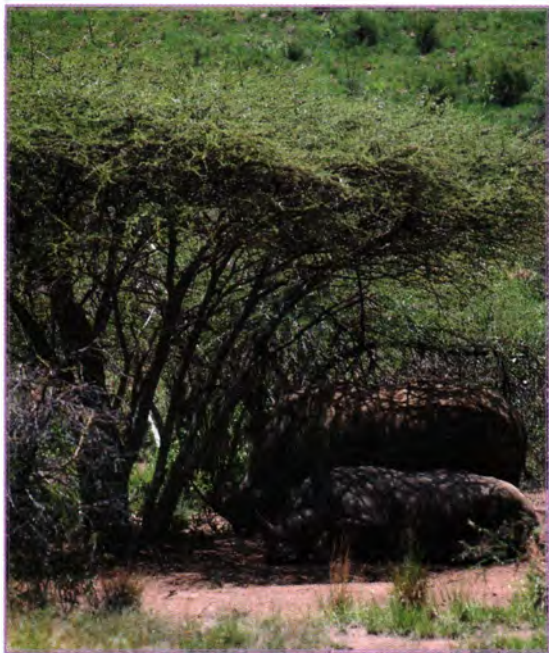
Вельвичия
 вид.....Вельвичия
 удивительная (*Welwitschia mirabilis*)
 род.....Вельвичия
 семейство.....Вельвичиевые
 класс.....Гнетовые
 отдел.....Гнетовидные

Колючесть — также характерная черта ксерофитов. Надо сказать, что она присуща и склерофитам и суккулентам.

У вельвичии удивительной до 22 200 устьиц на 1 см². Они открываются во время туманов и закрываются в жару.

Это тоже приспособление для снижения испарения, а также и от тех, кто покушается на запасы влаги. Впрочем, некоторых животных и колючки не смущают. Так, верблюды прекрасно поедают и верблюжьей колючкой, и акации.

Еще одно удивительное приспособление ксерофитов к засухе — это их «компасность». Так называют способность растения «следить» за Солнцем. Конечно,



Акация в саванне

это не означает, что растения «знают», где север, юг или другие стороны горизонта. В данном случае, они лишь «знают», где в течение дня находится солнце, и поворачивают листья ребром к солнечным лучам с тем, чтобы не обжечь и, опять-таки, уменьшить испарение.

Представим себе путника, который идет по пустыне Кара-Кум и вдруг вдали видит рощицу саксаулов. «Скорее туда! Можно будет укрыться в тени деревьев от 50-ти градусного зноя!» Но не тут-то было! Все листья белого саксаула повернуты ребром к солнцу, и роща совершенно не дает тени. В такой рощице можно и солнечный удар получить!

Корни у ксерофитов тоже необычные. У одних в поверхностном слое почвы располагаются многочисленные мочковатые корни (они напоминают мочалку и, поэтому так называются), которые собирают влагу немногочисленных в пустыне дождей. Однако есть в пустынях и растения-насосы. У таких растений корни уходят на большую глубину с тем, чтобы добраться до грунтовых вод. А воды эти в пустынях, как правило, залегают достаточно глубоко.

Кора у деревьев-склерофитов толстая, имеет хорошо развитую пробковую

ткань, защищающую стволы от перегрева. Интересно, что ксерофиты живут не только в пустынях, где не хватает влаги. Ксерофитные приспособления есть и у тундровых растений. Тот же сизый налет, узкие мелкие листья, свернутые в трубочку. В чем же дело? Ведь в тундре влаги с избытком. Известно, что до 60 % территории тундры занято болотами. Дело в том, что в тундре так называемая «физиологическая сухость». Влага много, но она холодная. Растения не могут ее поглощать из-за низкой температуры. Вот почему здесь растут склерофиты. А вот суккулентов, запасавших воду, в тундре нет. Представьте, что случилось бы с кактусом, оказался он в тундре зимой? Превратился бы в ледышку!

У солодки голой высотой всего 50–60 см, растущей в степях, пустынях и полупустынях Казахстана и Средней Азии корень может достигать глубины 8 м. А кустарник джужгун высотой 1,5 метра, растущий в пустыне Кара-Кум, имеет корни до 15 м длиной, однако они распространяются вширь.



Колючая акация

Как живут растения Запасающие воду

Отправляясь в пустыню, запасись водой! Есть растения, которые следуют этому совету. **Суккуленты** (от лат. *succulentus* — «сочный») очень запасливы. Это толстые, мясистые растения. Воду суккуленты запасают, где только могут: в стволах, листьях и даже в волосках. Например, у полкустарника кокпека из азиатских пустынь вода содержится в волосках, имеющих вид пузырьков, густо покрывающих поверхность листьев.

Стеблевые растения-суккуленты накапливают воду в сильно разросшемся стволе. Таковы кактусы, некоторые из которых могут накопить в своем стволе до 3000 л влаги. Эти стволы бывают раз-

личной формы — от цилиндрической и шаровидной (молочаи, кактусы, мамиллярии) до почти плоской, как например у опунции.

У листовых суккулентов часто листья бывают настолько изменены, что и на листья-то не похожи. Например, литопсы или «живые камни», запасают воду в сильно разросшихся, похожих на камни, листьях. Они бывают разноцветными: от голубого до оранжевого цветов, их часто выращивают в оранжереях. Однако, родом они из южноафриканской пустыни Карру. Всем известное растение алоэ — тоже листовой суккулент. Если вы когда-нибудь пробовали на вкус сок алоэ, то

Опунции в Африке





Кактус- опунция

Опунция

| | |
|----------------|--------------------------------|
| вид..... | Опунция (<i>Opuntia</i>) |
| род..... | Опунция |
| семейство..... | Кактусовые |
| класс..... | Двудольные |
| отдел..... | Покрывосеменные (цветковые) |

знаете, что он необыкновенно горький. Влага в листьях суккулентов не пресная, а содержит большое количество солей и других веществ, зачастую целебных.

Поистине «царством суккулентов» является пустыня Сонора на юго-западе Северной Америки. Среди кактусов особенно интересен цереус гигантский высотой до 15 метров. Он может накопить в себе до 2000–3000 л.

Здесь есть и колоннообразные кактусы из родов камегия и пахицериум, достигающие 10 м высоты при диаметре ствола в 30–40 см и шаровидные — из

По древней легенде нынешняя столица Мексики, город Мехико, была основана на том месте, где росла опунция, на которой сидел орел, поедающий змею.

рода ферокактус, подушковидные, относящиеся к родам эхиноцереус и маммиллярия, а также разнообразные цилиндрические и плоские опунции.

Чтобы выращивать разнообразные кактусы приходится создавать им необходимые для жизни условия



Как живут растения На камнях, песке и глине

В каменистых, песчаных и глинистых пустынях тоже живут очень изобретательные и необычные растения **петрофиты** (от греч. *petr* — камень и *phyón* — растение). Они самыми первыми заселяют каменистые склоны. Их корневые системы, постепенно разрушая скалы, подготавливают почву для более требовательных растений. Обычно на камне сначала поселяются бактерии и водоросли, затем корковые и накипные лишайники, потом листоватые лишайники и мхи, накапливающие слой гумуса, и,

наконец, высшие растения (многие виды папоротников, овсяниц, колокольчиков, из древесных пород — можжевельник и сосна).

Псаммофиты (от греч. *psómmos* — песок и *phytón* — растение) — растения подвижных песков, главным образом пустынь. Они очень изобретательно приспосабливаются к жизни на песках, оголяющих при движении корневую систему или засыпающих растения и затрудняющих прорастание семян. На засыпанных песком стволах псаммофиты

Растение-петрофит



образуют мощные придаточные корни. Так ведут себя белый саксаул, кандым, песчаная акация, эremosпартон также способны образовывать на оголенных корнях придаточные почки, а затем и ветки. Травянистые псаммофиты образуют подземные побеги или длинные, быстро прорастающие сквозь толщу песка корневища. Любители песков имеют мелкие листья или вовсе лишены их. Фотосинтезируют у таких растений стебли. Растения стараются, чтобы их плоды не засыпало песком. Для этого на плодах есть специальные приспособления: у саксаулов они имеют крылышки, у песчаной акации — пропеллеры, а злак селин обзавелся парашютом. Корни у псаммофитов растут очень быстро, достигая к лету глубины около 0,5 м, где к этому времени еще сохраняется влага. В песчаных пустынях широко распространены различные виды кустарника



Камень с лишайниками





Растения находят себе место в трещинах между камнями

джузгуна. У этих кустарников очень мелкие листья, ветки его сильно извилистые, а плоды напоминают мохнатые шарики. Гонимые ветром, они катятся по барханам и подпрыгивают, как мячики. Песок никогда, даже во время сильных бурь, не сможет их засыпать.

В песчаной пустыне часто встречается белый саксаул. Это дерево, достигающее 5 м высоты. Из трав-эфемероидов в песчаной пустыне наибольшее распространение имеет осока-илак. Ранней весной она образует довольно густые, но очень низкие заросли, создавая под редко стоящими кустарниками и деревьями настоящий зеленый ковер. К моменту созревания семян на концах растений образуются мешочки. Они заполнены воздухом, и на дне каждого находится маленький орешек, представляющий собой плод растения. Сильно вздутые, похожие на пузыри мешочки — приспособление растения к жизни среди песчаных просторов. Опадая на землю, они вследствие своей легкости всегда остаются на поверхности песков.

Одним из первых поселяется на голлом песке интересный злак аристида, или селин. Он удивительным образом



На песках можно жить не только в пустынях, но и в тундре

приспособлен к жизни в этих суровых условиях. Его длинные корни, похожие на толстые шнуры, далеко распространяются во все стороны в горизонтальном направлении. Ветер нередко сдувает с них песок, и они обнажаются. Но на них образуются песчаные чехлики из слизи, выделяемой корнями и цементирующей песчинки. Это приспособление помогает корням избежать пересыхания и солнечных ожогов. В глинистых пустынях растут такие виды, как полынь сероземельная, а также полукустарники — анабазис солончаковый, или биюргун, и итсегек. Подземные органы этих растений по мощности развития и весу намного превосходят надземные.

Листья биюргуна очень мелкие, едва заметные. В питании растения они поч-

ти никакой роли не играют. Их функции выполняют зеленые прутьевидные стебли. Итсегек имеет большое хозяйственное значение, так как содержит алкалоид анабазин, ядовитый для насекомых. Это вещество, добываемое из растения, используется для борьбы с сельскохозяйственными вредителями.

В глинистой пустыне встречается и черный, или безлистный, саксаул. Это одно из немногих деревьев, способных расти в пустынях. Саксаул удивительно вынослив: он способен жить при чрезвычайно сильной засухе, нестерпимом зное, на засоленной почве. Листьев у растения совершенно нет (отсюда и видовое название «безлистный»). Черным саксаул назван потому, что его крона и весной и летом темно-зеленого цвета.

Саксаул



Как живут растения

Жизнь на соседях



Разнообразные орхидеи — это растения-паразиты

И в мире растений есть свои «на хлебники». Одни безобидны, другие — не очень, третьи — просто опасны. Такие растения называются **эпифитами** (т. е. питающимися за счет растения-хозяина).

В густом тропическом лесу кроны деревьев так плотно переплетаются, что к растениям нижних ярусов часто попадает лишь 1 % от всего солнечного света. Под пологом тропического леса темно и сыро. Как же добраться до света? Как получить живительную энергию, если не обладаешь толстым высоким стволом и могучими ветками?

Растения решают эту проблему, поселяясь на других, своих более высоких и сильных соседях. Вот на высоком тропическом дереве вдруг появляется маленький росточек фикуса, занесенный на ветку птицей, ветром или насекомым. Этот небольшой фикус поначалу ведет себя скромно, питается, правда, за счет дерева-хозяина, но не наносит ему вреда. По мере взросления этот фикус выбрасывает воздушные корни, которые добираются до земли и укореняются в ней.

Теперь фикус уже полуэпифит, так как начал питаться и самостоятельно. Казалось бы, все в порядке. Но тут фикус начинает оплетать воздушными корнями дерево, приютившее его. Стиснутое со всех сторон корнями фикуса, дерево гибнет, а фикус радостно простирает свою крону вверх к живительному свету. Такие растения называют душителями, и в некоторых странах они служат символами предательства.

Растениями-душителями являются шеффлера (аралиевые), плюзия (зверобойные), коуссапоа (тутовые), покверия (мареновые), метросидерос



Эпифиты образуют настоящие «висячие сады» на других деревьях

(миртовые). Из них виды рода *фикус* широко распространены в тропиках Африки, Азии и Австралии, а виды рода *клюзия* — в тропиках Южной Америки. Клюзии не так плотно оплетают своими корнями ствол дерева-хозяина, как *фикус*, и обычно не вызывают его гибели, но сильно деформируют крону и останавливают ее рост.

Более безобидными эпифитами являются многие папоротники и орхидеи, особенно в тропических лесах. Они об-

разуют «висячие сады», часто необыкновенно красивые. Семена и споры таких растений заносятся на ветки крупных тропических деревьев ветром, птицами или муравьями. Здесь они поселяются и образуют гнездовую форму роста — у основания листьев образуется чаша, в которой накапливается влага и гумус из отмерших остатков растения, как, например, у костенца гнездового и у папоротника *асплениума*.

Эпифитами-бра называют такие папоротники, как *олений рог*, действительно похожий на небольшую настенную люстру.

Некоторые эпифиты из семейства бромелиевых называют эпифитами-цистернами, так как они запасают воду. Листья этих растений образуют розетки, влагалища листьев перекрывают друг друга своими основаниями, образуя ре-

Растение-эпифит с воздушными корнями



зервуар, вмещающий у более крупных растений до 5 литров воды. В воду, скапливающуюся в этих «цистернах», падают частички органического вещества, насекомые и вместе с продуктами жизнедеятельности и отмершими остатками животных, обитающих внутри, образу-

ют добавку к питательным веществам, содержащимся в воде.

Воду с растворенными в ней питательными веществами всасывают особые чешуевидные волоски, располагающиеся у основания листьев. Во влажных тропических лесах есть растения,



обитающие не на стволах и ветках, а на листьях растений. К их числу относятся водоросли, лишайники и печеночники.

Наконец, среди эпифитов есть и насекомоядные растения, например, виды рода непентес и некоторые пузырчатки.



Уснея

вид.....Уснея (*Usnea*)
 род.....Уснея
 семейство.....Пармеливые
 класс.....Леканоромицеты
 отдел.....Аскомицеты

В висячих садах идет своя жизнь: гнездятся птицы, устраивают свою жизнь муравьиные семьи, пробегают мелкие грызуны. Плоды их жизнедеятельности добавляют гумуса в такой висячий сад, и он расцветает еще более пышно!

В наших лесах умеренного климатического пояса тоже есть свои эпифиты. Это разнообразные мхи и лишайники, поселяющиеся на стволах деревьев. Растут они очень медленно. Кроме того, им необходим постоянный источник влаги. Поэтому «замшелые леса», как правило, старые. А лишайник уснея, бородами свисающий с веток в сухих сосновых лесах, является показателем чистоты воздуха, так как не переносит загрязняющих воздушных примесей. Так что, если вы попадете в сказочный лес с бородами лишайников, не путайтесь — воздух здесь чистый, а лешие добрые.

Как живут растения

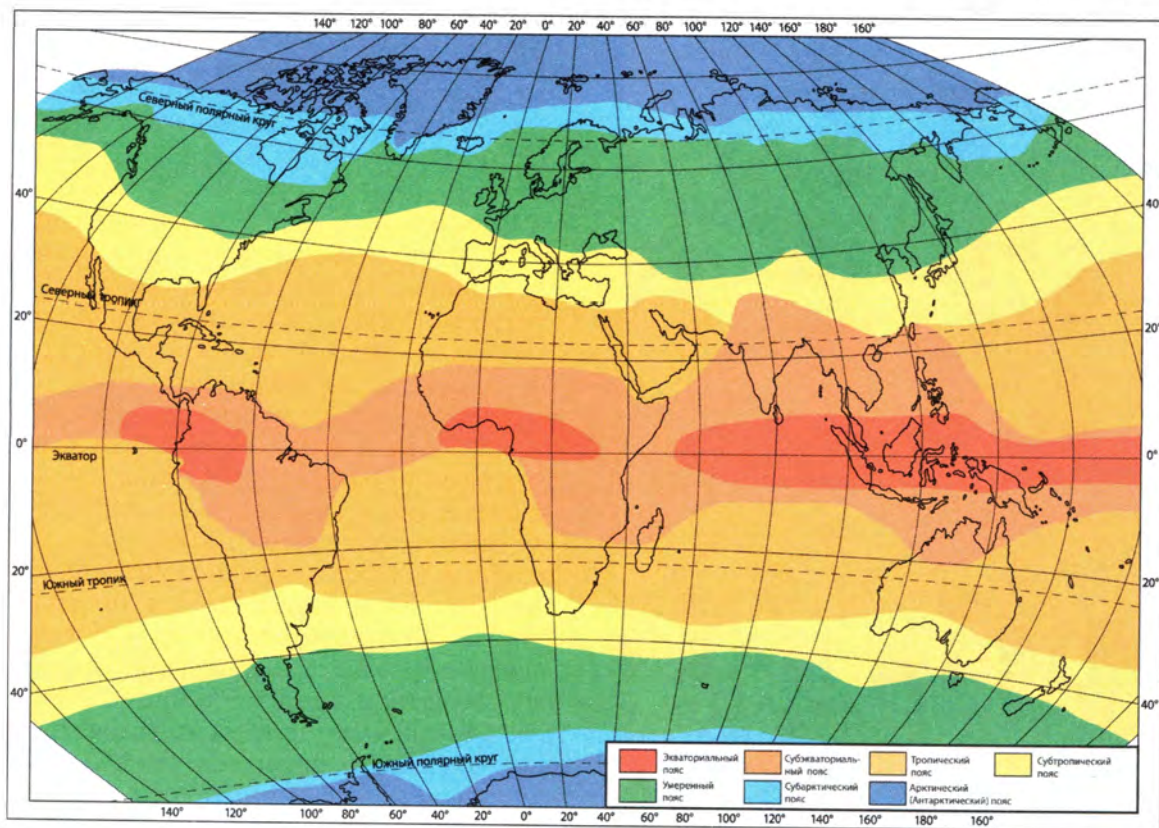
Царства растений

Мир растений ученые разделяют на царства на основе видовых или, как их называют, флористических списков растений. В каждом царстве есть туземные или аборигенные виды, роды или семейства, для которых здесь находится и центр происхождения и центр разнообразия, которые расселялись по данному царству, развиваясь и расцветая. Но есть в каждом царстве и виды-мигранты, пришедшие сюда издалека, и нашедшие здесь подходящие условия для обитания. Процесс миграции происходит с разной скоростью, то очень быстро, то, наоборот, очень медленно и постепенно.

Всего на Земле 6 флористических царств: Голарктическое, Палеотропическое, Неотропическое, Голантарктическое, Австралийское и Капское.

В крупных царствах, таких как Голарктическое, выделяют подцарства. Царства и подцарства делятся на области. В областях «правят» эндемичные роды и виды, а отдельные семейства играют лидирующую роль. Всего выделяют 34 области, которые подразделяют на провинции. В провинциях выделяют округа.

Границы между царствами выражены не очень четко. Основной метод выделения границ — это сопоставление карт ареалов многочисленных видов. Там,



Климатическая карта мира



Карта флористических царств

где находятся границы сразу нескольких ареалов, и проводят рубежи между царствами. Наименее четкие границы оказываются на равнинах, где вместе с плавным изменением природных условий (оно связано с изменением климатических зон) постепенно происходит и смена одних видов другими.

Изучение царств растений очень важно для человека, особенно для охраны редких и эндемичных видов. Именно благодаря такому изучению мы можем определить, какие районы Земли нельзя использовать, чтобы сохранить весь генофонд растительного мира.

Голарктическое царство — самое крупное из всех и занимает больше половины всей суши. Оно охватывает всю Европу, северную внетропическую Африку, всю внетропическую Азию и почти всю Северную Америку. В составе голарктической флоры около 40 эндемичных семейств, зачастую включающих лишь один род. Многие семейства здесь широко распространены. Среди них магно-



Магнолия, представитель голарктического царства

нолиевые, лавровые, лютиковые, буковые, березовые, ореховые, розоцветные, сложноцветные, осоковые, злаковые и многие другие. В большинство этих семейств входит немалое число эндемичных голарктических родов и множество эндемичных видов.

На огромной территории Голарктики в течение сотен тысяч и миллионов лет происходило развитие флоры, образование центров разнообразия, сложные процессы миграции и вымирания. За это время здесь случались оледенения, вздымались и разрушались горы, образовывались пустыни и болота, и все это отражалось на формировании состава флоры.

Здесь располагаются региональные очаги видового разнообразия: Кавказские, Скалистые горы, горы Средней и Центральной Азии, Пиренеи, Альпы.

Голарктика так велика, что ее разделяют на подцарства — Бореальное, Древнесредиземноморское и Мадреанское.

Палеотропическое царство охватывает тропики Старого Света, за исключением Австралии. Царство вклю-

чает все тропические острова Тихого океана, кроме расположенных вдоль побережья Южной Америки. Флора этого царства насчитывает почти 40 эндемичных семейств, среди которых непентсовые, включая насекомоядные растения рода непентес, панданусовые, двукрылоплодниковые и др. Ареал семейства непентсовых доходит до Мадагаскара, а наибольшее их разнообразие отмечено в Меланезии. Это главным образом, травянистые растения. Двукрылоплодниковые — большей частью мощные деревья тропических лесов, получившие название за два крылообразных выроста чашечки, окружающих их плод-орех. На Малайском архипелаге сосредоточено 17 родов этого семейства.

Представители семейства панданусовых произрастают по бережьям, устьям рек, в сырых тропических лесах. Наиболее известны виды рода панданус, среди них так называемая «винтовая пальма» с острозубчатыми листьями, спирально расположенными на вершине тонких стволов.



Плод пандануса, представителя палеотропического царства

Раскинувшееся на огромных пространствах от Африки до Полинезии, Палеотропическое царство очень разнообразно, и в нем выделяются 5 подцарств: Африканское, Мадагаскарское, Индо-Малезийское, Полинезийское и Новокаледонское.

Неотропическое царство полностью располагается в Новом Свете; его флора имеет общее происхождение с палеотропической, насчитывает много общих семейств и даже родов. Таковы семейства: анноновые, лавровые, страстоцветные, ризофоровые, миртовые, орхидные, пальмы и многих др. Довольно много также общих родов. Все это говорит о том, что в течение значительного времени между тропиками Старого и Нового Света существовала тесная связь. Неотропическое царство обширно и здесь представлены самые разнообразные растительные сообщества от роскошного

дождевого тропического леса, которые А. Гумбольдт назвал гилеей, до тропических редколесий и светлых хвойных лесов.

Исключительно велико родовое разнообразие пальм, среди которых мавриكيةва пальма, характерная для льяносов бассейна р. Ориноко, коперниковая пальма, произрастающая в засушливых районах Бразильского нагорья. Чрезвычайно богато представлены орхидные растения. К американским орхидеям относится ваниль, ценное пищевое растение, длинные и тонкие плоды которой отличаются замечательным запахом и используются как ароматизирующее вещество в кондитерской промышленности.

Антарктическое царство — относительно бедное, оно содержит 11 небольших эндемичных семейств и значительное число эндемичных родов, из которых многие характеризуются разорванным ареалом. Несмотря на то, что территории, входящие в состав Голантарктического царства, значительно удалены друг от друга (например, о-ва Хуан-Фернандес и Огненная Земля отделены от Новой Зеландии колоссальными морскими пространствами), в составе их флоры имеется немало общих родов, а также близких и даже идентичных видов. Существование многочисленных общих растений на островах Хуан-Фернандес и в умеренном поясе Южной Америки, антарктических островах и в Новой Зеландии, в Тасмании и горах Юго-Восточной Австралии и, отчасти, Южной Африки, дало ученым повод говорить о древнем центре умеренной флоры в Южном полушарии, откуда растения начали свои путешествия по странам и континентам. В современной флоре до 75 % растений-эндемиков. В растительности представлены разнообразные сообщества — это и влажные вечнозеленые леса по склонам Анд, и листопадные тропические леса, и широколиственные леса, и степные формации.

Во флоре **Австралийского царства** несколько эндемичных семейств и почти 570 эндемичных родов. Это объясняется тем, что континент Австралия очень долго находился в географической изоляции, был отдален от других конти-



Орхидея, представитель неотропического царства



Эвкалипт...



и банксия, представители австралийского царства

нентов. Растение-эндемик Австралии, конечно, знаменитый эвкалипт. Среди эвкалиптов есть виды (а всего их насчитывается до 600!), относящиеся к одним из самых высоких растений среди цветковых — эвкалипт царственный, эвкалипт гигантский, произрастающие во влажных горных регионах Австралии. Встречались экземпляры эвкалипта гигантского высотой до 103–106 м.

В засушливых областях Австралии произрастают более низкорослые виды, а в пустынных регионах — кустарниковые эвкалипты (более 130 видов), достигающие всего 2–3 м высоты.

Род акация, насчитывает здесь почти 500 видов. У большинства австралийских акаций, в отличие от африканских, нет колючек их заменяют разросшиеся листовые черешки. Широко распространены протейные, например, банксия с характерными розовыми цилиндрическими соцветиями. Как и значительная часть видов эвкалиптов, виды рода банксия опыляются птицами (такие растения называют орнитофильными). Опылителями являются попугаи лори. В цветках банксии много нектара, а у некоторых видов его настолько много, что аборигены-австралийцы даже используют его в пищу.

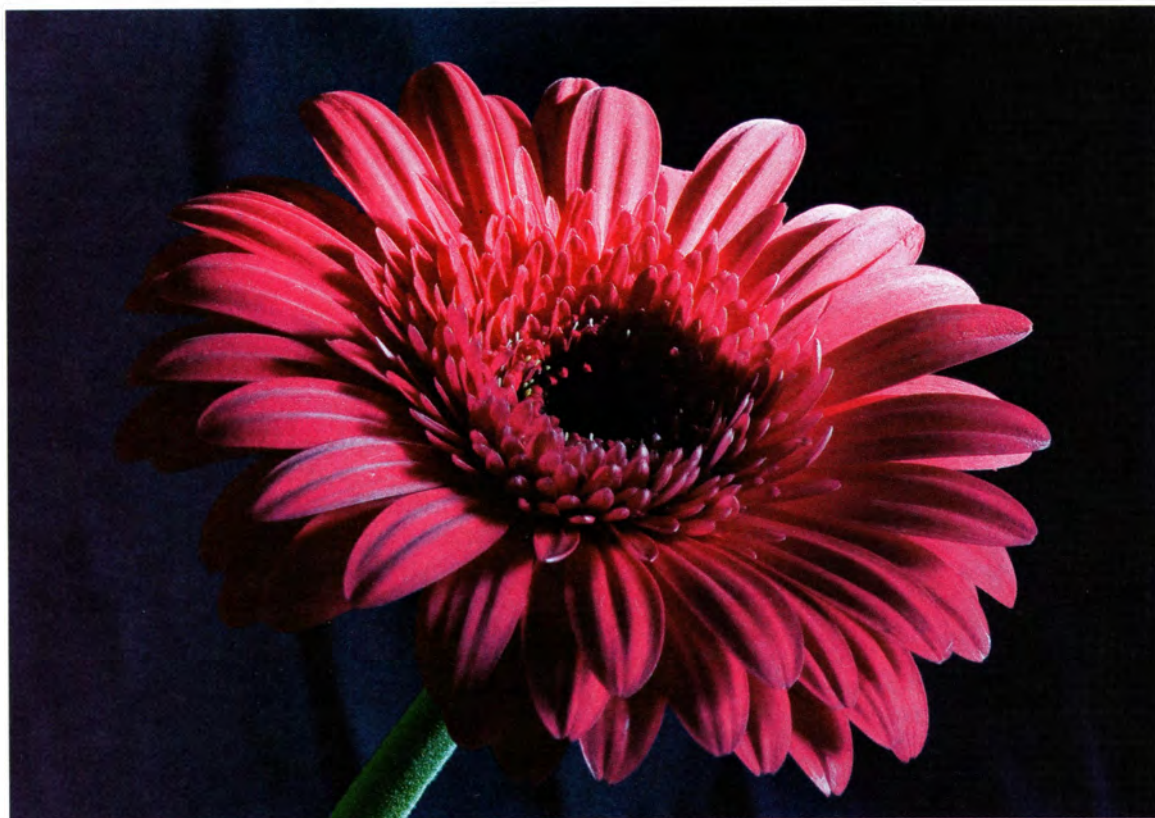
Велико разнообразие рода росьянка; в Австралии этот род представлен 36 видами, среди которых есть и мелкие, и крупные стелющиеся растения длиной до 1,5 м.

Капское царство — самое маленькое по площади царство (оно находится в районе Капских гор на юге Африки), но очень своеобразное и сильно отличается от основной части Африки. На небольшой территории произрастает почти 7000 видов, несколько эндемичных семейств. Для 280 родов Капское царство — центр разнообразия, и более 210 (90 % видов!) из них эндемичны. То есть практически все растения в Капском царстве встречаются только здесь, и нигде больше. В растительности преобладают пустынные и полупустынные сообщества.

Капская флора не дала человечеству ни одного важного в сельскохозяйственном отношении культурного растения, но это неисчерпаемый источник красивых садовых и комнатных растений: амариллис, декоративная спаржа,

азалия, гербера, плюмбаго, пеларгонии, декоративные ирисы и многие др.

Очень характерны многочисленные виды вереска, разнообразные представители семейства протейных, среди которых выделяется эндемичный род леукадендрон, насчитывающий примерно 80 видов. Один из видов этого рода — серебряное дерево со сверкающими, блестящими, серебристыми листьями. В Капском царстве много листовых и стеблевых суккулентов, например солнечник, или «оконная трава». Несколько сот видов этого рода, от очень маленьких до размеров кустарников, распространены в пустыне Карру, многие из них очень эффектны во время цветения. Разнообразны виды родов крестовник и бессмертник из сложноцветных, встречается капский паслен с желтыми смертельно ядовитыми плодами. Характерно огромное число геофитов (луковичные, клубненосные растения из амариллисовых, лилейных и др.), ярко цветущих в зимние месяцы.



Гербера, представитель капского царства

Как живут растения

Растительное сообщество

Миллионы лет тому назад на Земле появилось первое растение. С тех пор тысячи и тысячи самых разнообразных растений образовались в биосфере. Каждое из них по-своему приспособлялось к нелегким условиям жизни на нашей планете и помогало выжить другим живым существам. Так образовались сообщества живых существ, связанных между собой самыми разными взаимоотношениями: от конкуренции, до взаимопомощи. Такие сообщества называют **биоценозами**. В них входят все живые существа — от бактерий до хищников.



Биогеоценоз — сообщество и растений, и животный

Но главной частью этих сообществ являются растения, так как без них все прочие члены сообщества останутся без еды — ведь только растения умеют делать органическое вещество из неорганического. Сообщества растений, как мы помним, называют **фитоценозом** (от греч. с *phyton* — растений и *koinos* — общий), т.е. совместнорастущими.

Быть может, и человек когда-то был органической составной частью биоценозов. Однако, он давно «вышел из-под контроля» живых сообществ и сам стал пытаться руководить ими. Иногда это получается не очень удачно. Однако изучение законов живой природы может помочь людям вновь обрести гармонию и стать составной частью биосферы на новом уровне.

Фитоценозы начали изучать относительно недавно — в начале XX века. Основоположниками науки о фитоценозах были русский ученый В. Н. Сукачев и американский ученый Ф. Клементс. Они рассматривали взаимоотношения растительных сообществ с окружающей средой, а также растений между собой в самих фитоценозах. Они пришли к выводу, что каждый фитоценоз неповторим и обладает совершенно особыми отношениями с условиями, в которых обитает. Кроме того, каждый фитоценоз создает свою особую среду — фитосреду.

Неживые условия среды (это климат, состав грунта, водный режим, влажность, рельеф и др.), или экотоп, являются главным условием существования фитоценоза.

Итак, все растения живут в сообществах. В этих сообществах различные химические вещества совершают круговороты, переходя от одних существ к другим, то усложняясь, то вновь распадаясь на простые химические элементы.

В растительных же сообществах фиксируется солнечная энергия, которая затем передается по цепочке животным, да и нам с вами.

Фитоценоз настолько хорошо организован, что даже значительные неприятности, например, сильные ветры,

морозы, засуха далеко не всегда могут его разрушить. Конечно, у разных фитоценозов вырабатывается устойчивость к разным неприятностям. Так, фитоценозу елового леса не страшны 40-градусные морозы и метели, но он может погибнуть, если случится пожар. А вот сооб-

В фитоценозе растения взаимодействуют между собой и с окружающей средой



ществу саванны даже ежегодные пожары не страшны, и злаки вновь вырастают из спрятанных в поверхностных слоях почвы почек.

Для каждого сообщества есть набор растений (видов), который входит в него. По тому, какое растение или несколько растений преобладают (как говорят, «доминируют»), зависит название сообщества. Например, разнотравно-злаковый луг — пример травянистого сообщества в лесной зоне умеренного пояса; кустарничково-сфагновое болото — сообщество верхового болота таежной зоны; типчаково-ковыльная степь — фитоценоз настоящей степи; мохово-лишайниковая тундра — типичное растительное сообщество тундровой зоны. Вокруг доминирующего вида обитают те растения, которые зависят от него. Группы растений, зависящих от главного, доминантного вида, называют **консорцией** (лат. *consortium* — «сообщество»).

«Вместо путешествий в отдаленные страны, на что так жадно кидаются многие, приляг к лужице, изучи подробно существа — растения и животные, ее населяющих...». Эта фраза принадлежит Карлу Рулье. Великий российский биолог умел

видеть целый мир в одной маленькой лужице. Попробуем сделать это и мы.

Вот стоит старый трухлявый пенёк. Что может быть в нем интересного? На нем растет молоденькое деревце, он покрыт мхами и лишайниками, в нем завелись жучки, многоножки и муравьи. К нему прилетают пообедать насекомыми птицы.

Этот пенёк дает «и стол и дом» сотням живых существ. Ведь когда-то он был большой и красивой березой. Вот и сейчас пророс молоденьким деревцем. Это новое существо, то есть дерево, которое способно из воздуха создавать живое вещество, и является центром сообщества-консорции. Ученые подсчитали, что к примеру с березой связано около 800 видов растений, животных и грибов. А у ели таких членов большой семьи еще больше — до 1000 видов!

Далее центр консорции, то есть наш березовый пенёк, окружен, как матрешка, кругами, в которых находятся те, кто непосредственно питаются или живут на центре консорции. Это жуки, разнообразные листоеды и короеды. Это растения паразиты и полупаразиты. Сюда же относятся и птицы, гнездящиеся в ветках березы или на том же пне. Это все консорты первого концентратора.

В следующий концентратор или матрешку входят те, кто живет на членах первого концентратора или питается. При этом их общая масса и энергия, меньше, чем у членов первого круга. Члены второго концентратора не соприкасаются с центром консорции, но могут влиять на него косвенно. Например, хищные птицы могут съесть певчую птичку, питающуюся жуками-короедами, и те примутся основательно объедать кору нашего кормильца.

Члены второго круга могут питаться, например, экскрементами тех животных, которые живут на ядре консорции и даже не подозревать при этом, что настоящим их кормильцем является пенёк.

Второй концентратор окружен третьим, и так далее. И вся эта большая семья связана с ядром — растением, дающим органическое вещество и приют остальным своим членам.



Сообщество водных растений, созданное при участии человека: плавучие сады в Юго-Восточной Азии



Растения вокруг старого пня в лесу — пример консорции

Такие семьи могли сложиться только за очень-очень долгое время, развиваясь вместе и помогая друг другу.

Отбор видов, способных жить вместе, проходил в очень сложных условиях. Вздыхались горы, высыхали моря, приходил и уходил ледник, налетали ураганы и засухи, случались пожары. Поэтому члены консорции сплотились в очень крепкую и дружную семью. Такая семья-консорция способна к самоналаживанию, или как говорят ученые, к саморегуляции, и поэтому очень устойчива.

С появлением на Земле человека и особенно по мере все возрастающим нашего воздействия на биосферу, стали появляться так называемые «неполноценные консорции». К тому же, на месте уничтоженной природной растительности человек стал создавать

искусственные фитоценозы, утратившие способность к саморегуляции, но сохранившие признаки растительных сообществ.

Человек сознательно или случайно переместил многие виды растений и животных в новые для них регионы, где эти растения образовали особые сообщества- консорции. Не всегда растения могли выжить в новых условиях. Например, случайный занос из Европы в Канаду и в США насекомого елового пилильщика, у которого в необычном для него месте почти не оказалось паразитов, сопровождался массовым его размножением и гибелью на огромной площади хвойных деревьев: ели сизой и ели черной. В Европе же у пилильщика всегда было много врагов, ограничивавших его размножение. Завоз в нашу страну ондатры местами привел к гибели тростника, она поела все его надземные побеги и поэтому в корневища не поступил кислород. На своей родине в Северной Америке ондатра, пройдя путь совместного развития с местными растениями, не нарушала их жизнь.

Многие виды растений, завезенные человеком в новые для них страны могут распространяться на значительных территориях, становясь злостными сорняками на пастбищах. Эффективной мерой борьбы с ними оказался завоз насекомых, способных поедать сорняки. Например, кактусы-опунции, завезенные в конце XIX в. из Северной Америки в Австралию, быстро распространились на овечьих пастбищах и заглушили собой остальную растительность, резко снизили продуктивность пастбищ. С опунциями решили бороться; для этого завезли бабочку — кактусовую огневку, гусеницы которой немедленно принялись поедать опунцию. Благодарные фермеры поставили в долине реки Дарлинг памятник гусенице — спасительнице пастбищ.

Фитоценоз не может существовать без других компонентов — бактерий, грибов, насекомых, птиц и млекопитающих. Но именно он дает пищу всем остальным. От растительного сообщества зависят свойства почв, микроклимат, состав животного мира.

Как живут растения Вместе или врозь?

Есть на земле растения-индивидуалисты, которые не любят, чтобы рядом росли другие виды. Для того, чтобы избавиться от ненужных соседей, растения стали выделять вещества, которые не выносят другие виды. Такой способ выжить растения-конкуренты получил у ботаников название аллелопатия.

Обычно таким способом пользуются микроорганизмы. Они выделяют так называемые антибиотики — вещества, убивающие другие живые существа, или

маразмины, от которых высшие растения вянут.

Но и сами высшие растения тоже умеют защищаться с помощью химических веществ. Эти антибиотики называются фитонциды и колины. Фитонциды убивают микроорганизмы, а колины тормозят развитие других высших растений.

Издавна в домах на праздник Троицы ставили ветки молодой распускающейся березы. И это неспроста: березовые листья выделяют фитонциды, способны очищать



Береза украшает православные храмы в праздник Троицы

Береза

На Британских островах сельские жители прогоняли березовыми ветками Духа прошлого года. В древней традиции Галлии березовые ветки также использовались для изгнания злых духов.

Из березы делали колыбели для младенцев. Лечебные свойства березовых листьев, березового сока, березовых почек были широко известны с древности.

О березе слагали песни как о дереве «четырех дел»:

Первое дело — мир освещать,

Второе дело — крик утишать,

Третье дело — больных исцелять,

Четвертое дело — чистоту соблюдать.

Особенно ценятся банные березовые веники из молодых веток березы повислой, так как бугорки-бородавки этого вида при запаривании выделяют фитонциды, убивающие микробов.

воздух от бактерий. Цветущую пижму ставят в домах для защиты от мух. Ее запах не просто отпугивает насекомых, выделения пижмы способны даже убить их.

Над степями часто плывет пряный горьковатый запах полыни. Это тоже газообразные колины, ограничивающие соседство с другими растениями. Полынь горькая обычно растет в одиночестве. Дело в том, что она выделяет в почву жидкие вещества, способные отпугнуть другие растения.

Твердые и жидкие выделения наземных органов растений оказывают действие на другие растения, попадая на них непосредственно с дождем или росой или через почву.

Выделения степного кустарника энцилии мучнистой, растущей в Калифорнии, не позволяет поселиться рядом с ней однолетним растениям. Многие виды не выносят корневых выделений ястребинки волосистой.

Почти полное отсутствие однолетних растений в средиземноморской —

растительном сообществе из жестколистных кустарников (см. ст. *Средиземноморские леса*) — ученые объясняют действием корневых выделений определенных кустарников, живущих в ней.

Корневые выделения растений вызывают так называемое явление «утомления почвы». На такой почве, сколько ни вноси удобрений, злаки, к примеру, расти не будут. Это явление вызвано тем, что корневые выделения растения остаются в почве и после того, как само растение исчезло, и лишь постепенно вымываются из почвы. После того, как почва «отдохнет», явление утомления исчезает.

Полынь



Полынь

| | |
|----------------|---|
| вид..... | Полынь обыкновенная (<i>Artemisia</i>) |
| род..... | Полынь |
| семейство..... | Астровые |
| класс..... | Двудольные |
| отдел..... | Покрывосеменные (цветковые) |

Как живут растения

Кормильцы и падальщики

Растения — это кормильцы всей биосферы, в том числе и всего человечества. Именно они создают то живое вещество, которым питаются все остальные члены биосферы. Как говорят ученые, они создают основание для многочисленных трофических, то есть питательных цепей.

Живое вещество растения создают путем фотосинтеза. Однако, часть вещества, произведенного таким образом, растения тратят на свои собственные жизненные нужды. Ведь им тоже надо дышать, выделяя углекислый газ, испарять, выделяя воду. Да и кислород, собственно говоря, является отходом процесса фотосинтеза. Таким образом, после удовлетворения всех нужд растений, остается примерно половина от общего произведенного живого вещества.

Эффективность фотосинтеза зависит, конечно же, от многих условий. Прежде всего, от количества солнечного света, от площади зеленых органов растений, способных фотосинтезировать, от достаточного количества влаги и углекислого газа, а также от температуры воздуха.

Сезон, в течение которого растения могут фотосинтезировать, называется вегетационным периодом и определяется временем, когда температура воздуха поднимается выше +10 °С.

Живое вещество, которое создают наши **кормильцы-растения** (или продуценты), отправляется дальше двумя путями. Один из них называется «пастбищной» цепью питания, в которой их употребляют «живьем», то есть насекомые, моллюски, млекопитающие, нематоды, птицы питаются живыми зелеными органами растений. Дальше этими потребителями питаются хищники и паразиты. Такая пищевая цепь может быть довольно длинной.

Вторая цепь называется «детритной». Это означает, что в ней растения употребляют уже в отмершем виде. В этой цепи мертвые растения употребляют в пищу бактерии, грибы, дождевые черви, моллюски, некоторые другие растения (сапрофиты). Далее ими питаются любители грибов, моллюсков, червей и так далее. Такая цепь, особенно в море, может состоять из 5–6 звеньев, то есть также может быть очень длинной.

Так что, срывая цветок, стоит задуматься о том, сколько живых существ вы лишили обеда.

Не все растения трудолюбиво создают органическое вещество из неорганического. Есть среди них и те, кто предпочитает питаться разлагающимся веществ-



Растение-кормилец дает пищу для других

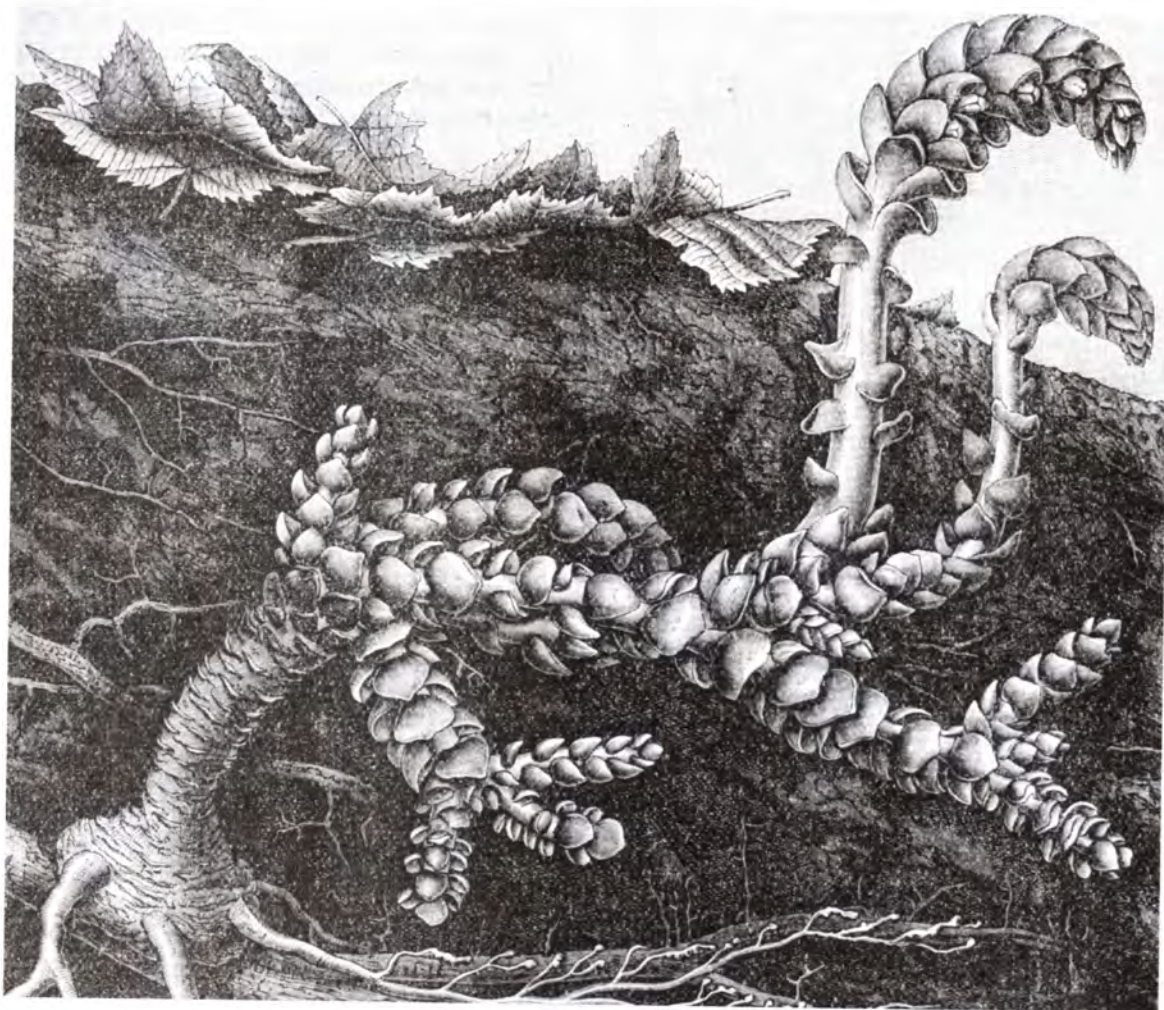
Известен факт, как вещество ДДТ, использовавшееся в середине XX века для борьбы с насекомыми-вредителями культурных растений, а затем запрещенное, обнаружили в печени пингвинов в Антарктиде, которые питаются только рыбой. Можно представить себе, какой длинный путь прошел этот инсектицид по трофической цепи, прежде чем попал к пингвинам.

вом других растений; их можно было бы назвать **растениями-падальщиками**, будь они животными, типа гиен или шакалов. Растения, питающиеся мертвым органическим веществом, называют **сапрофитами**.

Некоторые из них питаются только перегнивающим веществом, другие могут и фотосинтезировать, но и гнилым питаться. Обычно сапрофитами бывают грибы и бактерии, но есть некоторые цветковые растения, которые избрали такой образ жизни.

Больше всего таких растений обитают в тропических лесах; вероятно, это происходит потому, что здесь часто мало света и много отмерших перегнивающих веток и листьев. Самые красивые (и известные) из сапрофитов, безусловно, орхидеи. У многих из них есть зеленые листья, но все же они предпочитают питаться отмершей органикой, селятся на других растениях.

Некоторые орхидеи выращиваются как съедобные растения (ваниль). Неко-



Петров крест — растение-падальщик, живущее на корнях других растений



Ятрышник

торые — как лечебные травы (ятрышник). Очень многие из них украшают оранжереи. Орхидеи охраняются во всем мире. В лесах средней полосы это красивые растения башмачок, любка, ятрышник.

Если выращивать орхидеи дома, их надо посадить на старую перегнивающую деревяшку или обломки веток, чтобы они могли питаться продуктами разложения дерева.

К сапрофитам относятся и некоторые растения из семейств бурманниевых, лилейных, горечавковых, истодовых и других. Есть такие растения из семейств орхидных и в лесах умеренного пояса, в частности еловых.

Самое заметное из них — подъяльник. Растет он в хвойных, смешанных и лис-

твенных лесах. Это небольшое, как будто из воска вылепленное белое растение. Стебель покрыт чешуйками, цветы белые или светло-желтые с приятным нежным запахом. На корнях подъяльника есть нити грибного мицелия. С помощью них он поглощает из лесной подстилки питательные вещества. Используя радиоактивные метки ученые установили, что подъяльник получает некоторые питательные вещества из корней соседних деревьев, используя для этого нити грибного мицелия в качестве проводников. То есть он не только сапрофит, но еще и паразит.

Обычно у всех сапрофитов цвет наземных частей белый, светло-желтый, розовый, голубой или пурпурный. Обитают они в тенистых местах на почве, богатой гумусом, или на лежащих мертвых стволах. Обычно эти растения связаны с грибами, живущими на их корнях. У одних сапрофитов корни располагаются в гумусовом горизонте, у других проникают на глубину до 15–20 см.



Любка двулистная, из семейства орхидных

По большей части растения-сапрофиты не выше 20 см, за исключением тропической орхидеи, представляющей собой лазающую (при помощи корней) лиану-галеолу высочайшую, достигающую высоты 40 м.

Есть среди сапрофитов и злостные вредители. Это виды из семейства заразиховых; всего их более 150, и растут они в умеренных и субтропических областях. Каждый вид этого растения связан со строго определенным растением-хозяином.

Наиболее злостные: заразиха подсолнечная или волчок, паразитирующая на подсолнечнике, томате, табаке. Заразиха ветвистая паразитирует на конопле и табаке; заразиха капустная — на капусте; заразиха египетская — на арбузе, дыне, тыкве; заразиха желтая — на люцерне, клевере.

Как же семена заразики узнают, кто их хозяин? Корни любого растения выделяют в почву особые вещества, своего рода опознавательные знаки. По этим веществам мельчайшие семена заразики и узнают, что надо прорасти именно здесь. При соприкосновении с корнем растения-хозяина зародышевый корень заразики превращается в присоску и внедряется в корень хозяина, используя фермент, расщепляющий белки.

Но, безусловно, роль растений-сапрофитов в жизни биосферы не очень велика, гораздо важнее в этом смысле их зеленые фотосинтезирующие собратья.



Поддельник

Поддельник

| | |
|---|-----------------------------------|
| вид..... | Поддельник |
| одноцветковый (<i>Monotropa uniflora</i>) | |
| род..... | Поддельник |
| семейство..... | Вересковые |
| класс..... | Двудольные |
| отдел..... | Покрываетосеменные (цветковые) |

Сколько запасов у биосферы?

Вся биомасса Земли оценивается в 6,4 триллиона тонн и на 97 % она состоит из растительных запасов. Попробуем представить, сколь велико это число. Вся растительная биомасса весит столько же, сколько 1 миллион пирамид Хеопса. Если эти пирамиды поставить в ряд вдоль экватора, они 6 раз обогнут земной шар. Казалось бы, огромные запасы. Но ученые еще не подсчитали, какую их долю человек ежедневно возвращает обратно в неорганическое вещество, то есть разрушает работу биосферы. А ведь фотосинтезировать мы, люди, пока не научились...

Растения в целом используют для производства живого вещества лишь 1 % всей солнечной энергии, получаемой Землей, но при этом производят громадное количество живого вещества.

Ученые подсчитали (конечно же, приблизительно), что все растения Земли в год создают столько же живого вещества, сколько весят 13 тысяч пирамид Хеопса. Из них 8 тысяч производят растения суши, и только 5 тысяч — растения океанов.

Как живут растения

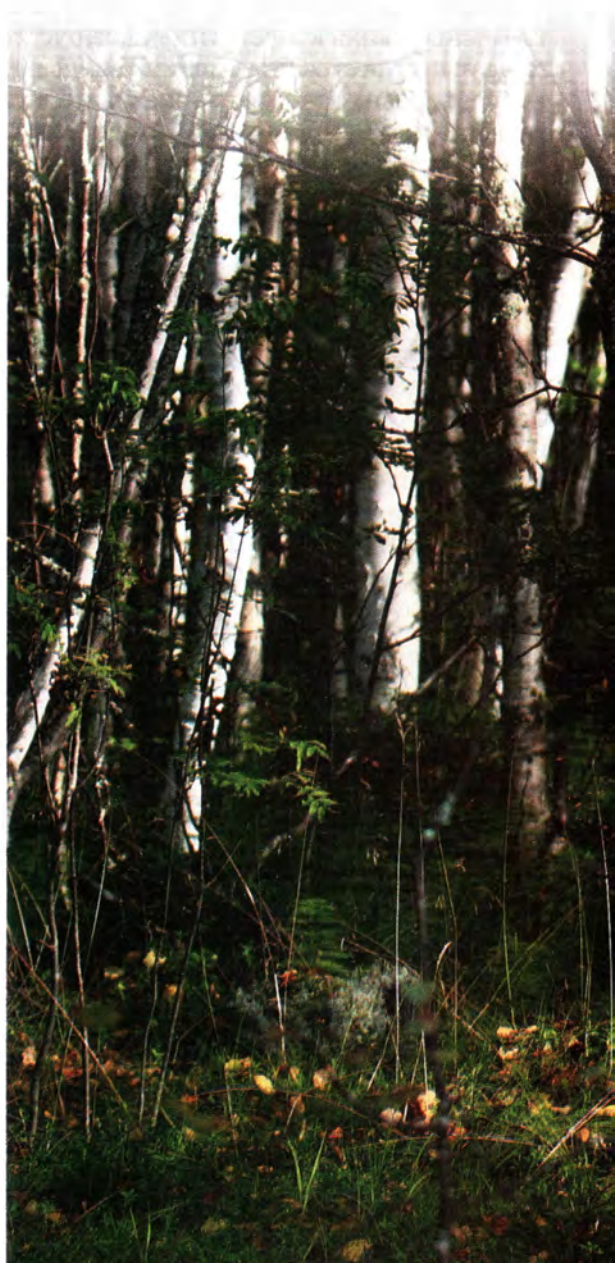
Этажи сообщества

Там, где есть хорошие условия, хотят жить все. Но на всех места на поверхности земли не хватает. Поэтому разные растения живут в растительном сообществе на разных этажах. Эти этажи называются ярусами, как в театре.



Сосна выносит свою крону верхний ярус леса

На каждом ярусе существуют свои условия жизни. Растения, выносящие свои кроны на самый верхний ярус, получают больше света и тепла. Однако, для того, чтобы получить это преимущество, надо отрас-



тить длинный и крепкий ствол (как, например, у ели, сосны или дуба). А это могут сделать не все растения.

Растения средних ярусов находятся в средних условиях. У них и стволы потоньше, и кроны не такие раскидистые, как у растений верхних ярусов. Здесь проживают низкие деревья (яблони, некоторые клены, рябины) и кустарники. Этот ярус еще иногда называют подлеском и включают в него подрастающие деревца тех видов, которые выносят свои кроны на верхний ярус, например, подрост ели или дуба. Средних ярусов может быть несколько, в зависимости от

того, сколько света проникает под кроны самых высоких деревьев. Еще ниже находится ярус травы и кустарничков. Здесь живет столько видов растений, сколько могут выжить при сравнительно малом освещении. Так, в темном еловом лесу травяных видов внизу мало. А вот в светлом березняке травяно-кустарничковый ярус разнообразный и пышный.

Еще ниже, на первом этаже располагается мохово-лишайниковый ярус или напочвенный покров. Понятно, что живет он на самой почве. Лучше всего он развит в хвойных лесах.

Березняк с подлеском



Как ковром покрывают зеленые мхи землю в еловом лесу. Лишайники окутывают основания древесных стволов. Мохово-лишайниковый ярус хорош и в тундре. Здесь именно он определяет весь жизненный ритм растительного сообщества, так как в нем укрываются растения других жизненных форм — кустарники, кустарнички и травы.

Ярусность нашего биологического «театра» продолжается и под землей. Здесь тоже есть корни—жители верхних ярусов, которые находятся в привилегированном положении. Именно им достается большая часть питательных веществ, влаги и почвенного воздуха. По мере углубления количество корней уменьшается. Однако, некоторые корни могут достигать значительных глу-

бин, стремясь дотянуться до грунтовых вод, как, например, в пустыне. Интересно, что в пустынных сообществах растений ярусов под землей бывает даже больше, чем над землей. Растительность как бы прячется под землю от палящего солнца.

В солонцеватых степях в верхнем несолонцовом слое расположены корни растений-гликофитов, т. е. любителей пресной земли (типчака, ковылей, степного разнотравья и бобовых), а в солонцовом горизонте — корни галофитов, любящих соль гликофитов, таких как кермек или полынь белая. В пустыне Гоби интересными являются сообщества саксаула зайсанского и тростника, в которых злак с более глубокой корневой системой использует грунтовые воды,



Растительность создает подобие ковра в ландшафте

недоступные саксаулу. Ярусность есть и в луговых, и степных сообществах, но здесь ярусы бывает трудно различить. Бывает трудно различить ярусы и во влажном тропическом лесу. Дело в том, что влажные тропические леса — очень древние сообщества. Здесь все растения так хорошо «прижились» друг к другу, да и условия жизни здесь настолько хорошие, что все пространство сообщества занято различными видами. Ученые даже считают, что ярусность в лесах возникла из-за неблагоприятных условий, таких как холодная зима или сухое лето.

О вертикальном континууме, т. е. о непрерывном переходе одного растительного яруса в другой, говорят и применительно к степям (здесь количество ярусов достигает семи!), и ко влажным тропическим лесам. Здесь картину дополняют еще и так называемые внеярусные растения — лианы и эпифиты. Эпифиты поселяются на разной высоте на стволах высоких тропических деревьев, а лианы обвиваясь вокруг стволов, выносят свои листья к солнечному свету. Каждый сантиметр жизненного пространства в тропическом лесу кем-то занят.



Кустарничек брусника обитает в нижнем ярусе леса

Разноцветный ковер растений

Посмотрите на разноцветный ковер в доме. Каких только сказочных цветов и животных нет в его причудливом орнаменте! Но любой ковер лишь жалкое подобие многоцветного ковра растений!

Этот узор называется мозаичностью, если состоит из пятен растений разных видов, или комплексностью, если ковер «выткан» разными сообществами. Мозаика растений хорошо видна на участках бывших полей, зарастающих степной растительностью: вот желтое пятно козлобородника, вот сизое пятно полыни, вот ярко-зеленое пятно мятлики, вот голубоватое пятно солянки. Другим примером могут служить пятна солончаков в Прикаспийской пустыне, где на фоне полыни черной (*Artemisia pauciflora*) формируются пятна полыни белой (*Artemisia lerchiana*).

Мозаика растительного «ковра» создается разными «ткачами». Это могут быть и живые организмы, например, суслики в степях, выбрасывающие землю из своих норок и поедающие растения вблизи жилищ; кроты, усеивающие луга своими кучками. Многие растения растут пятнами или «латками», как, например, дерновинные злаки или папоротник орляк, растущий так называемым «клоном».

В скрабе (англ. *skrub* — кустарник) в Северной Америке среди пышной травяной растительности разбросаны куртины колючих кустарников из рода шалфея. Он выделяет столь сильно пахнущие летучие ароматические вещества, что вокруг него никто не живет, образуются не занятые растительностью «пролысины».

Пятна светолюбивых растений на прогалинах в темных еловых лесах — тоже результат деятельности живого «ткача» — ели, затеняющей подкroновые пространства.

Как живут растения

Суточные и сезонные циклы

Жизнь есть движение! Казалось бы, к растениям это относится в меньшей степени, чем к прочим живым существам, ведь они всегда растут на одном и том же месте. Но и в мире растений нет постоянства, ни на секунду не замирает движение.

Вечером лес уже не совсем тот, который мы видели утром. Если прийти в

или фитоценозов связаны с изменением суточной интенсивности дыхания, фотосинтеза, водного обмена.

В ранние часы дня в воздухе лесов умеренного пояса характерно уменьшение углекислого газа, затем, в послеполуденные часы и вечером его количество увеличивается, и более быстро возрастает ночью. Цветущие растения, как прави-



Весной первыми в лесу появляются цветы-подснежники

тель степь весной и на тот же участок летом, то нам покажется, что это уже совсем другое сообщество. Но нет, сообщество все то же, только оно изменило наряд, настроение, жизненную активность.

Растительные сообщества могут меняться в течение суток, от сезона к сезону, в течение нескольких лет, столетий или даже целых геологических эпох. Одним словом, нельзя дважды войти в одну и ту же реку ...и в один и тот же лес. Суточные изменения растительных сообществ,

ло, открывают цветки днем и закрывают их на ночь.

Для изменений от сезона к сезону главным сигналом для растений служит продолжительность светлого времени суток, то есть солнечный свет. Ведь именно он является энергетическим источником живой жизни на земле. С продолжительностью дня связаны так называемые «биологические часы» растений, которые и включают «сезонные программы».



В тропиках смены сезонов можно не заметить

Весной в лесах умеренного пояса в воздухе содержится меньше всего углекислоты, а осенью больше всего. Причин этому несколько: большая продолжительность дня (и, следовательно, и время для фотосинтеза) весной, поглощение углекислоты снегом и вешними талыми водами, выделение углекислоты осенью опавшими листьями, уменьшение энергии фотосинтеза после начала листопада.

Во влажном тропическом лесу, где продолжительность дня в течение года почти одинакова, в жизненной активности растений нет существенных колебаний. Здесь каждый вид живет своей жизнью: можно увидеть, как одно дерево цветет, другое плодоносит, а третье сбрасывает часть листвы.

В зонах, где продолжительность дня и связанные с ним условия тепла и увлажнения меняются в течение года, сезонная изменчивость более заметна. Здесь бывает два важных периода года: период активной жизни видов и период относительного покоя, отдыха.

На неблагоприятный период года многие животные мигрируют в края с лучшим климатом. Растения же этого делать не могут, поэтому приспосабливаются по-своему.

В тропиках, где неблагоприятный период — засушливый, многие виды сбрасывают листву, а некоторые (например, луковичные) впадают в спячку. В умеренных широтах, где бывает зима с морозами и снегом, почти все растения сбрасывают свои зеленые части, как бы засыпая на зиму. Но и зимой жизнь не прекращается. Продолжается фотосинтез многолетних зеленых частей — хвои.

У каждого растения на неблагоприятный период остаются «почки возобновления», надежно защищенные от мороза, из которых весной распустятся листья, вырастут цветы и возродится жизнь.

Внешний вид сообщества. Аспекты.

Не только люди, но и сообщества растений следят за своим внешним видом и меняют его от сезона к сезону. Это явление называется «смена аспектов», а внешний вид сообщества называется **аспект** (от лат. *aspectus* — вид, облик, взгляд). Его описывают, как правило, цветом, например: «зеленый», «пестрый», «бурый» и даже «сизо-зеленый с красными и желтыми пятнами»!

Вот как выглядит смена аспектов, например, в Курской степи.

Апрель: лилово-желтый. В начале апреля степь стоит бурая безжизненная. В середине апреля общий тон продолжает оставаться бурый, но на нем уже видны лиловые пятна сон-травы и желтые пыльники цветков осоки низкой. Во второй половине апреля всюду цветут нежно-голубые гиацинты и золотисто-желтые горицветы. Сплошного зеленого ковра еще нет.

Май: бело-желтый, зеленый. В первой половине мая на общем зеленом фоне обильны бледно-желтые цветки первоцвета. В двадцатых числах мая на фоне совершенно зеленой степи зацветают ветреница лесная, сочевичник белый с белыми цветками и ирис безлистный с лиловыми цветками. Аспект конца мая определяют голубые цветки незабудки душистой и желтые пятна крестовника полевого.

Июнь-июль: лилово-желтый с белым и красным. Первая половина июня

расцвечивает степь лиловыми цветками шалфея лугового и желтыми — козлобородника восточного. Во второй половине июня степь вышита белыми цветками нивяника, клевера горного и таволги шестилепестной. В начале июля окраска степного ковра определяется розовыми цветками эспарцета песчаного и желтыми — подмаренника настоящего.

Июль-август: бурый с синим и красным. В середине июля степь становится буроватой от большого количества отцветающих растений. На буроватом фоне выделяются ярко-синие цветки живокости клиновидной.

В конце июля степь окрашивается в тускло-бурый тона; местами разбросаны темно-красные султаны чемерицы черной.

Наконец, с **августа** травяной ковер становится бурый, вновь зацветающих растений нет, окраска растительного покрова не меняется до снегопада.

Вслед за сезонными изменениями каждое растение переходит из одного состояния в другое — от выращивания листьев к зацветанию, от цветения к плодоношению, от плодоношения к разбрасыванию семян и так далее. Этим

и объясняются изменения во внешнем виде сообществ. Дело в том, что на разных стадиях существования растению нужно разное количество света, тепла, влаги. Хорошо известно, например, что молодые растения могут расти в условиях сильного затенения взрослыми растениями своего же вида или других видов, а взрослые растения нуждаются в большем количестве света. Прорастание семян многих растений умеренного пояса происходит при низких температурах, а развитие цветков и плодов — при более высоких.

Чем более резко изменяются условия жизни в течение сезона, тем резче смена аспектов. В наименьшей степени смена условий в течение сезона свойственна влажным тропическим лесам и хвойным лесам умеренного пояса, более заметна она в широколиственных лесах умеренного пояса и в сухих субтропических вечнозеленых лесах, а лучше всего выражена смена аспектов в пустынях и особенно в степях.

В лесах Средней Европы можно выделить несколько групп растений, в каждой из которых они по-своему переходят из одного состояния в другое. Одни расте-





Время желтых цветов

ния сначала отращивают листья, далее цветут, затем плодоносят. Так ведут себя многолетние травы, и лишь некоторые деревья, например, липа, сирень обыкновенная, белая акация и конский каштан. Такая последовательность говорит о том, что все эти растения происходят из более южных областей и привыкли к несколько другим температурным условиям существования.

Другие растения сначала цветут, затем развивают листья и плодоносят. В Средней Европе так ведет себя большинство деревьев, а из многолетних трав — лишь немногие, например крокусы, хохлатки.

Третьи растения (например, мать-и-мачеха и белокопытник) сначала цветут, затем приносят плоды и после этого дают листья.

У четвертых сначала появляются листья, затем созревают плоды, завязавшиеся еще в прошлом году, и только уже поздней осенью эти растения цветут. Так странно ведет себя безвременник осенний. Он цветет как бы «не вовремя», за что и получил такое название.

И, наконец, пятые растения неизменно одеты в листья, цветут и плодоносят неоднократно в течение всего года. Это многие обитатели влажных тропиков, а из растений Средней Европы — маргаритка и будра плющевидная. Как вы думаете, откуда они появились в наших лесах?

Не все растения полностью используют весь вегетационный, то есть благоприятный для жизни период. Так, например, яблоня, цветущая в мае и плодоносящая в сентябре, а зимой находящаяся в состоянии покоя, использует все возможности. Яровая пшеница или яровой ячмень, начинающие желтеть уже в конце июля, используют вегетационный период не полностью.

В дубравах аспекты выражены менее заметно, и их число меньше, чем в степях. Однако несколько аспектов можно различить и здесь: ранне-весенний аспект пролески, фиалок, ветреницы лютиковой, аспекты второй половины весны определяются ландышем, купеной, ясменником душистым. В первой поло-



Время белых цветов

вине лета аспект дает цветущая липа, а во второй половине лета — зеленые нецветущие травы и деревья, наконец, осенью аспект определяется засыхающими травами.

Во влажном тропическом лесу аспекты практически отсутствуют. По словам английского ботаника и путешественника XIX века Пирса Ричардса, здесь «круглый год листва имеет все ту же темно-зеленую окраску и каждый месяц несколько видов в цвету. От времени до времени одиночное дерево, стоящее без листьев или покрытое ярко-окрашенной молодой листвой, вносит некоторое разнообразие в общий вид. Лето и зима, осень и весна — все одновременно видны в лесу».

В сообществах водных растений тоже есть смена аспектов. Жарким летом в прудах вода «цветет», то есть вдруг становится зеленоватой, синевато-зеленой или желто-зеленой. Это мельчайшие одноклеточные планктонные организмы размножаются с огромной скоростью в теплой и мокрой среде.

Наблюдениями за сменой аспектов в сообществах растений занимается наука **фенология**. Это очень-очень древняя

наука, только раньше она называлась «народные приметы». По времени выпуска листьев, зацветания, плодоношения разных растений люди пытались предсказывать погоду на долгое время и определять сроки сельскохозяйственных работ. И это довольно хорошо получалось.

К примеру, если у дуба появились листья к концу мая и раньше, чем у ясеня, то будет сухое лето. Ели поспела черника, значит, пора жатьрожь.

В наши дни по фенологическим наблюдениям строят «графики цветения», на которые наносят количество видов, зацветающих в разные сроки, составляют фенологические карты, показывающие сроки наступления какого-либо фенологического явления (например, карта наступления сроков зацветания сирени),

Липа

У липы примерно 50 разных видов. Ее всегда очень почитали сельские жители за целебный липовый цвет, считали теплым, согревающим и исцеляющим растением. У германцев она считалась символом богини Фрейе, защитницей от молний. Липа является символом женского начала, деревом, дающим силу и красоту женщинам. Время зацветания — это вершина лета.

составляют фенологические спектры сообществ. Фенология помогает определить, когда лучше убирать урожай, когда косить луга, когда собирать фрукты.

В последнее время фенология стала необычайно важной наукой, так как по ее данным ученые стали определять изменения климата на всей планете. Именно фенологические изменения подсказали ученым, что на Земле происходит глобальное потепление.

Движение или колебание?

...За рекой всегда было засеянное поле, и вдруг оно заросло лесом. Небольшой прудик, в котором все купались летом, сначала стал болотом, а потом и

вовсе превратился в мокрый лесок. Это пример того, как одно растительное сообщество может превращаться в другие, или сукцессия (от лат. *successio* — преемственность).

По продолжительности такие превращения — сукцессии бывают катастрофическими, кратковременными, длительными и вековыми. К катастрофическим сменам относятся, например, сплошная вырубка, распашка целины, пожар, пески или вулканическая лава, смертельным чехлом укрывшие растительность после землетрясений или извержений вулканов.... Кратковременные смены могут происходить при восстановлении растительности на заброшенной пашне, при нарушении растительности луга или леса из-за выпаса скота и пр. Примером длительных смен является смена березового или соснового леса, вырастающего на гарях, и сплошных вырубках елового леса, таким же еловым лесом. Вековые изменения вызваны глобальными климатическими изменениями или эволюцией растений от древних форм к более современным.

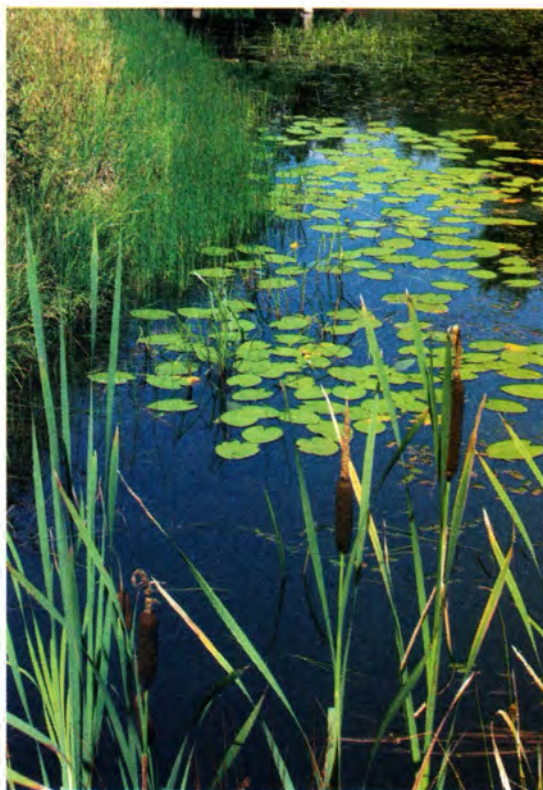
Однако, если сообщество не вывели «из себя», то есть воздействие было не очень сильным, оно может быстро вернуться в исходное состояние. От года к году изменяются погодные условия, режим стока реки, деятельность человека, но природа «берет свое» и возвращается к исходному: снова зеленеют размытые рекою берега, вымерзшие деревья вновь обрастают свежими молодыми побегами, тропинки, протоптанные среди луга, исчезают под новыми травами и цветами.

Все эти изменения в сообществах — результат способности растительности нашей планеты к восстановлению, то есть ее устойчивости. Вырубки и гари в самых разных частях тайги пройдут через одинаковые стадии, прежде чем восстановится тот лес, который был вырублен или сгорел. Заброшенные когда-то пашни, например, в саратовском Заволжье или под Курском, будут восстанавливаться одинаковым образом: сначала зарастут сорняками, потом злаками и лишь после этого ковылями и разнотравьем. Почему так происходит?

Дело в том, что в почве под каждым сообществом хранится так называемый «банк семян и спор». Из этого «неприкосновенного запаса» и вырастут растения, которые когда-то жили на данной территории, но были уничтожены человеком. Возможно, некоторые из них придут с соседних территорий, а кое-кто даже издалека: ведь с дождем на землю тоже поступает огромное множество семян и спор растений. Их также могут принести ветры, течения рек или животные.

Сначала поселятся пионерные виды, такие как мать-и-мачеха, иван-чай. Затем их сменяют многолетние виды-преобразователи, роль которых состоит в подготовке почвы для заселения коренными видами. Это сообщество называется производным.

Однако в настоящее время таких сообществ на земле осталось не так уж и много. Человек сильно изменил облик планеты. Основные пространства на земле заняты растительными сообществами на средних стадиях развития.



Свой график цветения есть и у водных растений: в конце июня вода «зацветает»

Справочное издание

Для среднего школьного возраста

БИБЛИОТЕКА ШКОЛЬНИКА

Как живут растения

Ведущий редактор *Ю. В. Куканова*
Художественный редактор *А. Я. Гладышев*
Верстка *Е. Э. Алексеевой*

Подписано в печать 20.08.2013
Формат 84×104 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура Garamond
Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72.
Изд. № 13-11274. Заказ № 3557
Тираж 45 000 экз.

В соответствии с ФЗ-436 для детей старше 6 лет

ЗАО «ОЛМА Медиа Групп»
129085, г. Москва, Звездный бульвар, д. 21, стр. 3, пом. I, комн. 5
Почтовый адрес: 143421, Московская обл., Красногорский район,
26-й км автодороги «Балтия», Бизнес-парк «Рига Лэнд», стр. 3
www.olmamedia.ru

Отпечатано в ОАО «Кострома». 156010, г. Кострома, ул. Самоковская, 10.

«Библиотека школьника» — это коллекция коллекций
Каждой теме посвящено несколько увлекательно написанных,
красочно иллюстрированных, небольших по объему
тематических энциклопедий.

Наша вторая коллекция — «Растения»:

Какие бывают растения
Как живут растения
Растительный покров Земли
Растения и человек

На страницах книги «Как живут растения» вы узнаете:

- Как растения приспосабливаются к жизни в той или иной среде
- Какие растения любят прохладу и влагу, а какие — жару и засуху
- Как растения взаимодействуют друг с другом
- Что такое растительное сообщество

Другие коллекции:

«Земля», «Доисторическая жизнь», «Животные», «Человек»,
«Наука», «Изобретения», «История России», «Великие люди»...
Продолжение следует!

СОБЕРИ КОЛЛЕКЦИЮ КОЛЛЕКЦИЙ!



 **ОЛМА**
МЕДИА ГРУПП
www.olmamedia.ru