



Гос

ЛИНИЯ
ЖИЗНИ

БИОЛОГИЯ



5

БАЗОВЫЙ
УРОВЕНЬ

БИОЛОГИЯ



5

класс

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Учебник

Под редакцией В. В. Пасечника

Допущено
Министерством просвещения
Российской Федерации

Москва
«Просвещение»
2023

УДК 373.167.1:57+57(075.3)
ББК 28.0я721
Б63

Серия «Линия жизни» основана в 2005 году

Учебник допущен к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, в соответствии с Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 858 от 21.09.2022 г.

Авторы: д-р пед. наук **В. В. Пасечник**, д-р пед. наук **С. В. Суматохин**,
канд. пед. наук **З. Г. Гапонюк**, канд. пед. наук **Г. Г. Швецов**.

Биология : 5-й класс : базовый уровень : учебник /
Б63 В. В. Пасечник, С. В. Суматохин, З. Г. Гапонюк, Г. Г. Швецов ;
под ред. В. В. Пасечника. — Москва : Просвещение, 2023. —
160 с. : ил. — (Линия жизни).

ISBN 978-5-09-102242-1.

Предлагаемый учебник — основной элемент информационно-образовательной среды предметной линии УМК по биологии «Линия жизни» для 5 класса. В нём рассмотрены основные признаки и закономерности жизнедеятельности организмов. Учебник подготовлен в соответствии со всеми требованиями ФГОС ООО, утверждённого приказом Министерства просвещения № 287 от 31.05.2021 г.

Большое внимание уделено отбору содержания и методическому аппарату учебника. Разнообразие вопросов, заданий и деятельностный блок «Моя лаборатория» позволяют организовать разные формы и виды учебной деятельности, а также способствуют формированию универсальных учебных действий учащихся.

Данное издание является первым.

УДК 373.167.1:57+57(075.3)
ББК 28.0я721

Учебное издание

Серия «Линия жизни»

Пасечник Владимир Васильевич
Суматохин Сергей Витальевич
Гапонюк Зоя Георгиевна
Швецов Глеб Геннадьевич



БИОЛОГИЯ

5 класс

Базовый уровень

Учебник

Ответственный за выпуск *Д. Р. Вайнштейн*. Редактор *Д. Р. Вайнштейн*. Художники *С. И. Кравцова, Н. А. Парцевская*
Обложка *Я. Ю. Лисовской*. Художественный редактор *Т. В. Глушкова*. Технический редактор *Е. А. Урвачева*
Компьютерная вёрстка *О. А. Колесников*

В издании использованы материалы фотобанков Fotolia, Picvario, Shutterstock, Fotodom, Legion Медиа
и произведения художников: А. А. Васильева, Т. В. Глушковой, А. В. Гусаровой, Д. П. Донскова,
С. В. Ермолина, П. А. Жиличкина, Е. А. Логиновой, С. И. Ситникова, А. А. Шуваловой.

Подписано в печать 11.11.2022. Формат 84×108/16. Гарнитура SchoolBookSanPin.
Уч.-изд. л. 10,39. Усл. печ. л. 16,8. Тираж экз. Заказ №

Акционерное общество «Издательство «Просвещение». Российская Федерация,
127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, этаж 4, помещение I.

Адрес электронной почты «Горячей линии» — vorprosv@prosv.ru.

ISBN 978-5-09-102242-1

© АО «Издательство «Просвещение», 2023
© Художественное оформление.
АО «Издательство «Просвещение», 2023
Все права защищены



Дорогие друзья!


Вы начинаете увлекательное путешествие в удивительный и многообразный мир живых организмов. Вашим путеводителем в этом мире будет учебник. Этот учебник — первая книга комплекта, который называется «Линия жизни».

Текст учебника разделён на главы и параграфы. Нужный раздел учебника вы найдёте по **оглавлению** или по названию в верхней части страницы.


Прочитайте название главы, вводный текст и информацию о том, что вы узнаете и чему научитесь. Это поможет вам понять, на какой материал нужно обратить особое внимание.

Перед каждым параграфом помещены вопросы, предлагающие вам вспомнить изученный ранее материал, что позволит лучше понять и усвоить новый.

Внимательно рассмотрите и изучите иллюстрации, прочитайте подписи к ним — это поможет вам лучше понять содержание текста.

Ответьте на вопросы, отмеченные значком , и выполните задания.

Термины, которые нужно запомнить, напечатаны **жирным шрифтом**, а те, на которые необходимо обратить особое внимание, — *наклонным шрифтом (курсивом)*.

В конце каждого параграфа отмечены значком  и выделены шрифтом новые для вас понятия. Их нужно запомнить и уметь объяснять.

Вопросы повышенной сложности, приведённые в рубрике **ПОДУМАЙТЕ!**, помогут вам научиться анализировать изученный материал.

Значком отмечены интересные факты и сведения.

В конце параграфов располагается блок **Моя лаборатория**, в котором представлены лабораторные работы, в рубрике **ИССЛЕДУЙТЕ**.

Интересные задания и дополнительная информация по теме содержатся в различных рубриках.

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЕ — в рубрике представлены разнообразные вопросы и практические задания.

ЭТО ВАЖНО ЗНАТЬ — рубрика содержит важную информацию и правила, которые необходимо знать.

ЭТО ИНТЕРЕСНО — здесь вы узнаете интересные факты и дополнительную информацию по теме.

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ — рубрика познакомит с видными учёными и их открытиями.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ — рубрика содержит задания для учеников, интересующихся биологией.

ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ — в рубрике представлены интересные факты и информация для учеников, увлекающихся биологией.

В конце каждой главы располагается её краткое содержание, к некоторым главам даны темы проектов и исследований для закрепления пройденного материала.

В конце учебника помещён **предметный указатель**.



Полезные советы

1. Готовьтесь к работе. Продумывайте, что вам может понадобиться, кроме учебника.
2. Читая параграф, обратите внимание на ключевые понятия и сведения, выделенные в тексте.
3. Рассматривая иллюстрации, которые есть в параграфе, отметьте для себя, какие живые объекты вам уже знакомы, а какие — встретились впервые.
4. Подумайте, как можно связать материал параграфа с окружающей жизнью и вашим личным опытом.
5. Учитесь работать самостоятельно, начиная с постановки цели и планирования. В этом вам поможет рубрика «Шаги к успеху».
6. Консультируйтесь у учителя, если появляются затруднения. Обсуждайте проблемы с родителями и товарищами.
7. Делайте собственный конспект параграфа на бумаге или на компьютере в виде текста или красивой схемы. Конспект должен содержать главную идею, новые термины, основные мысли и выводы.
8. Для лучшего усвоения материала выполняйте задания, размещённые в электронном каталоге издательства «Просвещение» на интернет-ресурсе www.prosv.ru.
9. Отмечайте свои достижения! В тетради составьте таблицу из трёх столбцов: «Я знаю», «Я умею», «Мне интересно»; заполняйте её после изучения каждой темы. Создайте личную папку — портфолио. Собирайте в неё работы, демонстрирующие ваши успехи: доклады, проекты, рисунки, фотографии, грамоты, отзывы учителей и т. п.
10. Помните, что многое зависит от вашего желания и настойчивости.

Желаем вам успехов в учёбе и новых открытий в интересном и разнообразном мире живой природы!

Авторы

Введение в биологию

Каждому человеку жизненно необходимо обладать знаниями об окружающем его мире. Научную основу этих знаний закладывают такие науки, как биология, химия и физика и другие. Особое место среди этих наук занимает биология, которая на сегодня включает большое количество направлений, занимающихся изучением различных проявлений жизни на нашей планете.



ВЫ УЗНАЕТЕ

- о биологии, как науке о живой природе;
- чем живое отличается от неживого и каковы признаки живого;
- о роли биологии в практической деятельности человека и профессиях, связанных с биологией;
- об источниках биологических знаний;
- о правилах работы в кабинете биологии.

ВЫ НАУЧИТЕСЬ

- сравнивать объекты живой и неживой природы;
- характеризовать значение биологических знаний для современного человека;
- осуществлять поиск биологической информации с использованием различных источников;
- соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями на уроке и во внеурочной деятельности.



§ 1. ЖИВАЯ И НЕЖИВАЯ ПРИРОДА — ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ

ВСПОМНИТЕ

1. Что такое природа? Что называют её объектами?
2. Что такое жизнедеятельность?
3. Чем живое отличается от неживого?

Объекты живой и неживой природы.

На улице, дома, в школе — везде и всюду человека окружают различные предметы или, как говорят, объекты (от лат. *объектум* — предмет) окружающего мира. Среди них: вода, воздух, горные породы, растения, животные, автомобили, книги, раз-

личные постройки и многое другое. Одни из них изготовлены или построены человеком, а другие существовали и существуют в природе независимо от его хозяйственной деятельности. Именно их называют **объектами природы**.

Сравним перечисленные выше объекты. Что общего между ними и чем они различаются? Почему одни из них мы называем живыми, а другие относим к объектам неживой природы.

На первый взгляд кажется, что ответ очевиден. Так, воздух, облака, горы и камни вы отнесёте к объектам неживой природы, а деревья, кустарники, травы, грибы, насекомых, рыб, птиц, зверей и самого человека — к объектам живой природы (рис. 1).

А на основании чего мы разделили эти объекты на две группы? Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо определить, что такое жизнь.

Понятие о жизни. Даже маленький ребёнок скажет, что камень неживой, так как он не может двигаться, а собака или кошка живые, они бегают. Деревья тоже живые, они не могут передвигаться, но они растут. Кристаллы в насыщенном растворе соли тоже могут «расти» и сосулька зимой увеличивается в размерах. Есть и другие примеры «роста» объектов неживой природы. Можно сказать, что для живых организмов характерно дыхание, при котором происходят процессы обмена веществ и превращения энергии, но и при горении свечи кислород поглощается, а выделяются углекислый газ (происходит обмен веществ) и энергия в виде тепла. Таким образом, если учитывать отдельные свойства объектов живой и неживой природы, то грань между ними условна. Рассмотрим её, установив основные черты сходства и различий между объектами живой и неживой природы.

Сходство и различия живого и неживого. Основные черты сходства объектов живой и неживой природы заключаются в том, что все они построены из одних и тех же структурных компонентов — химических элементов. Но в объектах живой и неживой природы различно их соотношение. Тела живой природы на 98% состоят из четырёх элементов — углерода, кислорода, азота и водорода. Тела неживой природы могут не иметь в своём составе этих элементов, а состоять из других элементов и даже из одного.

Признаки живого. Все объекты живой природы имеют ряд общих свойств и признаков.

Они имеют клеточное строение, то есть их тела состоят из особых структур — *клеток*. Клетка представляет собой основную структурную единицу живого организма, которой присущи все признаки живого. Исключение составляют *вирусы* — опасные возбудители многих заболеваний растений, животных



Рис. 1. Объекты неживой и живой природы

и человека. Они не имеют клеточного строения, и их жизнедеятельность проявляется только тогда, когда они проникают в клетки живого организма.

Для всех объектов живой природы характерна совокупность так называемых **жизненных свойств**, отсутствующая у объектов неживой природы. К ним, кроме клеточного строения, относятся движение, обмен веществ, рост, развитие, размножение, раздражение и др.

Самым важным проявлением жизнедеятельности является **обмен веществ**, присущий всем объектам живой природы (рис. 2). Именно это свойство обеспечивает им возможность осуществлять остальные процессы жизнедеятельности. Объекты живой природы осуществляют жизнедеятельность до тех пор, пока в них извне поступают питательные вещества, вырабатывается энергия и из них удаляются ненужные и вредные продукты жизнедеятельности.

Обмен веществ у разных объектов живой природы включает в себя несколько взаимосвязанных процессов, обеспечивающих в них непрерывный поток вещества и энергии, необходимой для осуществления жизнедеятельности. Среди них: **питание**, **дыхание** и **выделение**.



Рис. 2. Проявление обмена веществ у животных и растений



Рис. 3. Проявление роста и развития у животных и растений

Объекты живой природы способны расти и развиваться. Количественные изменения в структуре любого природного тела называют **ростом**, а качественные — **развитием** (рис. 3). Оба этих свойства могут встречаться и у объектов неживой природы. Но только объектам живой природы свойственно упорядоченное, постепенное и последовательное развитие, связанное с реализацией *наследственной информации*, заложенной в их клетках.

В процессе **размножения** организмы передают свои признаки, свойства и особенности развития из поколения в поколение (рис. 4, 5). Механизм передачи наследственных признаков один для всех живых организмов, но с ним вы познакомитесь в более старших классах.



Рис. 4. Размножение у растений

Таким образом, все перечисленные выше свойства и ряд других свойств в своей совокупности характерны только для живых организмов, а **жизнь** — это, пожалуй, самое сложное явление в окружающем нас мире.

ЖИВАЯ И НЕЖИВАЯ ПРИРОДА — ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ. Как мы видим, объекты живой и неживой природы значительно отличаются друг от друга. Прежде всего, живые организмы различаются сложностью строения и высокой организованностью протекающих в них процессов жизнедея-

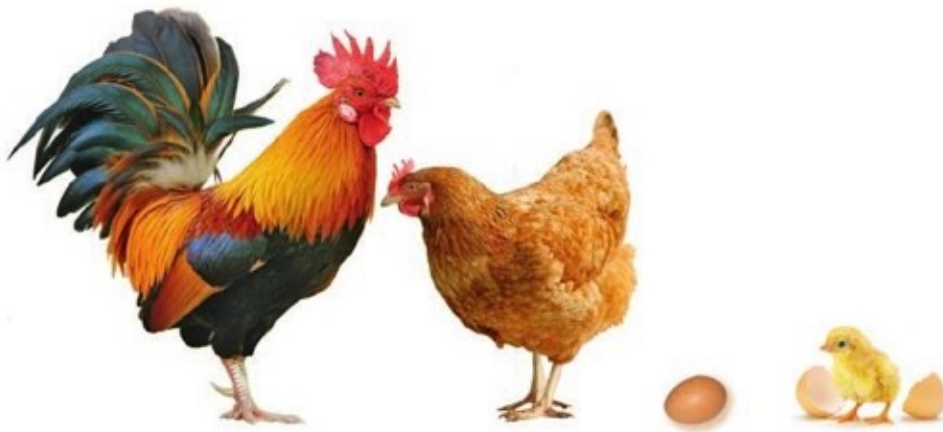


Рис. 5. Размножение животных

тельности. Однако все они тесно связаны между собой. На это указывает, прежде всего, единство их *химического состава*.

Кроме того, уничтожение неживой природы неизбежно влечёт за собой гибель всего живого. Неразумная деятельность человека в природе, часто осуществляемая без учёта взаимозависимости её компонентов, может привести к очень серьёзным последствиям, опасным, прежде всего, для самого человека.

Роль живого в природе. По мнению учёных, первые живые организмы появились на нашей планете около 4 млрд лет назад.

С появлением живых организмов и их распространением появилась особая оболочка Земли — **биосфера** (от греч. *биос* — жизнь и *сфера* — шар) (рис. 6).

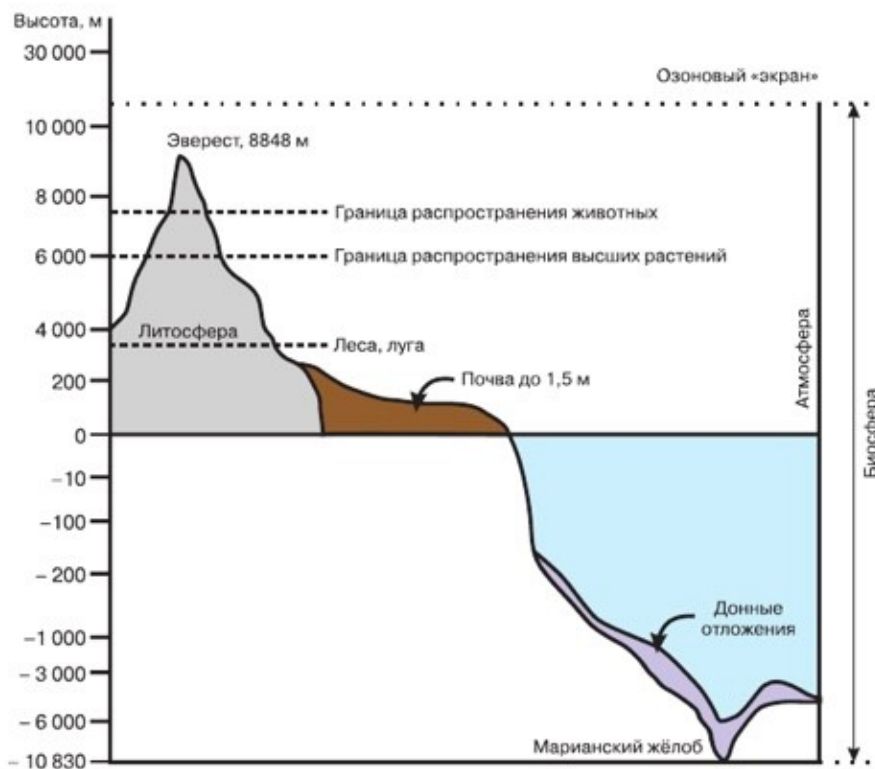


Рис. 6. Границы биосферы



§ 1. Живая и неживая природа — единое целое

Биосфера включает нижние слои атмосферы, гидросферу, почву, верхний слой литосферы. Верхняя граница распространения жизни определяется **озоновым экраном** — слоем газа озона на высоте 15—20 км. Он задерживает губительные для живых организмов ультрафиолетовые лучи солнца. В океанах живые организмы встречаются на дне впадин даже на глубине 10—11 км. В литосфере жизнь (бактерии) местами проникает на глубину до трёх и более километров.

Первым, кто указал на роль живых организмов как главной преобразующей силы планеты Земля, был выдающийся отечественный учёный **Владимир Иванович Вернадский**. Именно он впервые отметил, что биосфера — это не только область распространения жизни, но и результат деятельности живых организмов на нашей планете.

ЗАПОМНИТЕ

Объекты природы: живые и неживые • Жизнь • Свойства жизни • Биосфера • Озоновый экран

ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

1. Почему сложно дать определение понятия «жизнь»?
2. В чём заключается различие химической организации тел живой и неживой природы?
3. Каковы основные свойства живых тел природы (признаки живого)?
4. Какие примеры внешне схожих проявлений отдельных черт, свойственных живому, вы можете привести и в неживой природе?
5. Какова роль живого в природе?

ПОДУМАЙТЕ!

Почему мы можем утверждать, что живая и неживая природа представляют собой единое целое?



Моя лаборатория

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЕ

Прочитайте дополнительный текст. Что такое графит? Из чего он образуется? Можно ли сказать, что графит — это объект живой природы? Обоснуйте свой ответ.

Составьте план (не менее трёх пунктов) рассказа о том, как образуется графит. Если вам не хватает информации, найдите её в Интернете, используя для поиска ключевые слова: графит и его образование, образование графита.

Посмотрите на простой карандаш с графитовым стержнем внутри. Графит — это природный материал. В его основе — остатки деревьев, росших на Земле сотни миллионов лет назад (рис. 7).



Введение в биологию

Случалось так, что погибшие растения оказывались погребёнными под пластами осадочных пород. Под давлением осадочных пород они спрессовывались и за тысячелетия без доступа кислорода превращались в бурый уголь. Проходили ещё миллионы лет. Свойства бурого угля, оказавшегося на большой глубине, под действием высокого давления и высоких температур, менялись. Бурый уголь становился каменным углём. Постепенно под действием ещё более высокого давления и ещё более высоких температур образовывались новые породы. Каменный уголь превращался в графит.



Рис. 7. Растения каменноугольного периода

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ

Владимир Иванович Вернадский (1863—1945) — выдающийся отечественный учёный, академик, основоположник биогеохимии, разработал учение о биосфере.

В своих научных работах он показал, что биосфера — живая оболочка Земли — никогда не возвращается в своё прежнее состояние, поэтому всё время изменяется. Это объясняется тем, что живые организмы оказывают постоянное геохимическое влияние на окружающий мир.

Вернадский ввёл в своё учение о биосфере также понятие «ноосфера» (от греч. *ноос* — разум), как видоизменённая в результате человеческого воздействия биосфера. Вернадский верил, что совместные разумные действия всего человечества будут направлены не только на удовлетворение своих потребностей, но и на создание равновесия и гармонии в природе.

Когда мы говорим о единстве живой и неживой природы, надо учитывать, что на процессы, происходящие в биосфере нашей планеты, оказывают влияние и космические физические факторы. В начале XX века российский учёный **Александр Леонидович Чижевский** (1897—1964), изучая влияние физических космических факторов на процессы в живой природе, установил взаимосвязь циклов активности Солнца с явлениями, происходящими в биосфере.

Чижевского считают одним из основоположников космической, или гелиобиологии — науки, изучающей влияние факторов активности Солнца на живые организмы, в том числе и на здоровье человека.

ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Характеризовать тела живой природы можно, раскрыв основные свойства живого.

1. Тела живой природы имеют клеточное строение.
2. Тела живой природы представляют собой биологические системы (от греч. *система* — целое, состоящее из взаимосвязанных частей). Совместная согласованная работа отдельных частей любой системы является важнейшим условием её существования как единого целого. Стоит обратить внимание, что все биологические системы являются открытыми. Для существования живых орга-



§ 1. Живая и неживая природа — единое целое

низмов необходимо поступление энергии (солнечной или химической) и питательных веществ из окружающей среды.

3. Всё живое способно к обмену веществ. Тела живой природы осуществляют свою жизнедеятельность до тех пор, пока в них извне не только поступают энергия и питательные вещества, но и удаляются ненужные, а иногда и вредные продукты жизнедеятельности. Обмен веществ обеспечивается такими процессами, как *дыхание*, *питание* и *выделение*.
4. Тела живой природы растут и развиваются. Количественные изменения в структуре любого природного тела называют *ростом*, а качественные — *развитием*. Оба этих свойства могут встречаться у объектов как живой, так и неживой природы. Но только телам живой природы свойственно упорядоченное, постепенное и последовательное развитие, связанное с реализацией заложенной в них наследственной информации.
5. Всё живое способно к самовоспроизведению. Тела живой природы способны появляться только в результате процесса *размножения*. При этом все организмы способны передавать свои признаки, свойства и особенности развития из поколения в поколение.
6. Тела живой природы реагируют на изменение окружающей их среды. Это свойство называют *раздражимостью*. Разумеется, скорость ответной реакции и собственно её проявление у разных объектов живой природы значительно различаются. Например, мышка, заметившая охотящуюся на неё кошку, стремится быстро убежать от грозящей ей опасности. Растения же изменяют направление роста и поворачивают листья и соцветия по направлению к свету.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ

В насыщенном растворе поваренной соли образуются кристаллы, которые увеличиваются в размерах, то есть растут. Чтобы убедиться в этом, проведите опыт по выращиванию соляных кристаллов.

Цель работы: увидеть рост кристаллов поваренной соли.

Материалы и оборудование: поваренная соль (лучше морская без добавок); вода (дистиллированная или прокипячённая, отстоявшаяся и отфильтрованная обычная вода); чистая стеклянная ёмкость (стакан, банка); деревянная палочка для помешивания раствора, бумажные салфетки, фильтровальная бумага или марля, лак для покрытия готового соляного кристалла.

Ход работы

1. В стеклянной ёмкости приготовьте насыщенный солевой раствор из 100 мл горячей воды и 40 г соли, дайте жидкости остыть и отфильтруйте её через фильтровальную бумагу или свёрнутую в несколько слоёв марлю.
2. К рыболовной леске привяжите небольшой кристаллик соли и опустите в приготовленный соляной раствор. Если кристаллика соли нет, используйте любой пластмассовый твёрдый предмет, предварительно замоченный в приготовленном растворе и высушенный. Другой конец лески привяжите к перекладине (например, к карандашу, ручке или деревянной палочке), которая будет шире горлышка выбранной посуды. Этот предмет будет фиксироваться на ёмкости



Введение в биологию



Рис. 8. Выращивание кристалла

с раствором, чтобы маленький кристаллик на леске был в подвешенном состоянии (рис. 8).

3. Накройте полученную конструкцию салфеткой или тканью и поставьте при комнатной температуре в тёмное место, где в вашем помещении наименее заметны перепады температуры. Исключите встряхивание и передвижения ёмкости.
4. По мере роста кристалла содержание соли в окружающей его жидкости будет уменьшаться. Если вы хотите вырастить кристалл достаточно крупных размеров, то раз в неделю добавляйте в ёмкость насыщенный соляной раствор. Когда кристалл вырастет до необходимых размеров, аккуратно выньте его из жидкости, выложите на чистую бумажную салфетку и осторожно промокните мягкой тканью. Если хотите сохранить хрупкий кристалл, то для придания ему определённой прочности, покройте его бесцветным лаком для ногтей.
5. Регулярно записывайте и фотографируйте свои наблюдения. После окончания наблюдений, оформите и представьте их в классе. Обсудите, можно ли считать кристаллы телами живой природы?

ШАГИ К УСПЕХУ

Как работать с текстом учебника

1. Прочитайте название параграфа. Оно отражает его главное содержание.
2. Перед текстом параграфа есть вопросы, которые помогут вам лучше его понять. Прочитайте вопросы и постарайтесь на них ответить.
3. Перед тем как вы начнёте работать с текстом, прочитайте вопросы в конце параграфа. Они помогут выделить наиболее важный материал параграфа.
4. Прочитайте текст, составьте план параграфа. При составлении плана текст делится на части (смысловые единицы), в каждой из них находится главная мысль. Чтобы вам было легче справиться с этим заданием, читая текст параграфа, задавайте два вопроса: «О чём здесь говорить?» и «Что об этом говорить?». Первый вопрос поможет вам разбить текст на «смысловые единицы», а второй — выделить самое существенное, главное в этой части текста. План должен отвечать следующим требованиям:
 - пункты плана должны отражать главные мысли;
 - пункты плана должны быть связаны по смыслу;
 - пункты плана формулируются кратко и чётко.
5. Новые термины и определения выучите наизусть, основные положения запомните, умейте их доказывать и подтверждать примерами.
6. Ответьте на вопросы в конце параграфа и выполните задания.
7. Кратко перескажите параграф.



§ 2. БИОЛОГИЯ – СИСТЕМА НАУК О ЖИВОЙ ПРИРОДЕ

ВСПОМНИТЕ

1. Что такое наука?
2. Кто такие учёные? Каких учёных-биологов вы знаете?



Рис. 9. Учёный в современной биологической лаборатории

Понятие о науке. Одним из способов изучения и познания окружающего мира для человека является научная деятельность или **наука**. Людей, профессионально занимающиеся научной деятельностью, называют научными работниками или **учёными** (рис. 9). Основным местом их работы являются научные лаборатории, оснащённые соответствующим оборудованием, позволяющим проводить специальные исследования и обрабатывать полученные научные данные.

На сегодняшний день существует множество различных наук или *научных областей*. Говоря о любой науке, мы должны чётко представлять себе основные черты исследований в её области, отличающие эту науку от исследований в других научных областях. Каждую науку характеризуют, прежде

всего, её объекты исследования, задачи, способы изучения (методы) и язык.

Биология — система наук о живой природе. Одной из древнейших научных областей, занимающихся познанием окружающего мира, является **биология** (др. греч. *биос* — жизнь и *логос* — наука). В настоящее время этим термином называют целый комплекс научных направлений, объектами исследований которых являются живые организмы либо процессы или явления, протекающие в них или с их участием.

Объект исследования — это то, что непосредственно изучает учёный в своей области науки. Как правило, в качестве объекта в биологических исследованиях выступают реальные проявления жизни (объекты живой природы) на нашей планете Земля, различные процессы и явления в живой природе.

В зависимости от изучаемых объектов исследований выделяют основные **разделы биологии** (рис. 10). Перед каждым из них стоят свои собственные задачи исследований, решение которых приводит к обобщению и накоплению *научных результатов*. Например, **ботаника** изучает растения, **зоология** — животных, **цитология** — клетки, **анатомия** — особенности строения объектов живой природы, **физиология** — особенности их жизнедеятельности и др.

Связь биологии с другими науками. Современная биология тесно связана с другими науками, особенно с теми, что занимаются познанием окружающего мира. Среди них можно выделить *физику* и *химию*. В настоящее время большинство открытий в науке делается, как правило, на стыке нескольких научных направлений. В результате чего возникли такие науки, как *биофизика*,



Введение в биологию

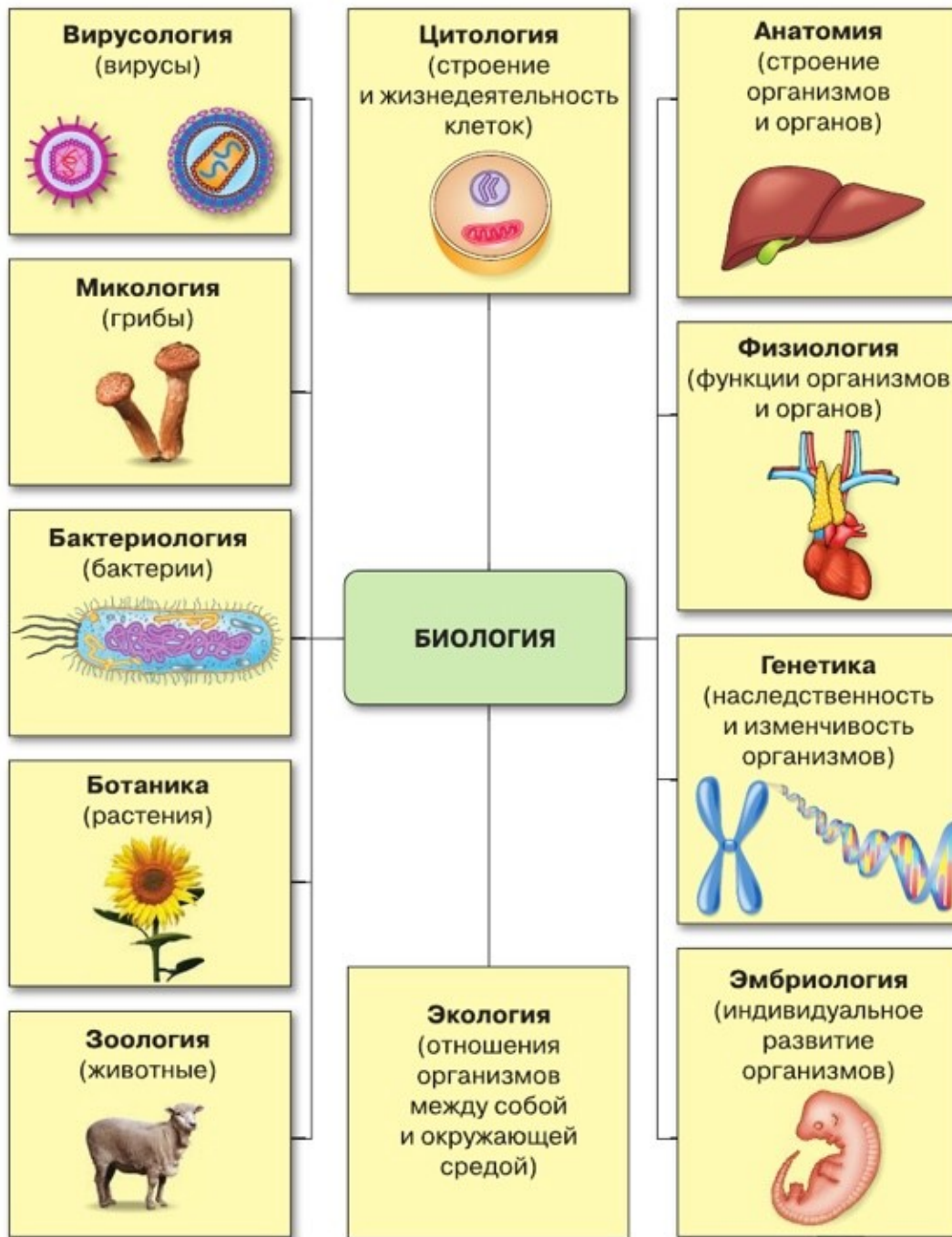


Рис. 10. Основные разделы биологии и объекты их изучения

биохимия, космическая биология и др., а также прикладные направления — биоинженерия и биотехнология, ориентированные на изучение возможности применения объектов живой природы, в том числе искусственно модифицированных (изменённых человеком), для решения различных насущных проблем человечества.

Крайне важна связь биологии с такой наукой, как *математика*. Без применения математических, в том числе статистических, расчётов не обходится ни одно научное направление, и биология не является исключением. Особенно



§ 2. Биология — система наук о живой природе

интересными исследованиями в области *математической биологии* является моделирование биологических процессов и явлений. Огромную помощь в этом биологам оказывает применение современной компьютерной техники. В результате относительно недавно возникло ещё одно направление в биологии — *биоинформатика*. Это направление биологии ориентировано на решение крупномасштабных научных проблем, требующих анализа большого объёма биологических данных.

Не менее важна связь биологии с *географией*, наукой изучающей, прежде всего, объекты неживой природы, существующие на нашей планете. Примером междисциплинарной связи этих двух наук является такое научное направление, как *биогеография*, которая изучает закономерности географического распространения и распределения объектов живой природы на нашей планете.

ПРОФЕССИИ, СВЯЗАННЫЕ С БИОЛОГИЕЙ. Помимо учёных, которые профессионально занимаются изучением научных проблем в различных областях биологии, существует множество профессий, так или иначе связанных с биологией (рис. 11), и любую из них в будущем вы можете выбрать для себя.



Рис. 11. Профессии, связанные с биологией



Введение в биологию

Практически все медицинские работники (врачи, фельдшеры, медсёстры) специалисты в области психологии (психологи) должны иметь базовое биологическое образование. Большое значение биологические знания имеют для подготовки работников сельского хозяйства: агрономов, зоотехников, ветеринаров и др. Всё больше специалистов требуется для бурно развивающихся направлений — микробиологической промышленности и биотехнологии. Всё большую популярность получают профессии, связанные с экологией, например такие, как инженер-эколог или ландшафтный дизайнер.

Кабинет биологии. В современных биологических лабораториях используются самые различные, иногда очень сложные и дорогие, приборы и инструменты — электронные микроскопы, хроматографы и др., для работы с которыми требуются специальные знания и навыки.

Свои биологические исследования вы будете проводить в школьном **кабинете биологии**. В нём вы также будете использовать различные приборы, инструменты и другое **лабораторное оборудование**. Многие из этих приборов вам хорошо знакомы, с другими вы встретитесь впервые (рис. 12).

Например, для переливания жидкостей применяют *воронки*, для отбора определённого количества жидкости — *пипетки* и *мерные цилиндры (мензурки)*, для перенесения твёрдых веществ — *шпатели*. Часто при приготовлении препаратов, рассматриваемых под *микроскопом*, используют *предметные стёкла*, *пинцет* и *препаровальные иглы*. Прибором для измерения температуры является *термометр*. Для измерения массы применяют *весы*. Для выращивания и изучения различных микроорганизмов применяют *чашки Петри*.



Рис. 12. Лабораторная посуда и оборудование: колбы и мерные цилиндры (а); предметные стёкла (б); воронка (в); пинцет (г); пипетка (д); препаровальная игла (е); чашка Петри (ж)



§ 2. Биология — система наук о живой природе

При проведении лабораторных работ в школьном кабинете биологии важно правильно использовать имеющееся оборудование и строго соблюдать правила техники безопасности при работе с ним (см. памятку на с. 19). Выучи и строго выполняй эти правила!

ЗАПОМНИТЕ

Наука • Биология • Разделы биологии: ботаника, зоология, экология, цитология, анатомия, физиология • Профессии, связанные с биологией • Кабинет биологии • Лабораторное оборудование

ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

1. Что такое биология? Какие признаки характеризуют её как науку?
2. Каковы основные разделы биологии? Что является объектами их изучения?
3. Какие связи имеет биология с другими науками? Приведите примеры наиболее перспективных направлений междисциплинарных исследований.
4. Какие профессии связаны с биологией? В чём эта связь выражается?
5. Назовите известных вам учёных-биологов. В чём заключается их научный вклад в развитие биологической науки?

ПОДУМАЙТЕ!

1. Почему важно соблюдать правила поведения и работы в кабинете с биологическими приборами, инструментами и объектами?
2. Какие из важных правил работы в лаборатории следует применять в быту? Приведите примеры.



Моя лаборатория

ИССЛЕДУЙТЕ

ИЗУЧЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ПРАВИЛА РАБОТЫ С НИМ В ШКОЛЬНОМ КАБИНЕТЕ БИОЛОГИИ

Цель работы: изучить состав лабораторного оборудования, имеющегося в школьном кабинете биологии, и правила работы с ним.

Материалы и оборудование: термометры, весы, чашки Петри, пробирки, мензурки и другие виды лабораторного оборудования, имеющиеся в школьном кабинете биологии.

Ход работы

1. Внимательно рассмотрите представленное лабораторное оборудование.
2. Выучите правила поведения и работы в кабинете с биологическими приборами и инструментами, представленные в памятке (с. 19).



Введение в биологию

3. Заполните в тетради таблицу «Лабораторное оборудование кабинета биологии и правила безопасной работы с ним» по образцу.

Вид оборудования	Особенности оборудования/назначение	Правила безопасной работы
Мерные стаканы, мерные цилиндры и мензурки	Виды мерной химической посуды, предназначенной либо для измерения объёмов наливаемой жидкости или для последующего переливания в другую посуду	<ol style="list-style-type: none"> 1. Необходимо обращаться с осторожностью, так как они могут быть хрупкими. 2. Не трогать руками осколки в случае разбивания. 3. Не использовать для приёма пищи (жидкости). 4. Не нагревать

ЭТО ВАЖНО ЗНАТЬ

Правила поведения и работы в кабинете с биологическими приборами и инструментами

1. Точно выполняйте все указания учителя при проведении лабораторной или практической работы, строго соблюдайте правила безопасной работы. Самостоятельно, без разрешения учителя, не выполняйте никаких работ. Помните, что в лаборатории:
 - нельзя принимать пищу, а за её пределами использовать для еды и питья лабораторную посуду;
 - нельзя без разрешения учителя трогать никакие приборы и материалы;
 - нельзя нюхать незнакомые вещества, приближая их к лицу (вдыхание паров некоторых веществ может вызвать раздражение и ожог дыхательных путей);
 - в случае любых затруднений необходимо немедленно обратиться к учителю;
 - при работе следует соблюдать аккуратность и осторожность, по окончании работы все приборы и вещества должны быть возвращены на своё место, а рабочее место — приведено в порядок.
2. Внимательно изучите содержание и порядок проведения лабораторной или практической работы, а также безопасные приёмы их выполнения.
3. Подготовьте к работе рабочее место, уберите все посторонние предметы. Приборы и оборудование разместите таким образом, чтобы исключить их падение и опрокидывание.
4. Проверьте исправность оборудования, приборов, целостность лабораторной посуды и приборов из стекла.
5. При нагревании жидкости в пробирке или колбе используйте специальные держатели (штативы). Никогда не направляйте на себя или на своих одноклассников отверстие нагреваемой пробирки или горлышко колбы.



§ 2. Биология — система наук о живой природе

6. Во избежание ожогов запрещается брать незащищёнными руками нагретую посуду с жидкостями и другие физические тела.
7. Соблюдайте осторожность при обращении с колюще-режущими инструментами и приборами из стекла и лабораторной посудой, не бросайте, не роняйте и не ударяйте их.
8. В случае, если разбилась лабораторная посуда или приборы из стекла, не собирайте их осколки незащищёнными руками, а используйте для этой цели щётку и совок. Предварительно поставьте об этом в известность учителя.
9. При разливе легковоспламеняющейся жидкости и её загорании немедленно сообщите об этом учителю и по его указанию покиньте помещение.
10. При получении травмы сообщите об этом учителю. Немедленно окажите первую помощь пострадавшему, при необходимости отправьте пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.
11. По окончании работы приведите в порядок рабочее место, сдайте учителю приборы, оборудование, материалы и при необходимости тщательно вымойте руки с мылом.

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

1. Рассмотрите рис. 11. Определите, люди каких профессий представлены на фотографиях. В тетради заполните таблицу «Профессии, связанные с биологией».

Фотография	Профессия	Как связана с биологией
1		
2		
3		

2. Выясните, кто из ваших знакомых имеет профессию, связанную с биологией. Каково их мнение о своей профессии? Почему они её выбрали?
3. Подготовьте мультимедиа презентацию об интересующей вас профессии или о вкладе конкретного учёного (российского или зарубежного) в развитие биологии как науки. Для выполнения этого задания используйте доступные источники — научно-популярную литературу по биологии, справочные материалы, ресурсы Интернета.

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ

Изучение живой природы и накопление научных знаний о ней происходит с глубокой древности. Так, великий древнегреческий учёный **Аристотель** (384—322 до н. э.) заложил научные основы зоологии. Его ученика и последователя **Теофраста** (ок. 370 — ок. 288 до н. э.) называют отцом ботаники, так как он был основателем ботаники как самостоятельной науки. Другого известного древнегреческого учёного **Гиппократа** (ок. 460 — ок. 370 до н. э.) называют отцом



Введение в биологию

медицины потому, что он поставил медицину на научную основу. Он собрал в своих трудах имевшиеся к тому времени знания о строении организма человека. Гиппократ писал о том, что лечить надо не болезнь, а больного человека и при лечении врач не имеет права нанести вред здоровью своего пациента. Ведь недаром в наши дни все выпускники медицинских институтов торжественно дают клятву Гиппократа.

Учеником и последователем Гиппократа считал себя великий римский врач **Клавдий Гален** (ок. 130 — ок. 200), много лет лечивший раненых гладиаторов и потому прекрасно разбиравшийся в строении организма человека. Он написал 83 труда по анатомии и медицине, и эти книги в течение почти полутора тысяч лет были авторитетным источником знаний для врачей, анатомов и физиологов. Гален стал основателем современной фармакологии — науки о лекарствах.

О вкладе других учёных, в том числе и отечественных, в развитие научных знаний вы узнаете при изучении различных разделов биологии.

ШАГИ К УСПЕХУ

Как создать мультимедийную презентацию

Мультимедийная презентация используется для того, чтобы выступающий смог наглядно продемонстрировать дополнительные материалы к своему сообщению. Она должна соответствовать целям сообщения, его содержанию и времени, отводимому для его представления.

1. Начальным этапом работы всегда является разработка сценария презентации и отбор материалов, на основе которых она будет создана, а затем уже приступают к непосредственному оформлению слайдов. Не забывайте указывать используемые источники в презентации.
2. Соблюдайте единый стиль оформления слайдов. Избегайте таких стилей, которые будут отвлекать внимание зрителей от содержания презентации. На одном слайде рекомендуется использовать не более трёх цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета.
3. Для представления текстовой информации используйте короткие слова и предложения. Заголовки должны привлекать внимание аудитории. Не стоит смешивать разные типы шрифтов в одной презентации и злоупотреблять прописными буквами, поскольку они читаются хуже строчных.
4. Не стоит заполнять один слайд слишком большим объёмом информации: слушатели не смогут одновременно запомнить более трёх фактов, выводов или определений. Если на слайде располагается картинка, надпись лучше всего сделать прямо под ней.
5. Вспомогательная информация не должна преобладать над основной. Не стоит также злоупотреблять различными анимационными эффектами — они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.
6. Объём презентации не должен быть слишком большим. Оптимально 10—15 слайдов. Рассчитываете, что на один слайд уходит примерно минута доклада. Если у вас намного больше слайдов, чем времени, то вы не успеете их все показать, либо будете показывать их слишком быстро и аудитория не поймёт доклада.



§ 3. РОЛЬ БИОЛОГИИ В ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА

ВСПОМНИТЕ

1. Какое значение для познания человеком окружающего мира имеет наука?
2. Какие признаки, наряду с объектом исследования, характеризуют ту или иную науку?

Роль биологии в познании окружающего мира и практической деятельности современного человека. С первых дней жизни человек познаёт окружающий его мир. Но особое значение для человека имеет научное познание окружающего мира. Биологические исследования проводятся с целью изучения различных процессов и явлений, протекающих в живой природе.

В биологии новые открытия создают базу для множества практических достижений в медицине, сельском хозяйстве, промышленности и других областях человеческой деятельности. Открытия современной биологии позволяют выработать эффективные пути лечения и профилактики различных болезней, в том числе и тех, которые раньше считались неизлечимыми. Изучение строения и принципов работы различных систем живых организмов помогли найти оригинальные решения в технике и строительстве. Биология также оказывает значительное влияние на решение таких важных проблем, как производство продуктов питания, поиск новых источников энергии, охрана окружающей среды и др. (рис. 13).

Язык биологии: термины, понятия, символы. Чтобы достичь успеха в науке учёному необходимо уметь общаться и взаимодействовать с другими членами научного сообщества. Важным признаком любой науки является наличие собственного *языка науки*, включающего в себя систему понятий, терминов и символов.

Биология не является исключением, и у неё есть свой научный язык. Учёному, посвятившему себя той или иной области биологической науки, а также любому биологически грамотному человеку обязательно надо научиться им владеть.

Понятие — система мыслей человека, выделяющая и обобщающая различные предметы или явления по общим и специфическим для них признакам.

Термин — (от лат. *терминус* — предел, граница) слово или словосочетание, являющееся названием некоторого понятия определённой области науки.

В ряде случаев в языке науки термин может быть заменён **символом** — специальным графическим знаком, позволяющим заменить тот или иной термин, обозначающий соответствующее понятие.

Например, с позиции биологических понятий, многие представители живой природы по своим индивидуальным признакам могут быть отнесены либо к мужским, либо к женским особям (кот и кошка, петух и курица и т. п.) Самец или самка — это те термины, которыми мы их можем назвать. Для простоты и наглядности эти термины можно успешно заменить достаточно рас-



Введение в биологию



Рис. 13. Роль биологии в познании окружающего мира и практической деятельности современного человека

пространёнными в науке символами — копьё и щит Марса (♂) и зеркало Венеры (♀) (рис. 14). Строение цветка может быть представлено в виде его формулы и диаграммы и т. д.

Источники биологических знаний. Результаты исследования, полученные учёным, не будут иметь практически никакой ценности для расширения научной картины мира до тех пор, пока исследователь не поделится ими с сообществом коллег через свои научные публикации, в том числе в Интернете, а так-



§ 3. Роль биологии в жизни современного человека



Рис. 14. Символы биологического языка (знаки Марса и Венеры, формулы и диаграммы цветка)

же через учебную литературу. В результате такой работы появляются различные **источники биологических знаний** — энциклопедии, словари, справочники, определители, карты, фото- и видеоизображения, компьютерные базы данных, учебники, учебные пособия и др., которые с успехом можно использовать в дальнейшей исследовательской работе и в образовательных целях. Как в условиях научной работы, так и в процессе учебной работы необходимо научиться пользоваться такими источниками.

Важным этапом в работе с различными источниками является поиск и проверка достоверности найденной в них информации (см. памятку на с. 25).

ЗАПОМНИТЕ

Язык биологии: термины, понятия, символы • Источники биологических знаний

ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

1. В чём заключается роль биологии в познании окружающего мира?
2. Каково значение биологии в практической деятельности современного человека?
3. Зачем науке необходим свой язык? Есть ли свой язык у биологии?

ПОДУМАЙТЕ!

Почему важно уметь искать (осуществлять поиск) и оценивать достоверность найденной информации?

**Моя лаборатория****ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ**

1. Приведите примеры 3—4 биологических терминов. Дайте им соответствующие определения.