

Дорогие ребята!

В этом году вы продолжите знакомство с увлекательной наукой — биологией. Вы узнаете о делении живой природы на царства, о главных признаках организмов из разных царств. Вы познакомитесь с принципами строения живых организмов и с основными процессами, протекающими в них.

Для того чтобы помочь вам ориентироваться в учебнике, в тексте использованы выделения шрифта, а поля страниц снабжены зелёными навигационными полосами со специальными обозначениями.

Новые термины в каждом параграфе выделены *курсивом*. Некоторые из них уже знакомы вам из повседневной жизни (цветок, лепесток, лист, глаз, мышцы, нервы), но иногда попадают и более сложные слова латинского или греческого происхождения. В этих случаях в тексте дана справка о происхождении того или иного термина.

Самые важные определения биологических понятий выделены **жирным шрифтом**. Определения нужно выучить, а чтобы их легче было отыскать в тексте, на полях рядом с ними стоит восклицательный знак (см. справа).

Дополнительные разъяснения и сведения обозначены значком «увеличительное стекло» на полях (см. справа). Самые любознательные найдут в учебнике материал для дополнительного чтения — он также обозначен значком «увеличительное стекло», стоящим на полях напротив названия рубрики.

В конце каждого параграфа дано краткое содержание, в котором сосредоточены самые важные сведения. Проверьте себя: постарайтесь развернуть каждую мысль из краткого содержания, приведите подтверждающие её наблюдения или опыты, расскажите запомнившиеся истории, связанные с данным биологическим явлением. Краткое содержание поможет вам быстро повторить материал перед уроком. Оно обозначено полосой темно-зелёного цвета на полях (см. справа).





Для проверки знаний в конце каждого параграфа даны задания и вопросы на повторение, отмеченные «вопросительным знаком» на полях (см. слева). Отвечая на них, вы лучше разберётесь в изложенном материале. Вопросы повышенной сложности отмечены звёздочкой.



В учебник включены вопросы, позволяющие лучше усвоить материал и в дальнейшем подготовиться к государственным экзаменам. Они обозначены «галочкой» на полях (см. слева). При первом прочтении параграфа обязательно попытайтесь ответить на каждый из поставленных вопросов.



Лабораторные работы, которые вы будете проводить в классе под руководством учителя, обозначены специальным значком на полях (см. слева). Часто за живыми существами приходится долго наблюдать, чтобы сделать какие-то выводы. Те работы и задания, которые вы можете выполнить дома самостоятельно, отмечены специальным значком (см. слева).



С содержанием всех лабораторных работ вы можете ознакомиться в пособии «Рабочая тетрадь». Если работу необходимо выполнить и оформить в «Рабочей тетради», то на полях учебника рядом с её названием вы увидите значок «карандаш» (см. слева).



Расширить и углубить свои знания вы можете, обратившись к различным ресурсам Интернета. Полезные ссылки на такие ресурсы приведены в приложениях в конце учебника.

В **Приложении 1** даны советы по работе с сайтом Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) fcior.edu.ru, приведён список рекомендованных к каждой главе учебника ресурсов с этого сайта.

В **Приложении 2** приведены ссылки на интересные сайты, связанные с биологией.

В **Приложении 3** вы найдёте темы проектных заданий. Проектная работа — интересное, но ответственное занятие, вы можете выполнить его самостоятельно, но подготовку к работе лучше проводить под руководством учителя. Если выполнение задания требует сделать часть работы на компьютере, то на полях оно отмечено специальным значком (см. слева).



Желаем вам успехов в учёбе!

Авторы

ГЛАВА 1 БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. МЕТОДЫ БИОЛОГИИ

§ 1

БИОЛОГИЯ КАК НАУКА

ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУКАХ

Землю населяют разнообразные организмы: растения и животные, грибы и бактерии. Их можно встретить в самых разных местах нашей планеты. Когда учёные запускали воздушные шары в верхние слои атмосферы, чтобы взять пробы воздуха, в этих пробах оказались микроорганизмы и споры растений. Когда учёные опускались в глубины океана, они видели необычных светящихся рыб и кальмаров, а на дне — глубоководных крабов.

В холодной Арктике живут белые медведи (рис. 1.1), а в Антарктиде — пингвины. Даже в горячих, как кипяток, источниках ухитряются жить некоторые бактерии.

Живые организмы очень разнообразны. Среди них есть такие гиганты, как голубой кит весом в 150 тонн, но есть и крошечные землеройки весом всего в 2 грамма или бактерии, которых нельзя увидеть без микроскопа.

Многие насекомые питаются растениями. Но есть и растения, которые питаются насекомыми. Личинки некоторых насекомых питаются грибами (изъеденные ими грибы называют «червивыми»), но есть и такие грибы, которые ловят и поедают микроскопических червей.



Рис. 1.1. Белый медведь обитает в Арктике

Всё это разнообразие жизни изучает наука, которая называется *биология*. Это название происходит от двух греческих слов: «*биос*» — «*жизнь*» и «*логос*» — «*учение, знание, наука*». Таким образом, **биология** — это наука о жизни, обо всех организмах, населяющих планету Земля.

Биология складывается из целого ряда наук, изучающих ту или иную особенность жизни. Важная часть биологии — *систематика*. **Систематика** делит все живые организмы на группы. О систематике вы подробнее узнаете, изучив § 6. Систематика делит все организмы на растения, животных, грибы, бактерии и вирусы. Каждую из этих групп изучает своя наука.

Ботаника — это наука о растениях (рис. 1.2). Слово «*ботаника*» произошло от греческого слова «*ботанес*», что означает «*трава*», «*растение*».



Рис. 1.2. Растения изучает наука ботаника: *а* — роза; *б* — водяная лилия (кувшинка); *в* — красная смородина

Зоология — наука о животных. Слово «*зоология*» произошло от двух греческих слов: «*зоон*» — «*животное*» и «*логос*» — «*учение, знание, наука*» (рис. 1.3).

Когда мы хотим познакомиться с какой-нибудь машиной, мы задаём вопросы: 1) из каких частей состоит машина, как они соединены между собой? 2) как работает машина, как движутся её части, как они взаимодействуют между собой? Эти же вопросы возникают при изучении организмов.

Первый вопрос: из каких частей состоит организм? Наука, которая изучает внешнее строение организмов, называется *морфология*. О морфологии вы более подробно узнаете, изучив § 9.



Рис. 1.3. Животных изучает наука зоология: *а* — рыбы; *б* — птицы; *в* — насекомые

Внутреннее строение организмов изучает анатомия. Слово «анатомия» произошло от греческого «рассекаю», потому что при изучении строения животных и растений их рассекали и смотрели, что находится внутри. В ботанике есть раздел анатомия растений (рис. 1.4), а в зоологии — анатомия животных. Для проведения операций врачи должны хорошо знать анатомию человека.

Второй вопрос: как работает организм, какие процессы в нём происходят? **Наука о жизнедеятельности организмов называется физиология.** Слово «физиология» произошло от двух греческих слов: «*физос*» — «*природа*» (как и название науки физики) и «*логос*» — «*учение, знание, наука*». В ботанике есть раздел — физиология растений, а в зоологии — физиология животных. Без изучения физиологии человека невозможно было бы лечить разнообразные заболевания. Поэтому **медицина** неразрывно связана с биологическими науками.

Биология всё время развивается. Раньше грибы и бактерий изучала ботаника, но теперь для них пришлось выделить новые разделы науки. Грибы изучает **микология** («*микос*» — «*гриб*») (рис. 1.5), а бактерий — **микробиология** («*микрос*» — «*маленький*»). Иногда микробиологию называют «**бактериология**». Знания о грибах нужны не только для выращивания шампиньонов. Благодаря микологии заметно снизился потери урожая на полях. С помощью микробиологии были побеждены многие опасные заболевания человека и животных.

Есть ещё одна наука, которая изучает взаимосвязи между организмами и воздействия на них внешней среды. Эта наука называется **экология** («*эко*» — «*дом*» и «*логос*» — «*наука*») (рис. 1.6). Есть и другие биологические науки, о которых вы узнаете в дальнейшем.

РОЛЬ БИОЛОГИИ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЮДЕЙ

Как и любое другое живое существо, человек также находится в поле зрения биологии. Человек неразрывно связан с другими живыми организмами. Растения дают человеку пищу, одежду, лекарства. Животные дают

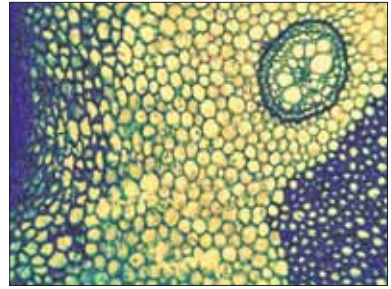


Рис. 1.4. Анатомия растений изучает их внутреннее строение. На снимке: срез растения под микроскопом



Рис. 1.5. Грибы изучает наука микология



Рис. 1.6. Экология изучает взаимодействие организмов



человеку шерсть, молоко, мясо, помогают в работе. Грибы и одноклеточные организмы населяют пространство вокруг человека. Изучение живых существ и их связей друг с другом не просто интересное и увлекательное дело, но и жизненная необходимость. Изучение жизни невидимых микроскопических существ бактерий привело к открытию возбудителей многих опасных заболеваний человека и животных. Если в средние века инфекционные болезни уносили жизни более половины населения, то сейчас научились успешно бороться с эпидемиями и даже предотвращать их. Риск инфекционных заболеваний, конечно, остаётся и до сих пор, однако от них умирает гораздо меньше людей. Благодаря микробиологии разработаны новые методы сохранения скоропортящихся продуктов. Теперь такие продукты можно хранить гораздо дольше. Иногда бактерии оказываются не врагами, а союзниками человека. Кисломолочные продукты содержат бактерий, которые помогают предотвратить кишечные заболевания. Бактерий, вызывающих заболевания у насекомых, используют для защиты полей и лесов. Дело в том, что гусеницы (личинки насекомых) повреждают листья полезных растений, а бактерии могут уничтожить гусениц, не причиняя вреда другим организмам. Изучать животных тоже очень важно. Чем лучше мы умеем управлять ростом и развитием животных, тем больше мясных продуктов сможет получить человечество. Изучая других животных, мы лучше понимаем особенности работы собственного организма. А это позволяет лучше бороться с самыми разнообразными болезнями, увеличивает продолжительность жизни людей.

И наконец, сегодня особенно важными оказались экологические знания. Деятельность человека часто приводит к нежелательным последствиям: размножению вредителей, снижению урожайности, возникновению новых болезней или даже к изменениям климата. Биологические науки позволяют прогнозировать и учитывать возникающий риск, смягчать нежелательные последствия от вмешательства в живую природу.

СВЯЗЬ БИОЛОГИИ С ДРУГИМИ НАУКАМИ

Часто для изучения живых объектов биологам приходится обращаться к другим отраслям знаний. Так, чтобы провести анализ веществ, нужны знания по химии. В содружестве химиков и биологов возникла наука *биохимия*, которая изучает превращения веществ в живом организме. В зависимости от изучаемых живых организмов биохимию можно разделить на биохимию животных, биохимию растений и т. д.

Сложные взаимодействия между крупными молекулами в живых организмах изучает *молекулярная биология*. Молекулярные биологи часто помогают врачам быстро определять некоторые заболевания. А это означает, что вовремя будет назначено правильное лечение. Повышаются шансы спасти человеческую жизнь.

Физические явления, характерные для живых организмов, изучает *биофизика*. Например, она помогает понять, как свет воздействует на глаз или лист зелёного растения, а также изучает разнообразные механические и электрические явления, происходящие в живых организмах.



Казалось бы, знать, как летает насекомое, не столь уж важно. Тем не менее, «подсмотрев» в природе способы полёта насекомых, человек пытается создать роботов размером с обычного комара, которые могли бы пролететь в узкие щели завалов и определить, не остались ли там живые люди, пострадавшие, к примеру, от землетрясения. Такие роботы-«насекомые» в будущем позволят спасателям быстрее оказывать помощь. Чтобы создать подобных роботов, нужно «научить» их видеть. Здесь тоже помогают биофизики, изучающие строение глаза у разных организмов.

Скорее всего, мы увидим рождение ещё не одной новой науки, использующей биологические знания о живых существах. Возможно, кто-нибудь из вас после окончания школы займётся этими интересными и увлекательными исследованиями. Что ж, авторы могут вам только позавидовать.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Биология — наука о жизни во всех её проявлениях. Биологию можно разделить на специализированные науки. Так, систематика составляет каталог всех известных живых существ. Ботаника изучает растения, зоология — животных, микология — грибы, микробиология — бактерий. Внешнее строение организмов изучает морфология. Анатомия выясняет особенности внутреннего строения живых существ, а физиология — сложные процессы, которые идут в организме (т. е. работу, функционирование организма). Биологи помогают медикам создавать новые лекарства, бороться с инфекционными болезнями и т. д. Наука о связях между всеми организмами называется экологией. Биохимия и молекулярная биология изучают свойства сложных молекул и их превращения в процессе жизнедеятельности живых существ. Биофизика занимается физическими явлениями в живом. Биология связана с другими науками и всё время развивается.

Вопросы и задания к параграфу

1. Как переводятся слова «биология», «зоология», «микология», «бактериология»? Что изучают эти науки? Что изучает ботаника?
2. Предположим, у вас есть книги по систематике, анатомии и физиологии. В какой из них написано о том, что:
 - а) нормальная частота пульса человека — 60–80 ударов в минуту;
 - б) цветковых растений, известных на сегодня, около 250 тысяч;
 - в) в пасти у тигра есть клыки, резцы и коренные зубы;
 - г) при быстром росте грибы поглощают много воды?
3. Приведите примеры различных живых организмов, которых изучает биология.
4. В каких отраслях деятельности человека важны биологические знания?



§ 2

МИКРОСКОПИЯ КАК МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ЖИВЫХ ОБЪЕКТОВ

НАБЛЮДЕНИЕ И ОПИСАНИЕ ЖИВЫХ ОБЪЕКТОВ

Если вы захотите стать биологом, то вам потребуются самые разнообразные умения. Удивительно, но первым делом будущих биологов учат рисовать. Ведь для того, чтобы уверенно распознавать разные грибы, растения или животных, нужно точно знать, какими именно признаками они отличаются. «Зачем же рисовать, если можно просто сфотографировать?» — спросите вы. Рисование позволяет развивать наблюдательность, подмечать характерные признаки живых организмов. Щелчок по кнопке фотоаппарата не оставляет времени задуматься и всмотреться в объект. А при рисовании человек выбирает необходимый ракурс, схематически может показать какие-нибудь важные детали, которые скрыты на фотографии. Биологам по мере рисования приходится много думать и запоминать.

Биология в значительной мере основана на *наблюдении* и точном *описании* живых объектов. Справочники с описаниями растений или животных, обитающих, к примеру, на территории нашей страны, обычно издаются в виде многих толстых томов. А там, где для описания не хватает слов, помогает *научный рисунок*.

Однажды одно и то же растение дали нарисовать биологу и профессиональному художнику, который не занимался биологией специально. Оказалось, что по рисунку художника труднее опознать растение, чем по научному рисунку. На научном рисунке принято показывать важные признаки организма. Кроме того, в научном рисунке важен масштаб. Поэтому в серьёзных научных изданиях принято на каждой иллюстрации приводить масштабную линейку. Таким образом, важно *измерить* изучаемый объект, чтобы не спутать его с чем-то похожим, но другого размера. Если проводить измерения регулярно, то можно заметить медленные процессы, которые на первый взгляд не видны.

Наверное, почти все родители делают отметки на стене, показывающие рост и возраст своего ребёнка. По этим отметкам легко рассчитать, к примеру, скорость роста или выяснить, в каком возрасте человек перестал расти. Изучать очень медленные процессы биологам помогают регулярные измерения массы и длины. Без этих измерений трудно установить, растёт живое существо или оно уже закончило рост. Однако не все особенности организма видны невооружённым глазом. Чтобы разглядеть

что-либо получше, биологи часто используют увеличительные приборы. **Наблюдение с помощью увеличительных приборов называют микроскопией.** Микроскопия — важный метод биологических исследований.

УВЕЛИЧИТЕЛЬНОЕ СТЕКЛО

Наверное, каждый из вас держал в руках увеличительное стекло. Если поместить его на некотором расстоянии от книги, то буквы увеличатся (рис. 2.1). Пожилые люди, которые плохо видят, используют для чтения большие увеличительные стёкла — лупы. Два увеличительных стекла вставляют в специальную оправу, и получаются очки.

Чем простое стекло (скажем, оконное) отличается от увеличительного?

Возьмите увеличительное стекло и положите его на книгу. Медленно приближайте стекло к глазу. Как меняется картина, которую вы видите? На каком расстоянии от книги и от глаза должно быть стекло, чтобы получилось наиболее чёткое изображение? Как давно люди узнали про свойства увеличительного стекла? Во всяком случае, древнегреческий драматург Аристофан об увеличительных стёклах знал: в одной из его комедий есть эпизод, связанный с неожиданным применением лупы. В то время писали на дощечках, покрытых воском. Герой комедии взял займы много денег, и его долги были записаны на такой дощечке. Ему и посоветовали: приди к тому, кто дал тебе деньги, с увеличительным стеклом и незаметно направь им солнечные лучи на долговую дощечку, воск растает и долги исчезнут (рис. 2.2). Жил Аристофан за 400 лет до нашей эры.

Обычная лупа даёт увеличение в 10–30 раз, а то и меньше. Но нашёлся человек, который стал делать лупы столь искусно, что открыл целый новый мир живых организмов, невидимых невооружённым глазом.

АНТОНИО ЛЕВЕНГУК. СВОЙСТВА МИКРООРГАНИЗМОВ

Триста лет назад в Голландии жил торговец сукном Антонио Левенгук (рис. 2.3). Он увлекался тем, что собирал увеличительные стёкла и рассматривал сквозь них самые разные предметы. К сожалению, собранные им стёкла увеличивали не слишком сильно, и Левенгук решил сделать лупы, которые увеличивали бы сильнее, и занялся шлифовкой стёкол. Он

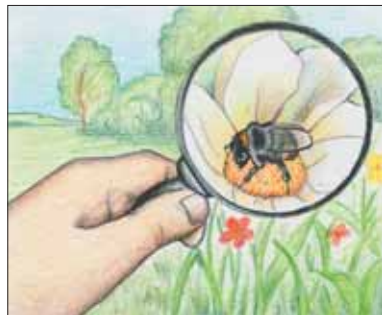


Рис. 2.1. Увеличительное стекло (лупа)

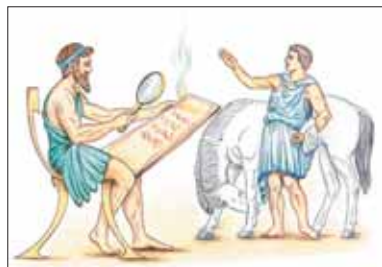


Рис. 2.2. Древний грек расплавляет надпись на долговой дощечке с помощью лупы





Рис. 2.3. Антонио Левенгук (1632–1723)

много лет изготавливал лупы и сделал их сотни. Они были крохотные (меньше миллиметра) и увеличивали не в 10, а в 100 и даже в 300 раз.

Левенгук рассматривал то глаза насекомых, то жало пчелы, то лепесток или стебель растения. И вот однажды он навёл свою лупу на капельку воды, которую взял из кувшина, стоявшего во дворе. В этой капле он увидел огромное количество быстро движущихся существ разного вида. Левенгук назвал их «анималькулюсы»; по-русски это значит «маленькие животные», «зверушки».

Левенгук решил выяснить, откуда берутся эти «зверушки». Может быть, они падают с неба? Он взял чисто вымытое блюдо и во время дождя собрал в него воду. «Зверушек» в воде не оказалось.

Однажды Левенгук задумался: почему перец щиплет язык? Он решил, что у перца есть острые иголочки, но они такие мелкие, что их нельзя увидеть простым глазом. Тогда Левенгук на несколько дней положил перец в воду, чтобы он стал мягче, отщипнул от него частичку и поместил её под лупу. Он увидел огромное количество живых существ, которые появились в воде, где лежал перец. (Позже учёные выяснили, что в сухом перце есть «спящие зверушки», которые в воде начинают двигаться и размножаться.)

Точно так же Левенгук обнаружил своих «зверушек», рассматривая кусочек налёта с зуба. Оказалось, что во рту у человека тоже живёт множество «зверушек».

Левенгук обнаружил, что если нагреть воду, то при определённой температуре «зверушки» перестают двигаться, как будто умирают, и при охлаждении воды уже не оживают.

Свои открытия Левенгук описывал в письмах, которые посылал в Англию, в Королевское общество. Он зарисовывал «зверушек» (рис. 2.4). А как узнать размеры «зверушек»? Левенгук взял много очень маленьких песчинок примерно одного размера и уложил их рядом в линию. Потом измерил её общую длину и вычислил размер одной песчинки. Теперь уже он мог сравнивать размеры «зверушек» с размерами этой песчинки.

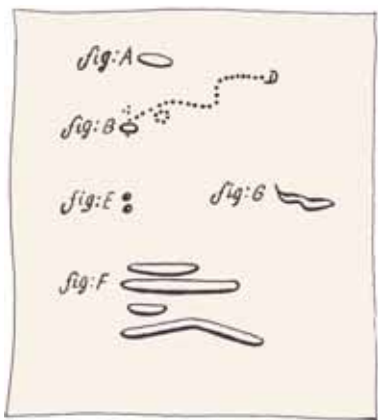


Рис. 2.4. Рисунки «зверушек»-анималькулюсов Левенгука

[. . .]