

# СПРАВОЧНИК ПО БИОЛОГИИ

**5-11**  
КЛАССЫ



УДК 372.857  
ББК 28.01я7  
С74



Издание допущено к использованию в образовательном процессе на основании приказа Министерства образования и науки РФ от 09.06.2016 № 699.

**Справочник по биологии. 5–11 классы / сост. Д.А. Соловков. – С74 4-е изд., эл. – 1 файл pdf : 146 с. – Москва : ВАКО, 2021. – (Школьный справочник). – Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". – Текст : электронный.**

**ISBN 978-5-408-05661-3**

В справочнике представлена основная информация по курсу биологии в 5–11 классах, структурированная в соответствии со школьной программой. Издание содержит краткое и систематизированное описание основных биологических понятий, процессов и явлений. Пособие поможет лучше усвоить материал школьного курса, а также подготовиться к сдаче ОГЭ и ЕГЭ по биологии.

Предназначено для учащихся средних и старших классов школы, преподавателей биологии, методистов.

**УДК 372.857  
ББК 28.01я7**

**Электронное издание на основе печатного издания: Справочник по биологии. 5–11 классы / сост. Д.А. Соловков. – 3-е изд. – Москва : ВАКО, 2020. – 144 с. – (Школьный справочник). – ISBN 978-5-408-04666-9. – Текст : непосредственный.**

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации.

**ISBN 978-5-408-05661-3**

© ООО «ВАКО», 2018

# Раздел I

# БОТАНИКА

---

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

*Ботаника* (от греч. *ботанэ* – трава) – это наука о растениях, изучающая их внешнее и внутреннее строение, процессы их жизнедеятельности, значение и распространение в природе, взаимодействие с окружающей средой.

Выделяют низшие и высшие растения. *Низшие растения* не имеют органов и тканей и в большинстве случаев обитают в воде. К ним относят водоросли. *Высшие растения* имеют органы и ткани и в основном обитают на суше. К ним относят *споровые* (мохообразные, папоротниковидные, хвощевидные и плауновидные) и *семенные* растения (голосеменные и покрытосеменные).

По внешнему виду выделяют четыре основные *жизненные формы растений*:

- 1) *дерево* – это многолетнее растение с одним одревесневшим главным стеблем (стволом), имеющее совокупность боковых побегов, образующих крону;
- 2) *кустарник* – это многолетнее растение с несколькими одревесневшими стеблями (стволиками);
- 3) *кустарничек* – это низкорослое, не имеющее главного ствола многолетнее растение с ветвящимися одревесневшими побегами, т. е. небольшой кустарник, не превышающий в высоту 50 см;
- 4) *травы* – это растения, имеющие недревесневший стебель. Они могут быть однолетними, двулетними и многолетними.

## АНАТОМИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

### Основные термины

*Ткань* – группа клеток и межклеточного вещества, имеющих общее происхождение, которая приспособлена к выполнению одной или нескольких функций.

*Вегетативные органы* – части растения, отвечающие за питание и обмен веществ, т. е. обеспечивающие существование растения. К ним относят корень и побег.

*Генеративные органы* – части растения, осуществляющие семенное размножение. Это семя, цветок и плод.

*Корень* – вегетативный осевой орган растения, обладающий радиальной симметрией и чаще всего находящийся в почве. На корнях растений никогда не образуются генеративные органы и листья.

*Лист* – вегетативный орган растения, занимающий боковое положение и осуществляющий фотосинтез, газообмен и испарение воды (транспирацию). В отличие от других вегетативных органов для листа не характерен неограниченный рост.

*Плод* – генеративный орган растения, развивающийся из завязи пестика. Образуется только у покрытосеменных растений.

*Побег* – орган растения, состоящий из стебля, листьев и почек и чаще всего располагающийся в наземно-воздушной среде.

*Семя* – генеративный орган растения, развивающийся из семязачатка. Отвечает за размножение и расселение растений. Семена встречаются у голозерных и покрытосеменных растений.

*Стебель* – осевая часть побега растения. Основные функции: опора; транспорт веществ; запас веществ; фотосинтез (у молодых стеблей деревьев и кустарников, а также у трав).

*Цветок* – генеративный орган растений, представляющий собой видоизмененный спороносный побег. Образуется только у покрытосеменных растений.

## Ткани растений

1. *Образовательные ткани, или меристемы*, – ткани, обеспечивающие рост растения:

- *апикальные меристемы* – находятся на вершине побега и корня, отвечают за рост растения в длину;
- *камбий* – боковая образовательная ткань; располагается между лубом и древесиной, обеспечивает рост стеблей и корней в толщину;
- *феллоген* – боковая образовательная ткань, находится под пробкой;
- *вставочные меристемы* – находятся в основаниях междоузлий (например, у злаков), обеспечивают рост этих участков в длину, имеют временный характер (затем превращаются в постоянные ткани).

2. *Покровные ткани* – наружные ткани растения (находятся на поверхности органов), обеспечивающие защиту, газообмен, транспирацию и т. д.:

- *кожица (эпидерма)* – покровная ткань листьев, молодых стеблей, цветков; состоит из живых, прочно соединенных друг с другом клеток; покрыта кутикулой из растительных восков;
- *ризодерма* – покровная ткань молодого корня; образована одним рядом живых клеток, которые могут иметь корневые волоски – специальные выросты для увеличения всасывательной поверхности;
- *перидерма* – покровная ткань стебля и корня древесных растений; состоит из пробки, феллогена и феллодермы;
- *корка* – покровная ткань деревьев; состоит только из мертвых клеток; образуется на стебле.

В кожице есть устьица и волоски. *Устьица* – структуры, состоящие из замыкающих клеток с неравномерно утолщенными оболочками, между которыми находится устьичная щель. Отвечают за газообмен и испарение воды. *Волоски* – наружные выросты эпидермы, которые служат для защиты от поедания, излишнего испарения воды и т. д.

Наружная часть перидермы – *пробка*, состоит из мертвых, плотно прилегающих друг к другу клеток. В пробке есть *чечевички* – участки с рыхло

расположенными клетками, служащие для газообмена. На зиму они закрываются.

3. *Механические ткани* – опорные ткани растения, обеспечивающие его прочность и устойчивость, т. е. выполняющие роль каркаса:

- *колленхима* – ткань молодых побегов, состоящая из живых клеток с неравномерно утолщенными клеточными стенками, благодаря чему клетки растяжимы и орган может расти;
- *склеренхима* – ткань, состоящая из мертвых клеток двух типов (волокон и склереид) с очень толстыми, равномерно утолщенными и одревесневшими оболочками.

*Волокна* представляют собой сильно вытянутые клетки, с очень толстой оболочкой и узкой полостью. *Склереиды* могут быть округлыми, ромбически или иной формы.

4. *Проводящие ткани* – служат для транспорта веществ:

- *ксилема (древесина)* – обеспечивает движение веществ снизу вверх; по ней поднимается вода с растворенными в ней минеральными веществами (от корней к листьям – восходящий ток);
- *флоэма (луб)* – обеспечивает движение веществ сверху вниз; по ней передвигаются органические вещества (нисходящий ток).

Основные клетки ксилемы – сосуды и трахеиды. *Трахеиды* (у риниофитов, папоротникообразных, голосеменных и покрытосеменных) – это сильно вытянутые в длину клетки с ненарушенными первичными стенками. *Сосуды* (у покрытосеменных) – мертвые клетки с толстой оболочкой. Между соседними клетками возникают сквозные отверстия, поэтому сосуд напоминает трубку.

Основные элементы флоэмы – ситовидные трубки, состоящие из живых клеток, на поперечных перегородках которых находится множество отверстий. Данная «конструкция» напоминает сито, поэтому эти клетки получили такое название. В зрелом состоянии ситовидные трубки не содержат центральной вакуоли и ядер, но остаются живыми. Около отдельных клеток ситовидных трубок находятся клетки-спутницы, которые обеспечивают их питание.

Волокна, входящие в состав флоэмы, называются *лубяными*, а входящие в состав ксилемы – *древесинными*.

5. *Основные ткани, или паренхимы*, – осуществляют синтез и запасание органических веществ, а также выполняют некоторые другие функции:

- *ассимиляционная ткань (хлоренхима)* – отвечает за фотосинтез; содержит в своих клетках большое число хлоропластов; располагается в листьях и молодых стеблях непосредственно под эпидермой;
- *запасающая ткань* – представлена живыми клетками; расположена в корнях и побегах или в специализированных органах (клубни, луковицы, корневища); в вегетативных органах формируется в основном у многолетних растений, у однолетников находится в семенах и плодах;
- *воздухоносная ткань (аэренхима)* – обеспечивает запасание воздуха; имеет сильно развитые межклетники; характерна для растений, погруженных в воду или обитающих на болоте;
- *водоносная ткань* – отвечает за запасание воды; в основном развивается у растений, обитающих в условиях недостаточного увлажнения (кактусы, агавы, алоэ).

## Органы растений

### КОРЕНЬ

*Функции корня:* всасывание веществ из почвы (минеральное питание растений), опорная, запасаящая.

Выделяют три вида корней:

- 1) *главный корень* – развивается из зародышевого корешка семени;
- 2) *придаточный корень* – развивается на побеге;
- 3) *боковой корень* – образуется на любых корнях.

#### Строение

Верхушка корня покрыта *корневым чехликом*, состоящим из живых клеток, которые защищают верхушечную меристему корня. Начиная с верхушки (снизу вверх), выделяют следующие зоны корня.

*Зона деления* – находится сразу под чехликом; здесь расположена верхушечная меристема корня, которая образует новые клетки.

*Зона роста* – расположена выше зоны деления; в ней начинается рост и дифференцировка клеток, а также происходит их деление, но несколько реже, чем в предшествующей зоне.

*Зона всасывания* – находится над зоной роста; в ней происходит наиболее активное поглощение веществ из почвы.

На поперечном срезе можно выделить от края к центру: ризодерму, кору и центральный цилиндр. Клетки ризодермы имеют выросты – корневые волоски, через которые корни растения всасывают из почвы воду и минеральные вещества. Кора образована живыми паренхимными клетками. Центральный цилиндр состоит из ксилемы и флоэмы; настоящей сердцевины в корне нет. Из корневых волосков вода и минеральные соли попадают в кору, а из нее – в ксилему, по которой осуществляется дальнейший транспорт в стебель. Поступление воды происходит по закону осмоса: вода идет в сторону большей концентрации веществ. Благодаря осмосу создается *корневое давление* – сила, способствующая одностороннему движению воды по ксилеме снизу вверх (из корня в стебель).

*Зона проведения и ветвления* – расположена выше зоны всасывания; в ней происходит образование боковых корней, а также транспорт веществ в стебель и из стебля.

#### Типы корневых систем

*Корневая система* – это все корни растения.

Два основных типа корневых систем:

- 1) *стержневая* – главный корень четко выражен; образована в основном главным и боковыми корнями; характерна для двудольных растений;
- 2) *мочковатая* – главный корень развит слабо или отсутствует; образована в основном придаточными и боковыми корнями; характерна для однодольных растений.

При вегетативном размножении у любого растения образуется мочковатая корневая система (лютик, мать-и-мачеха, земляника и т. д.).

#### Видоизменения корней

Когда корни выполняют дополнительные функции, они могут видоизменяться.

*Корнеплод* – это орган, в образовании которого участвуют нижняя часть стебля и главный корень (морковь, свекла, репа, редис). Основная функция – запасание питательных веществ.

*Корневые клубни*, или *корневые шишки*, – это утолщение придаточных корней (георгин, батат, чистяк). Основная функция – запасание питательных веществ и вегетативное размножение.

*Бактериальные клубеньки* – это утолщения на корнях, внутри которых находятся бактерии (характерны для семейства Бобовые). Бактерии переводят азот из атмосферы в вещества, которые усваиваются растением; растение дает бактериям органические вещества, т. е. это пример симбиоза.

Также выделяют корни-присоски (плющ), воздушные корни (орхидеи), дыхательные корни (мангровые деревья) и столбовидные корни (корни-подпорки у баньяна).

## ПОБЕГ

В побеге выделяют узлы и междоузлия.

*Узел* – это участок стебля, на котором находится лист и пазушная почка.

*Междоузлие* – это участок стебля между двумя соседними узлами.

*Пазуха листа* – угол, образованный листом и расположенным выше стеблем.

### Виды побегов

По характеру расположения в пространстве выделяют побеги прямостоячие (рожь), ползучие (лютик), вьющиеся (фасоль), цепляющиеся (чина).

По степени выраженности междоузлий побеги подразделяют на укороченные и удлиненные.

Побег, который развился из почки за один вегетационный период, называется *годовичным приростом*. При развитии побега происходит его ветвление – образование новых побегов, расположенных под углом друг к другу. Выделяют два типа ветвления: верхушечное и боковое.

*Верхушечное ветвление* осуществляется за счет разделения верхушечной образовательной ткани на две части (так называемое дихотомическое ветвление) и характерно для плауновидных. При *боковом ветвлении* новые побеги возникают из боковых почек. Разновидностью бокового ветвления является *кущение*, при котором образование новых побегов происходит из пазушных почек, находящихся у основания главного побега (злаки, кустарники).

## ПОЧКА

*Почка* – это зачаточный побег. Снаружи большинство почек покрыто почечными чешуями, которые защищают этот орган растения и предохраняют его содержимое от пересыхания. Внутри почки находятся зачатки всех органов растения: зачаточные листья, стебель, почки, а также могут содержаться зачатки будущих цветков. На вершине зачаточного стебля расположен *конус нарастания* – это образовательная ткань.

### Виды почек

По положению на стебле почки могут быть *верхушечными* (на вершине побега) и *боковыми*, или *пазушными* (расположены в пазухе листьев).

По характеру внутреннего содержимого почки подразделяют на *вегетативные* и *генеративные* (цветочные). Вегетативные почки содержат зачатки вегетативных органов, генеративные – только генеративных.

У растений на междоузлиях стеблей, на листьях и на корнях могут образовываться *придаточные почки*. Их основная роль – обеспечение вегетативного возобновления и вегетативное размножение (например, у корнеотпрысковых растений).

*Спящие почки* располагаются на стебле, но не раскрываются сразу после образования. Они являются как бы резервом побега. Так, благодаря спящим почкам некоторые деревья (тополь) формируют новые побеги после сильной обрезки.

## ЛИСТ

### Внешнее строение

Лист состоит из основания, черешка, листовой пластинки и прилистников.

*Основание* – это часть листа, с помощью которой он прикреплен к стеблю. Если основание разрастается и охватывает стебель, то образуется влагалище листа (пшеница, пырей).

*Черешок* – это участок листа от основания до листовой пластинки. Если черешок есть, лист называется черешковым (липа, клен); если отсутствует – сидячим (алоэ, лилия).

*Листовая пластинка* – это самая широкая часть листа; выполняет функции фотосинтеза, водо- и газообмена.

*Прилистники* – это парные придатки в нижней части листа, расположенные по обеим сторонам черешка. Они могут быть развиты (горох) или отсутствовать (капуста).

### Типы листьев

В зависимости от количества листовых пластинок листья подразделяют:

- 1) на *простые* – одна листовая пластинка, между ней и черенком нет сочленения (клен, береза);
- 2) *сложные* – много листовых пластинок, обособленных от общего черенка (одуванчик, каштан).

Среди сложных листьев выделяют: *тройчатые* (клевер, земляника, кислица), *пальчатосложные* (конский каштан), *парноперистые* (желтая акация) и *непарноперистые* (ясень, рябина).

### Типы жилкования

*Жилкование* – это порядок расположения проводящих пучков (жилок) в листовой пластинке. Выделяют четыре типа жилкования:

- 1) *перистое* – выражена центральная жилка, идущая от черенка и сильно ветвящаяся в листовой пластинке (сирень, береза, липа);
- 2) *пальчатое* – от черешка в листовую пластинку входит несколько главных жилок (в виде пальцев руки), от которых, в свою очередь, отходят мелкие жилки (манжетка, клен);
- 3) *дуговое* – дугообразные жилки сходятся на верхушке и у основания листовой пластинки (подорожник большой, ландыш);
- 4) *параллельное* – жилки идут вдоль листа почти параллельно (рожь, кукуруза, мятлик).



### Листорасположение

*Листорасположение* – это порядок размещения листьев на стебле. Различают:

- 1) очередное листорасположение – от каждого узла отходит только один лист (береза, тополь, дуб);
- 2) супротивное листорасположение – от каждого узла отходят два листа (сирень, клен, бузина);
- 3) мутовчатое листорасположение – от каждого узла отходят три и более листа (олеандр, вороний глаз, элодея).

### Внутреннее строение

Снаружи лист покрыт покровной тканью – *кожицей (эпидермой)*. Между верхней и нижней кожицей расположена основная ткань листа (*мезофилл*), которая состоит из столбчатой и губчатой паренхимы (хлоренхимы). Столбчатая (палисадная) паренхима расположена под верхней эпидермой и образована клетками, вытянутыми в перпендикулярном направлении к эпидерме. Губчатая паренхима находится под столбчатой тканью и состоит из рыхло расположенных клеток с большим количеством межклетников.

Жилки листа представлены *проводящими пучками*, причем ксилема находится ближе к верхней поверхности листа, а флоэма – ближе к нижней. Снаружи проводящего пучка обычно располагается механическая ткань.

### Процессы, происходящие в листе

*Фотосинтез* – это процесс образования органических веществ из неорганических при помощи солнечного света. Для фотосинтеза необходимо наличие зеленого пигмента – *хлорофилла*.

*Газообмен* растений – это обмен газов между растением и внешней средой. Он осуществляется в листьях через устьица.

Днем в клетках растений параллельно идут два процесса – фотосинтез и дыхание. Ночью происходит только дыхание, а фотосинтез не осуществляется.

*Транспирация* – испарение воды растением; осуществляется через устьица. При транспирации происходит охлаждение растения, что спасает его от перегрева; кроме того, поддерживается непрерывный ток воды из корней к листьям.

*Листопад* – это естественное опадение листьев. Растения делятся на листопадные (ежегодно опадают все листья) и вечнозеленые (многолетние листья).

## СТЕБЕЛЬ

### Внутреннее строение (на примере липы)

Молодой стебель покрыт кожицей, под которой расположена фотосинтезирующая и механическая ткани. Эти структуры образуют *первичную кору*. Под ней расположен *центральный цилиндр*, состоящий из проводящих тканей и сердцевины. Проводящие ткани представлены ксилемой и флоэмой; они образуют сосудисто-проводящие пучки. Сердцевина состоит из паренхимы.

Зрелый стебель состоит из *вторичной коры* (перидерма и флоэма), *камбия*, *древесины* и *сердцевины*.

*Годичное кольцо* – это прирост древесины за год по толщине стебля. По количеству годичных колец можно определить возраст растения. В радиальном направлении стебель пронизывают тяжи паренхимы, которые называют *лубодревесными лучами*.

## ВИДОИЗМЕНЕНИЯ ПОБЕГОВ

**Надземные побеги**

*Колючка* – это видоизмененный лист (кактус) или весь побег (боярышник). Выполняет защитные функции.

*Усик* – это видоизмененный лист (горох) или весь побег (виноград). Функция – удержание побега в вертикальном положении.

*Надземный столон* – удлинённый быстро отмирающий ползучий побег (живет меньше года). Выполняет функцию вегетативного размножения: на его верхушке образуется новое растение (живучка, земляника).

*Кочан* – это видоизменённая почка (капуста).

*Ловчие листья* – приспособления насекомоядных растений для ловли насекомых (росянка).

**Подземные побеги**

*Подземный столон* – подземный побег, формирующийся из почек у основания стебля; обычно белого цвета с бесцветными чешуевидными листьями. Выполняет функцию расселения и вегетативного размножения. У таких растений, как картофель, седмичник, на конце stolона формируется клубень.

*Клубень* – сильно утолщённый подземный побег (картофель, топинамбур). Функции: запасание питательных веществ, обеспечение переживания неблагоприятных условий, вегетативное размножение и возобновление.

*Луковица* – подземный побег с очень коротким уплощённым стеблем (донцем) и сочными листьями (лук, лилия, тюльпан). Функции: запасание питательных веществ, обеспечение переживания неблагоприятных условий, возобновление, вегетативное размножение.

*Клубнелуковица* – подземный укороченный побег растений. Имеет сухие, пленчатые листья, а запасные питательные вещества откладываются в стебле (крокус, гладиолус).

*Корневище* – подземный или надземный видоизменённый многолетний побег с чешуевидными или зелеными листьями. Отвечает за размножение, расселение, запас питательных веществ, возобновление и переживание неблагоприятных условий (пырей, ландыш).

## СЕМЯ

**Строение**

Семя содержит *семенную кожуру* и *зародыш*, который развивается из зиготы. Семенная кожура образуется из покрова семязачатка и выполняет защитную функцию. Зародыш состоит из следующих частей: зародышевого корня, зародышевого стебля, зародышевой почки и семядоли (одной у однодольных растений и двух у двудольных).

Семена многих однодольных растений (пшеница, рожь) и двудольных растений (хурма, перец) характеризуются наличием *эндосперма* – запасочной ткани с триплоидным набором хромосом (3n). Если в семени эндосперма нет, то запас веществ находится в семядолях.

**Условия прорастания семян**

Для прорастания семян требуются:

1) кислород – для дыхания;

## СОДЕРЖАНИЕ

От составителя . . . . .	3
<b>РАЗДЕЛ I. БОТАНИКА</b>	
<b>Общие сведения . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>Анатомия и морфология растений . . . . .</b>	<b>4</b>
Ткани растений . . . . .	5
Органы растений . . . . .	7
Корень . . . . .	7
Побег . . . . .	8
Почка . . . . .	8
Лист . . . . .	9
Стебель . . . . .	10
Видоизменения побегов . . . . .	11
Семя . . . . .	11
Цветок . . . . .	12
Соцветия . . . . .	13
Размножение и развитие растений . . . . .	14
Опыление . . . . .	14
Оплодотворение . . . . .	14
Плоды . . . . .	15
<b>Систематика растений . . . . .</b>	<b>16</b>
Водоросли . . . . .	17
Мохообразные . . . . .	18
Папоротникообразные . . . . .	19
Семенные растения: отдел Голосеменные . . . . .	20
Семенные растения: отдел Покрывтосеменные (Цветковые) . . . . .	21
<b>РАЗДЕЛ II. БАКТЕРИОЛОГИЯ И МИКОЛОГИЯ</b>	
<b>Общие сведения . . . . .</b>	<b>24</b>
<b>Царство Дробянки . . . . .</b>	<b>24</b>
Бактерии . . . . .	24
Цианобактерии . . . . .	25
<b>Царство Грибы . . . . .</b>	<b>26</b>
Морфология и строение грибов . . . . .	26
Основные группы грибов . . . . .	27
Плесневые грибы . . . . .	27
Дрожжи . . . . .	27
Паразитические грибы . . . . .	27
Шляпочные грибы . . . . .	28
<b>Лишайники . . . . .</b>	<b>28</b>

**РАЗДЕЛ III. ЗООЛОГИЯ**

<b>Общие сведения</b> . . . . .	29
<b>Подцарство Одноклеточные (Простейшие)</b> . . . . .	32
Тип Саркожгутиконосцы . . . . .	32
Подтип Саркодовые . . . . .	32
Подтип Жгутиковые . . . . .	33
Тип Споровики . . . . .	33
Тип Инфузории . . . . .	33
<b>Подцарство Многоклеточные. Беспозвоночные животные</b> . . . . .	34
Тип Кишечнополостные . . . . .	34
Класс Гидроидные . . . . .	34
Класс Сцифоидные . . . . .	35
Класс Коралловые полипы . . . . .	35
Тип Плоские черви . . . . .	35
Тип Круглые черви . . . . .	37
Тип Кольчатые черви . . . . .	39
Тип Моллюски (Мягкотелые) . . . . .	39
Тип Членистоногие . . . . .	41
Класс Ракообразные . . . . .	41
Класс Паукообразные . . . . .	42
Класс Насекомые . . . . .	43
<b>Подцарство Многоклеточные. Тип Хордовые</b> . . . . .	45
Подтип Бесчерепные . . . . .	45
Подтип Позвоночные . . . . .	46
Надкласс Рыбы: общая характеристика . . . . .	46
Систематика рыб . . . . .	47
Класс Земноводные (Амфибии): общая характеристика . . . . .	48
Систематика земноводных . . . . .	49
Класс Пресмыкающиеся (Рептилии): общая характеристика . . . . .	50
Систематика рептилий . . . . .	51
Класс Птицы: общая характеристика . . . . .	52
Сезонные явления в жизни птиц . . . . .	54
Систематика птиц . . . . .	54
Происхождение птиц . . . . .	55
Класс Млекопитающие (Звери): общая характеристика . . . . .	55
Сезонные явления в жизни млекопитающих . . . . .	56
Систематика млекопитающих . . . . .	57
Происхождение млекопитающих . . . . .	58

**РАЗДЕЛ IV. АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА**

<b>Общие сведения</b> . . . . .	59
<b>Ткани человека</b> . . . . .	60
Эпителиальные ткани . . . . .	60
Соединительная ткань . . . . .	60
Нервная ткань . . . . .	61
Мышечная ткань . . . . .	62
<b>Системы и аппараты органов человека</b> . . . . .	62
Нервная система . . . . .	62
Спинальный мозг . . . . .	63
Головной мозг . . . . .	63
Вегетативная нервная система . . . . .	64

Эндокринная система . . . . .	65
Гипоталамус . . . . .	65
Гипофиз . . . . .	65
Щитовидная железа . . . . .	66
Паращитовидные (железы) . . . . .	66
Надпочечники . . . . .	66
Поджелудочная железа . . . . .	66
Половые железы . . . . .	67
Опорно-двигательный аппарат: скелет . . . . .	67
Череп . . . . .	67
Скелет туловища . . . . .	67
Верхняя конечность . . . . .	67
Нижняя конечность . . . . .	68
Состав и строение костей . . . . .	68
Первая помощь при повреждениях скелета . . . . .	69
Заболевания опорно-двигательного аппарата . . . . .	69
Опорно-двигательный аппарат: мышцы . . . . .	70
Строение скелетной мышцы . . . . .	70
Работа скелетной мышцы . . . . .	70
Кожа . . . . .	70
Строение кожи . . . . .	70
Терморегуляция . . . . .	71
Внутренняя среда организма . . . . .	72
Кровь: функции и состав . . . . .	72
Свертывание крови . . . . .	73
Группы крови . . . . .	73
Иммунитет . . . . .	74
Кровеносная система . . . . .	74
Сердце . . . . .	75
Сосуды . . . . .	76
Круги кровообращения . . . . .	76
Первая помощь при кровотечениях . . . . .	77
Факторы, приводящие к болезням кровеносной системы . . . . .	77
Пищеварительная система . . . . .	77
Строение пищеварительной системы . . . . .	77
Пищеварительные железы . . . . .	78
Пищеварение . . . . .	79
Всасывание . . . . .	80
Обмен веществ и энергии . . . . .	80
Обменные процессы . . . . .	80
Режим питания . . . . .	81
Витамины . . . . .	81
Дыхательная система . . . . .	82
Строение дыхательной системы . . . . .	82
Механизмы дыхания . . . . .	83
Регуляции дыхания . . . . .	84
Первая помощь при остановке дыхания . . . . .	84
Выделительная система . . . . .	84
Строение выделительной системы . . . . .	84
Образование мочи . . . . .	85
Анализаторы . . . . .	85
Зрительный анализатор . . . . .	85
Слуховой и вестибулярный анализатор . . . . .	86

Обонятельный анализатор .....	87
Вкусовой анализатор .....	87
Кожный анализатор .....	87
Высшая нервная деятельность .....	88
Основа высшей нервной деятельности .....	88
Торможение .....	88
Сон .....	88
Память. Эмоции. Мышление .....	89

## РАЗДЕЛ V. ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

<b>Общие сведения</b> .....	<b>90</b>
<b>Цитология</b> .....	<b>91</b>
Клеточная теория .....	91
Структурные компоненты клетки .....	91
Молекулярный состав клетки .....	91
Неорганические вещества клетки .....	92
Органические вещества клетки .....	92
Формы жизни .....	95
Вирусы .....	95
Прокариоты .....	95
Эукариоты .....	95
Строение клетки эукариот .....	96
Клеточная стенка (оболочка) .....	96
Мембрана (плазмалемма) .....	97
Цитоплазма .....	97
Ядро .....	99
Жизнедеятельность клетки .....	100
Метаболизм (обмен веществ) клетки .....	100
Диссимиляция у аэробов .....	100
Диссимиляция у анаэробов .....	101
Ассимиляция у автотрофов .....	101
Ассимиляция у гетеротрофов .....	102
Размножение клеток .....	103
<b>Размножение и индивидуальное развитие организмов</b> .....	<b>105</b>
Размножение .....	105
Бесполое размножение .....	105
Половое размножение .....	106
Гаметогенез .....	106
Индивидуальное развитие организмов .....	107
Оплодотворение .....	107
Эмбриогенез .....	107
Постэмбриональный период .....	108
<b>Генетика</b> .....	<b>108</b>
Основы генетики .....	109
Законы Менделя .....	109
Анализирующее скрещивание .....	111
Взаимодействие генов .....	111
Сцепленное наследование генов .....	112
Генетика пола .....	113
Изменчивость .....	113
Закон гомологических рядов .....	115
Биотехнология .....	116
Методы генетики человека .....	116

Селекция .....	117
Центры происхождения культурных растений .....	117
Методы селекции .....	117
<b>Эволюционное учение .....</b>	<b>118</b>
Некоторые теории и доказательства эволюции .....	119
Креационизм .....	119
Эволюционизм .....	119
Доказательства эволюции .....	119
Микроэволюция .....	121
Факторы эволюции .....	121
Приспособленность организмов .....	123
Критерии вида .....	123
Видообразование .....	123
Макроэволюция .....	123
Направления макроэволюции .....	124
Пути макроэволюции .....	124
Формы макроэволюции .....	124
<b>Возникновение и развитие жизни на Земле .....</b>	<b>125</b>
Этапы возникновения жизни на Земле .....	125
Геологическая история Земли .....	125
Криптозой .....	126
Фанерозой .....	127
<b>Происхождение человека (Антропогенез) .....</b>	<b>128</b>
Систематика человека .....	128
Эволюция человека .....	129
Этапы эволюции человека .....	129
Движущие силы антропогенеза .....	130
<b>Экология .....</b>	<b>130</b>
Организмы и среда обитания .....	131
Экологические факторы .....	131
Основные среды жизни .....	131
Биологические ритмы организмов .....	132
Популяция .....	132
Закон Харди – Вайнберга .....	132
Характеристики популяции .....	133
Численность популяций .....	133
Сообщества .....	134
Группы организмов в экосистеме .....	134
Связи в биогеоценозе .....	134
Взаимосвязи популяций в биогеоценозе .....	135
Саморегуляция и устойчивость биогеоценоза .....	135
Сукцессии .....	136
Искусственные экосистемы .....	136
Биосфера .....	136
Компоненты биосферы .....	136
Круговорот веществ в биосфере .....	137
Превращение энергии в биосфере .....	137
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b>	
Ученые, внесшие вклад в развитие биологических знаний .....	138